

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00259**

(22) Data de depozit: **30.09.2005**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2013** BOPI nr. 5/2013

(30) Prioritate:

12.10.2004 MX PA/a/2004/10077

(41) Data publicării cererii:

30.06.2008 BOPI nr. 6/2008

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. **MX 2005/000088 30.09.2005**

(87) Publicare internațională:

Nr. **WO 2006/041276 20.04.2006**

(73) Titular:

• **IUSA S.A. DE C.V., KM 109, CARRETERA PANAMERICANA, MEXICO-QUERETANO, PASTEJE, JOCOTITLAN, MX**

(72) Inventatori:

• **NERI-BADILLO EDUARDO AGUSTIN, KM 109, CARRETERA PANAMERICANA, MEXICO-QUERETANO, PASTEJE, JOCOTITLAN, MX**

(74) Mandatar:

TEODORU & ASSOCIATES S.R.L., BD. MĂRĂȘEȘTI NR.2B, BL.A, SC.2, PARTER, AP.4, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

US 6529883 B1; US 5146067

(54) **METODĂ ȘI SISTEM DE PREPLATĂ, PENTRU CONTOARE ELECTRICE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de preplată, aplicabil în cazul contoarelor electrice și, în special, la un sistem și la o metodă pentru controlul furnizării de energie electrică și pentru obținerea unor informații prin folosirea unor cartele inteligente fără contact. Sistemul conform invenției cuprinde niște terminale (20) ale unor puncte de vânzare, echipate cu un modul (23) de citire-scriere cartele inteligente, care poate fi de tip convențional sau de tip elaborat, în legătură cu terminalele (20) fiind montată o interfață (27) de comunicare, prin intermediul căreia este interconectat, la un server (21) un sistem de colectare, care păstrează informațiile stocate într-o bază (22) de date a furnizorului, niște module (24 și 25) de siguranță fiind instalate în server (21) și în terminalele (20) punctelor de vânzare, datele transmise între aceste terminale (20) și o cartelă (15) inteligentă cu preplată fiind criptate de către un modul (24) de siguranță, prin folosirea cheilor digitale scrise pe cartelele (15) inteligente. Metoda conform invenției, aplicată în cadrul sistemului, cuprinde efectuarea schimbului de informații între contor și cartela inteligentă, fără contact, prin intermediul undelor radio, autentificarea cartelei inteligente de preplată și a dispozitivului intern de citire-scriere pentru cartelele inteligente în formă mutuală, prin intermediul a cel puțin două semnături digitale și al seriei și numărului

contorului respectiv, descărcarea și stocarea unei cantități preplătite de kilowați de pe cartela inteligentă de preplată în memoria contorului electronic, și înregistrarea informațiilor generate despre starea contorului în cartela inteligentă de preplată, folosită fără contact.

Revendicări: 25

Figuri: 4

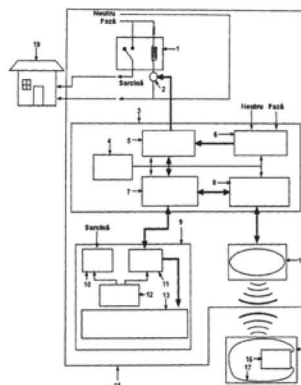


Fig. 1

Examinator: ing. DUMITRU DANIELA



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acestuia

RO 123542 B1

1 Prezenta invenție se referă la o metodă și un sistem de preplată pentru contoare
2 electrice, utilizat, în special, pentru controlul furnizării de energie electrică și de obținere a unor
3 informații suplimentare, prin intermediul unor cartele inteligente, fără contact.

4 Companiile furnizoare de utilități au pus la punct un sistem tradițional de citire și emitere
5 a facturilor, pentru încasarea contravalorii serviciilor prestate către clientul-utilizator. Recent, a
6 fost propus un sistem de plată în avans, ce reprezintă ultima realizare în domeniu și care poate
7 fi aplicat pentru serviciile de utilități publice, de genul: electricitate, apă sau gaz, ca formă de
8 depășire a câtorva dintre inconvenientele sistemelor tradiționale de încasare.

9 A fost conceput un astfel de sistem, în care plata în avans, pentru furnizarea de
10 electricitate (apă sau gaz), se face direct de la o stație centrală, iar informația despre cantitatea
11 achiziționată este comunicată apoi către site-ul clientului, acolo unde aceasta este consumată
12 efectiv. În locul în care se efectuează efectiv consumul (locația, instituția, casa etc.) aparținând
13 clientului, este instalat un dispozitiv de măsurare care primește informații despre plata în avans
14 efectuată și confirmă de asemenea cantitatea achiziționată către stația centrală. În mod tipic,
15 aparatul care efectuează măsurarea este instalat în exteriorul locației respective, iar alături de
16 acesta, este instalat un terminal care citește informațiile referitoare la plata în avans efectuată,
17 legat printr-un cablu sau printr-un sistem de legături electrice de contorul ce se află instalat în
18 interior. Un dezavantaj al acestui sistem de preplată este dificultatea cu care acesta este
19 instalat și costul ridicat. O altă problemă cu acest sistem tipic de preplată constă în faptul că
20 acesta nu furnizează pe două căi informația despre consumul realizat, despre modul cum este
21 folosit creditul și despre eventualele intervenții asupra contorului.

22 Un alt tip binecunoscut de sisteme de preplată se bazează tot pe achiziționarea de
23 energie electrică direct de la un punct de vânzare determinat anterior, informația, privind
24 cantitatea achiziționată, fiind stocată pe o cartelă magnetică sau pe cartele inteligente de
25 contact. Acest sistem particular de preplată necesită utilizarea unui contor electronic, care
26 conține un dispozitiv de citire a cartelei sau o cheie magnetică și o serie de alte dispozitive de
27 control care să gestioneze furnizarea cantității corespunzătoare de energie electrică.

28 Exemple privind acest tip de sistem de preplată menționat mai sus sunt descrise în
29 brevetul **US 4240030**, cu "Intelligent Electric Utility meter" (Măsurător inteligent de consum
30 utilitar), acordat în favoarea lui Jess R. Baterman și a colaboratorilor acestuia, la data de 16
31 decembrie, 1960, brevet care descrie un contor inteligent, ce folosește o cartelă magnetică
32 inserabilă, pentru a regla furnizarea de energie electrică. Brevetul **US 4629874**, intitulat
33 "Prepayment metering system" (Sistem de contorizare cu preplată), acordat la data de 16
34 decembrie, 1980, descrie un sistem ce utilizează o cartelă inteligentă și o serie de elemente
35 suplimentare de determinare a creditului și de reglare a furnizării de energie electrică. Brevetul
36 **US 4731575**, "Prepayment metering system using encoded purchase cards" (Sistem de
37 contorizare cu preplată bazat pe utilizarea unor cartele codificate de achiziție), acordat la data
38 de 15 martie 1988, pe numele lui Joseph W. Sloan, descrie un sistem ce utilizează cartele cu
39 bandă magnetică, codate, pentru transferarea informațiilor referitoare la achiziție de la centrul
40 de colectare la consumator. Brevetul **US 4795892**, "Pre-paid commodity system" (Sistem de
41 achiziție de utilități cu preplată), acordat la data de 3 ianuarie 1989, în favoarea companiei CIC
42 Systems, Inc., constă dintr-un sistem ce utilizează o formulă de preplată, activată de o cartelă
43 de vânzare, pentru alimentarea cu electricitate, apă, gaz etc. Brevetul **US 4803632**, intitulat
44 "Intelligent utility system" (Sistem inteligent de utilități), acordat în favoarea companiei Utility
45 Systems Corp, la data de 7 februarie 1989, descrie un tip de contor de procesare de date
46 externe, prevăzut cu un ecran ce folosește un echipament de citire, pentru accesarea și
47 recuperarea informației, și un cititor de cartelă de preplată, inclus în afișajul LCD, plasat în
 interiorul proprietății în cauză. Brevetul **US 4908769**, intitulat "Commodity metering systems"

RO 123542 B1

(Sistem de contorizare utilităţi), acordat în favoarea companiei Schlumberger Electronics (UK) Ltd., la data de 13 martie 1990, descrie un sistem de măsurare prin preplată, ce include o cheie electronică şi un slot în care se introduce cheia electronică respectivă. Brevetul **US 5146067**, intitulat "Prepayment metering system using encoded purchase cards from multiple locations" (Sistem de contorizare cu preplată, pe bază de cartele de achiziţie codificate, utilizabile din locaţii multiple), acordat în favoarea companiei CIC Systems, Inc., la data de 8 septembrie 1992, este înrudit cu sistemul de furnizare de utilităţi pe bază de preplată, ce foloseşte cartele cu benzi magnetice. Brevetul **US 5668538**, intitulat "Modular electricity meter arrangement having remotely controllable switch" (Configuraţie modulară de contoare electrice cu comutator controlat de la distanţă), acordat în favoarea companiei Siemens Measurements Ltd., la data de 16 septembrie 1997, descrie o configuraţie de contoare, ce include un modul de preplată, prevăzut cu un slot în care sunt introduse cartele inteligente, cartele de memorie etc. Brevetul **US 652983**, intitulat "Prepayment energy metering system with two-way smart card Communications" (Sistem de contorizare în regim de preplată, cu cale dublă de comunicare, pe bază de cartele inteligente), acordat în favoarea lui David M. Yee şi a colaboratorilor acestuia, la data de 4 martie 2003, descrie un sistem de contorizare a energiei electrice furnizată în regim de preplată, ce utilizează o cartelă inteligentă care asigură o comunicare pe două căi, prin intermediul căreia se trimit informaţii şi consumatorului, şi furnizorului de utilităţi.

Cu toate acestea, un dezavantaj pe care îl prezintă acest tip de contoare cu preplată, cu cititor de cartele magnetice sau cartele inteligente de contact, este acela că, în momentul expunerii sale, pentru citirea cartelelor de preplată, dispozitivele cititoare sunt expuse riscului deteriorării (intenţionate sau neintenţionate) de către utilizator sau din cauza atmosferei saline sau a umidităţii relative ridicate. O altă problemă apare atunci când dispozitivul de citire este legat la contor prin intermediul unui cablu, deoarece cablul respectiv poate suferi şi deteriorări. Tot astfel, atunci când cititorul este încorporat în contor, acesta din urmă trebuie să suporte modificări fizice semnificative, prin mărirea volumului, devenind mai vulnerabil prin expunerea anumitor părţi la acţiunea mediului şi prezentând, în plus, riscul incompatibilităţii cu conectorii existenţi pe piaţă, de tipul S sau A.

