



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2021 00462**

(22) Data de depozit: **04/08/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**28/02/2023** BOPI nr. **2/2023**

(71) Solicitant:  
• **UNIVERSITATEA " ȘTEFAN CEL MARE "**  
**DIN SUCEAVA, STR. UNIVERSITĂȚII**  
**NR. 13, SUCEAVA, SV, RO**

(72) Inventatori:  
• **BEJENAR CIPRIAN, STR. BUJORILOR,**  
**NR. 12, SUCEAVA, SV, RO;**  
• **MILICI LAURENȚIU-DAN,**  
**STR.GHEORGHE MIHUȚĂ NR.2 A, CASA 4,**  
**SAT LISAURA, COMUNA IPOTEȘTI, SV,**  
**RO;**

• **FILOTE CONSTANTIN,**  
**BD.GEORGE ENESCU, NR.12, SUCEAVA,**  
**SV, RO;**  
• **RAȚĂ MIHAI, BD.GEORGE ENESCU,**  
**NR.2, SUCEAVA, SV, RO;**  
• **AFANASOV CIPRIAN, STR.PRINCIPALĂ,**  
**NR.189, SAT LIPOVENI, COMUNA MITOCU**  
**DRAGOMIRNEI, SV, RO;**  
• **LUPU ELENA DANIELA, STR.PINULUI,**  
**NR.48, COMUNA BOSANCI, SV, RO;**  
• **VLAD VALENTIN, STR.PICTOR ȘERBAN**  
**RUSU ARBORE NR.2, BL.A1, AP.4,**  
**SUCEAVA, SV, RO;**  
• **UNGUREANU CONSTANTIN, STR.OITUZ,**  
**NR. 30, SUCEAVA, SV, RO**

## (54) **METODĂ PENTRU COMUTARE SELECTIVĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă pentru comutare selectivă. Metoda, conform invenției, constă în comutarea selectivă a surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența sistemelor de alimentare, prin evenimente condiționate cu tranziție atenuată, modelate într-o manieră specifică, în așa fel încât implică funcții matematice care compun o logică de control sigmoidală abordată diferit, care nu implică o comandă a unor dispozitive electromecanice și îmbunătățește performanța și redundanța în exploatare a sistemelor sau a părților acestora.

Revendicări: 4  
Figuri: 4

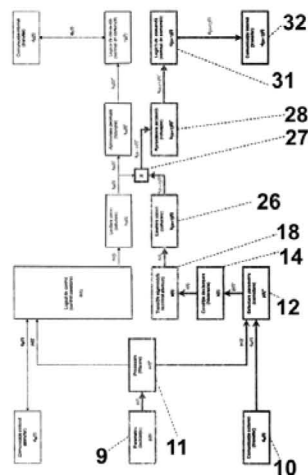
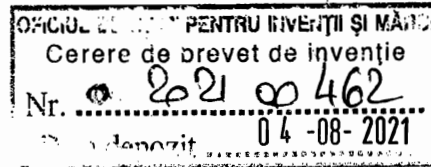


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





### Metodă pentru comutare selectivă

Invenția se referă la o metodă pentru comutarea (conectarea / deconectarea) selectivă a surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența sistemelor de alimentare, care presupune evenimente a căror tranziție este modelată într-o manieră specifică.

În scopul comutării (conectării / deconectării) surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel sunt cunoscute mai multe soluții (US10135293B2, US10340808B2, CN112531878A) care constau, în principal, din metode de comutare care presupun evenimente a căror tranziție este instantanee, liniară și/sau neliniară, care este modelată după forma unor funcții matematice treaptă și/sau a unor funcții de transfer care acționează ca filtre de trecere.

Dezavantajele soluțiilor descrise constau din aceea că metodele de comutare condiționate pe care le descriu pot introduce și pot prezenta perturbații importante ale parametrilor electrice și ale indicatorilor relevanți pentru calitatea energiei electrice la ieșirea sistemelor de alimentare care le implementează și/sau întârzieri neprevizibile în răspunsul pe care îl au în comparație cu răspunsul impus, cu precădere atunci când evoluția unui eveniment este schimbată brusc, pe perioada comutării (conectării / deconectării) surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența acestora, precum și din aceea că implică comanda unor dispozitive electronice în combinație cu comanda unor dispozitive electromecanice.

Totodată, din punct de vedere al modelării matematice este cunoscută o soluție abordabilă în forma unei funcții matematice sigmoide, definită și determinabilă, așa cum este descrisă de forma generală a ecuației (1), pentru care poate fi implicată în multiple aplicații datorită unor potențiale avantaje, în principal, pentru că are un caracter simetric și flexibil, astfel încât este potrivită în modelarea și controlul evenimentelor de tranziție pe perioada comutării

(conectării / deconectării) surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența sistemelor de alimentare, deoarece este maleabilă.

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (1)$$

Dezavantajul soluției descrise de forma generală a ecuației (1) constă din aceea că nu este întocmai o soluție ideală pentru a fi implementată în modelarea evenimentelor condiționate cu tranziție atenuată pentru că necesită o abordare diferită, dar totodată compatibilă cu forma sa încât rezultatul obținut să fie potrivit pentru astfel de aplicații.

Invenția rezolvă, în principal, o problemă tehnică prin care permite comutarea (conectarea / deconectarea) selectivă a surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența sistemelor de alimentare, prin aceea că nu introduce și nu prezintă perturbații importante ale parametrilor electrici la ieșirea sistemelor de alimentare care le implementează și/sau întârzieri neprevizibile în răspunsul pe care îl au în comparație cu răspunsul impus.

