



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00949

(22) Data de depozit: 04/12/2014

(41) Data publicării cererii:  
29/07/2016 BOPI nr. 7/2016

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA,  
STR. ALEXANDRU IOAN CUZA NR.13,  
CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:  
• IVANOV IURI SERGIU, BD. 1 MAI NR. 67,  
BL. 21, SC. 1, AP. 7, CRAIOVA, DJ, RO;  
• RĂSVAN VLADIMIR, STR. PARFUMULUI  
NR. 35H, AP. 2, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,  
RO;  
• BOBAȘU EUGEN, STR. LĂMÂITEI NR. 1,  
BL. K8, ET. 2, AP. 9, CRAIOVA, DJ, RO;

• POPESCU DAN, STR. VÂNTULUI NR. 8A,  
BL. M4, SC. 1, ET. 2, AP. 8, CRAIOVA, DJ,  
RO;  
• IVANOV VIRGINIA, BD. 1 MAI NR. 67,  
BL. 21, SC. 1, AP. 7, CRAIOVA, DJ, RO;  
• POPESCU SEBASTIAN,  
CALEA BUCUREȘTI NR. 137A, BL. N8,  
SC. 2, ET. 3, AP. 6, CRAIOVA, DJ, RO;  
• HUREZEANU ADRIAN,  
BD. ȘTIRBEI VODĂ NR. 21, BL. A1, SC. 1,  
AP. 31, CRAIOVA, DJ, RO

Data publicării raportului de documentare:  
29.07.2016

(54) METODĂ DE COMANDĂ CU MODULAȚIE ÎN DURATĂ A  
INVERTOARELOR TRIFAZATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de comandă cu modulație în durată a invertoarelor trifazate. Metoda conform invenției estimează în fiecare perioadă de eșantionare, care este și perioadă de modulare, componentele ortogonale ale curenților sarcinii ( $i_{\alpha}^e, i_{\beta}^e$ )<sub>1...7</sub>, într-un sistem fix de referință ( $\alpha, \beta$ ), pentru toate cele șapte posibile topologii diferite ale unui invertor (1), și calculează pentru toate topologiile o funcție cost  $J(k)$ <sub>1...7</sub> =  $\|i_{\alpha}^* - i_{\alpha}^e(k)\|_{1...7} + \|i_{\beta}^* - i_{\beta}^e(k)\|_{1...7}$ , în care  $i_{\alpha}^*, i_{\beta}^*$  sunt valorile prescrise ale componentelor  $\alpha$  și  $\beta$  ale curenților sarcinii ( $i_{\alpha}^e, i_{\beta}^e$ )<sub>1...7</sub>, furnizate de o schemă de reglare exterioară. Topologia care va fi comandată pentru următoarea perioadă de eșantionare de către un bloc (3) de comandă va fi aceea căreia îi corespunde valoarea minimă a funcției cost, iar în cazul în care topologia comandată este una dintre cele care determină fazorul nul al tensiunii, va fi aleasă dintre ele cea care este atinsă comandându-se numărul minim de comutații, respectiv, comutația unui singur braț.

Revendicări: 2  
Figuri: 6

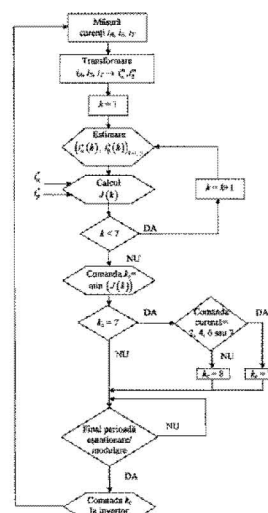


Fig. 5



## METODĂ DE COMANDĂ CU MODULAȚIE ÎN DURATĂ A INVERTOARELOR TRIFAZATE

Invenția se referă la o metodă de comandă cu modulație în durată pentru invertoarele trifazate de tensiune cu două nivele.