Mai există şi un alt tip de sisteme de control al furnizării de energie electrică în regim de preplată, şi anume, acelea ce conţin mijloace de întrerupere a furnizării în momentul în care s-a consumat creditul. Un astfel de sistem este cel descris de brevetul **US 5959549**, intitulat "Communal metering system" (Sistem de contorizare comunală), acordat în favoarea lui Andreas J. Synesiou şi a colaboratorilor acestuia, la data de 28 septembrie 1999, care constă dintr-un sistem de măsurare ce furnizează, unui număr de clienţi, o cantitate de energie achitată în avans, şi în cazul căruia, livrarea energiei şi întreruperea acesteia sunt operate de la distanţă. Un dezavantaj al acestui sistem de livrare de energie electrică în regim de preplată este acela că necesită echipamente de transmisie şi recepţie de informaţii (de exemplu, un MODEM) către şi dinspre staţia/centrala furnizoare, fără să menţionăm costul ridicat. O altă problemă ridicată de acest tip de sistem este aceea că nu furnizează informaţii despre eventualele intervenţii la nivelul contoarelor.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenţia este aceea că îmbunătăţeşte sistemele de furnizare de electricitate în regim de preplată. Soluţia tehnică, conform invenţiei, asigură un control mai eficient, prin intermediul contoarelor electronice instalate în locaţia clientului, care să conţină un sistem de măsurare a energiei furnizate în regim de preplată, prin intermediul unui contor etanşeizat şi al unei cartele inteligente fără contact, care asigură un sistem de măsurare a energiei livrate în regim de preplată şi care să încorporeze un sistem automat de întrerupere a livrării de energie. Invenţia asigură un sistem de furnizare de energie electrică în regim de

RO 123542 B1

1 preplată care, prin intermediul unei cartele inteligente fără contact, îi asigură furnizorului informații despre consum, despre modul în care este utilizat creditul, despre locul în care este utilizat
3 creditul și, respectiv, despre contorul care înregistrează consumul, precum și informații despre
5 intervenții neautorizate și ilicite la nivelul contorului, precum și o metodă de furnizare de energie electrică în regim de preplată, cu ajutorul unui sistem de citire cu cartelă fără contact.

7 Metoda de preplată pentru contoare electrice, conform invenției, înlătură dezavantajele
9 prezentate mai sus, prin aceea că utilizează furnizarea de energie electrică în regim de
11 preplată, pe bază de cartelă inteligentă fără contact și contor electronic cu dispozitiv intern de
13 citire-scriere al cartelelor inteligente fără contact, realizând operația de schimb de informații între
15 contor și cartelele inteligente prin frecvență radio; dispozitivul autentifică cartela inteligentă de
17 plată în avans, prin intermediul a două sau mai multe semnături digitale și a seriei contorului
19 respectiv; aceasta realizând totodată descărcarea și stocarea creditului de pe cartela inteligentă
21 de preplată în memoria contorului electronic; în același timp, aceasta stochează informațiile
23 generate cu privire la starea contorului pe cartela inteligentă de preplată.

25 Sistemul de preplată, care pune în aplicare metoda de mai sus, constă dintr-o cartelă
27 inteligentă fără contact, cu funcție de întrerupere a furnizării de energie, care are și rolul de a
29 valida cartela de preplată și de a controla sistemul de furnizare de energie în regim de preplată
31 către contor, cartela inteligentă fără contact, pentru controlul furnizării de energie, cu funcție de
33 întrerupere a alimentării, incluzând și un element de citire-scriere al cartelei inteligente, un
35 microcontroler, un detector de trecere prin zero al tensiunii de alimentare AC, un dispozitiv de
37 control al elementului de închidere și o sursă de alimentare a cartelei de control. Sistemul de
39 preplată propus de această invenție nu caută în permanență să identifice prezența unei cartele
41 inteligente fără contact, deoarece aceasta ar presupune o risipă prea mare de energie, pentru
43 o operație care trebuie derulată numai de câteva ori, prin urmare, căutarea cartelei de preplată
45 se efectuează numai o dată la câteva secunde, într-un interval de un minut.

47 Prin aplicarea prezentei invenții, se obține avantajul utilizării unui contor complet integrat
într-o singură piesă, acoperit complet și fără niciun fel de contact cu exteriorul, care
încorporează o metodă și un sistem de preplată pentru contoare electrice, metodă mai eficientă
de control a furnizării de energie electrică și care permite obținerea unor informații precise de
la contor, prin intermediul unor cartele inteligente, fără contact efectiv.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...4, care
reprezintă:

- fig. 1, schema bloc simplificată a unui sistem de preplată încorporat într-un contor
simplificat, în conformitate cu un exemplu de realizare preferat al prezentei invenții;

- fig. 2, schema bloc simplificată a unui sistem de livrare de energie electrică în regim
de preplată, în conformitate cu un exemplu de realizare preferat, conform prezentei invenții;

- fig. 3 și 4, niște diagrame de flux care explică metoda de operare a sistemului de
măsurare de energie electrică, livrată în regim de preplată, descris în fig. 1 și 2.

Sistemul de preplată pentru contoare electrice, conform fig. 1, conține un contor
electronic, constituit dintr-un dispozitiv **1** de întrerupere automată a alimentării cu energie, un
dispozitiv semiconductor **2**, o cartelă de control cu preplată **3**, ce include o sursă de alimentare
4, a cartelei de control **3**, un controler **5** al dispozitivului de întrerupere a alimentării **1**, un
detector de trecere prin zero **6** a tensiunii de alimentare AC, un microcontroler **7**, un element
de citire-scriere al cartelei inteligente fără contact **8**, o cartelă **9** pentru măsurarea consumului
de energie electrică, ce include un modul de măsurare **10**, care înregistrează energia electrică
consumată de utilizator, un microcontroler **11** care controlează modul de operare a modulului
de măsurare **10**, o sursă independentă de alimentare **12** pentru modulul de măsurare **10** și

RO 123542 B1

pentru microcontrolerul **11**, un afișaj cu cristale lichide **13**, o antenă **14**, care interacționează cu o cartelă inteligentă de preplată fără contact **15**, ce conține un microcontroler **16** (sau un circuit de uz special) și o antenă **17**. Contorul electronic **18**, prezentat mai sus, fiind complet integrat într-o singură piesă, acoperit în întregime și fără niciun fel de contact cu mediul exterior, va fi instalat în locuința unui utilizator **19**.

Termenul "Cartelă fără contact", folosit în cuprinsul prezentei lucrări, se referă la un schimb de comenzi între cartela propriu-zisă și modulul de citire-scriere, fără utilizarea niciunui tip de elemente galvanice (de exemplu, nu există niciun fel de contact ohmic între modulul de citire-scriere și circuitul integrat inserat în cartelă), în care energia ce pune în funcțiune circuitul integrat, inserat în cartelă, este preluată de comanda generată de modulul de citire-scriere, comunicarea și transferul de energie către aceste două circuite integrate fiind realizate prin intermediul unei cuple. Prin urmare, o cartelă fără contact poate fi plasată la o distanță variabilă de la câțiva milimetri până la câțiva centimetri de modulul de citire-scriere, cu toate acestea, între cartela fără contact și modulul de citire-scriere, realizându-se transferul de date.

Termenul "Cartelă Inteligentă" se referă la o cartelă ale cărei dimensiuni sunt similare cu cele ale unui card de credit din plastic, prevăzută cu un circuit integrat (microprocesor, memorie sau circuit dedicat), cu un cititor ce are capacitatea energetică de a fi folosit în mai multe aplicații în condiții de mare siguranță.

Termenul "Semnătură digitală" sau "cheie digitală" se referă la o secvență de date prin care poate fi descifrată o comandă codificată ce conține aceeași secvență de date.

Termenul "Intervenție", folosit în contextul prezentei descrieri a invenției, se referă la orice activități menite să afecteze înregistrarea cantității de energie electrică, consumată de utilizatorul contorului respectiv.

Termenul "Deconectare" se referă la acțiunea de întrerupere a circuitului de energie ce trece prin contor, fără a întrerupe efectiv furnizarea de energie către utilizator, în așa fel încât contorul să nu mai înregistreze consumul de energie utilizată de consumator, cât timp contorul este deconectat.

Termenul "Inversiune" se referă la modificarea poziției mecanice a contorului în fișa de conectare, cu scopul de diminuare sau de înregistrare a unei cantități mai mici de energie decât cea consumată în mod efectiv.

Termenul "Derivații", utilizat în prezenta descriere, pentru a defini puntea de rezistență electrică minimă din exteriorul contorului electric, semnifică faptul că nu tot curentul electric consumat de utilizator trece prin senzorii contorului și, prin urmare, acesta măsoară mai puțin curent electric decât cantitatea reală consumată de utilizator, aceste treceri fiind cunoscute în mod obișnuit ca "punți".

Termenul "Anticoliziune" definește o funcție de arbitraj între cartele, în sensul că, în funcție de seria acestora, doar una dintre cartele este selectată, conform specificațiilor din ISO 14443-3A ISO14443-4A.

Această invenție oferă posibilitatea utilizării unui sistem de preplată și a unei metode de măsurare a energiei electrice prin intermediul unei funcții de comunicare de date, fără contact fizic efectiv, contorul electric fiind complet integrat într-o singură piesă, acoperit în întregime și fără niciun fel de contact cu mediul exterior. În funcție de modalitatea preferată, sistemul de furnizare de energie în regim de preplată și metoda de măsurare a consumului reduce costurile de instalare, oferind un contor electronic, integral, ce permite o comunicare eficientă a datelor atât către utilizatorul de energie, cât și către compania furnizoare de utilități, fără a utiliza, în acest sens, circuitele electrice existente, ci operând prin intermediul unor echipamente suplimentare, via MODEMS. De asemenea, în funcție de modalitățile preferate, oferite de prezenta invenție, comunicarea de date, realizată fără contact, se realizează prin intermediul unui modul

RO 123542 B1

1 de preplată bazat pe utilizarea unui sistem integrat, inteligent, de comunicare de date fără
contact, pe un circuit de citire-scriere, integrat în contorul electronic, în cadrul căruia, cartela
3 inteligentă transferă, direct către contor, datele referitoare la cantitatea de energie achiziționată,
recepționând și stocând în același timp datele variabile de operare a contorului și eventualele
5 intervenții la nivelul acestuia, care sunt transferate în baza de date a furnizorului de energie, în
momentul în care cartela inteligentă este reîncărcată. Prin utilizarea unei cartele inteligente fără
7 contact, acest sistem de preplată permite așadar efectuarea plății pentru o anumită cantitate
de energie, înainte de consumarea efectivă a acesteia. Cartela inteligentă fără contact poate
9 fi încărcată la un terminal de vânzări sau direct la stația furnizoare de energie.

Prin intermediul acestei invenții, clientul primește energia electrică direct de la stația
11 furnizoare, prin intermediul rețelei electrice existente și a contorului său propriu, nefiind
necesară conectarea acestuia la niciun terminal de comunicare sau la un echipament extern,
13 care ar putea servi drept legătură (de exemplu, conexiune prin infraroșu, conexiune directă prin
cablu, conexiune RF sau prin linie AC), pentru a controla furnizarea de energie.

15 După cum se arată în fig. 2, sistemul de furnizare de energie în regim de preplată
include, de preferință, terminalele unor puncte de vânzări **20**, ce pot fi plasate în stația centrală
17 și/sau în punctele de colectare ale furnizorului. Terminalele din punctul de vânzări **20** sunt
echipate cu un modul de citire-scriere cartele inteligente **23**, care poate fi de tip convențional,
19 pentru cartele fără contact, sau poate fi unul de tip elaborat în mod special. Terminalul din
punctul de vânzări **20** are o interfață de comunicare **27**, prin intermediul căreia se interconec-
21 tează la un server **21**, cu un sistem de colectare ce păstrează informațiile despre facturile
clienților și informațiile stocate într-o bază de date **22**, a furnizorului. Metoda de comunicare
23 folosită în interfața **27** poate fi realizată, de exemplu, prin intermediul unui MODEM, prin
conexiune internet sau intranet, sau al unei conexiuni speciale. Baza de date **22** va stoca, de
25 asemenea, și cantitatea de kilowați achiziționată de utilizator, cantitatea de kilowați măsurată
pe parcursul perioadei de funcționare a contorului, precum și intervențiile efectuate de utilizator
27 pentru analiză, în locul companiei furnizoare de utilități.