Metoda pentru comutare selectivă, conform invenției, înlătură dezavantajele și problemele prezentate prin aceea că presupune, în principal, introducerea capacității de comutare (conectare / deconectare) selectivă a surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența sistemelor de alimentare prin evenimente condiționate cu tranziție atenuată modelate într-o manieră specifică, încât implică funcții matematice care compun o logică de control sigmoidală abordată diferit, care îi conferă simplitate și performanță alături de maleabilitate, fără compromisuri imprevizibile, necontrolate și nejustificate, care ameliorează procesul de comutare fără implicații suplimentare, încât nu implică comanda unor dispozitive electromecanice pentru că îmbunătățește compatibilitatea, performanța și redundanța în exploatare a sistemelor sau părților din acestea care o implementează.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- Metoda presupune evenimente condiționate cu tranziție atenuată, care sunt modelate doar cu funcții matematice, astfel încât oferă exactitate și predictibilitate în exploatare deoarece modelele pe care le are la bază sunt compuse în principal, din funcții definite și maleabile care se raportează la alte funcții definite și maleabile, fără filtre de trecere și în limitele unor condiții impuse;
- Metoda implică o abordare diferită în modelarea evenimentelor condiționate cu tranziție atenuată încât poate fi o soluție ideală pentru comutarea (conectarea / deconectarea) selectivă

a surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența sistemelor de alimentare;

- Metoda este simplă și performantă prin aceea că nu este dificil de implementat și nici nu este consumatoare intensivă de resurse;
- Metoda este maleabilă în scopul comutării (conectării / deconectării) surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența sistemelor de alimentare, datorită adaptabilității pe care o are în a respecta condiții specifice pentru comutarea (conectarea / deconectarea) acestora;
- Metoda nu introduce și nu prezintă întârzieri neprevizibile din momentul îndeplinirii condițiilor de declanșare, momentul inițierii comutării și până la momentul comutării efective, care are un răspuns instantaneu și identic cu răspunsul impus ca referință, așadar lipsit de alte fenomene de tranziție;
- Metoda impune o variație controlată a parametrilor electrici specifici energiei electrice circulante pentru acele sisteme de alimentare sau părți ale lor pentru care este implementată, în scopul comutării (conectării / deconectării) selective a surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența acestora;
- Metoda modifică spre sensul ameliorării perturbațiilor parametrilor electrici și indicatorilor relevanți pentru calitatea energiei electrice la ieșirea sistemelor de alimentare care o implementează, pe perioada comutării (conectării / deconectării) surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența acestora;
- Metoda înlesnește comportamentul elementelor reglatoare pentru procesul de alimentare a unei sarcini electrice în cazul sistemelor de alimentare care o implementează, pe perioada comutării (conectării / deconectării) surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența acestora;
- Metoda sensibilizează reacția și îmbunătățește răspunsul echipamentelor și/sau sistemelor de protecție, astfel încât, indirect facilitează detectarea defectelor electrice (ex. defect electric de izolație) pe perioada comutării (conectării / deconectării), datorită evenimentelor cu tranziție atenuată la punerea sau scoaterea de sub tensiune a unei părți din sistemul de alimentare pentru care este implementată, fapt care limitează inițial manifestarea violentă a acestora în eventualitatea producerii lor;
- Metoda nu implică comanda unor dispozitive electromecanice (ex. contacte electrice), ci doar comanda unor dispozitive electronice (ex. module electronice) pentru comutarea (conectarea / deconectarea) selectivă a surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența sistemelor de alimentare;

- Metoda crește durata de exploatare, concomitent cu reducerea costurilor de mentenanță a sistemelor de alimentare sau a unor părți ale lor pentru care este implementată;
- Metoda poate crește performanța în exploatare a sistemelor de alimentare sau a unor părți ale lor pentru care este implementată, fără a fi necesară introducerea unei generații îmbunătățite de dispozitive și/sau echipamente în componența acestora;
- Metoda poate facilita redundanța în exploatare a sistemelor de alimentare sau a unor părți ale lor, prin aceea că este extensibilă;
- Metoda este compatibilă cu alte metode de control oarecare și nu limitează performanțele acestora sau a altor sisteme de alimentare în care este implementată.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile:

- Fig. 1 – Arhitectură unui sistem de alimentare cu surse de tensiune și/sau module convertoare controlabile și conectate paralel, care poate implementa metoda pentru comutare selectivă;
- Fig. 2 – Diagrama generală a metodei pentru comutare selectivă;
- Fig. 3 – Diagrama specifică a elementelor pentru tranziția atenuată la comutare, ca parte a metodei pentru comutare selectivă;
- Fig. 4 – Diagrama detaliată pentru descrierea comportamentului metodei pentru comutare selectivă.

Invenția implică, în principal, un sistem de alimentare 1 caracterizat de parametrii electrici  $u_1(t)$  și  $i_1(t)$ , care poate fi alcătuit, în principal, din sursa de tensiune și/sau modul convertor 2 principal, caracterizat de parametrii electrici  $u_{0n}(t)$  și  $i_{0n}(t)$  și din oricâte (minim 1) surse de tensiune și/sau module convertoare 2' secundare, caracterizate de parametrii electrici  $u_{(n+1)}(t)$  și  $i_{0(n+1)}(t)$ , care sunt elemente controlabile și conectate în paralel, intermediare între sursa electrică 3, caracterizată de parametrii electrici  $u_0(t)$  și  $i_0(t)$  și sarcina electrică 4, caracterizată de aceeași parametrii electrici ca ai sistemului de alimentare 1 de la care este alimentată, astfel încât fiecare este controlată în timp real și în paralel de microcontrolerul 5 prin canale de comunicație interne care transmit un șir de date principal, a cărui valoare instantanee este considerată  $d_n(t)$  și șiruri de date secundare, a căror valori instantanee sunt considerate  $d_{(n+1)}(t)$ , pentru că acestea sunt compuse după reguli și/sau metode definite care sunt respectate, astfel încât pentru implementarea sa, microcontrolerul 5 achiziționează și monitorizează un parametru electric relevant  $p$  a cărui valoare instantanee este considerată  $p(t)$ , din punctul de achiziție 6 care este situat între sistemul de alimentare 1 și sarcina electrică 4, de unde poate fi totodată achiziționat și monitorizat de către o interfață operator și/sau un echipament și/sau un sistem terț după ce este transferat prin canalul de comunicație extern 7 și de la care achiziționează șirul

de date relevante  $d_e(t)$  după ce este transferat prin canalul de comunicație extern 8, care cuprinde și date despre parametrul electric relevant  $p$ , achiziționat anterior și procesat extern.

