



Original Article: PARAMETRIC ELECTRIC CONTROLLO A BASE DI TENSIONE PWM

Citation

Beliaev V.P. Parametric Electric controllo a base di tensione PWM. *Italian Science Review*. 2014; 7(16). PP. 199-204.

Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2014/july/Beliaev.pdf>

Author

Valeri P. Beliaev, Belarusian State Technological University, Belarus.

Submitted: July 2, 2014; Accepted: July 10, 2014; Published: July 15, 2014

E' noto che uno dei possibili modi per coordinare regolamento motore asincrono è quello di cambiare la tensione sugli avvolgimenti statorici. Azione di controllo sotto forma di tensione applicata alla onmatasse statore variando l'angolo (fase) commutazione di potenza portachiavi in relazione con le fasi degli avvolgimenti statorici di rete. tale Metodo di controllo del motore asincrono è quello delle variazioni parametriche (ampiezza) regolamento. Egli semi-raffreddare controllo di fase titolo. Essa si estende la funzionalità di asincrona-azionamento sincrona motore cambiando l'energia fornita alla motore in condizioni di stato stazionario e transitorio. Questo migliora la gestibilità dipendenza della modalità elettrica quando necessario, dato gli indicatori di qualità Proprietà di regolamentazione. Teoria e pratica dei metodi di ricerca e di applicazione regolamentazione parametrica tradizionale e l'attuazione di questi metodi convertitori di tensione accuratamente considerati, ad esempio in [1, 2]. Facendo riferimento alla giustificazione teorica del controllo parametrico. Caratterizzazione meccanica $M\delta = f(\delta)$ del motore asincrono è descritta la seguente espressione di relazione sia elettromagnetica visibile il tempo della tensione di alimentazione [3]:

$$M_s = \frac{3}{2} \frac{|\bar{u}_s|^2 a_{12} a_{21} \delta}{R_s [(a_{11}^2 + \omega_s^2)(\delta_x^2 + \delta^2) + 2a_{12} a_{21} \omega_s \delta]}$$

a_{11} , a_{12} , a_{21} , a_{22} - coefficienti del circuito equivalente del motore asincrono il Guglielmo Tell, calcolato con il metodo descritto in [3]; $\delta = \omega_s n - \omega_r$ - assoluta zione di sbandamento; R_s - resistenza dello statore; ω_s - frequenza

2 generalizza la rotazione del campo magnetico vettore dello statore; δ_k a - critica

valore assoluto della barbotina.

Caratteristiche meccaniche relative a questo metodo regola-mento mostrato in fig. 1.

Analisi delle caratteristiche di qualità di cui alla regolazione, avvio e ricaricare le proprietà permette le seguenti conclusioni:

- Tensione diminuisce con valore decrescente della partenza e coppia massima del motore;

- Gamma di velocità è piccolo;

- Modulo di rigidità diminuisce caratteristiche statiche che vie-deterioramento esiste precisione di regolazione.

Regolazione della velocità parametrico è più appropriato per fur-meccanismi con risposta ventilatoria meccanica $M_{st} = f(\omega^2)$.

ma per l'attuazione del avviamento del motore e la velocità di controllo in piccola all'interno di tale metodo di controllare l'uso e altra produzione-meccanismi. Nella maggior parte dei casi, questo viene fatto semi-regolatori di tensione di conduzione che implementano fase di regolazione spobov tensione avvolgimenti dello statore Motore ad induzione riscaldamento (controllo parametrico tradizionale, Figura 2a). questa funzione uso è che, a seguito della conversione contributo al regolatore

tor tensione è applicata alla bobina dello statore sull'uscita di non sinusoidale-tensione, composizione armonica di alta qualità che peggiora con l'aumentare α angolo di comando cheniem. È noto che le armoniche superiori:

- Effettuare un ulteriore riscaldamento del motore;

- Le correnti armoniche con $3k + 1$ e $3k - 1$ ($k = 0, 1, 2, 3 \dots$) per creare un air-Mr. motore gap rispettivamente direttamente e inversamente rotante campi e momenti elettromagnetici, causando la formazione di oscillazione risultante Glare coppia sull'albero motore e, di conseguenza, la sua velocità;