Pentru a realiza o comunicare sigură, precum și pentru a valida transmisia-recepția de
29 date dintre terminalul din punctul de vânzare **20** și serverul **21**, sistemul de măsurare a
consumului de energie în regim de preplată va include o pereche de module de siguranță **24**
31 și **25**, care, așa cum se poate observa în fig. 2, urmează să fie instalate și în serverul **21** și în
punctele de vânzare **20**. Este de preferat ca modulele de siguranță **24** și **25** să posede funcții
33 de criptare și decriptare, pentru transmisia de date între serverul **21** și terminalul din punctul de
vânzare **20**, de exemplu, prin folosirea unor chei digitale, datele urmând să fie decriptate numai
35 prin intermediul cheilor digitale respective, în așa fel încât, atunci când datele sunt transmise
dinspre terminalul din punctul de vânzare **20** spre serverul **21** și viceversa, chiar și atunci când
37 datele respective ar putea fi interceptate, acestea nu ar putea fi decriptate în cazul în care nu
se dispune de cheile de decriptare. Datele transmise între terminalul din punctul de vânzare **20**
39 și cartela inteligentă cu preplată **15** sunt criptate de către modulul de siguranță **24** prin utilizarea
cheilor digitale scrise pe cartelele inteligente **15**. Modulul de siguranță **24** asigură, de
41 asemenea, siguranța datelor referitoare la tranzacțiile efectuate prin intermediul cartelei
inteligente fără contact **15** și de modulul de citire-scriere al cartelei inteligente **23**. Este
43 preferabil, ca atât cartela inteligentă fără contact **15**, cât și contorul electronic **18**, să includă
modulele de criptare/decriptare instalate în microcontrolerelor acestora sau în circuitul integrat
45 **CI**, pentru utilizarea în mod specific în cazul acestor sisteme de preplată, în care să fie posibilă
această funcție de schimb de informații criptate. În cazul unei variante ce poate fi preferată,
47 modulul de criptare al contorului electronic este localizat în microcontrolerul unei cartele de
preplată fără contact, cu funcție de oprire a furnizării de energie, sau poate fi plasat în Cititorul
49 cartelelor inteligente fără contact.

RO 123542 B1

În momentul contractării sau înnoirii serviciului de furnizare de energie electrică, 1
compania furnizoare de utilități va instala, în locuința utilizatorului **19**, un nou contor electronic, 2
prevăzut cu sistemul de furnizare în regim de preplată la care se referă această invenție, și îi 3
va înmâna acestuia o cartelă inteligentă de preplată, reutilizabilă **15**, încărcată, în prealabil, cu 4
o anumită cantitate de kilowați, plătiți, în prealabil, la punctul de vânzare **20**. Într-o variantă 5
preferată de utilizator, cartela inteligentă de preplată **15** poate fi personalizată cu informația 6
stocată în memoria microcontrolerului, aceasta constând în numărul contorului, numărul 7
contractului, ultima dată la care a fost încărcată cartela, cheile de siguranță [de exemplu: 8
semnături digitale, precum și sistemul de criptare Mifare© (în așa fel încât, în varianta preferată, 9
o cheie **A** este utilizată pentru descărcarea unei anumite cantități de kilowați plătiți în avans, iar 10
o cheie **B**, care poate încărca și descărca o anumită cantitate de kilowați plătiți în avans pe un 11
anumit sector al cartelei], sau un sistem de criptare triplu DES etc.), datele referitoare la cantitatea 12
de kilowați plătită în avans, cantitatea de kilowați preplătită care urmează să fie descăr- 13
cată către contor. Într-o variantă preferată în mod deosebit de utilizator, memoria micro- 14
controlerului cartelei de preplată fără contact este capabilă să primească și să stocheze infor- 15
mațiile generate de contorul electronic privind energia consumată de utilizator pe parcursul 16
duratei de viață a contorului, precum și la intervențiile operate la nivelul contorului. 17

Pentru a iniția alimentarea cu energie, utilizatorul trebuie să plaseze cartela inteligentă 18
de preplată **15** lângă dispozitivul de citire-scriere fără contact al contorului **18**, iar acest 19
dispozitiv de scriere-citire cu care este prevăzut contorul electronic va valida cartela de preplată 20
15 și va descărca total sau parțial cantitatea de kilowați achiziționată și plătită în avans. 21
Descărcarea parțială sau totală a cantității de kilowați, plătită în avans, achiziționate în baza 22
cartelei **15**, către contorul **18**, va fi stabilită în funcție de valoarea înregistrată pe cartelă, privind 23
cantitatea de kilowați preplătită ce urmează să fie transferată către contor prin descărcare sau 24
când creditul este mai mic decât valoarea de descărcare. În cadrul prezentei invenții, formula 25
"cantitatea preplătită de kilowați ce urmează să fie transferată prin descărcare" se referă la o 26
cantitate predeterminată definită de utilizator și de compania furnizoare de utilități; să luăm, de 27
exemplu, numărul cincizeci: atunci când cartela **15** este plasată lângă contorul **18** cu funcție de 28
preplată, descărcarea se va face în regim de 50 din 50 kilowați, cu excepția cazului în care 29
cantitatea de kilowați preplătită, rămasă pe cartelă, este mai mică de 50, situație în care 30
întreaga cantitate de kilowați preplătită va fi descărcată de pe cartelă în contor. În mod simultan 31
sau după descărcarea cantității de kilowați preplătită, dispozitivul de citire-scriere fără contact 32
8, al contorului **18**, va încărca toate informațiile generate de contorul electronic **18**, privind 33
energia consumată de utilizator în timpul perioadei de funcționare a contorului pe cartelă, 34
precum și informațiile referitoare la eventualele intervenții la nivelul contorului. Pe ecranul 35
contorului electronic **18**, vor apărea afișate, în mod continuu, informații privind cantitatea de 36
energie preplătită, rămasă, în așa fel încât utilizatorul să poată să meargă din timp la un 37
terminal al punctului de vânzări **20**, pentru a-și reîncărca cartela inteligentă fără contact **15**. 38
Terminalul de la punctul de vânzări **20** acceptă, citește și scrie date de la și către o cartelă 39
inteligentă de preplată **15**, utilizată în sistemul de achiziție și măsurare de energie în regim de 40
preplată, conform programului utilizat de furnizor. După cum a fost menționat, cartela **15** poate 41
fi reîncărcată în punctul de vânzare **20**, unde se descarcă totodată și datele culese de aceasta 42
despre contorul electronic **18**, care sunt trimise către baza de date **22**, unde vor fi revizuite de 43
compania furnizoare de utilități. Terminalul din punctul de vânzări **20** acceptă sume atât în 44
pesos (sau în orice altă monedă, în funcție de țara unde se aplică sistemul), precum și cantități 45
exprimate în kilowatt/oră, comunicând înapoi tranzacția către serverul **21** al furnizorului, pentru 46
ca aceasta să fie înregistrată în baza de date **22**. Oricum, aceste informații sunt înregistrate pe 47
cartela inteligentă de preplată **15**, în așa fel încât utilizatorul poate să își descarce, în contorul 48
18, cantitatea de kilowați preplătită și exprimată în kilowați. Prin urmare, ecranul contorului va 49
afișa informația referitoare la cantitatea de energie preplătită, sub formă de kilowați.

RO 123542 B1

1 Fig. 1 ilustrează schema bloc a unui contor electronic **18**, care include sistemul de pre-
2 plată cu cartelă fără contact pentru controlul furnizării de energie și obține informații relevante
3 despre aceasta, ce poate fi utilizat în funcție de una dintre modalitățile preferate de aplicare a
4 prezentei invenții. Contorul electronic cu preplată **18** conține o cartelă pentru măsurarea
5 consumului de energie electrică **9**, cartela de preplată cu aplicare fără contact **3** și, în funcție
6 de întrerupere a alimentării, dispozitivul de întrerupere a alimentării cu energie **1** și antena **14**.

7 Cartela pentru măsurarea consumului de energie **9** include modulul de măsurare **10**,
8 care înregistrează energia electrică consumată de utilizator, microcontrolerul **11** care
9 controlează modul de operare a modulului de măsurare **10**, care are o memorie flash, pentru
10 stocarea informației referitoare la energia electrică preplătită, ce este descărcată de pe cartela
11 de control cu preplată **3**, aplicată fără contact, precum și informația generată în modulul de
12 măsurare **10**, privind energia consumată de utilizator pe parcursul duratei de funcționare a
13 contorului și intervențiile efectuate la nivelul contorului (de exemplu, deconectările, inversările,
14 existența unor derivații etc.), afișajul cu cristale lichide **13**, controlat de un microcontroler, care
15 afișează, între alte variabile, informații despre cantitatea de energie disponibilă, achitată în
16 avans de către utilizator, momentul în care cantitatea respectivă de kilowați preplătită poate fi
17 descărcată de pe cartela inteligentă fără contact **15**, precum și informații speciale care îi indică
18 utilizatorului să plaseze cartela lângă contor, pentru a începe descărcarea cantității de energie
19 preplătită; de asemenea, aceasta conține o sursă independentă de alimentare **12**, pentru
20 modulul de măsurare **10** și pentru microcontrolerul **11**, cu care este prevăzută cartela de
21 măsurare **9**. Sursa de energie lucrează atunci când există alimentare cu energie în rețea și
22 operează, timp de cel mult o secundă, atunci când există întreruperi de alimentare, timp
23 suficient pentru a asigura înregistrarea de siguranță a oricăror tranzacții de energie efectuate.

24 Cartela **3** de control fără contact, pentru livrare de energie în regim de preplată, cu
25 funcție de întrerupere a alimentării, este principalul modul ce are sarcina de a detecta și valida
26 cartela de preplată **15**, precum și de a controla sistemul de preplată și livrarea de energie către
27 contor. Într-o variantă preferențială, cartela **3** de control fără contact, cu funcție de întrerupere
28 a alimentării de energie, include: elementul de citire-scriere al cartelei inteligente fără contact
29 **8**, care este prevăzut și cu un generator de radio-frecvență, microcontrolerul **7**, un detector de
30 trecere prin zero **6** al tensiunii de alimentare AC, controlerul **5** al elementului de întrerupere a
31 alimentării și sursa de alimentare **4** a cartelei de control **3**. Cartela **3** de control fără contact,
32 pentru livrare de energie în regim de preplată, cu funcție de întrerupere a alimentării, nu caută
33 în permanență o cartelă de preplată **15**, deoarece aceasta ar duce la un consum prea mare de
34 energie, pentru o operație ce trebuie efectuată mai rar, așa încât operația de căutare a cartelei
35 de preplată **15** se efectuează, timp de doar câteva secunde, în fiecare minut.