Metodă pentru comutare selectivă, este caracterizată în principal, prin aceea că există și este accesibil un parametru electric relevant  $p$  pentru a fi achiziționat în scopul monitorizării sarcinii electrice 4 conectată la ieșirea sistemului de alimentare 1, considerat referința și evenimentul declanșator după care este realizată comutarea (conectarea / deconectarea) selectivă pentru oricâte (minim 1) surse de tensiune și/sau module convertoare controlabile 2' secundare, în timp real și în paralel, altele decât sursa de tensiune și/sau modulul convertor controlabil 2 principal, a cărui valoare instantanee, fie este considerată  $p(t)$ , când parametrul electric este achiziționat 9 de către microcontrolerul 5 sistemului de alimentare 1 din punctul de achiziție 6, sau este extrasă din șirului de date relevante  $d_e(t)$  care este obținut prin transfer 10, pentru că poate fi achiziționat anterior și procesat extern, iar apoi disponibil prin canalul de comunicație extern 8 conectat la o interfață operator și/sau cu un echipament și/sau sistem terț, astfel încât în primul caz este procesat 11 suplimentar, după care valoarea instantanee a acestuia este considerată  $p(t)'$ , fapt pentru care sursa accesibilă a parametrului electric relevant  $p$  poate fi selectată 12, după care valoarea instantanee 13 a acestuia este considerată  $p(t)''$ , care în continuare, după o logică de control specifică, este comparată 14 la creștere față de valoarea 15 de declanșare definită  $c_2$  și la descreștere față de valoarea 16 de declanșare definită  $c_1$ , unde valoarea de declanșare  $c_1$  este mai mică decât valoarea de declanșare  $c_2$  ( $c_1 < c_2$ ) și valoarea de declanșare  $c_1$  este diferită de valoarea de declanșare  $c_2$  ( $c_1 \neq c_2$ ), ambele specifice pentru fiecare sursă de tensiune și/sau modul convertor 2' secundar, definite astfel încât rezultatul 17 întrunirii condițiilor de declanșare compun o logică de declanșare cu ciclu de histerezis, care este constituit din valoarea instantanee  $x(t)$ , care după caz, este egală prin definiție cu o constantă  $h$  pozitivă când este mai mare sau egală cu valoarea de declanșare  $c_2$  (dacă  $p(t)'' \geq c_2$ , atunci  $x(t) = h$ ), sau negativă când este mai mică sau egală cu valoarea de declanșare  $c_1$  (dacă  $p(t)'' \leq c_1$ , atunci  $x(t) = -h$ ), care în continuare servește ca referință pentru a contura într-o manieră specifică logica de control sigmoidală care are la bază evenimentul 18 cu tranziție atenuată cu formă sigmoidală, care este exprimat în limitele impuse de intervalul de variație 19 prin pre-amplificarea valorii instantanee  $x(t)$  cu un factor de amplificare  $a_1$  definit pentru a forma valoarea instantanee  $x(t)'$  a cărei variații 20 este limitată 21 în continuare prin impunerea unei pante maxime  $x'(t)'$  care este egală prin definiție cu o constantă  $e$ , pentru a forma valoarea instantanee  $x(t)''$ , a cărei variații este extinsă 22 suplimentar prin post-amplificarea acesteia cu un factor de amplificare  $a_2$  definit pentru a forma valoarea instantanee  $x(t)'''$ , care servește în

scopul compunerii 23 unei funcții sigmoide  $f(x(t))'(t)$ , așa cum este definită de ecuația (1), pentru care valoarea sa instantanee  $y(t)$  este în continuare scalată 24 suplimentar prin adăugarea unui factor de corecție  $b$  (pozitiv, zero sau negativ) și/sau amplificarea acesteia cu un factor de amplificare  $a_3$  (supraunitar, unitar sau subunitar) definiți pentru obținerea controlului atenuat 25, a cărui valoare instantanee este considerată  $s(t)$ , care este limitată 26 într-un interval definit, pentru a forma valoarea instantanee  $k_{(n+1)}(t)$ , în paralel cu existența valorii instantanee  $k_n(t)$  (constituită în etape similare sau echivalente, dar care implică o logică de control oarecare), dar care se raportează la aceasta pentru că îi urmărește evoluția în timp datorită produsului 27 dintre cele două, a cărui rezultat este valoarea instantanee  $k_{(n+1)}(t)'$ , care este rotunjită 28 prin aproximare zecimală, astfel încât este obținut coeficientul de umplere 29 a cărui valoare instantanee este considerată  $k_{(n+1)}(t)''$ , specific pentru controlul selectiv al unei surse de tensiune și/sau modul convertor 2' secundar, în paralel cu coeficientul de umplere 30 a cărui valoare instantanee este considerată  $k_n(t)''$ , specific pentru controlul permanent al sursei de tensiune și/sau modulului convertor 2 principal (constituit în etape similare sau echivalente, dar care implică o logică de control oarecare), care este mai departe utilizat corespunzător în logica de comandă 31, care comunică cu un modul electronic pe care îl comandă prin canalul de comunicație intern 32, prin care este transferat șirul de date secundar  $d_{(n+1)}(t)$  care cuprinde valoarea instantanee a comenzii elementelor electronice din componența acestuia considerată  $c_{(n+1)}(t)$  și/sau alte date relevante pentru implementarea logicii de comandă 31, oricare ar fi ea.