Sunt cunoscute mai multe metode de comandă cu modulație în durată pentru invertoarele trifazate de tensiune. Acestea pot fi grupate după mai multe criterii. Unul dintre acestea este caracterul sursei pe care metoda de comandă îl imprimă invertorului de tensiune. Din acest punct de vedere, invertoarele de tensiune au caracter de sursă de tensiune, sau sursă de curent. Invenția se referă la o metodă de comandă cu modulație în durată pentru invertoarele trifazate de tensiune cu două nivele care imprimă invertorului caracter de sursă de curent. Dezavantajele metodei de comandă cunoscute sunt: elementele semiconductoare ale invertorului trebuie să fie rapide, în consecință se poate aplica doar la puteri mici; nu conține o strategie pentru obținerea fazorului nul al tensiunii, putând apare abateri ale curentului măsurat față de valoarea prescrisă; frecvența de comutație este variabilă, ceea ce face ca estimarea pierderilor în elementele semiconductoare, necesară pentru proiectarea invertorului, să nu se poată face decât aproximativ.

Prin comanda elementelor semiconductoare din componența invertorului, se urmărește ca valorile curenților injectați în fazele sarcinii să fie proporționali cu valorile prescrise, rezultate dintr-o schemă de reglare, indiferent de forma acestora. Metoda cunoscută constă în compararea, pe fiecare fază, a valorii prescrise cu valoarea măsurată a curentului [1, 2]. Operația este efectuată de câte un comparator cu histerezis, comenzile rezultate pentru cele două elemente de pe brațul corespunzător al invertorului fiind în opoziție. Comanda elementului conectat la bara pozitivă poate fi formalizată:

$$c_{Tr} = \begin{cases} 1 \rightarrow 0 & i = i^* + hys \\ 0 \rightarrow 1 & i = i^* - hys \end{cases}$$

Valoarea histerezisului comparatoarelor determină frecvența de comutație. Cu cât valoarea histerezisului este mai mică, cu atât frecvența de comutație este mai mare. Metoda cunoscută prezintă mai multe dezavantaje: elementele semiconductoare ale invertorului trebuie să fie rapide, pentru a putea fi capabile să comute cu frecvența determinată de valoarea histerezisului comparatoarelor; în consecință se poate aplica doar la puteri mici; nu conține o strategie pentru obținerea fazorului nul al tensiunii, putând apare abateri ale curentului măsurat față de valoarea prescrisă care să fie dublul histerezisului; dezavantajul cel mai important este că frecvența de comutație este variabilă, ceea ce face ca estimarea pierderilor în elementele semiconductoare, necesară pentru proiectarea invertorului, să nu se poată face decât aproximativ.

Metoda, conform invenției, înlătură dezavantajele prezentate, prin aceea că generează unitar comenzile tuturor elementelor invertorului trifazat de tensiune astfel încât curenții pe toate fazele sarcinii să fie proporționali cu valorile prescrise, prin alegerea corespunzătoare a topologiei invertorului în conformitate cu un algoritm predictiv.

Metoda, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- frecvența de comutație este constantă;
- la frecvențe de comutație mai mici decât ale metodelor cunoscute, se obțin performanțe similare;
- comenzile elementelor invertorului se determină global, pentru toate fazele, și nu separat pentru fiecare fază, existând o strategie pentru obținerea fazorului nul al tensiunii.

Problema pe care o rezolvă invenția este legată de reducerea pierderilor în elementele semiconductoare, în cazul modulației cu curenți prescrși și reducerea corespunzătoare a dimensiunilor radiatoarelor.



Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6 ce ilustrează metoda conform invenției.

Figura 1 - Explicativă privind frecvența de comutație variabilă.

Figura 2 - Topologii posibile ale unui invertor trifazat cu două nivele. Pe fiecare braț, elementele sunt comandate în opoziție.

Figura 3 - Pozițiile distincte nenule și cele două nule ale fazorului tensiunii furnizate sarcinii, corespunzătoare topologiilor din Figura 2.

Figura 4 - Schema structurală a sistemului comandat cu metoda propusă.

Figura 5 - Schema logică pentru determinarea comenzii propuse.

Figura 6 - Explicativă privind frecvența de comutație constantă.