36 Elementul de citire-scriere **8**, pentru sistemul cu cartelă de preplată fără contact, ce face
37 obiectul acestei invenții, furnizează, în primul rând, informațiile de pe cartela inteligentă de
38 preplată **15** către microcontrolerul **11** al contorului electronic **18**, prin intermediul
39 microcontrolerului **7**. În al doilea rând, elementul de citire-scriere, pentru cartele fără contact **8**,
40 furnizează informațiile de la microcontrolerul **11** al contorului **18** către cartela inteligentă **15**, prin
41 intermediul microcontrolerului **7**. Comunicarea de informații dintre cartela inteligentă fără contact
42 **15** și contorul electronic **18** se realizează printr-un circuit antenă inscripționat **14** al contorului
43 **18** și printr-un circuit antenă înserat **17** în cartela de preplată **15** fără contact, antenele **14** și **17**,
44 care sunt sensibile la banda de frecvențe radio în care se realizează transmisia. Este preferabil
45 ca elementul de citire-scriere al cartelelor **8** să fie un circuit integrat, care să detecteze prezența
46 unei cartele de preplată fără contact, care interpretează comenzile de pe cartela fără contact
47 respectivă și generează și transmite o comandă în frecvența radio corespunzătoare. În același

RO 123542 B1

1 timp, antena **14** recepționează diferitele comenzi expediate prin unde radio, conform pro-
2 tocolului de transmisie prin unde radio, specificat în standardul ISO 14443-3A, și chiar și cel
3 specificat în standardul ISO 14443-4A sau conform oricărui alt protocol referitor la transmisie
de date prin unde radio, adecvat scopului urmărit.

4 Elementul de citire-scriere al cartelei inteligente **8** generează și expediază o comandă
5 radio, prin intermediul antenei **14**, către contorul **18**. Comanda de modificare, recepționată de
6 antena **14**, este cauzată de prezența cartelei inteligente de preplată fără contact **15**. În
7 momentul în care elementul de citire-scriere al cartelei fără contact **8** detectează prezența
8 cartelei de preplată **15**, acesta citește și transferă cantitatea de energie preplătită de pe cartela
9 inteligentă **15** către microcontrolerul **7**, în urma unei verificări și validări a cartelei **15**, pe baza
10 unor operații de criptare-decriptare, efectuate de elementul de citire-scriere al cartelei inteligente
11 **8**. Aceasta înseamnă că modulul de criptare/decriptare al elementului de citire-scriere al
12 cartelelor inteligente **8** verifică și validează, prin intermediul semnăturilor digitale, informațiile
13 stocate în memoria microcontrolerului **16** (sau circuitului integrat), utilizate în cazul cartelelor
14 de preplată al cartelei **15**, precum, de exemplu, numărul contorului, numărul de contract, ultima
15 dată la care a fost încărcată cartela, cheile de siguranță, datele referitoare la cantitatea de
16 kilowați plătită în avans, cantitatea de kilowați care urmează să fie transferată către contor prin
17 descărcare etc. Dacă aceste informații nu sunt verificate și validate, cititorul nu va opera
18 descărcarea informațiilor de preplată de pe cartela **15** în contorul electronic **18**.

19 După ce cartela inteligentă fără contact **15** a fost verificată și validată, datele privind
20 cantitatea de energie achitată în avans sunt descărcate de pe cartela inteligentă **15** în cartela
21 **9** de măsurare a consumului, prin intermediul cartelei de control **3**, sistem în cadrul căruia,
22 cartela **9** cu funcție de măsurare a consumului are rolul de a reduce cantitatea de energie, pe
23 măsură ce aceasta este utilizată de consumator. În general, informațiile privind cantitatea de
24 energie preplătită sunt stocate în memoria flash a microcontrolerului **11** al cartelei de măsurare
25 **9**, acest microcontroler **11** având rolul de a controla reducerea cantității de energie preplătită,
26 pe măsură ce utilizatorul mai consumă un kilowatt, în baza informațiilor de consum, trimise de
27 modulul de măsurare a consumului înregistrat.

28 Într-o variantă alternativă, informațiile relevante privind datele acumulate în timp ale
29 contorului **18**, care vor fi înregistrate pe cartela inteligentă de preplată **15**, vor fi înregistrate, de
30 asemenea, pe memoria flash a microcontrolerului **11** cu care este prevăzută cartela de
31 măsurare **9**. Prin urmare, schimbul de informații dintre contorul electronic **18** și cartela
32 inteligentă **15** se realizează, în particular, prin intermediul microcontrolerului **7** al cartelei de
33 control cu preplată **3** și de microcontrolerul **11** al cartelei de măsurare **9**, printr-o interfață
34 serială. Cu alte cuvinte, microcontrolerul **11** este un element care stochează informația în
35 memoria lui flash, în vreme ce microcontrolerul **7** detectează prezența unei cartele **15** și citește
36 datele stocate pe memoria flash a microcontrolerului **11**, prin intermediul unei interfețe seriale,
37 citind totodată și datele de pe cartela de preplată **15**, prin intermediul elementului de
38 citire-scriere al cartelelor de preplată **8** și lucrând ca intermediar, pentru a realiza transferul de
39 la un sistem la celălalt.

40 Într-o variantă alternativă a prezentei invenții, sistemul de contorizare a consumului de
41 energie, pe bază de cartele inteligente fără contact, include, de asemenea, o sursă de alimen-
42 tare a dispozitivului automat de închidere a alimentării cu energie către utilizatorul **19**. Conform
43 fig. 1, cartela de control cu preplată **3** include și un detector de trecere prin zero de energie
44 electrică **6** și o sursă de alimentare a dispozitivului de întrerupere **5**, care controlează dispozi-
45 tivul de închidere/restabilire a alimentării cu energie **1**. Într-o anumită variantă de utilizare a
46 prezentei invenții, microcontrolerul **7** al cartelei de control **3** știe câtă energie i-a mai rămas de
47 consumat utilizatorului **19**, deoarece acesta citește respectiva informație de pe cartela **9** de
48 măsurare a consumului de energie. Prin urmare, microcontrolerul **7** va controla alimentarea cu
49 energie sau va comanda întreruperea alimentării cu energie a utilizatorului **19**.

RO 123542 B1

1 În mod normal, întreruperea alimentării cu energie a utilizatorului **19** se va produce
atunci când cantitatea de energie stocată în cartela **9** de măsurare a consumului de electricitate,
3 din contorul **19**, care este citită de microcontrolerul **7**, va indica o valoare egală cu zero. Alimen-
tarea cu energie va fi restabilită în momentul în care cantitatea de energie, stocată pe cartela
5 **9** de măsurare a consumului și care este citită de microcontrolerul **7**, va fi mai mare decât zero.
În tot acest timp, microcontrolerul **7** cartelei de preplată **3** va citi cantitatea de energie electrică,
7 disponibilă pentru utilizator, de pe cartela **9** de măsurare a consumului de energie.

Închiderea sau restabilirea legăturii de alimentare cu energie este realizată de un dispo-
9 zitiv de control **5** al dispozitivului de închidere/refacere a legăturii **1**, care poate fi, într-o anumită
variantă, un releu. Alimentarea cu energie poate fi întreruptă de către releul **1** și de către dispo-
11 zitivul de control **5**, în caz de urgență, acesta din urmă având funcția de a deschide, dar și de
a închide releul **1**, atunci când acest lucru este cerut de microcontrolerul **7**, prin intermediul unei
13 comenzi de închidere sau deschidere, controlerul **5** putând deschide sau închide releul **1**, prin
intermediul unui dispozitiv semiconductor **2**. De asemenea, releul **1** și dispozitivul de control **5**,
15 care dă alarma în caz de întrerupere a alimentării cu energie comunică către microcontrolerul
7, dacă a survenit o situație de întrerupere a alimentării, pe care o detectează cu ajutorul unui
17 detector de trecere prin zero **6**, luând totodată măsurile necesare ca informațiile relevante să
nu se piardă în intervalul în care alimentarea este întreruptă. Toate aceste dispozitive sunt
19 alimentate de către sursa de alimentare **4**.

Atunci când cantitatea de energie disponibilă, citită de microcontrolerul **7** pe cartela de
21 măsurare, este egală cu zero, respectivul microcontroler **7** va expedia o comandă de închidere
către releul **1** și dispozitivul de întrerupere în caz de urgență **5**. Releul și dispozitivul de
23 întrerupere în caz de urgență **5** conțin un microcontroler (nefigurat) ce are trei căi de intrare și
două căi de ieșire. Una dintre căile de intrare a microcontrolerului are drept rol să indice
25 necesitatea de închidere a releului **1** sau a alimentării cu energie. O altă cale de intrare a
microcontrolerului indică că releul **1** trebuie deschis sau alimentarea cu energie oprită, în vreme
27 ce ultima dintre căile de intrare a microcontrolerului indică trecerea prin zero a liniei de curent
alternativ (CA), adică valoarea zero a liniei de CA (adică valoarea nulă a circuitului sau 0 volți).
29 Cu alte cuvinte, această ultimă cale de intrare indică momentul în care faza a devenit pozitivă
în raport cu valoarea neutră (și anume, valoarea de plecare a modulului cartelei de preplată)
31 și viceversa (faza a devenit negativă în raport cu cea neutră). Această funcție este dată de
detectorul de trecere prin zero de energie electrică **6** (acesta fiind un circuit de detectare a
33 nivelului, al cărui histerezis este efectuat de o serie de amplificatoare operaționale și de un
divizor voltaic), iar nivelul de referință zero are două scopuri: unul este acela ca, în momentul
35 în care releul de control al întreruperilor în alimentarea cu energie **5** (ce nu este indicat)
detectează că nu se înregistrează depășiri ale valorii zero, deducându-se astfel că s-a produs
37 o întrerupere a alimentării cu energie și generându-se o întrerupere la nivelul cartelei de control
cu preplată **3**, unde se va da comanda de închidere; în același moment, acesta expediază,
39 printr-una dintre ieșirile sale, o comandă prin care îi indică microcontrolerului **7** faptul că trebuie
să păstreze informațiile necesare pentru buna lui funcționare și pentru a nu pierde datele
41 referitoare la tranzacția efectuată și aflată în curs de derulare. Cel de-al doilea scop este funcția
de închidere și deschidere a releului **1**; pentru a fi închis, releul trebuie să primească o comandă
43 de curent continuu (DC) între terminalele sale de activare, iar pentru a fi deschis, acesta trebuie
să primească o comandă similară DC, pe o cale inversă celei prin care a fost comandată
45 închiderea, fiind astfel activat în momentul detectării unor valori ce depășesc pragul zero și
polaritatea sursei de curent alternativ; prima dintre aceste funcții duce la deschiderea releului,
47 prin activarea unui dispozitiv **2**, pe bază de circuite integrate, atunci când polaritatea fazei este

negativă în raport cu faza neutră, și la închiderea releului, prin activarea dispozitivului cu circuite integrate **2**, atunci când faza este pozitivă în raport cu cea neutră. În mod contrar, atunci când microcontrolerul **7** citește o cantitate de energie disponibilă, mai mare decât zero, acesta va expedia o comandă de alimentare către microcontrolerul releului de întrerupere în caz de urgență, care activează dispozitivul pe bază de circuite integrate **2** al detectorului **6** de energie în timpul unui ciclu pozitiv. Trebuie să se înțeleagă faptul că funcția de întrerupere a dispozitivului **5** de intervenție în caz de urgență poate fi încorporată într-o cartelă mică sau ca o funcție suplimentară a microcontrolerului **7** al cartelei inteligente **3** cu preplată și activare fără contact.