Invenția presupune, în principal, o metodă de comutare selectivă (slave) specifică care urmărește o metodă de control (master) oarecare și care conduce, pentru care la pornirea în condiții normale a sistemului de alimentare care o implementează caracteristic este momentul  $A - T_1$ , la oprirea în condiții normale caracteristic este momentul  $T_2 - B$ , iar la oprirea în condiții forțate caracteristic este momentul  $T_3 - C$ , pentru că microcontrolerul 5 poate crește sau scade coeficienții de umplere  $k_n(t)''$  și  $k_{(n+1)}(t)''$ , așadar poate modifica parametrii electrici caracteristici ai sistemului de alimentare 1, respectiv ai surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare 2 și 2' din componența acestuia, dar atunci când parametrul electric relevant  $p(t)''$  are o valoare mai mare sau egală cu valoarea de declanșare  $e_2$  ( $p(t)'' \geq e_2$ ) (momentul  $T_1$ ,  $T_3$  și  $T_5$ ), are loc comutarea selectivă prin conectarea tranzitivă a sursei de tensiune și/sau modulului convertor 2', dar care dacă este întreruptă când parametrul relevant  $p(t)''$  are o valoare mai mică sau egală cu valoarea de declanșare  $e_1$  ( $p(t)'' \leq e_1$ ) (momentul  $T_4$ ) tranziția continuă invers și fără întârziere din punctul în care s-a întrerupt spre sensul deconectării, însă astfel încât în tranziție factorul de umplere  $k_{(n+1)}(t)''$  este nenul pentru că urmărește prin raport factorul de

umplere  $k_n(t)$ ", iar după finalizarea conectării are valoarea sa (momentul  $T_1 - T_2$ ,  $T_5 - T_6$  și  $T_8$ ) până când este impus altfel, atunci când parametrul relevant  $p(t)$ " are o valoare mai mică sau egală cu valoarea de declanșare  $e_1$  ( $p(t) \leq e_1$ ) (momentul  $T_2$ ,  $T_6$  și  $T_8$ ), are loc comutarea selectivă prin deconectarea tranzitivă a sursei de tensiune și/sau modulului convertor 2', dar care dacă este întreruptă când parametrul relevant  $p(t)$ " are o valoare mai mare sau egală cu valoarea de declanșare  $e_2$  ( $p(t) \geq e_2$ ) (momentul  $T_7$ ) tranziția continuă invers și fără întârziere din punctul în care s-a întrerupt, spre sensul conectării, însă astfel încât în tranziție factorul de umplere  $k_{(n+1)}(t)$ " este nenul pentru că urmărește prin raport factorul de umplere  $k_n(t)$ ", iar după finalizarea deconectării este nul până când este impus altfel.

Metodă pentru comutare selectivă, conform invenției, poate fi reprodusă cu aceleași performanțe și caracteristici pentru orice aplicație compatibilă cu aceasta sau părți ale acesteia.

Metodă pentru comutare selectivă, conform invenției, poate fi reprodusă cu aceleași performanțe și caracteristici ori de câte ori este necesar, fapt care constituie un argument în favoarea respectării criteriului de aplicabilitate industrială.



### Revendicări

1. Metodă pentru comutare selectivă, caracterizată prin aceea că, există și este accesibil un parametru electric relevant  $p$  pentru a fi achiziționat în scopul monitorizării sarcinii electrice (4) conectată la ieșirea sistemului de alimentare (1), considerat referința și evenimentul declanșator după care este realizată comutarea (conectarea / deconectarea) selectivă pentru oricâte (mărimă  $l$ ) surse de tensiune și/sau module convertoare controlabile (2') secundare, în timp real și în paralel, altele decât sursa de tensiune și/sau modulul convertor controlabil (2) principal, a cărui valoare instantanee, fie este considerată  $p(t)$ , când parametrul electric este achiziționat (9) de către microcontrolerul (5) sistemului de alimentare (1) din punctul de achiziție (6), sau este extrasă din șirului de date relevante  $d_i(t)$  care este obținut prin transfer (10), pentru că poate fi achiziționat anterior și procesat extern, iar apoi disponibil prin canalul de comunicație extern (8) conectat la o interfață operator și/sau cu un echipament și/sau sistem terț, astfel încât în primul caz este procesat (11) suplimentar, după care valoarea instantanee a acestuia este considerată  $p(t)'$ , fapt pentru care sursa accesibilă a parametrului electric relevant  $p$  poate fi selectată (12), după care valoarea instantanee (13) a acestuia este considerată  $p(t)''$ , care servește pentru obținerea controlului atenuat (25), a cărui valoare instantanee este considerată  $s(t)$ , care este limitată (26) într-un interval definit, pentru a forma valoarea instantanee  $k_{(n+1)}(t)$ , în paralel cu existența valorii instantanei  $k_n(t)$  (constituită în etape similare sau echivalente, dar care implică o logică de control oarecare), dar care se raportează la aceasta pentru că în urmărește evoluția în timp datorită produsului (27) dintre cele două, a cărui rezultat este valoarea instantanee  $k_{(n+1)}(t)'$ , care este rotunjită (28) prin aproximare zecimală, astfel încât este obținut coeficientul de umplere (29) a cărui valoare instantanee este considerată  $k_{(n+1)}(t)''$ , specific pentru controlul selectiv al unei surse de tensiune și/sau modul convertor (2') secundar, în paralel cu coeficientul de umplere (30) a cărui valoare instantanee este considerată  $k_n(t)''$ , specific pentru controlul permanent al sursei de tensiune și/sau modulului convertor (2) principal (constituit în etape similare sau echivalente, dar care implică o logică de control oarecare), care este mai departe utilizat

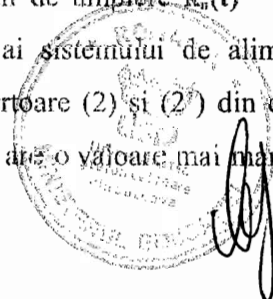


corespunzător în logica de comandă (31), care comunică cu un modul electronic pe care îl comandă prin canalul de comunicație internă (32), prin care este transferat șirul de date secundar  $\mathbf{d}_{(n+1)}(\mathbf{t})$  care cuprinde valoarea instantanee a comenzii elementelor electronice din componența acestuia considerată  $\mathbf{c}_{(n+1)}(\mathbf{t})$  și/sau alte date relevante pentru implementarea logicii de comandă (31), oricare ar fi ea.