- Le correnti armoniche con i numeri dei campi modulo $3k$ pulsante senza coinvolto nella creazione della coppia di avviamento del motore, e quindi anche più diminuire il valore della coppia di spunto, indebolendo partenza tendenza. Ma la formazione della tensione regolata agli avvolgimenti statorici può non essere eseguito in modo così semplice. Le seguenti tecniche della sua formazione, cioè la modulazione di larghezza di impulso, e cioè:

- Da un singolo impulso, simmetricamente rispetto al centro semi-sinusoidale (Fig. 2b);

- Diversi impulsi di uguale larghezza, che si trova casualmente coniugato al semiciclo (Fig. 2c);

- Da diversi impulsi di diversa larghezza, che si trova arbitrariamente del tempo di ciclo (Fig. 2d);

- Diversi impulsi di uguale larghezza, disposti su un semi-periodo in un certo modo (Fig. 3).

Il compito di ognuna di queste opzioni includono ridurre le armoniche superiori della tensione di alimentazione degli avvolgimenti del motore. Considerare l'ultima opzione e una sua interpretazione, cioè la tensione di formazione a ciascun metà ciclo dell'impulso, i cui centri sono separati l'uno dall'altro sulla distribuzione piedi π / m , dove $m = 3, 6, 9, 12, \dots$ numero intero di impulsi per semiciclo, centro del primo impulso è situato all'inizio del primo tempo $\pi/2m$ posizione di ciascun impulso varia fronti su entrambi i lati del suo centro (Fig. 3) [4].

Inoltre, il numero di impulsi per ogni semiciclo trifase tensione di sistema è scelto dal rapporto $n = 2MK \pm 1$, dove $k = 1, 2, 3, 4, \dots$, e n - numero di armoniche selezionate che saranno presenti in una tensione modulata. Diagrammi per un dato impulso di tensione pulse shaping mostrato in fig. 3 Qui U_{line} - Tensione pi-rete di fusione, α - T_1 controllo dell'angolo - la distanza dal centro del primo nome impulso, T_y - la distanza tra gli impulsi. Ad esempio, se la tensione di imbarcarsi 5, 7, 11, 13, ecc, armoniche, il numero di impulsi per mezzo periodo $m = 3$, se 11, 13, 23, 25, allora $m = 6$. conseguenza, il metodo in oggetto latitudinale ma la modulazione di larghezza di impulso evita la tensione AC alcune armoniche che migliora la composizione armonica della fornitura tensione e quindi rendimento energetico, oltre a permettere formulato Rowan simmetrica sistema trifase, sia per fase e per lineare sollecitazioni.

Altri metodi non possono permettersi di avere una simmetrica trifase sistema. Le α angolo possono essere modificati a qualsiasi legge: proporzionale lineare zionale, rettangolare, sinusoidale, ecc Poiché l'armonica la composizione del motore asincrono tensione di alimentazione determina la forma meno caratteristiche meccaniche, e quindi le sue proprietà e livellamento indicatori energetici per

valutare il metodo proposto dei metodi matematici analisi matematica. Considerato come funzione della tensione (Fig. 3) è un non-carattere sinusoidale è dispari, periodica di periodo 2π e Questo intervallo è determinato dalla seguente metodo:

dove $A = (\pi/2m) n$, $n = m$, e n - numero di membri numeri naturali dispari. A causa della sua funzione dispari analizzato ampliando il numero di Coefficienti di Fourier a_0 saranno a_n e pari a zero. tipo di quota b_n - funziona, riflettendo la tensione di alimentazione del motore. possono essere rappresentato come segue:

dove k - numero di armoniche, il cui valore è indagato. Analisi armonica numerica specifico considerato PWM tensione quando $m = 3, 6, 9$ è stata effettuata utilizzando il pacchetto software MathCAD ambiente informatico. Fico. 4 mostra i risultati della analisi armonica, in cui ad esempio, il valore cambia zioni del primo e le prime dieci componenti armoniche superiori in tempo-singoli impulsi per semiciclo della tensione di uscita, ossia ma quando $m = 3, 6$ e 9 . Queste curve mostrano che le ampiezze delle tensioni componenti armoniche superiori rimangono invariati per il numero di serie della propria sequenza indipendentemente dal numero di impulsi di tensione. Maximum ampiezza della prima e seconda superiore armoniche componenti della tensione zione con qualsiasi numero di impulsi per semiciclo della tensione di uscita avviene a $\alpha = \pi/(2(2m))$. E l'ampiezza della prima struttura armonica Barking ha un segno positivo e l'ampiezza della seconda - negativa. fare terzo e quarto superiore componenti armoniche della massima am-dine tensione avviene in due punti dell'intervallo cambiamenti in modo controllo: quando $\alpha = \pi/(4(2m))$ e $\alpha = 3\pi/(4(2m))$, con lo stesso valore del rapporto, ampiezze Cove. Nella terza coppia (quinta e sesta), maggiore armonica componenti della massima ampiezza della tensione pone già in tre punti; quando $\alpha = \pi/(6(2m))$, $\alpha = 3\pi/(6(2m))$ e $\alpha = 5\pi/(6(2m))$,

e ancora con lo stesso co-ampiezze Zodiac. E così via.

aimenshee influenza relativa delle componenti armoniche superiori sono avere sulla tensione risultante nell'intervallo di variazione del controllo dell'angolo di $-0,75 \alpha < \alpha < 1,0 \alpha$. All'inizio di questa gamma, l'ampiezza della prima armonica ha il 75% del suo valore. Ulteriore crescita della prima armonica con l'aumento di controllo dell'angolo rende dominante, definendo la base coppia elettromagnetica. E 'noto che l'impedenza del elet-circuiti elettrici e magnetici del motore (l'impedenza della macchina) per ciascun aumenti armoniche in conformità con il suo numero. Questo porta a valori piccoli di UES correnti negli avvolgimenti del motore di ciascuna struttura superiore armonica tensione di controllo.

Di conseguenza, le componenti armoniche superiori della fornitura Tensione PWM sono di piccole valore momenti elettromagnetici. Sull'influenza dei momenti elettromagnetici può essere visto in studi SRI attuatore transitoria che controlla il PWM tensione.

La riduzione del livello delle correnti armoniche superiori di costituenti pi Tensione fusione PWM riduce le principali perdite di calore in activa componente delle perdite totali del motore, e si porta a definitiva μ gamma di velocità di espansione del motore, crea condizioni risparmio energetico nelle sue condizioni stazionarie e transitorie. Pertanto, l'uso del metodo parametrico discusso comando elettrico asincrono è razionale.

References:

1. Shubenko V.A. 1972. Thyristor with phase asynchronous electric management.
2. L.P. Petrov. 1986. Thyristor voltage converters for asynchronous electro-drive.
3. Belyaev V.P. 2004. Electromechanics. Electromechanical converter tion with frequency control of electrical machines.
4. V.P. Belyaev, G.I. Gulkov, V.G. Sidorov. 1980. Method of pulse width modulation of the output voltage transition alternating current. P. 2.

$$f(\omega t) = \begin{cases} 0; & \omega t \in \sum_{i=1}^n (A - \alpha); U \sum_{i=1}^n (A + \alpha; A - \alpha) \\ \sin \omega t; & \omega t \in \sum_{i=1}^n (A - \alpha; A + \alpha) \end{cases}, \quad (1)$$

$$U_k = \sum_{i=1}^k \int_{A-\alpha}^{A+\alpha} \sin \omega t \sin n \omega t = \sum_{i=1}^k \frac{1}{2} \left(\frac{\sin(n-1)\omega t}{n-1} \Big|_{A-\alpha}^{A+\alpha} - \frac{\sin(n+1)\omega t}{n+1} \Big|_{A-\alpha}^{A+\alpha} \right), \quad (2)$$

Figura. 1. Caratteristiche meccaniche a $U = \text{var} (\omega^* = \omega / \omega_0)$