După cum am menționat anterior, cartela **15** este reutilizabilă și specifică pentru fiecare contor; aceasta înseamnă că aceasta trebuie utilizată numai pentru un anumit contor. Cartela inteligentă **15** include un microcontroler **16** sau un circuit de uz special în cadrul cartelelor cu preplată **15** și al antenei **17**. Informația personalizată de pe cartelă este înregistrată în memoria internă a microcontrolerului **16**. Este preferabil ca această cartelă inteligentă să fie de mărimea unui card de credit obișnuit, corespunzând în același timp standardelor ISO 14443-1, 14443-2, 14443-3, 14443-4, deși acest lucru nu este obligatoriu. Utilizarea cartelelor inteligente fără contact, pentru furnizarea de energie electrică în regim de preplată și contorizare, prevăzută de prezenta invenție, are trei funcții principale: 1. descărcarea cantității de kilowați preplătită, care urmează să fie integrată în contorul electronic; 2. primirea datelor referitoare la energia electrică consumată, pe parcursul întregii durate de funcționare a contorului și intervențiile efectuate la nivelul contorului, de tipul deconectărilor, inversiunilor și prezența derivațiilor, fără necesitatea recurgerii la un cititor sau a încorporării unor sisteme sofisticate și costisitoare; 3. evitarea disfuncționalităților și a funcționării mecanice în gol a contorului.

În regim de operare, sistemul de furnizare de energie în regim de preplată este încărcat în contor prin intermediul cartelei inteligente fără contact cu funcție de întrerupere a alimentării, care efectuează operațiile de detectare și validare a cartelei de preplată, precum și de control al sistemului de preplată și de furnizare de energie către contor, în conformitate cu diagramele de flux din fig. 3 și 4. Într-un mod special, microcontrolerul **7** al cartelei **3** de furnizare de energie în regim de preplată și de întrerupere a alimentării controlează sistemul de preplată, prevăzut de prezenta invenție, precum și comunicațiile referitoare la preplată dintre contorul **18**, cartela de preplată **15** și cartela de măsurare a energiei **9**, și are un mod de operare independent de restul microcontrolerelor sistemului.

Înainte de începerea funcțiilor de control și comunicare, microcontrolerul **7** inițializează porturile seriale de comunicare cu care va comunica cu microcontrolerul **11** și configurează componenta de citire-scriere a cartelelor inteligente **8**, în așa fel încât să opereze în conformitate cu standarde ca, de exemplu, ISO 14443-4A. Odată ce porturile au fost inițializate, iar funcția de citire-scriere a fost configurată, microcontrolerul **7** citește datele stocate în cartela **9** de măsurare a consumului de energie, precum seria corespunzătoare a clientului respectiv, cantitatea de kilowați înregistrată pe parcursul duratei de funcționare a contorului, numărul de deconectări, numărul de inversiuni, derivații și energia acumulată pe perioada derivațiilor respective (seria contorului va fi citită numai în această parte a programului, deoarece aceasta nu se modifică niciodată). După citirea datelor, este inițiat un temporizator intern al microcontrolerului **7**, care generează o întrerupere la fiecare 70 de milisecunde, așa încât acest microcontroler îndeplinește o sarcină specifică. După aceea, microcontrolerul **7** intră într-o stare inactivă, încetând să mai efectueze vreo sarcină și intrând într-o stare de „adormire”, pentru a economisi maximum de energie posibil; această economie de energie este vitală, pentru atingerea standardelor necesare și evitarea oricăror pierderi inutile de către compania furnizoare de utilități. Microcontrolerul **7** poate ieși din starea inactivă, doar prin întreruperea temporizatorului sau prin încetarea furnizării de energie. Prin urmare, microcontrolerul **7** al cartelei **3** fără contact pentru livrarea de energie în regim de preplată cu funcție de întrerupere a alimentării este în așteptarea unei întreruperi și rămâne în această stare cea mai mare parte din timp.

RO 123542 B1

1 În felul acesta, dacă temporizatorul generează o comandă de întrerupere (blocul 90),
microcontrolerul 7 iese din starea inactivă și citește valoarea înregistrată de contor, cantitatea
3 acumulată de kilowați, numărul de deconectări, întreruperi, derivații și inversiuni (blocul 100).
În caz contrar, microcontrolerul 7 reintră în starea inactivă, pentru a economisi maximum de
5 energie posibil, așteptând în acest timp primirea unei comenzi de întrerupere (blocul 80).

După ce microcontrolerul 7 efectuează funcția de citire a datelor stocate pe cartela de
7 măsurare a consumului de energie 9 (blocul 100), acesta verifică și modifică starea releului cu
privire la situația curentă a creditului de energie preachitat al utilizatorului. Pe baza informațiilor
9 obținute la nivelul blocului 100, microcontrolerul 7 verifică dacă valoarea acestei cantități de
energie preachitată este mai mare decât 0 (blocul 110), iar dacă creditul nu este mai mare decât
11 0, acesta verifică dacă releul 1 este deschis (blocul 120). Dacă rezultatul obținut în urma
verificării stării releului 1 din blocul 120 este negativ, microcontrolerul 7 trimite o comandă către
13 controlerul 5 al dispozitivului de întrerupere a alimentării în caz de avarie, care îndeplinește
funcția de deschidere a releului 1 (blocul 130), pentru a întrerupe furnizarea de energie electrică
15 spre contorul 18. După deschiderea releului 1 din blocul 130, microcontrolerul 7 citește infor-
mația afișată pe ecranul LCD 13 al contorului 18 (blocul 160). Cu toate acestea, dacă rezultatul
17 stabilit în blocul 120 este satisfăcător, aceasta înseamnă că releul 1 este deschis, iar micro-
controlerul va citi informațiile afișate pe ecranul contorului 18 (blocul 160).

19 Altfel, în cazul în care rezultatul citit în blocul 110 este mai mare decât zero, micro-
controlerul verifică dacă releul 1 este închis (blocul 140). Dacă rezultatul acestei verificări a
21 stării releului 1 din blocul 140 este negativ, atunci microcontrolerul 7 trimite o comandă către
controlerul 5 dispozitivului de întrerupere a alimentării cu energie și de avertizare în caz de
23 avarie, care va executa funcția de închidere a releului 1 (blocul 150), pentru a permite furnizarea
de energie electrică spre contorul 18. După închiderea releului 1 din blocul 150, microcontrolerul
25 7 citește informația afișată pe ecranul contorului 18 (blocul 160). Oricum, dacă rezultatul stabilit
în blocul 140 este afirmativ, aceasta înseamnă că releul 1 este închis, iar microcontrolerul
27 citește informația afișată pe ecranul contorului 18 (blocul 160).

Imediat după verificarea stării releului 1 în blocurile 110 și 160, după cum a fost descris
29 mai sus, microcontrolerul 7 verifică, prin intermediul microcontrolerului modulului 10 de
măsurare a energiei, dacă pe contor apare afișat ecranul (blocul 170). Dacă afișajul ce apare
31 în blocul 170 este unul de „preplată”, atunci microcontrolerul 7 verifică dacă generatorul de
radio-frecvență este pornit (blocul 180) la nivelul elementului 8 de citire-scriere cartele
33 inteligente fără contact, după care începe căutarea unei cartele de preplată. Dacă rezultatul
obținut în blocul 180 este negativ, este generată o comandă de deschidere a frecvenței radio
35 (blocul 190), după care microcontrolerul 7 revine la starea inactivă, pentru a economisi
maximum de energie posibil, în timp ce așteaptă primirea unei comenzi de întrerupere (blocul
37 80) și își reia activitatea de rutină, descrisă la nivelul blocurilor 90 la 180. În cazul unui răspuns
afirmativ în blocul 180, aceasta înseamnă că frecvența radio este activată și deci comanda prin
39 radio va începe să fie emisă prin antena 14, pentru a detecta prezența unei cartele inteligente
fără contact 15, aflată în apropiere (blocul 220).

41 Atunci când afișajul din blocul 170 corespunde mesajului "kilowați, inversiuni,
deconectări, derivații", microcontrolerul 7 revizuieste dacă emisia de frecvențe radio (blocul 200)
43 este în stare activă, iar dacă aceasta nu este pornită, microcontrolerul 7 revine în stare inactivă,
pentru a economisi maximum de energie posibil, în vreme ce așteaptă primirea unei comenzi
45 de întrerupere (blocul 80) și își reia rutina descrisă în blocurile 90 la 180. Dacă rezultatul
verificării privind emisia de frecvențe radio este negativ, aceasta înseamnă că emisia este

RO 123542 B1

activată, iar microcontrolerul **7** o va închide sau dezactiva emisia (blocul **210**), după care va 1
reveni la starea inactivă, pentru a economisi maximum de energie posibil, așteptând primirea 3
unei comenzi de întrerupere (blocul **80**) și reluându-și rutina descrisă în blocurile **90 la 180**.

După ce microcontrolerul **7** și-a îndeplinit funcțiile de citire a datelor stocate în cartela 5
9 de măsurare a energiei, acesta verifică și modifică starea releului **1**, precum și dacă ecranul 7
LCD **13** este afișat pe dispozitivul de activare/dezactivare a emisiei de frecvențe radio,
continuând cu detectarea prezenței unei cartele inteligente **15** de preplată și efectuând apoi

tranzacția de descărcare a cantității de energie preplătită.
După cum am menționat mai înainte, atunci când microcontrolerul **7** confirmă faptul că 9
frecvența radio este activată, acesta va emite o comandă radio prin antena **14**, executând o
funcție de căutare a cartelelor **15** (blocul **220**), în conformitate cu standardul ISO 14443-3A. 11
După efectuarea căutării cartelelor la nivelul blocului **220**, microcontrolerul **7** verifică dacă există
vreo cartelă inteligentă **15** în aria lui de detecție (blocul **230**). Dacă în aria de detecție de la 13
nivelul blocului **230** există o cartelă inteligentă, este executată o operație de anticoliziune (blocul
240), pentru a determina dacă în aria de detecție există mai mult decât o singură cartelă 15
inteligentă (în cazul în care există mai mult decât o singură cartelă inteligentă **15**, una dintre
acestea va fi dezactivată, conform standardului ISO 14443-3A). În cazul în care în aria de 17
detecție de la nivelul blocului **230**, nu există nicio cartelă inteligentă **15**, microcontrolerul **7**
reintră în stare inactivă, pentru a economisi maximum de energie posibil, așteptând primirea 19
unei comenzi de întrerupere (blocul **80**) și reluându-și rutina descrisă în blocurile **90 la 180**.

