



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00506

(22) Data de depozit: 06.07.2012

(41) Data publicării cererii:
29.11.2012 BOPI nr. 11/2012

(71) Solicitant:
• OANCEA CONSTANTIN DANIEL,
ȘOS. PANDURI NR. 1, BL. P33, AP. 39,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• OLARU DAN, BD. LIBERTĂȚII NR. 18
BL. 104 AP. 33 SECTOR 5, BUCUREȘTI, B,
RO

(72) Inventatori:
• OANCEA CONSTANTIN DANIEL,
ȘOS. PANDURI NR. 1, BL. P33, AP. 39,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• OLARU DAN, BD. LIBERTĂȚII NR. 18,
BL. 104, AP.33, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) DISPOZITIV ȘI METODĂ PENTRU MĂSURAREA
CAPACITĂȚILOR FOARTE MARI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv și la o metodă pentru măsurarea capacităților foarte mari. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-o sursă de curent (SC), un traductor de curent (TC), o rezistență de descărcare (Rd), un comutator (K) electronic, o unitate centrală de prelucrare (CPU) și o capacitate (C) care va fi măsurată. Metoda conform invenției constă în măsurarea unei tensiuni inițiale (U1) la bornele condensatorului (C) de mare capacitate, la un moment de timp (t1) corespunzător, apoi condensatorul (C) se încarcă cu un curent constant (I) de la sursa de curent (SC) constant, până când tensiunea la bornele condensatorului (C) atinge o valoare prestabilită (U2), și se citește momentul de timp final (t2) corespunzător; în continuare se calculează intervalul de timp (Δt) ca diferență între momentul de timp final (t2) și momentul de timp inițial (t1), se calculează variația tensiunii (ΔU) la bornele condensatorului (C), ca diferență între tensiunea finală (U2) și tensiunea inițială (U1), și în final se determină valoarea capacității condensatorului (C) pe baza relației dintre valoarea curentului (I), intervalul de timp (Δt) și variația tensiunii (ΔU).

Revendicări: 3
Figuri: 7

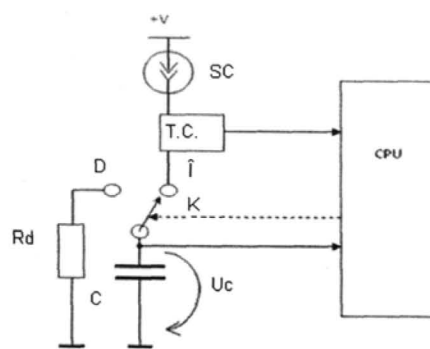
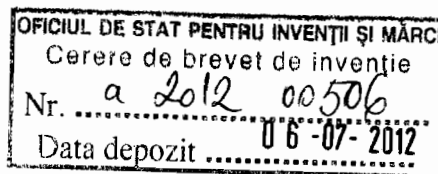


Fig. 1





Invenția “Dispozitiv și metodă pentru măsurarea capacităților foarte mari” se referă la un sistem care implementează un procedeu de măsurare a capacităților foarte mari.

Acest dispozitiv se poate folosi pentru valori ale capacității de peste 1 Farad. Comercial, există posibilitatea achiziționării unor condensatoare electrice sau capacitoare (numite și supercapacitoare, ultracapacitoare sau condensatorul electrochimic cu strat dublu) cu valori de 3000 F sau chiar 10000 F. Datorita capacitatii foarte mari pe care o au aceste supercapacitoare, se impune dezvoltarea unei metode de măsurarea a capacităților foarte mari, pentru a cunoaște cu exactitate energia înmagazinată în acesta. Domeniile în care se poate folosi inventia sunt cele ale apărării, transportului și echipamentelor de siguranță, unde aceste capacitoare de valori mari sunt folosite.

Fața de sistemele de măsurare a capacităților uzuale, de valori de ordinul picofarazilor, nanofarazilor sau microfoarazilor, acesta este specializat pentru valori foarte mari, care impun cerințe speciale, legate de durata măsurării și limitări ale curentului și tensiunilor implicate. Sistemul pentru capacităților foarte mari, are la bază o metodă de determinare caracterizată prin robustețe, viteză și precizie. Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în măsurarea capacităților de peste 1 Farad (de valori foarte mari).