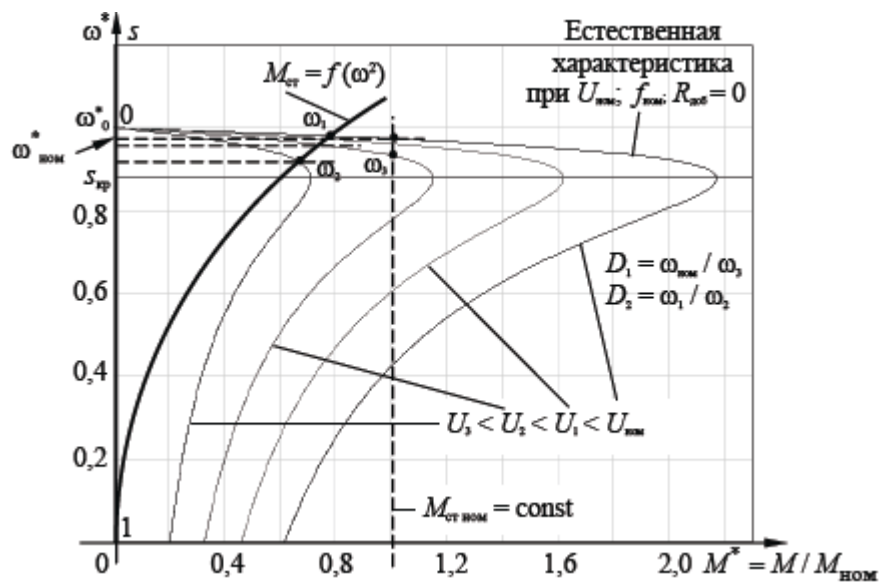
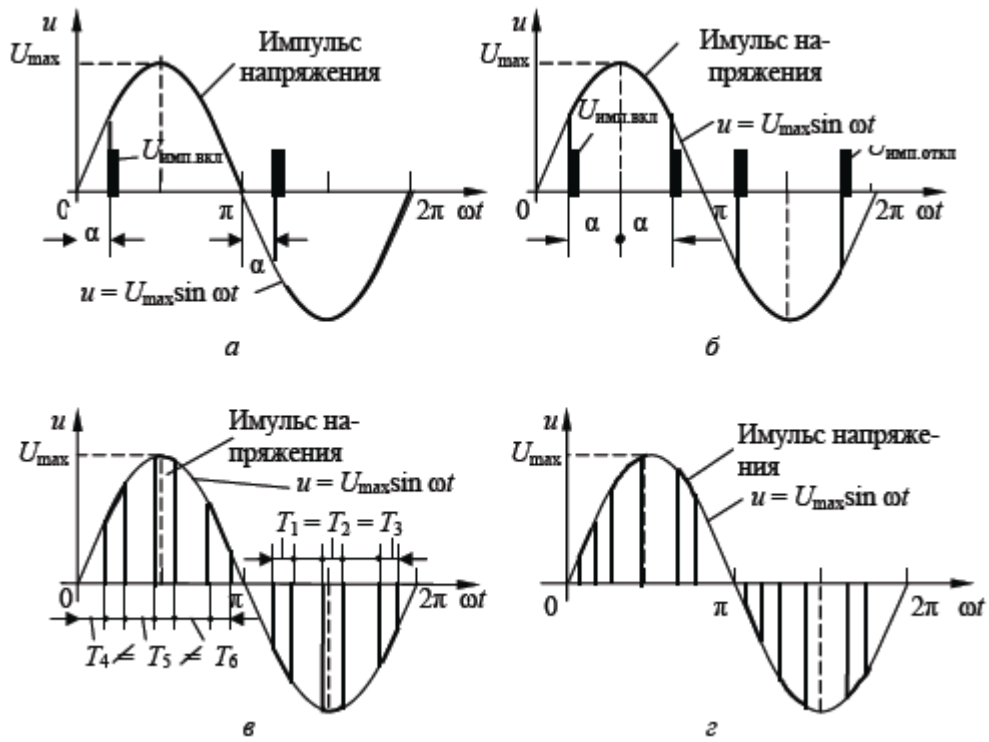


Figura 2. Formazione Diagrammi tensione regolata



a - il controllo di fase tradizionale; б - Tensione - da una impulso simmetricamente rispetto al centro metà sine; в - tensione - impulsi di diversi la stessa larghezza, disposte casualmente sulla semiciclo; г - Tensione - da diversi impulsi di diversa larghezza, opzionalmente collocato sul semiciclo