Odată ce în aria respectivă a fost detectată prezența unei cartele, sistemul o selectează 21
(blocul **250**) în conformitate cu protocolul de transmitere de date prin frecvențe radio (de
exemplu, cel specificat în standardul ISO 14443-3A și chiar și cel specificat în standardul ISO 23
14443-4A). După selectarea cartelei în blocul **250**, microcontrolerul **7** autentifică cartela pe baza
semnăturii digitale de descărcare a cantității preplătite de kilowați și a seriei și numărului 25
contorului (blocul **260**). După aceea, microcontrolerul verifică dacă respectiva cartelă inteligentă
corespunde cu contorul (blocul **270**), iar în cazul în care cartela nu corespunde cu contorul 27
respectiv, microcontrolerul **7** reintră în stare inactivă, pentru a economisi maximum de energie
posibil, așteptând primirea unei comenzi de întrerupere (blocul **80**) și reluându-și rutina descrisă 29
în blocurile **90 la 180**. În cazul în care cartela corespunde cu contorul respectiv, microcontrolerul
va efectua citirea situației creditului de energie de pe cartelă (blocul **280**). În acest punct, 31
microcontrolerul **7** verifică dacă pe cartela inteligentă de preplată există un credit (blocul **290**),
iar dacă rezultatul acestei verificări, la nivelul blocului **290**, este negativ, microcontrolerul **7** va 33
reintră în stare inactivă, pentru a economisi maximum de energie posibil, așteptând primirea
unei comenzi de întrerupere (blocul **80**) și reluându-și rutina descrisă în blocurile **90 la 180**. 35
Dacă rezultatul verificării la nivelul blocului **290** este afirmativ, microcontrolerul va permite
descărcarea creditului, de pe cartela inteligentă **15**, în memoria Flash a microcontrolerului **11**, 37
al cartelei **9**, de măsurare a energiei, prin intermediul cartelei de control-preplată fără contact
(blocul **300**). S-ar putea întâmpla ca nu tot creditul achitat în avans să fie descărcat într-o 39
singură tranșă, deoarece acest credit de descărcat depinde de cantitatea stocată pe cartelă în
zona variabilă "Cantitatea de kilowați preplătită ce urmează să fie transferată prin descărcare". 41
Imediat după descărcarea creditului în blocul **300**, sistemul citește creditul rămas în contor
(blocul **310**) și adaugă creditul descărcat de pe cartela **15** la creditul rămas în contor (blocul 43
320). Valoarea creditului preplătit, astfel rezultată în urma operației efectuate în blocul **320**, este
expediată către memoria Flash a contorului (blocul **330**) de microcontrolerul **11**. După sau con- 45
comitent cu primirea noii valori a creditului, microcontrolerul **11** trimite către cartela inteligentă
15 (blocul **340**) informațiile generate în modulul de măsurare **10** privind energia consumată de 47

RO 123542 B1

1 utilizator pe parcursul duratei de operare a contorului și eventualele intervenții la nivelul
contorului (de exemplu, deconectările, inversiunile, prezența unor derivații etc.). După trimiterea
3 acestor informații către cartela inteligentă **15**, microcontrolerul **7** va reintra în stare inactivă,
pentru a economisi maximum de energie posibil, așteptând primirea unei comenzi de
5 întrerupere (blocul **80**) și reluându-și rutina descrisă în blocurile **90** la **180**.

Deși mai sus sunt descrise și ilustrate forme particulare de realizare și punere în practică
7 a acestei invenții, este evident pentru cei ce au cunoștințe în acest domeniu că aceasta poate
suporta o serie de schimbări și modificări, fără a se îndepărta însă de spiritul și obiectul
9 acesteia. Prin urmare, prin lista de revendicări atașată, se încearcă protejarea oricăror
modificări operate în zona ce ține de această invenție.

RO 123542 B1

Revendicări

1. Metodă de preplată a energiei electrice, pe bază de cartelă inteligentă fără contact și contor electronic, cu funcție internă de citire-scriere a cartelelor inteligente fără contact, folosind citirea datelor de identificare a acestora, stocarea unei cantități de credit în contor (18) și înregistrarea datelor din contor (18) pe cartela inteligentă (15), **caracterizată prin aceea că** sunt parcurși următorii pași: 3 5 7
- efectuarea schimbului de informații între contor (18) și cartela inteligentă (15) fără contact, prin intermediul undelor radio; 9
 - autentificarea cartelei inteligente (15) de preplată și a dispozitivului intern de citire-scriere pentru cartelele inteligente în formă mutuală, prin intermediul a două sau a mai multor semnături digitale și a seriei și numărului contorului respectiv; 11
 - descărcarea și stocarea unei cantități preplătite de kilowați de pe cartela inteligentă (15) de preplată în memoria contorului electronic, și 13
 - înregistrarea informațiilor generate despre starea contorului (18) în cartela inteligentă (15) de preplată fără contact. 15
2. Metodă de preplată a energiei electrice, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** etapa de realizare a schimbului de informații între contor (18) și cartela inteligentă (15) fără contact include și următorii pași: 17 19
- emiterea unei comenzi radio de la nivelul contorului (18), prin intermediul unei cartele inteligente (15) de preplată fără contact; 21
 - detectarea prezenței unei cartele inteligente (15) de preplată fără contact, aflată în aria de detecție a contorului (18) de energie electrică; 23
 - determinarea prezenței unui număr mai mare decât o singură cartelă inteligentă (15) de preplată fără contact în aria de detecție a contorului (18) de energie electrică, și 25
 - selectarea cartelei inteligente (15) de preplată, în conformitate cu protocolul de transmitere de date prin unde radio, specificat anterior. 27
3. Metodă de preplată a energiei electrice, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** operația de autentificare a cartelei inteligente (15) de preplată fără contact și a dispozitivului intern de citire-scriere a cartelei inteligente include și următorii pași: 29
- verifică conformitatea cartelei inteligente (15) de preplată fără contact cu contorul (18) de energie electrică utilizat, și 31
 - determină dacă respectiva cartelă inteligentă (15) de preplată fără contact are un credit mai mare de zero din cantitatea de kilowați preplătită. 33
4. Metodă de preplată a energiei electrice, conform revendicării 1 **caracterizată prin aceea că** descărcarea cantității de kilowați preplătită de pe cartela inteligentă (15) în contor (18) poate fi parțială sau totală. 35 37
5. Metodă de preplată a energiei electrice, conform revendicării 4, **caracterizată prin aceea că** descărcarea parțială sau totală a cantității de energie preplătită va fi stabilită în funcție de cantitatea predeterminată înscrisă pe cartela inteligentă (15) de preplată fără contact. 39
6. Metodă de preplată a energiei electrice, conform revendicărilor 1 și 4, **caracterizată prin aceea că** include o fază de descărcare a cantității de energie preplătită de pe cartela inteligentă (15) în contor (18), care include și pașii următori: 41 43
- citirea creditului rămas în contor (18);
 - adăugarea creditului total sau parțial descărcat de pe cartela inteligentă (15) la diferența existentă înregistrată de contor (18); și
 - stocarea în contor (18) a noii valori a creditului preplătit, astfel rezultată. 45 47

RO 123542 B1

1 7. Metodă de preplată a energiei electrice, conform revendicării 1, **caracterizată prin**
2 **aceea că** informația care este stocată pe cartela inteligentă (15) de preplată conține date
3 despre energia consumată de utilizator pe parcursul duratei de utilizare a contorului (18), date
4 culese de contor, de exemplu, factorul de tensiune, calitatea liniei electrice și eventualele
5 intervenții la nivelul contorului (18) precum eventualele deconectări, inversiuni, prezența unor
6 derivații sau alte acțiuni similare.

7 8. Metodă de preplată a energiei electrice, conform oricăreia dintre revendicările de mai
8 sus, **caracterizată prin aceea că** elementul de citire-scriere al cartelei inteligente din interiorul
9 contorului electronic (18) este activat în funcție de informația afișată pe ecran, pentru a permite
10 astfel companiei furnizoare de utilități să economisească energie.

11 9. Metodă de control automat al livrării de energie electrică, prin intermediul unui contor
12 electronic pe bază de cartelă inteligentă de preplată fără contact, ce este prevăzut cu o funcție
13 de întrerupere automată a furnizării de energie, folosind citirea creditului preplătit din memoria
14 contorului electronic (18) și verificarea valorii creditului preplătit, pentru a stabili dacă acesta
15 este mai mare decât zero, **caracterizată prin aceea că** include următorii pași:

16 - verificarea stării dispozitivului de întrerupere automată a alimentării (1), pentru a stabili
17 dacă acesta este închis sau deschis, și

18 - generarea comenzii de închidere sau deschidere a dispozitivului de întrerupere
19 automată (1) a livrării de energie, pe baza rezultatului operației de citire a creditului preplătit;

20 - până în acest punct, atunci când creditul este mai mare decât zero, este generată o
21 comandă care să închidă dispozitivul automat de întrerupere a furnizării de energie (1),
22 permițând așadar livrarea de energie către contor (18), iar atunci când valoarea de bilanț este
23 mai mică de zero, este generată o comandă care activează dispozitivul automat de întrerupere
24 a furnizării de energie (1), livrarea către utilizator fiind astfel întreruptă.

25 10. Metodă de control automat al livrării de energie electrică, prin intermediul unui contor
26 electronic pe bază de cartelă inteligentă de preplată fără contract, conform revendicării 9,
27 **caracterizată prin aceea că** dispozitivul automat de întrerupere a alimentării cu energie (1)
28 este un releu.

29 11. Metodă de obținere de informații despre utilizarea contorului electronic (18), cu
30 funcție internă de citire-scriere a cartelei inteligente de preplată fără contact, **caracterizată prin**
31 **aceea că:**

32 - stochează informațiile generate despre starea contorului (18) în memoria contorului
33 respectiv;

34 - transmite aceste informații stocate în contor (18) către o cartelă inteligentă (15) de
35 preplată fără contact, și

36 - descărcă informațiile înregistrate pe cartela inteligentă (15), de fiecare dată când
37 utilizatorul reîncarcă această cartelă reutilizabilă, prin achiziționarea unui credit preplătit, în baza
38 de date de la punctul de vânzare, pentru ca acestea să poată fi ulterior analizate de către
39 compania furnizoare de electricitate.

40 12. Metodă de obținere de informații despre utilizarea contorului electronic cu funcție
41 internă de citire-scriere a cartelei inteligente de preplată fără contact, conform revendicării 11,
42 **caracterizată prin aceea că** informațiile obținute se referă la energia consumată de utilizator
43 pe parcursul duratei de viață a contorului (18), la creditul alocat contorului și la eventualele
44 intervenții la nivelul contorului (18), precum și la numărul de deconectări, întreruperi, derivații,
45 energia acumulată în timpul derivațiilor și inversiunilor operate.