Metoda, conform invenției, estimează în fiecare perioadă de eșantionare, ce este și perioadă de modulare, componentele ortogonale în sistemul fix de referință ( $\alpha, \beta$ ) ale curenților sarcinii  $(i_{\alpha}^e, i_{\beta}^e)_{1...7}$ , pentru toate cele șapte posibile topologii diferite ale invertorului (1). Se calculează pentru toate topologiile funcția cost

$$J(k)|_{1...7} = |i_{\alpha}^* - i_{\alpha}^e(k)|_{1...7} + |i_{\beta}^* - i_{\beta}^e(k)|_{1...7},$$

în care  $i_{\alpha}^*, i_{\beta}^*$  sunt valorile prescrise ale componentelor ( $\alpha, \beta$ ) ale curenților sarcinii (2), furnizate de către o schemă de reglare exterioară.

Topologia care va fi comandată pentru următoarea perioadă de eșantionare de către blocul de comandă (3) va fi aceea căreia îi corespunde valoarea minimă a funcției cost. În cazul în care topologia comandată este una din cele care determină fazorul nul al tensiunii (topologiile 7 sau 8), va fi aleasă dintre ele cea care este atinsă comandându-se numărul minim de comutații, respectiv comutația unui singur braț.

Metoda, conform invenției, constă dintr-o secvență de „Măsurare a curenților  $i_R, i_S, i_T$ ”, urmată de o secvență de „Transformare a mărimilor trifazate  $i_R, i_S, i_T$  în mărimi ortogonale  $i_{\alpha}^m, i_{\beta}^m$ ”, de o secvență de calcul a funcției cost  $J(k)|_{1...7}$ , de o secvență de selectare a „comenzii  $k_c = \min (J(k)|_{1...7})$ ” corespunzătoare topologiei pentru care funcția cost are valoarea minimă, de o secvență de decizie privind una din topologiile care determină fazorul nul (topologia 7 sau topologia 8) și de o secvență de furnizare a comenzii invertorului.

Sucesiunea temporală a etapelor metodei evidențiază că perioada de modulare este constantă și egală cu perioada de eșantionare.

Valorile estimate ale componentelor ortogonale în sistemul fix de referință ( $\alpha, \beta$ ) ale curenților statorici  $(i_{\alpha}^e, i_{\beta}^e)_{1...7}$  se obțin prin integrarea modelului dinamic al sarcinii exprimat sub forma ecuațiilor de stare.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, considerând că sarcina este un motor asincron cu rotorul în scurtcircuit.

**Pasul 1** .Măsurarea curenților statorici  $i_{sR}, i_{sS}, i_{sT}$ ;

**Pasul 2.** Obținerea componentelor  $i_{s\alpha}^m, i_{s\beta}^m$  se face cu relația

$$i_{s\alpha}^m = \text{Re} \left\{ \frac{2}{3} [i_{sR}(t) + a \cdot i_{sS}(t) + a^2 \cdot i_{sT}(t)] \right\} = \frac{2}{3} \left[ i_{sR}(t) - \frac{1}{2} i_{sS}(t) - \frac{1}{2} i_{sT}(t) \right],$$

$$i_{s\beta}^m = \text{Im} \left\{ \frac{2}{3} [i_{sR}(t) + a \cdot i_{sS}(t) + a^2 \cdot i_{sT}(t)] \right\} = \frac{1}{\sqrt{3}} [i_{sS}(t) - i_{sT}(t)],$$

în care



$$a = e^{j\frac{2\pi}{3}} = \cos\frac{2\pi}{3} + j \cdot \sin\frac{2\pi}{3},$$

sau matriceal

$$\begin{bmatrix} i_{s\alpha}^m \\ i_{s\beta}^m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2}{3} & -\frac{1}{3} & -\frac{1}{3} \\ 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} & -\frac{1}{\sqrt{3}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{sR} \\ i_{sS} \\ i_{sT} \end{bmatrix}.$$