2. Logică de control sigmoidală, caracterizată prin aceea că, valoarea instantanee (13) considerată  $\mathbf{p}(\mathbf{t})$  este comparată (14) la creștere față de valoarea (15) de declanșare definită  $\mathbf{c}_2$  și la descreștere față de valoarea (16) de declanșare definită  $\mathbf{c}_1$ , unde valoarea de declanșare  $\mathbf{c}_1$  este mai mică decât valoarea de declanșare  $\mathbf{c}_2$  ( $\mathbf{c}_1 < \mathbf{c}_2$ ) și valoarea de declanșare  $\mathbf{c}_1$  este diferită de valoarea de declanșare  $\mathbf{c}_2$  ( $\mathbf{c}_1 \neq \mathbf{c}_2$ ), ambele specifice pentru fiecare sursă de tensiune și/sau modul convertor (2') secundar, definite astfel încât rezultatul (17) întrunirii condițiilor de declanșare compun o logică de declanșare cu ciclu de histerezis, care este constituit din valoarea instantanee  $\mathbf{x}(\mathbf{t})$ , care după caz, este egală prin definire cu o constantă  $\mathbf{h}$  pozitivă când este mai mare sau egală cu valoarea de declanșare  $\mathbf{c}_2$  (dacă  $\mathbf{p}(\mathbf{t}) \geq \mathbf{c}_2$ , atunci  $\mathbf{x}(\mathbf{t}) = \mathbf{h}$ ), sau negativă când este mai mică sau egală cu valoarea de declanșare  $\mathbf{c}_1$  (dacă  $\mathbf{p}(\mathbf{t}) \leq \mathbf{c}_1$ , atunci  $\mathbf{x}(\mathbf{t}) = -\mathbf{h}$ ), care în continuare servește ca referință pentru a contura într-o manieră specifică evenimentul (18) cu tranziție atenuată cu formă sigmoidală, care este exprimat în limitele impuse de intervalul de variație (19) prin pre-amplificarea valorii instantanee  $\mathbf{x}(\mathbf{t})$  cu un factor de amplificare  $\mathbf{a}_1$ , definit pentru a forma valoarea instantanee  $\mathbf{x}(\mathbf{t})'$  a cărei variații (20) este limitată (21) în continuare prin impunerea unei pante maxime  $\mathbf{x}'(\mathbf{t})'$  care este egală prin definire cu o constantă  $\mathbf{c}$ , pentru a forma valoarea instantanee  $\mathbf{x}(\mathbf{t})''$ , a cărei variații este extinsă (22) suplimentar prin

post-amplificarea acesteia cu un factor de amplificare  $\mathbf{a}_2$ , definit pentru a forma valoarea instantanee  $\mathbf{x}(\mathbf{t})'''$ , care servește în scopul compunerii (23) unei funcții sigmoide  $\mathbf{f}(\mathbf{x}(\mathbf{t})''')(\mathbf{t})$ , așa cum este definită de ecuația (1), pentru care valoarea sa instantanee  $\mathbf{y}(\mathbf{t})$  este în continuare scalată (24) suplimentar prin adăugarea unui factor de corecție  $\mathbf{b}$  (pozitiv, zero sau negativ) și/sau amplificarea acesteia cu un factor de amplificare  $\mathbf{a}_3$  (supraunitar, unitar sau subunitar) definiți pentru obținerea controlului atenuat (25), a cărui valoare instantanee este considerată  $\mathbf{s}(\mathbf{t})$ .

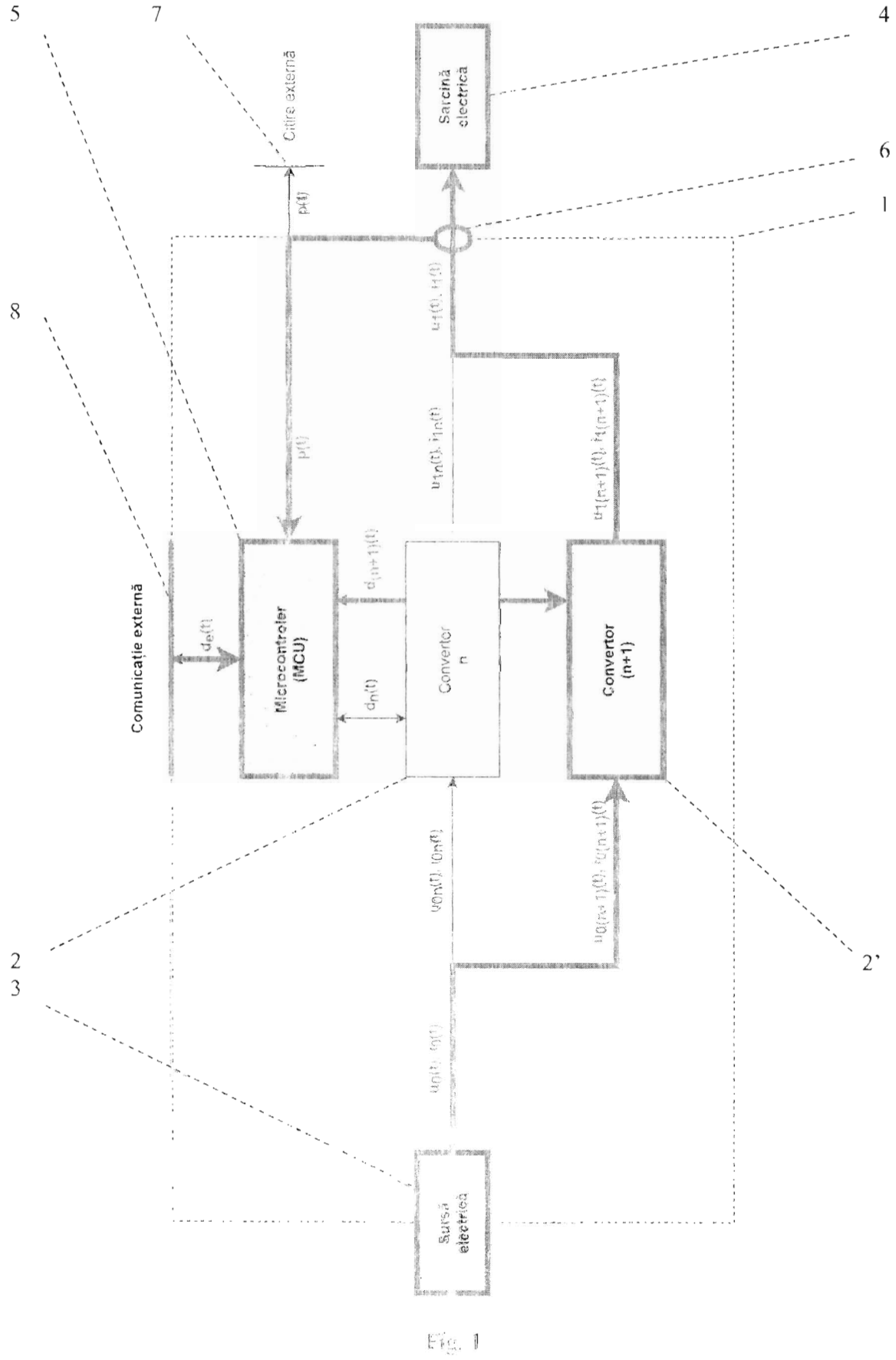
3. Metodă pentru comutare selectivă, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, microcontrolerul (5) poate crește sau scade coeficienții de umplere  $\mathbf{k}_n(\mathbf{t})$  și  $\mathbf{k}_{(n+1)}(\mathbf{t})$ , așadar poate modifica parametrii electrice caracteristici ai sistemului de alimentare (1), respectiv ai surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare (2) și (2') din componența acestuia, iar atunci când parametrul electric relevant  $\mathbf{p}(\mathbf{t})$  are o valoare mai mare sau egală