Pentru simplificarea operațiilor matematice și reducerea lor la două, o înmulțire și o împărțire, s-a folosit urmărirea sarcinii acumulate de capacitor într-un interval de timp. Astfel mărimile de intrare sunt momentele de timp (t_1 și t_2) corespunzătoare a două tensiuni (U_1 și U_2) și curentul constant (I) care trece în acest interval.

În tabelul 1 sunt prezentate o serie de valori măsurate, cu indicarea valorilor intermediare, pentru o serie de baterii de supercapacitoare. Supercapacitoarele au fost conectate conform rubricii observații. C_m reprezintă valoarea măsurată a capacității, iar C_n reprezintă valoarea nominală a bateriei de supercapacitoare, calculată conform marcajelor fabricantului (pentru comparația rezultatelor obținute).

Tabelul 1. Exemple de valori măsurate ale capacității

Nr. Crt.	I [A]	t_2-t_1 [s]	U_1 [V]	U_2 [V]	C_m [F]	C_n [F]	Observații	Figura
1	0.51	34.61	2.5	5	7	10	10 supercapacitoare de 1 F/5,5V conectate în paralel	5
2	0.5	54.41	1	11.1	2.69	3.33	Două grupări paralele de câte 6 supercapacitoare conectate în serie, fiecare de 10 F/2,5V	6
3	1	137.5	2	3	137.5	160	Două grupări paralele de câte 5 supercapacitoare conectate în serie, fiecare de 400 F/2,7V	7

Figurile 5, 6 și 7 reprezintă bateriile de capacitatoare folosite în experiment. În figura 5 este prezentată bateria de capacitatoare de 10F/5,5V, în figura 6 este prezentată bateria de capacitatoare de 3,33F/15V iar în figura 7 este prezentată bateria de capacitatoare de 160F/13,5V. Valorile tensiunii au fost măsurate cu ajutorul unui sistem de calcul cu rezoluție de 10 biți. Momentele de timp sunt citite folosind ceasul de timp real al sistemului de calcul.

Figura 1 prezintă principiul de funcționare al sistemului de măsurare.

Invenția se referă la un sistem și la o metodă pentru măsurarea capacităților de valori foarte mari. Acesta este realizat din sursa de curent (SC), traductorul de curent (TC), o rezistență de descărcare (Rd), unitatea de prelucrare (CPU) și comutatorul electronic (K). Sursa de curent încarcă capacitorul de valoare foarte mare cu un curent constant. Această încărcare continuă până la momentul când tensiunea de la bornele capacitorului devine U_2 . Diferența față de tensiunea inițială U_1 , determină variația de tensiune de la borne, ΔU . Momentele de timp inițial, t_1 , pentru tensiunea U_1 , și final, t_2 , pentru tensiunea U_2 , determină intervalul de timp Δt . Unitatea centrală de prelucrare asigură prelucrarea datelor și comanda comutatorului, K, asigurând astfel menținerea tensiunii de la bornele capacitorului între valorile U_1 și U_2 (astfel se efectuează măsurări repetate, asemănătoare unui capacimetru pentru valori ale capacității de ordinul pF, nF sau μF).

Figura 2 prezintă evoluția semnalelor în timpul procesului de măsurare. Se observă că tensiunea pe condensator crește liniar, deoarece se încarcă cu un curent constant. În figura 3 este prezentat un exemplu de topologie folosibil pentru sursa de curent, de tip „oglină de curent” îmbunătățită.

Pentru urmărirea mai ușoară a funcționării, figura 4 prezintă organigrama corespunzătoare.

Avantajele invenției:

- Folosește o metoda robusta, adaptabilă foarte ușor la cerințele gamei de măsurare.
- Permite un grad mare de automatizare a procesului de măsurare.
- Poate fi folosită atât în domeniul militar cât și în cel civil.
- Măsurarea propriu-zisă are loc doar pe intervalul de încărcare a capacitorului, descărcarea realizându-se pe o rezistență; sursa de curent funcționează astfel în mod intermitent, cu efect pozitiv asupra regimului termic.