46 13. Metodă de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de contoare
47 electronice cu funcție internă de citire-scriere cartele inteligente fără contact și cu dispozitiv
48 automat de întrerupere a livrării de energie (1), **caracterizată prin aceea că** include următorii
49 pași:

50 - citirea creditului înscris în memoria contorului electronic (18);

51 - verificarea situației creditului, mai exact dacă acesta este mai mare decât zero;

RO 123542 B1

- verificarea stării dispozitivului automat de întrerupere a livrării de energie (1), pentru a stabili dacă acesta este închis sau deschis, și 1
 - generarea unei comenzi de închidere sau deschidere a dispozitivului automat de întrerupere (1) a livrării pe baza rezultatelor citirii creditului preplătit, în sensul că atunci când acesta este mai mare decât zero, este generată o comandă de închidere a dispozitivului automat de întrerupere (1), în așa fel încât să fie permisă livrarea de energie către contor (18), iar în cazul în care creditul este mai mic decât zero, este generată o comandă care activează dispozitivul de întrerupere a livrării (1), iar livrarea de energie către utilizator este suspendată; 3
 - detectarea prezenței unei cartele inteligente (15) de preplată fără contact; 5
 - realizarea schimbului de informații între contor (18) și cartela inteligentă (15), prin intermediul undelor radio; 7
 - autentificarea cartelei inteligente (15) de preplată și a dispozitivului intern de citire-scriere de cartele inteligente, în formă reciprocă, pe baza a două sau a mai multor semnături digitale și a seriei și numărului contorului (18); 9
 - descărcarea și stocarea cantității respective de energie preplătită de pe cartela inteligentă (15) în memoria contorului electronic (18); și 11
 - înregistrarea informațiilor generate despre starea contorului (18) pe cartela inteligentă (15) de preplată. 13
14. Metodă de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de contoare electronice, conform revendicării 13, **caracterizată prin aceea că** include o fază de schimb de informații între contor (18) și cartela inteligentă (15), care include și pașii următori: 15
- emiterea unei comenzi prin unde radio la nivelul contorului (18), prin intermediul unei cartele inteligente (15) de preplată fără contact; 17
 - detectarea prezenței unei cartele inteligente (15) de preplată fără contact în aria de detecție a contorului (18) de energie electrică; 19
 - determinarea prezenței unui număr mai mare decât o singură cartelă inteligentă (15) de preplată fără contact în aria de detecție a contorului (18) de energie electrică, și 21
 - selectarea cartelei inteligente (15) de preplată, în funcție de protocolul de transmitere de date prin unde radio, specificat în prealabil. 23
15. Metoda de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de contoare electronice, conform revendicării 13, **caracterizată prin aceea că** operațiile de autentificare a cartelei inteligente (15) de preplată și a dispozitivului intern de citire-scriere a cartelei inteligente fără contact mai include și pașii următori: 25
- verificarea corespondenței dintre cartela inteligentă (15) de preplată fără contact și contorul electric (18), și 27
 - determinarea existenței creditului pe cartela inteligentă (15) de preplată. 29
16. Metodă de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de contoare electronice, conform revendicării 13, **caracterizată prin aceea că** descărcarea cantității de energie preplătită de pe cartela inteligentă (15) în contorul electronic (18) poate fi parțială sau totală. 31
17. Metodă de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de contoare electronice, conform revendicării 16, **caracterizată prin aceea că** descărcarea parțială sau totală a cantității de energie preplătită depinde de cantitatea predeterminată, înregistrată pe cartela inteligentă de (15) preplată fără contact. 33
18. Metodă de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de contoare electronice, conform revendicărilor 13 și 16, **caracterizată prin aceea că** operația de descărcare a cantității de energie preplătită, de pe cartela inteligentă (15) de preplată în contorul electronic (18), include și pașii următori: 35
- citirea creditului rămas înregistrat în contor (18); 37

RO 123542 B1

1 - adăugarea soldului parțial sau total, descărcat de pe cartela inteligentă (15) de preplată
la soldul rămas în contor (18), și

3 - stocarea noii valori a creditului preplătit în contor (18).

5 19. Metodă de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de contoare
electronice, conform revendicării 13, **caracterizată prin aceea că** informațiile stocate pe cartela
7 inteligentă (15) de preplată fără contact includ date despre energia consumată de utilizator pe
parcursul duratei de viață a contorului (18) și la intervențiile efectuate la nivelul contorului (18)
precum deconectările, inversiunile, prezența derivațiilor, energia acumulată în perioada de
9 utilizare a derivațiilor și alte acțiuni similare.

11 20. Metodă de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de contoare
electronice, conform oricăreia dintre revendicările 13 la 19, **caracterizată prin aceea că**,
respectiv, componenta internă de citire-scriere a cartelelor inteligente fără contact, cu care este
13 prevăzut contorul electronic (18), este activată în funcție de informația afișată pe ecran, ceea
ce permite companiilor furnizoare de utilități să economisească energie.

15 21. Sistem de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de cartelă
inteligentă (15) fără contact și contor electronic (18) de tipul celor ce includ o cartelă (9) de
17 măsurare a consumului și un modul de măsurare (10) ce înregistrează energia consumată de
utilizator; un microcontroler (11) ce are rolul de a controla funcționarea modului de măsurare
19 (10) a energiei, prevăzut cu o memorie flash, pentru a stoca informația generată în modulul de
măsurare (10) cu privire la energia consumată de utilizator pe parcursul duratei de viață a
21 contorului (18) și la intervențiile efectuate la nivelul contorului (18); un ecran cu cristale lichide
(13) pe care sunt afișate informațiile despre starea contorului (18); și o sursă independentă de
23 alimentare (12), pentru modulul de măsurare (10) și microcontrolerul (11) sus-menționate,
caracterizat prin aceea că include:

25 a. o cartelă (3) de preplată, cu funcție de control și de întrerupere automată a livrării de
energie, cartelă care include:

27 i. un element de citire-scriere (8) ce are rolul de a detecta prezența unei cartele
inteligente (15) de preplată fără contact, interpretează comenzile cartelei inteligente (15) și
29 expediază o comandă prin unde radio;

31 ii. un microcontroler (7), pentru realizarea schimbului de informații între componenta de
citire-scriere a cartelelor inteligente (8) de preplată și modulul de măsurare (10) a energiei din
contor (18), rolul acestui microcontroler (7) fiind de a măsura cantitatea disponibilă de energie
33 a utilizatorului, înscrisă pe cartela (9) de măsurare a consumului;

35 iii. un detector „cross zero” de energie electrică (6), ce trimite o comandă către
microcontroler (7) atunci când se produce o situație de avarie, pentru a preîntâmpina pierderea
de informații pe durata întreruperii furnizării de energie;

37 iv. un controler (5) al dispozitivului de întrerupere automată a livrării de energie (1), cu
rolul de a închide sau deschide dispozitivul atunci când microcontrolerul (7) cere acest lucru,
39 prin intermediul unei comenzi de închidere sau deschidere;

41 v. o sursă de alimentare (4) a cartelei (3) de control al achiziției prin preplată, sursă de
energie care operează atunci când în sistem este livrată energie și continuă să lucreze timp de
cel mult o secundă, în cazul unei avarii ce provoacă întreruperea furnizării de energie, timp
43 suficient pentru a asigura o rezervă de informații privitoare la orice tranzacție de energie
efectuată.

45 b. un dispozitiv de întrerupere (1) a furnizării de energie, și

c. un element de transmitere/recepție a comenzilor.

RO 123542 B1

22. Sistem de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de cartelă inteligentă fără contact și contor electronic, conform revendicării 21, **caracterizat prin aceea** 1
că elementul de citire-scriere a cartelelor (8) fără contact include, de asemenea, și un modul 3
de criptare/decriptare ce are rolul de a verifica și valida autenticitatea cartelei (3) de preplată, 5
codificând datele transferate și verificând valabilitatea informațiilor înregistrate în memoria 7
microcontrolerului (11) sau a circuitului integrat, destinat cartelelor de preplată, înainte de a 7
efectua descărcarea de pe cartelă. 7
23. Sistem de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de cartelă inteligentă fără contact și contor electronic, conform revendicării 22, **caracterizat prin aceea** 9
că informația verificată și validată de elementul de citire-scriere (8) poate consta din seria și 9
numărul contorului (18), numărul de contract, data la care a fost efectuată ultima încărcare a 11
cartelei (15), cheile de siguranță, datele referitoare la cantitatea de kilowați și/sau cantitatea de 11
kilowați preplătită ce urmează să fie transferată către contor (18) prin descărcare. 13
24. Sistem de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de cartelă inteligentă fără contact și contor electronic, conform revendicării 21, **caracterizat prin aceea** 15
că datele referitoare la cantitatea de energie preplătită, descărcată de pe cartela (15) de control 15
preplată fără contact, sunt stocate în memoria flash a microcontrolerului (11) modulului de 17
măsurare (9). 17
25. Sistem de preplată și control al livrării de energie electrică, pe bază de cartelă inteligentă fără contact și contor electronic, conform revendicării 21, **caracterizat prin aceea** 19
că ecranul cu cristale lichide (13) al contorului (18) afișează informațiile despre cantitatea de 21
energie disponibilă, plătită în avans de utilizator, precum și când poate fi aceasta descărcată 21
de pe cartela inteligentă (15) de preplată, incluzând totodată informații speciale, prin care i se 23
indică utilizatorului să plaseze cartela (15) lângă contor (18), pentru a începe descărcarea 23
cantității de energie plătită în avans. 25

(51) Int.Cl.

G07F 17/08 (2006.01);

G07F 15/00 (2006.01);

G06Q 99/00 (2006.01)

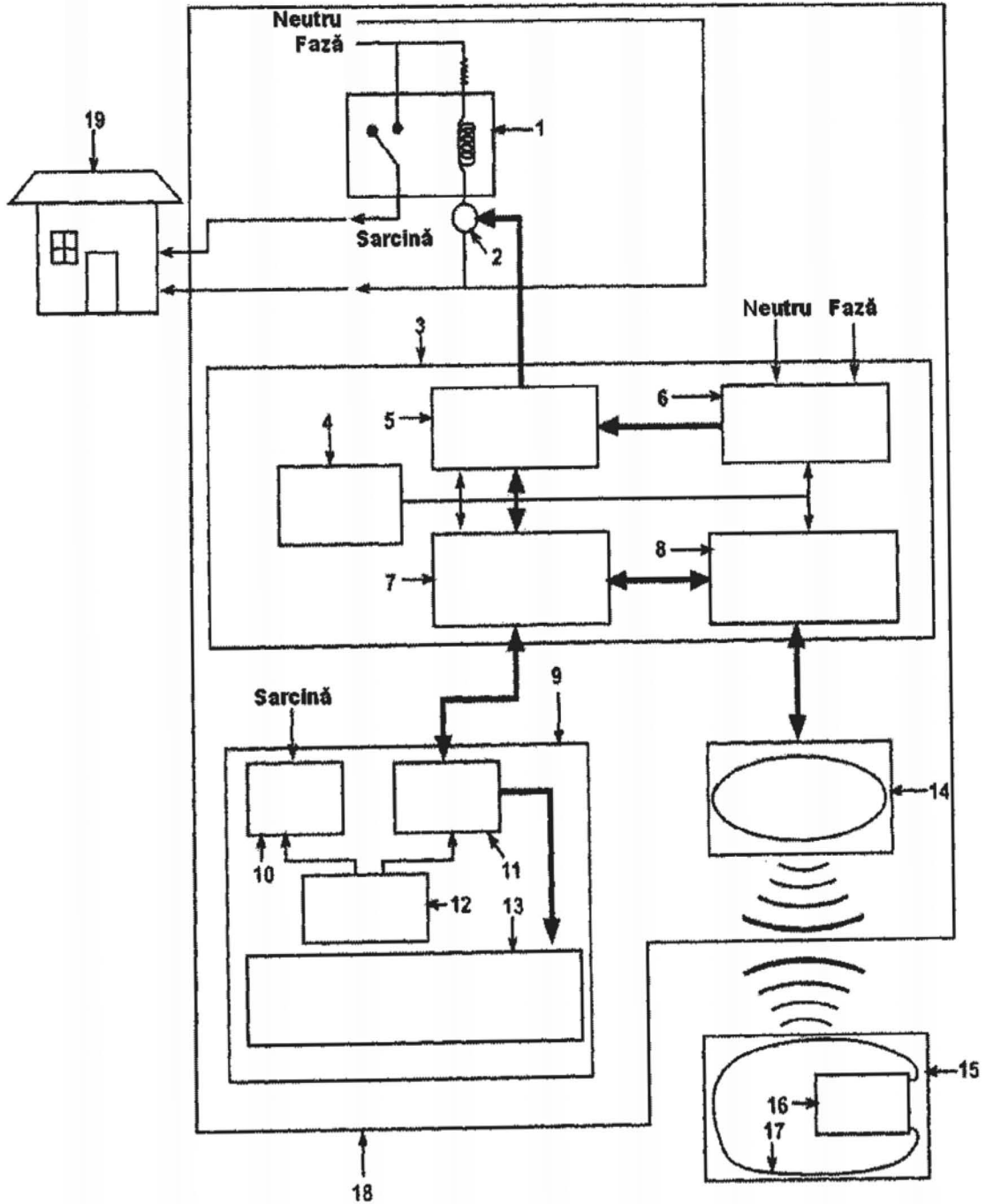


Fig. 1

(51) Int.Cl.