cu valoarea de declanșare  $c_2$  ( $p(t) \geq c_2$ ) (momentul  $T_1$ ,  $T_3$  și  $T_5$ ), are loc comutarea selectivă prin conectarea tranzitivă a sursei de tensiune și/sau modului convertor (2'), dar care dacă este întreruptă când parametrul relevant  $p(t)$  are o valoare mai mică sau egală cu valoarea de declanșare  $c_1$  ( $p(t) \leq c_1$ ) (momentul  $T_4$ ) tranziția continuă invers și fără întârziere din punctul în care s-a întrerupt, spre sensul deconectării, însă astfel încât în tranziție factorul de umplere  $k_{(n+1)}(t)$  este nenul pentru că urmărește prin raport factorul de umplere  $k_n(t)$ , iar după finalizarea conectării are valoarea sa (momentul  $T_1 - T_2$ ,  $T_5 - T_6$  și  $T_8$ ) până când este impus altfel, atunci când parametrul relevant  $p(t)$  are o valoare mai mică sau egală cu valoarea de declanșare  $c_1$  ( $p(t) \leq c_1$ ) (momentul  $T_2$ ,  $T_6$  și  $T_8$ ), are loc comutarea selectivă prin deconectarea tranzitivă a sursei de tensiune și/sau modului convertor (2'), dar care dacă este întreruptă când parametrul relevant  $p(t)$  are o valoare mai mare sau egală cu valoarea de declanșare  $c_2$  ( $p(t) \geq c_2$ ) (momentul  $T_7$ ) tranziția continuă invers și fără întârziere din punctul în care s-a întrerupt, spre sensul conectării, însă astfel încât în tranziție factorul de umplere  $k_{(n+1)}(t)$  este nenul pentru că urmărește prin raport factorul de umplere  $k_n(t)$ , iar după finalizarea deconectării este nul până când este impus altfel.

4. Metodă pentru comutare selectivă, caracterizată prin aceea că, introduce capacitatea de comutare (conectare / deconectare) selectivă a surselor de tensiune și/sau a modulelor convertoare controlabile și conectate paralel din componența sistemelor de alimentare prin evenimente condiționate cu tranziție atenuată modelate într-o manieră specifică, încât implică funcții matematice care compun o logică de control sigmoidală abordată diferit, care îi conferă simplitate și performanță alături de maleabilitate, fără compromisuri imprevizibile, necontrolate și nejustificate, care ameliorează procesul de comutare fără implicații suplimentare, încât nu implică comanda unor dispozitive electromecanice pentru că îmbunătățește compatibilitatea, performanța și redundanța în exploatare a sistemelor sau părților din acestea care o implementează.