Revendicări

1. Dispozitivul pentru măsurarea capacităților foarte mari caracterizat prin aceea că este constituit dintr-o sursă de curent (SC), care are rolul de a furniza un curent constant pentru etapa de încărcare a capacitorului, traductorul de curent (TC) care asigură citirea exactă a valorii curentului de încărcare, o rezistență de descărcare (Rd), un comutator electronic (K) și o unitate centrală de prelucrare (CPU) care furnizează și comanda pentru comutatorul electronic, K, și asigură citirea curentului de încărcare și a celor două tensiuni, U1 și U2. Dispozitivul este completat de capacitatea (C), care va fi măsurată.

2. Măsurarea propriu-zisă are loc doar pe intervalul de încărcare a capacitorului, descărcarea realizându-se pe o rezistență; sursa de curent funcționează astfel în mod intermitent, cu efect pozitiv asupra regimului termic.

3. Metodă pentru măsurarea capacităților foarte mari, ce utilizează dispozitivul de la revendicarea 1, caracterizată prin aceea că:

- se măsoară tensiunea inițială (U1) la bornele condensatorului de mare capacitate (C) și se citește momentul de timp corespunzător acestuia (t1);
- se încarcă capacitorul de valoare foarte mare (C) cu un curent constant (I) de la o sursă de curent constant (SC) până când tensiunea la bornele condensatorului (C) atinge o valoare prestabilită (U2);
- se citește momentul de timp final (t2), corespunzător tensiunii de încărcare (U2) a capacitorului de valoare mare (C);
- se calculează intervalul de timp (Δt) ca diferența dintre momentul de timp final (t2) și momentul de timp inițial (t1);
- se calculează variația tensiunii (ΔU) la bornele condensatorului de valoare mare (C) ca diferența dintre tensiunea finală (U2) și tensiunea inițială (U1);
- se determină valoarea capacității condensatorului de valoare mare (C) pe baza relației dintre I, Δt și ΔU .