G07F 17/08 (2006.01);
G07F 15/00 (2006.01);
G06Q 99/00 (2006.01)

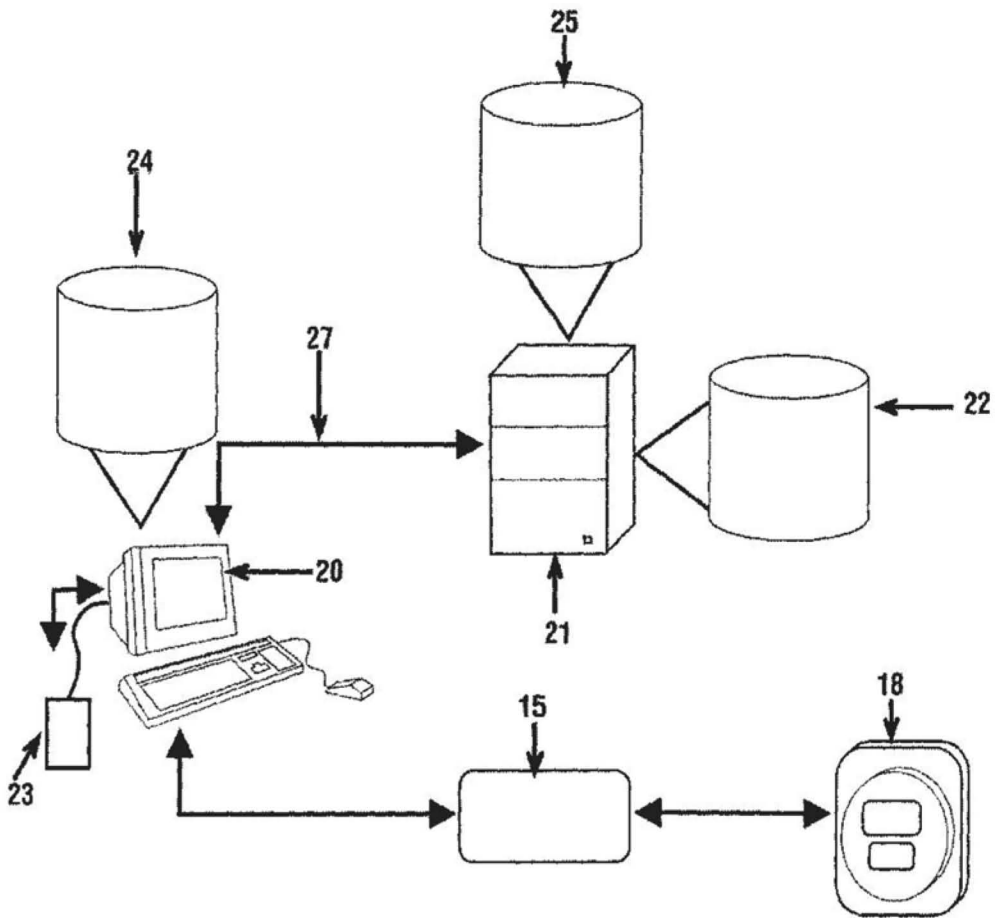


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G07F 17/08 (2006.01);

G07F 15/00 (2006.01);

G06Q 99/00 (2006.01)

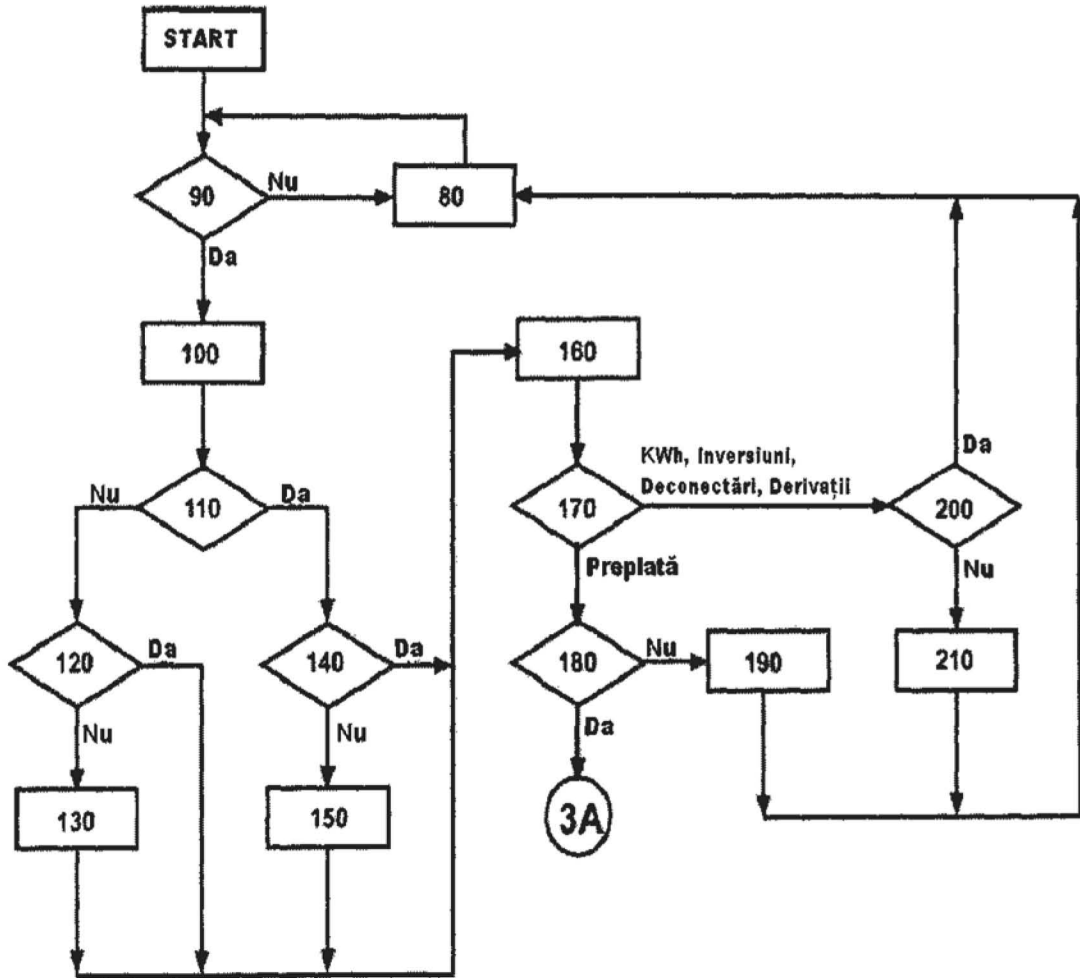


Fig. 3

(51) Int.Cl.

G07F 17/08 (2006.01);

G07F 15/00 (2006.01);

G06Q 99/00 (2006.01)

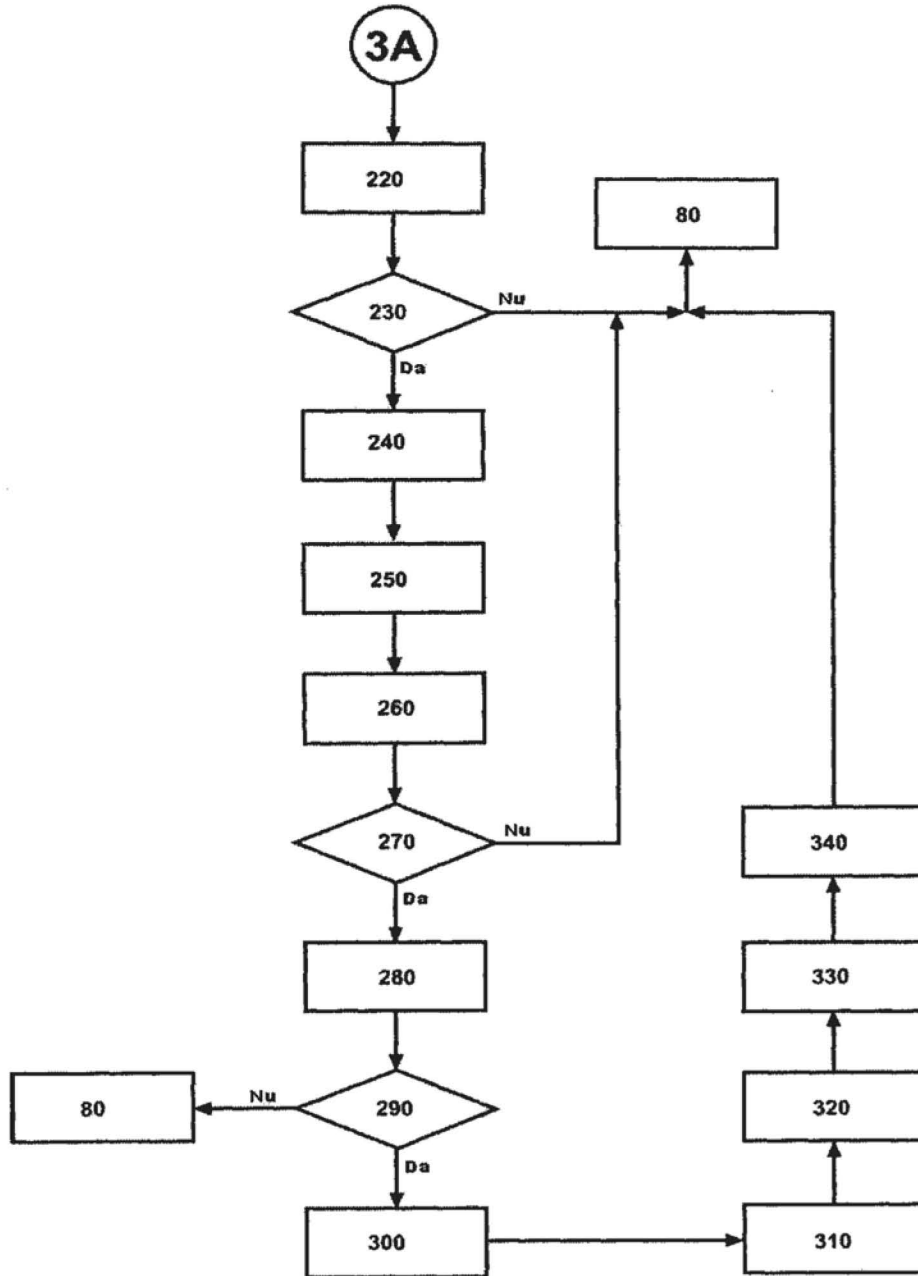


Fig. 4