**Pasul 3.** Se integrează pe durata unei perioade de eşantionare/modulare modelul dinamic al motorului asincron, luând ca și condiții inițiale valorile măsurate  $i_{s\alpha}^m, i_{s\beta}^m$

$$\frac{d}{dt}[i] = [ML]^{-1}([uu] - ([MR] + [MXr]) \cdot [i]), \quad (1)$$

în care

$[i] = [i_{s\alpha}, i_{s\beta}, i_{r\alpha}, i_{r\beta}]^T$  este vectorul componentelor curenților statorici și rotorici, considerate variabile de stare;

$$[ML] = \begin{bmatrix} L_s & 0 & L_m & 0 \\ 0 & L_s & 0 & L_m \\ L_m & 0 & L_r & 0 \\ 0 & L_m & 0 & L_r \end{bmatrix} \text{ este matricea inductanțelor statorică } (L_s), \text{ rotorică } (L_r) \text{ și de}$$

magnetizare ( $L_m$ );

$$[MR] = \begin{bmatrix} R_s & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R_s & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R_r & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R_r \end{bmatrix} \text{ este matricea rezistențelor statorică } (R_s) \text{ și rotorică } (R_r);$$

$$[MXr] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & P\omega_r L_m & 0 & P\omega_r L_r \\ -P\omega_r L_m & 0 & -P\omega_r L_r & 0 \end{bmatrix} \text{ este matricea impedanțelor}$$

corespunzătoare tensiunilor electromotoare, în care  $P$  este numărul de perechi de poli ai mașinii, iar  $\omega_r$  este viteza de rotație.

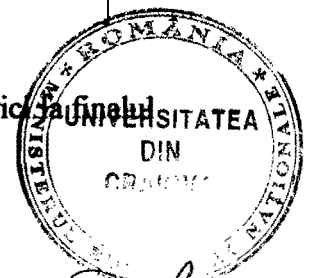
$[uu] = [u_{s\alpha}, u_{s\beta}, 0, 0]^T$  este vectorul componentelor tensiunilor statorice și rotorice.

Ecuția (1) se integrează de șapte ori, pentru aceleași condiții inițiale  $i_{s\alpha}^m, i_{s\beta}^m$ , dar considerând valori diferite pentru componentele tensiunii statorice în funcție de tensiunea de alimentare a invertoarelor  $U_d$ :

$$\begin{aligned} [uu]_1 &= \left[ \frac{2}{3}U_d, 0, 0, 0 \right]^T, [uu]_2 = \left[ \frac{1}{3}U_d, \frac{1}{\sqrt{3}}U_d, 0, 0 \right]^T, [uu]_3 = \left[ -\frac{1}{3}U_d, \frac{1}{\sqrt{3}}U_d, 0, 0 \right]^T, \\ [uu]_4 &= \left[ -\frac{2}{3}U_d, 0, 0, 0 \right]^T, [uu]_5 = \left[ -\frac{1}{3}U_d, -\frac{1}{\sqrt{3}}U_d, 0, 0 \right]^T, [uu]_6 = \left[ \frac{1}{3}U_d, -\frac{1}{\sqrt{3}}U_d, 0, 0 \right]^T, \\ [uu]_7 &= [0, 0, 0, 0]^T. \end{aligned}$$

Rezultă șapte seturi de valori estimate ale componentelor curenților statorici și rotorici, pentru o perioadă de eşantionare/modulare  $(i_{s\alpha}^e(k), i_{s\beta}^e(k))_{k=1..7}$ .

Pentru fiecare din cele șapte seturi de valori se calculează funcția cost



$$J(k)|_{1..7} = |i_{sa}^* - i_{sa}^e(k)|_{1..7} + |i_{sp}^* - i_{sp}^e(k)|_{1..7}$$

**Pasul 4.** Se determină indicele pentru care funcția cost este minimă. Acesta corespunde topologiei ce va fi comandată în următoarea perioadă de eșantionare/modulare.

În cazul în care minimul corespunde indicelui „7” (fazorul nul al tensiunii), topologia care se va comanda va fi aceea care determină comutația pe doar un braț al inverterului (topologia 7 dacă starea actuală este una dintre topologiile 2, 4, 6 sau 7, respectiv topologia 8 dacă starea actuală este una dintre topologiile 1, 3, 5 sau 8).

**Pasul 5.** La expirarea perioadei de eșantionare/modulate, topologia determinată este transmisă pentru comanda elementelor semiconductoare (4) ale inverterului, Figura 6.