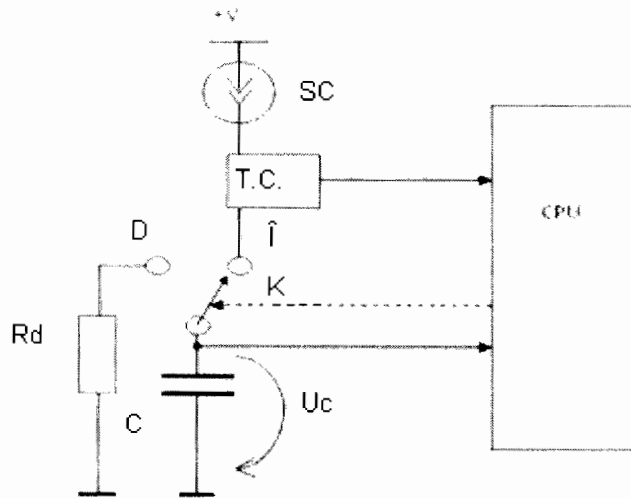


Fig. 1

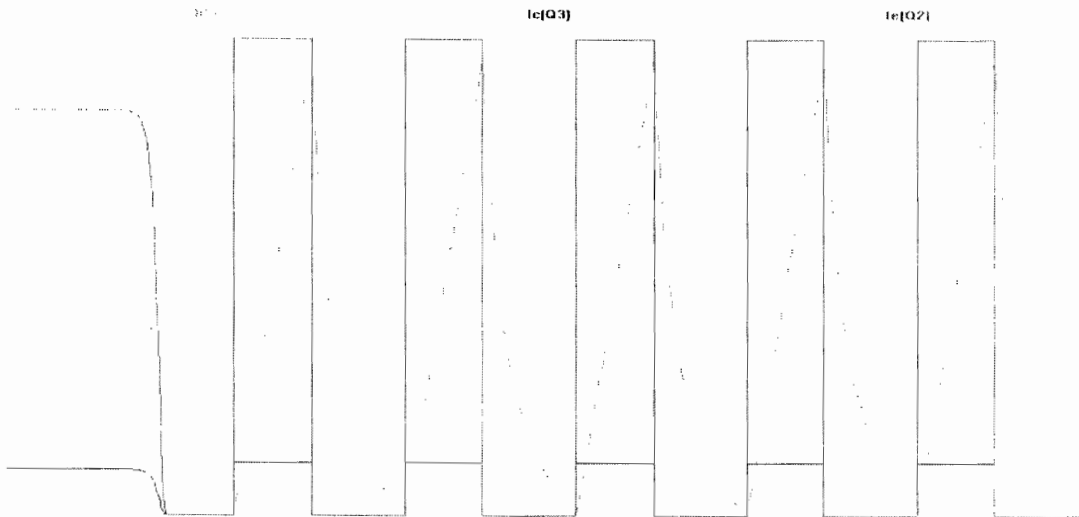


Fig. 2

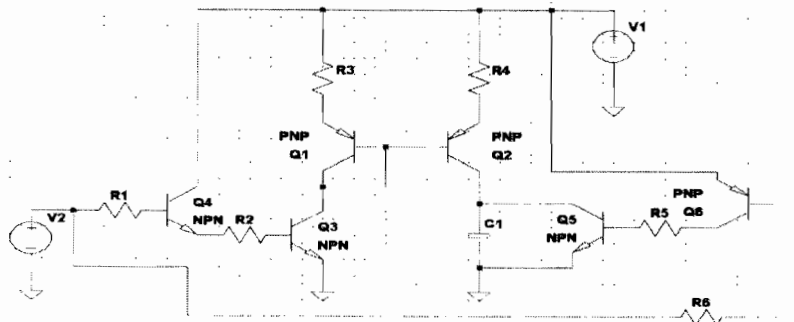


Fig. 3

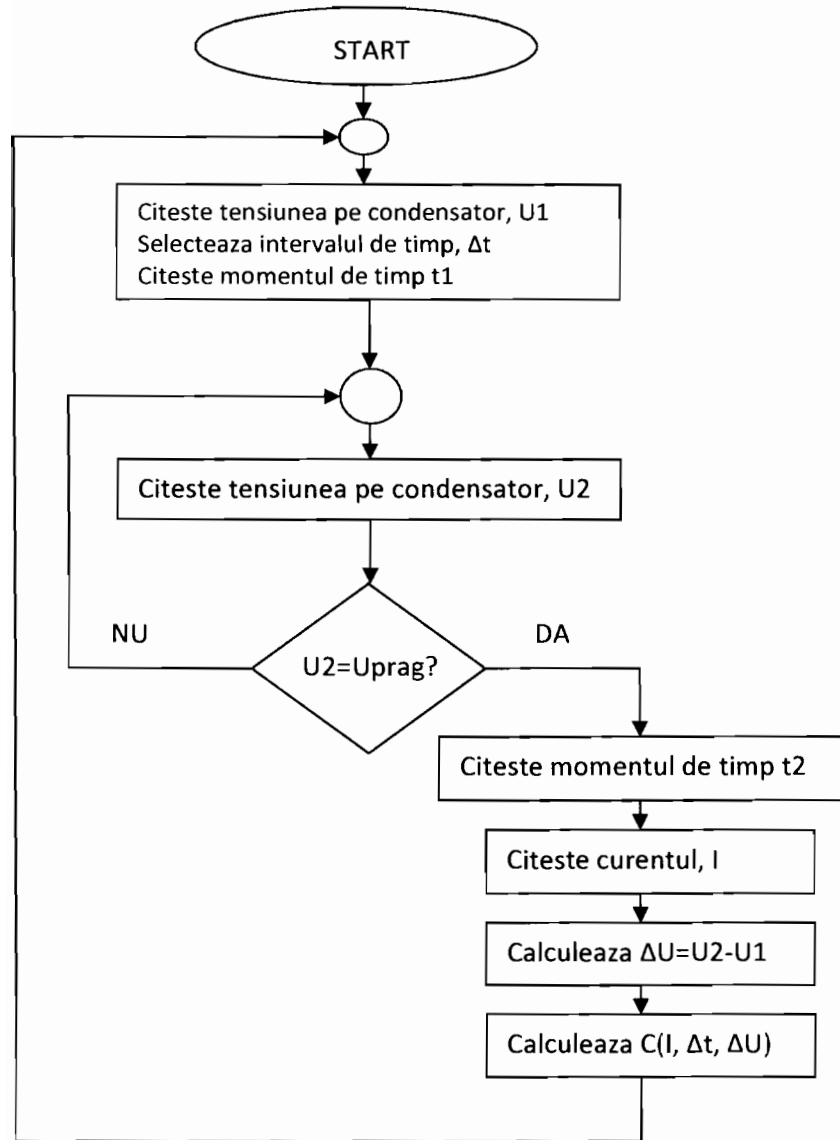