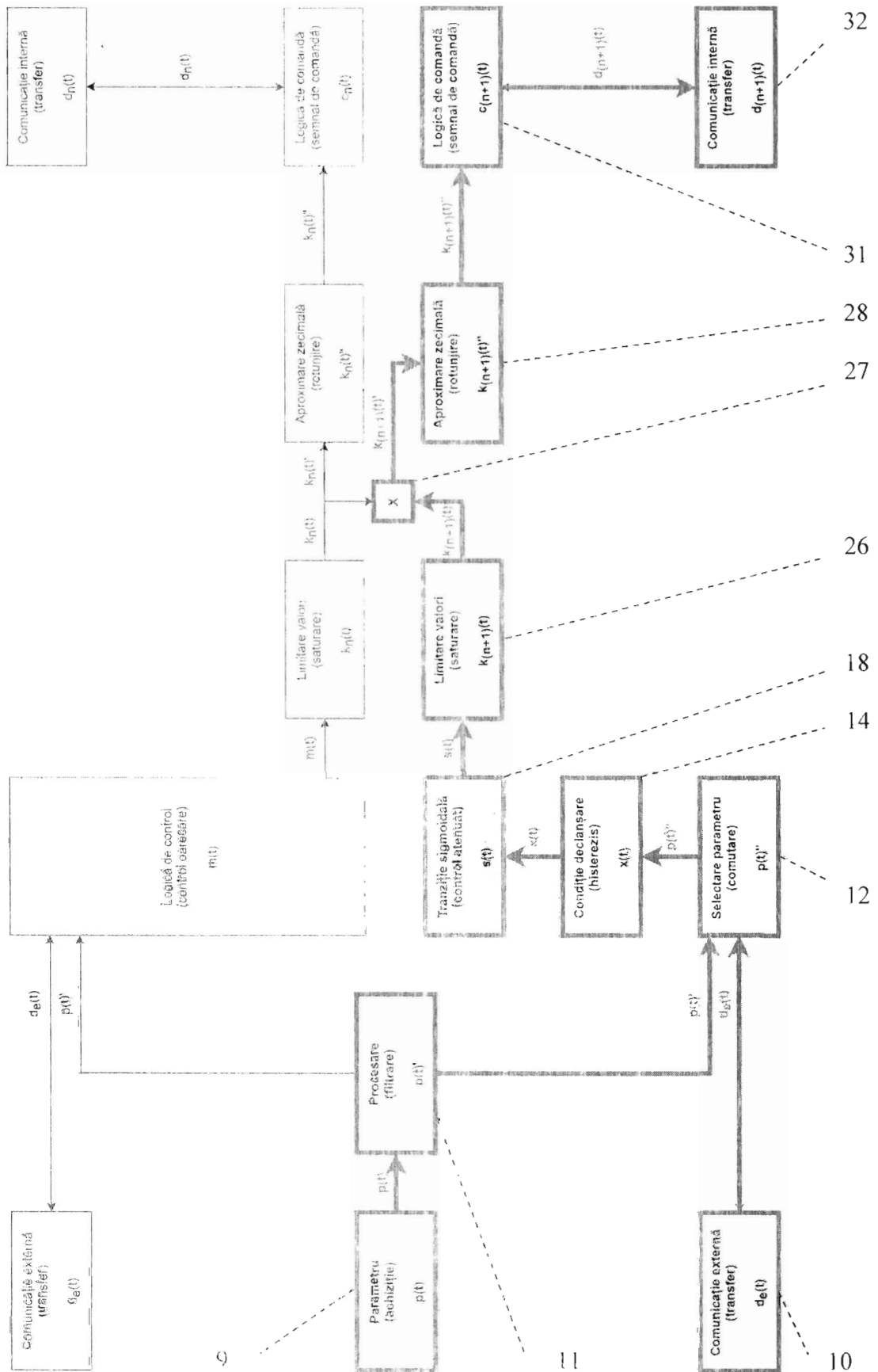


Fig. 2

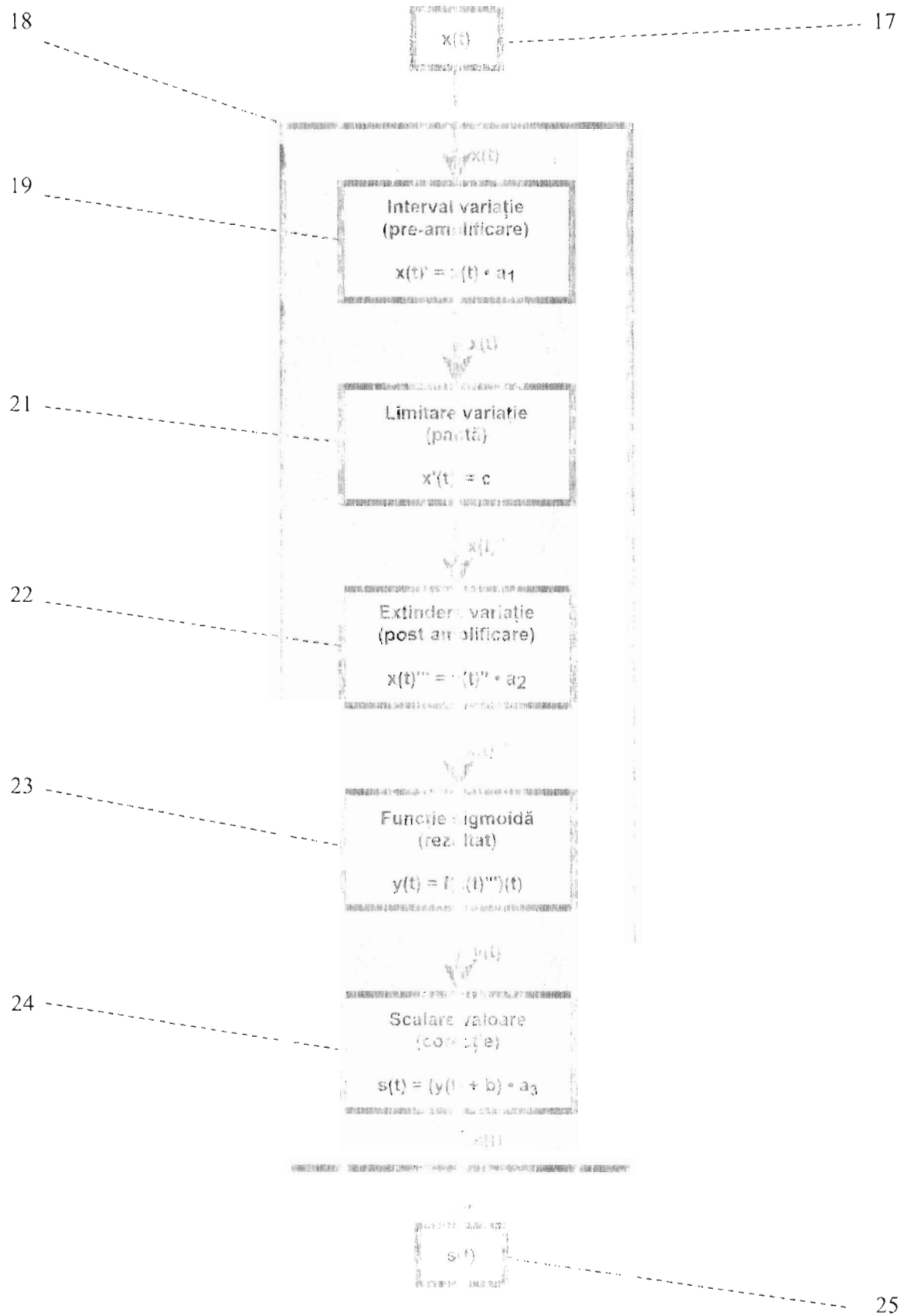


Fig. 5