## BIBLIOGRAFIE

1. Holtz, J., *Pulsewidth Modulation – A Survey*, IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol.39, No. 5, December 1992.
2. Tripathi, A., Sen, P.C., *Comparative Analysis of Fixed and Sinusoidal Band Hysterezis Current Controllers for Voltage Source Inverters*, IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 39, No. 1, February 1992.



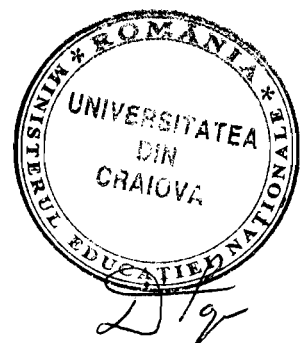
## REVENDICĂRI

1 - Metodă de comandă cu modulație în durată a invertoarelor trifazate, caracterizată prin aceea că generează unitar comenzile (4) ale elementelor invertorului (1) astfel încât curenții prin fazele sarcinii (2) să fie proporționali cu valorile prescrise  $i_{\alpha}^*$ ,  $i_{\beta}^*$ , la frecvență de modulație constantă.

2 - Metodă de comandă cu modulație în durată a invertoarelor trifazate, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că estimează în fiecare perioadă de eșantionare, ce este și perioadă de modulare, componentele ortogonale în sistemul fix de referință ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) ale curenților sarcinii (2)  $(i_{\alpha}^e, i_{\beta}^e)_{1...7}$ , pentru toate cele șapte posibile topologii diferite ale invertorului (1) și calculează pentru toate topologiile funcția cost

$$J(k)|_{1...7} = |i_{\alpha}^* - i_{\alpha}^e(k)|_{1...7} + |i_{\beta}^* - i_{\beta}^e(k)|_{1...7}, \text{ în care } i_{\alpha}^*, i_{\beta}^* \text{ sunt valorile prescrise ale}$$

componentelor ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) ale curenților sarcinii (2), furnizate de către o schemă de reglare exterioară, iar topologia comandată de către blocul de comandă (3) este cea pentru care funcția cost  $J(k)|_{1...7}$  are valoarea minimă.



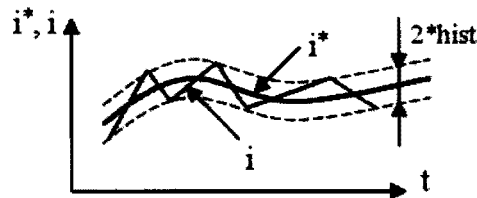


Figura 1 - Explicativă privind frecvența de comutație variabilă

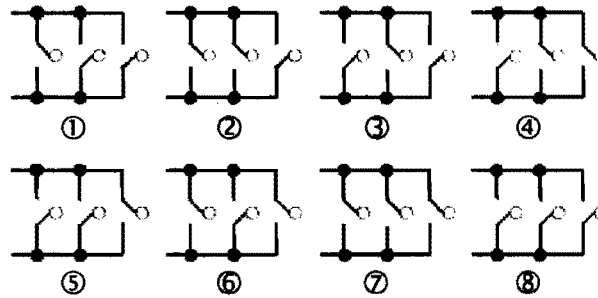


Figura 2 - Topologii posibile ale unui invertor trifazat cu două nivele

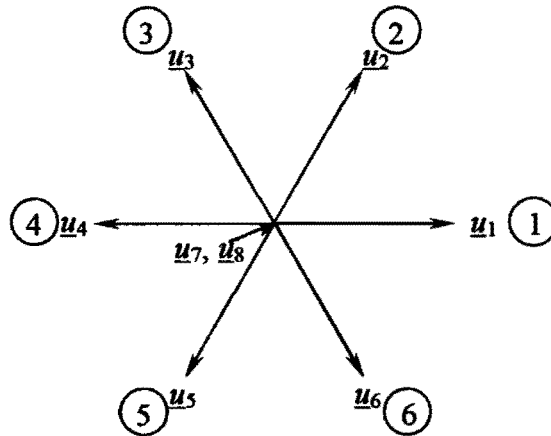


Figura 3 - Pozițiile distincte nenule și cele două nule ale fazorului tensiunii furnizate sarcinii