Fig. 4

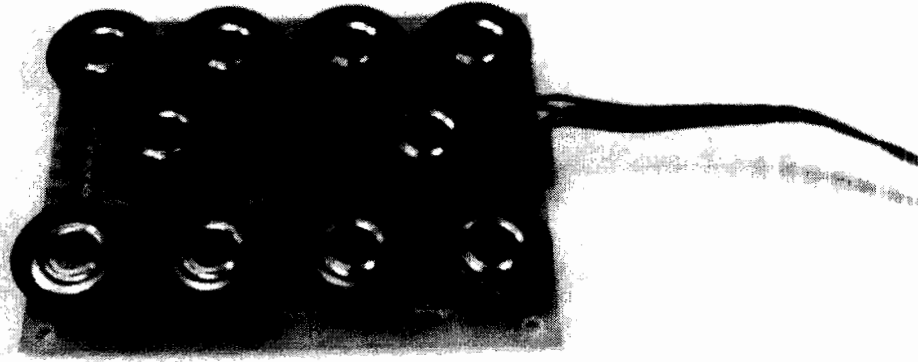


Fig. 5

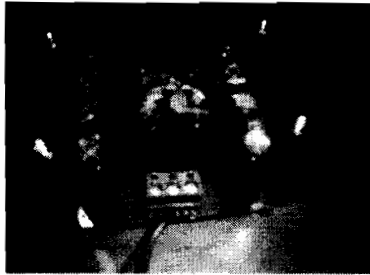


Fig. 6

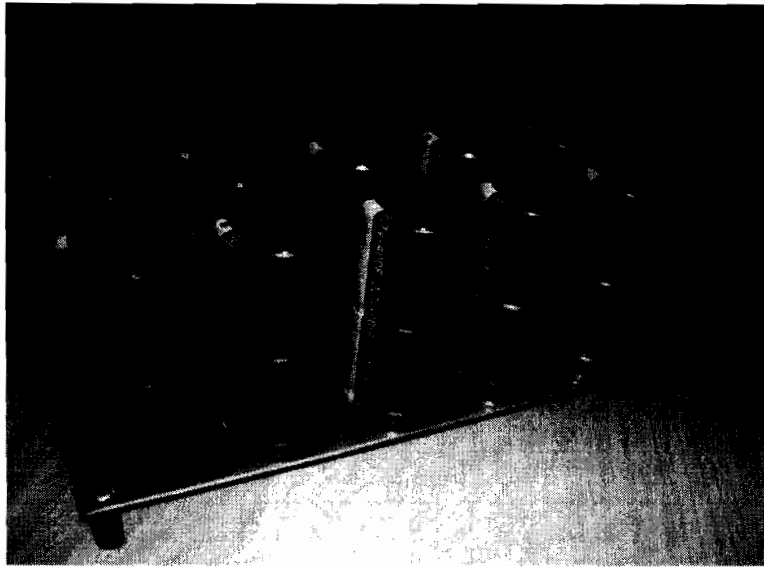


Fig. 7