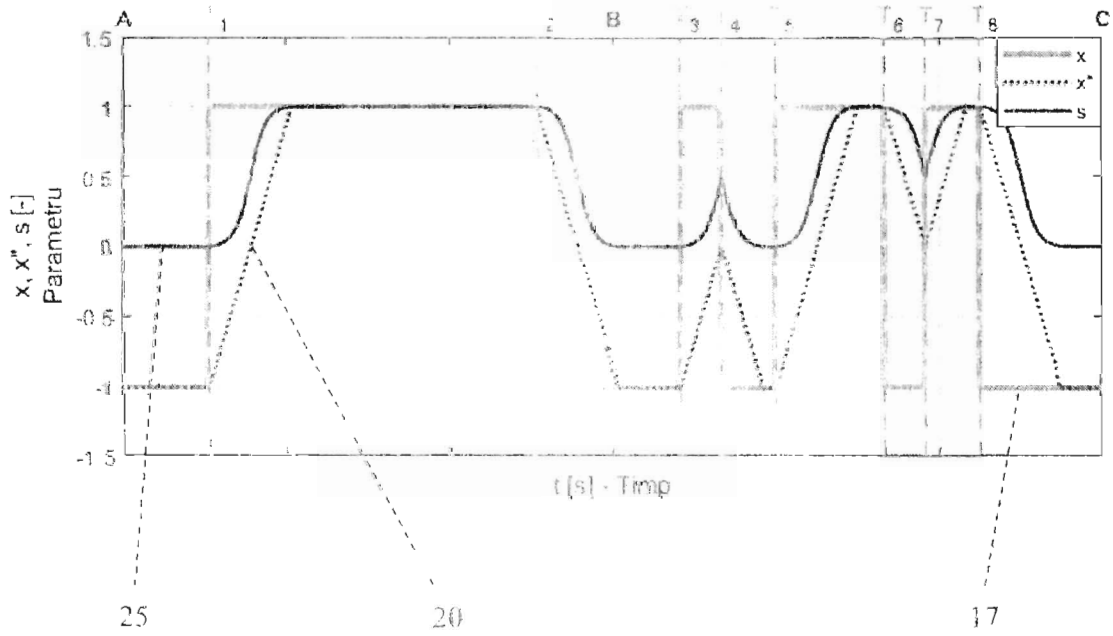
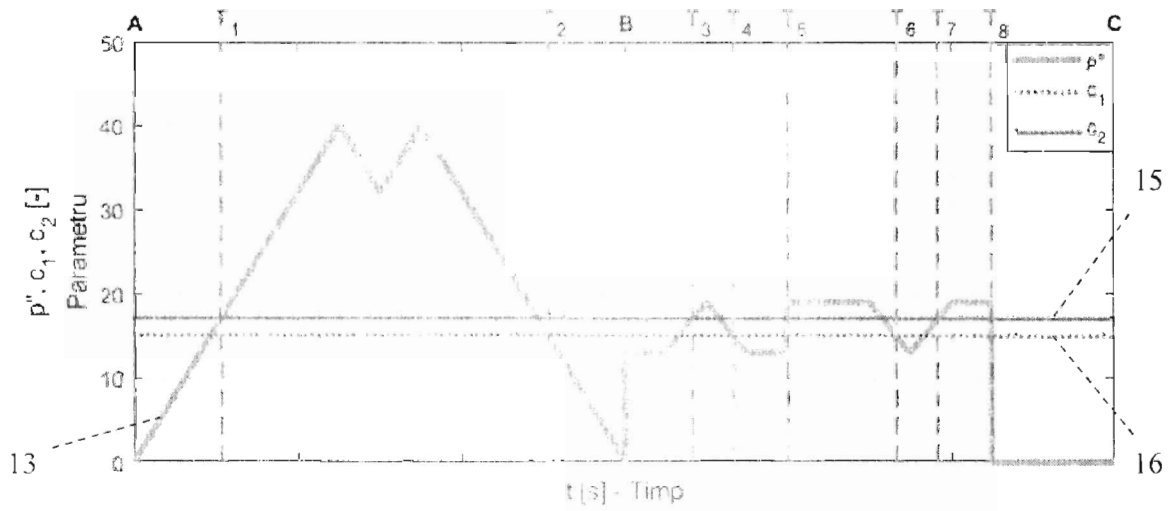
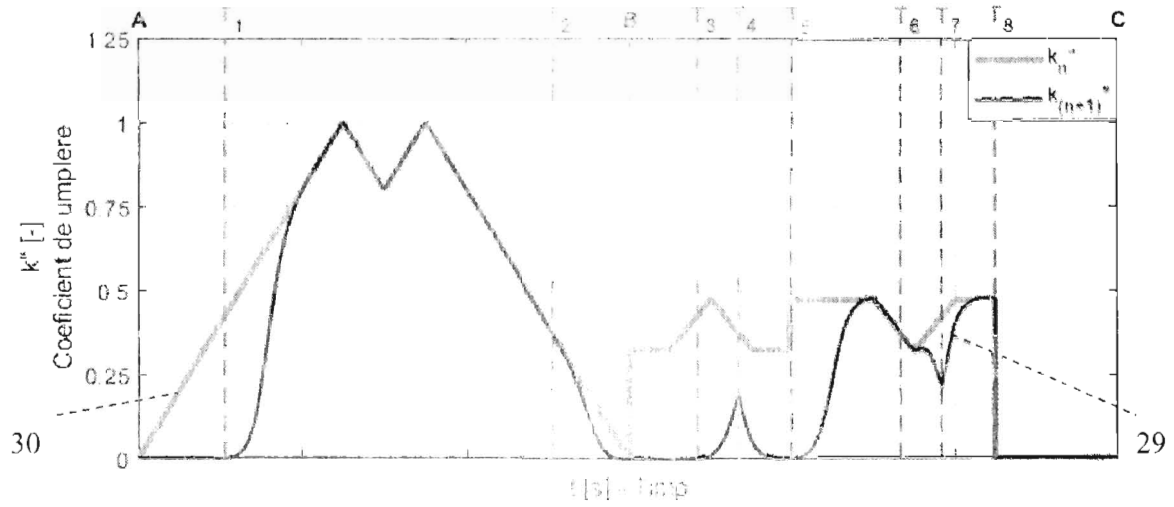


Fig. 4