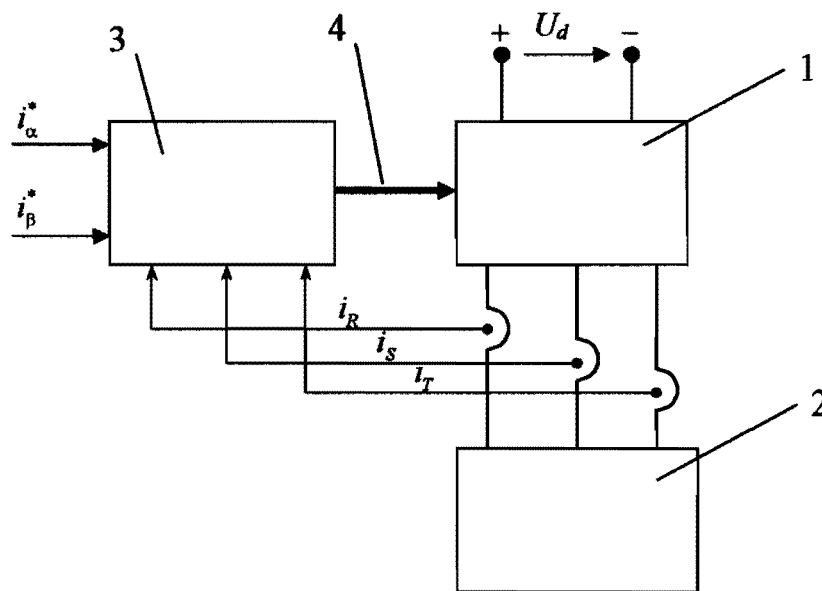


Figura 4 – Schema structurală a sistemului comandat cu metoda propusă





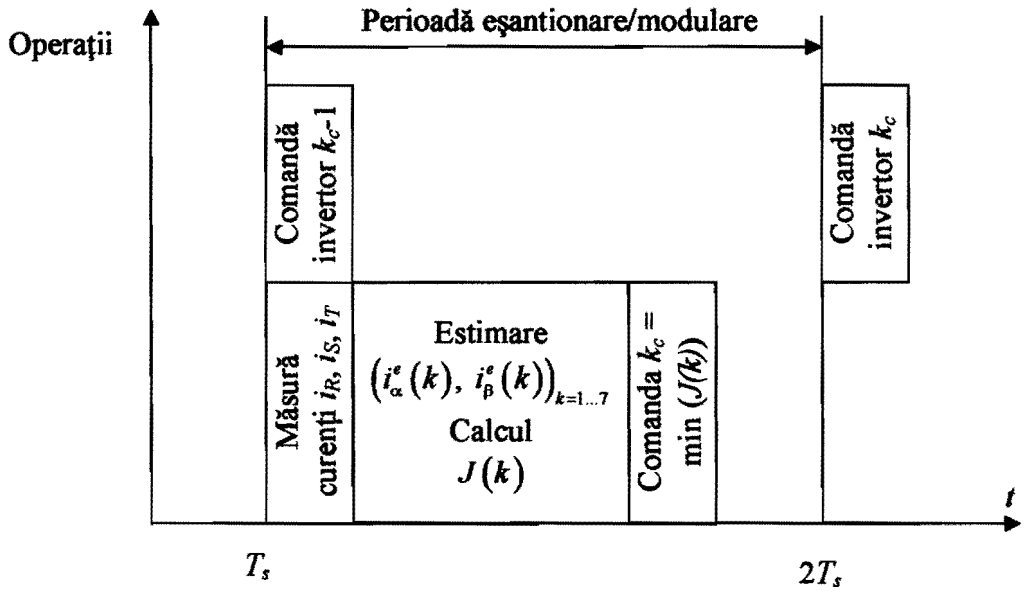


Figura 6 - Explicativă privind frecvența de comutație constantă



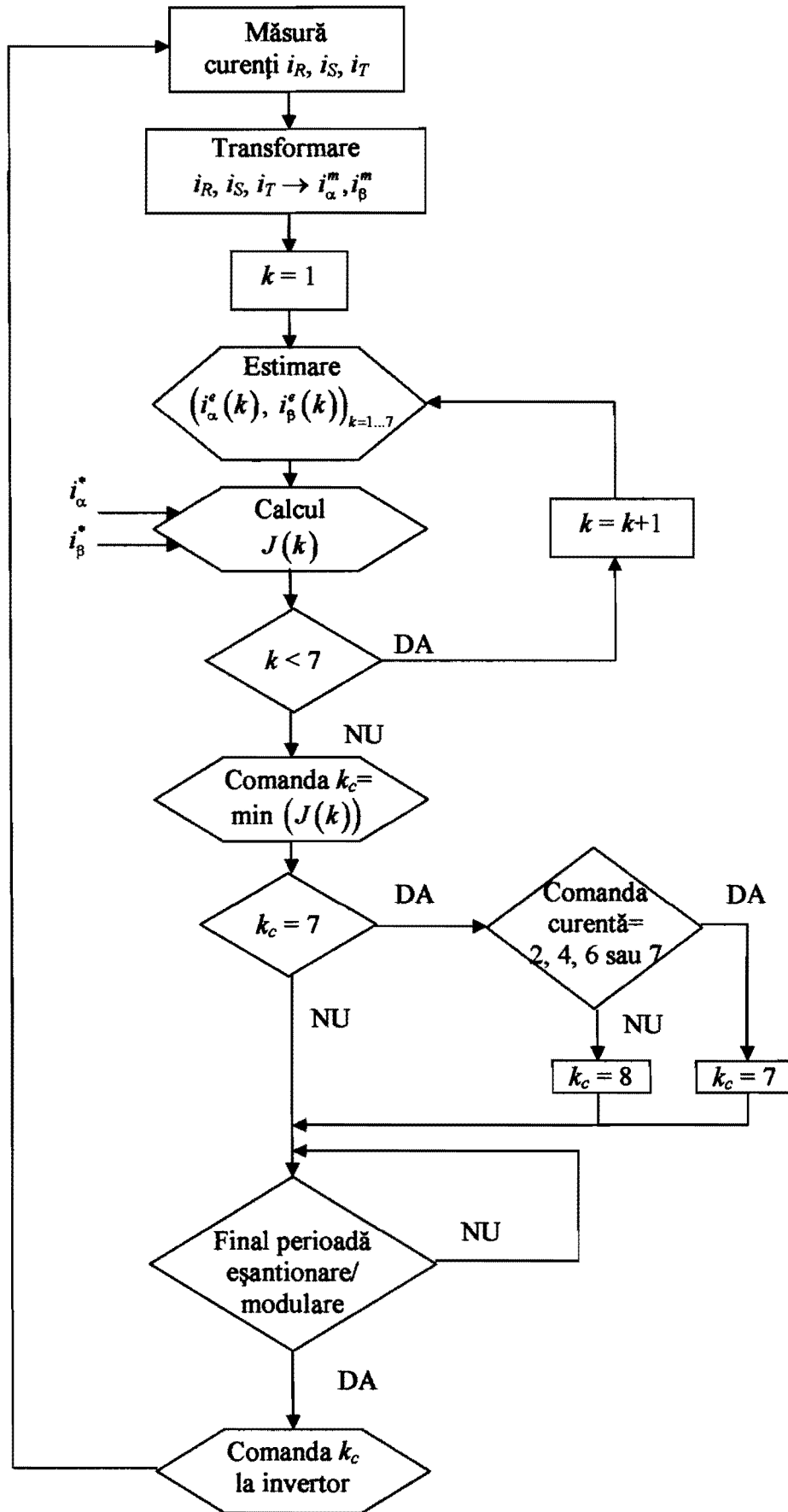


Figura 5 – Schema logică pentru determinarea comenzii propuse





Serviciul Examinare de Fond: Electricitate - Fizică

Cont IBAN: RO29 TREZ 7032 0F36 5000 XXXX  
Trezoreria Sector 3, București  
Cod fiscal: 4266081

## RAPORT DE DOCUMENTARE

CBI nr. a 2014 00949	Data de depozit: 04/12/2014	Data de prioritate
----------------------	-----------------------------	--------------------

Titlul invenției	METODĂ DE COMANDĂ CU MODULAȚIE ÎN DURATĂ A INVERTOARELOR TRIFAZATE
------------------	--

Solicitant	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA, STR.ALEXANDRU IOAN CUZA NR.13, CRAIOVA, RO
------------	---

Clasificarea cererii (Int.Cl.)	<b>H02P 27/12</b> (2006.01), <b>H02P 23/14</b> (2006.01)
CPC	<b>H02P 27/12</b> (2016.02), <b>H02P 23/14</b> (2013.01), <b>H02P 2207/01</b> (2013.01)

Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	H02P
-------------------------------------	------

Colecții de documente de brevet cercetate	RO, FR, GB, DE, US, WO, EP, JP, KR, RU, CH etc.
Baze de date electronice cercetate	RoPatent Search, EPODOC
Literatură non-brevet cercetată	<a href="http://www.scs-europe.net/">http://www.scs-europe.net/</a> <a href="http://journal.esrgroups.org/">http://journal.esrgroups.org/</a> <a href="http://www.icrepq.com/">http://www.icrepq.com/</a> <a href="https://hal.archives-ouvertes.fr/">https://hal.archives-ouvertes.fr/</a>

## Documente considerate a fi relevante

Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
X	IVANOV S. și alții, <i>Current control of a VSI-fed induction machine by predictive technique</i> , 28 <sup>th</sup> European Conference on Modelling and Simulation, 27-30.05.2014, Brescia, Italy, ISBN: 978-0-9564944-8-1/ ISBN 978-0-9564944-9-8 (CD) pp. 159-165 Regăsit pe internet la adresa de URL: <a href="http://www.scs-europe.net/conf/ecms2014/ecms2014proceedings.pdf">http://www.scs-europe.net/conf/ecms2014/ecms2014proceedings.pdf</a> * întreg documentul *	1 - 2
X	ZAKARIA L., KAMEL B., <i>Predictive Direct Torque and Flux Control of an Induction Motor Drive Based on Multilevel Converter Approach</i> , Jurnal of Electrical Systems 9-2 (2013), pp.137-149 Regăsit pe internet la adresa de URL: <a href="http://journal.esrgroups.org/jes/papers/9_2_1.pdf">http://journal.esrgroups.org/jes/papers/9_2_1.pdf</a> * întreg documentul *	1 - 2

Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
X	GREGOR R. și alții, <i>Model based Predictive Current Control of an Asynchronous Six-phase Motor Drive</i> , International Conference on Renewable Energy and Power Quality, Santader, Spain, pg.1-5, ICREPQ 2008 Regăsit pe internet la adresa de URL: <a href="http://www.icrepq.com/icrepq-08/229-gregor.pdf">http://www.icrepq.com/icrepq-08/229-gregor.pdf</a> * întreg documentul *	1 - 2
X	WO 2014/064141 A1, (ABB TECHNOLOGY AG [CH]), 01 Mai 2014 (01.05.2014) * pag.8 rând 15 - pag.15 rând 21; revendicările 1-10; fig. 1-3; rezumat *	1 - 2
A	RÉTIF J.M, XUEFANG L.S, MOREL F., <i>Predictive Current Control for an Induction Motor</i> , PESC, Iunie 2008, Rhodes, Greece, pp. 3463-3468, 2008 Regăsit pe internet la adresa de URL: <a href="https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00374680">https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00374680</a> * întreg documentul *	1 - 2
Unitatea invenției (art.19)		
Observații:		

Data redactării: 26.04.2016

Examinator,  
dr. ing. Anca DEACONU



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p><b>A</b> - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p><b>D</b> - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de invenție pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p><b>E</b> - Document de brevet de invenție având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;</p> <p><b>L</b> - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);</p> <p><b>O</b> - Document care se referă la o dezvăluire orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p><b>P</b> - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p><b>T</b> - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai buna înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;</p> <p><b>X</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;</p> <p><b>Y</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;</p> <p><b>&amp;</b> - document care face parte din aceeași familie de brevete de invenție.</p>