Figura 3. Diagrammi generato tensione PWM

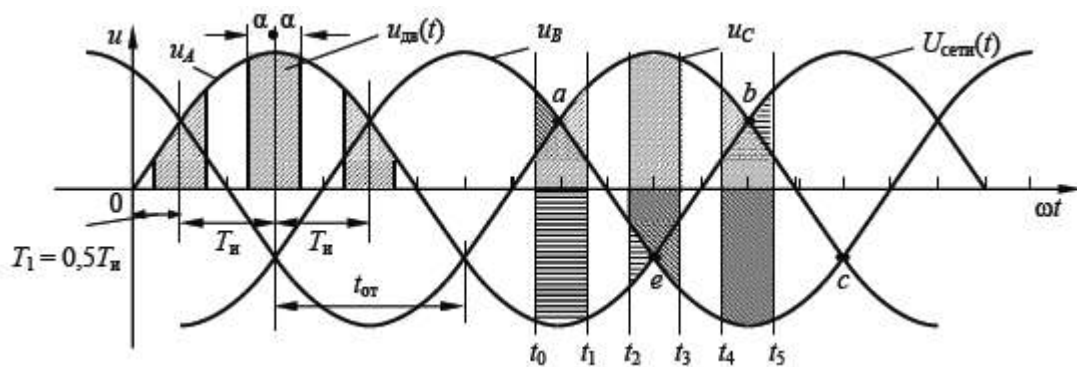
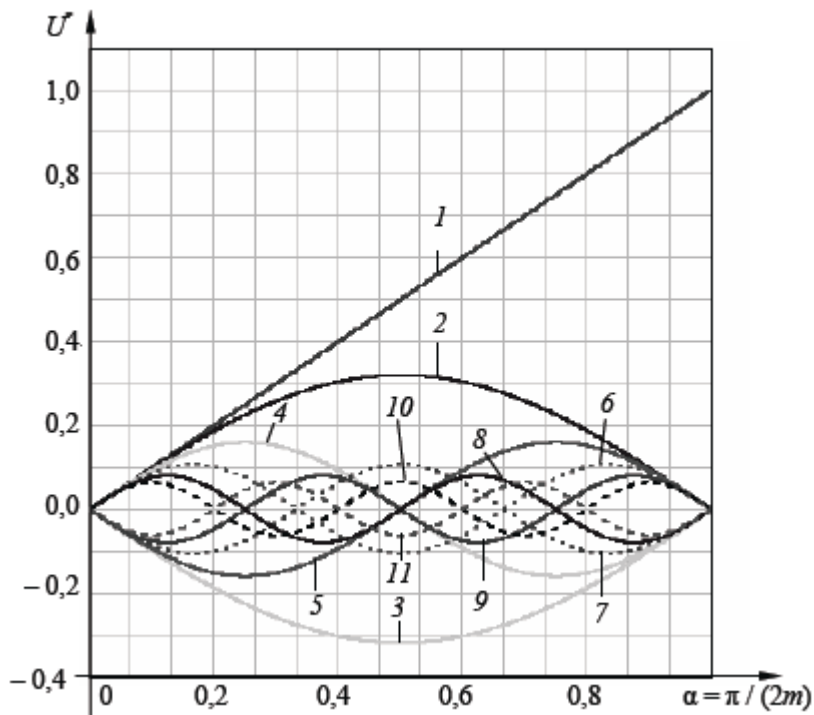


Figura. 3.4. Dipendenza delle ampiezze delle componenti armoniche α angolo di controllo di tensione



$U^* = U_i / U_n$ - ampiezza relativa dell'armonica i-esimo; m - il numero di impulsi di tensione ai suoi semiciclo; 1 - ampiezza 1-armonica per ogni m ; per $m = 3$: 2 - 5 $^\circ$ armonica; 3 - 7-esima armonica; 4 - 11 $^\circ$ armonica; 5 - 13 $^\circ$ armonica; 6 - 17 $^\circ$ armonica; 7 - 19 $^\circ$ armonica; 8 - 23 armonica; 9 - 25 armonica; 10 - 29-esima armonica; 11 - 31-esima armonica; quando $m = 6$: 2 - 11 armonica; 3 - 13 $^\circ$ armonica; 4 - 25th armonica; 5 - 23 armonica; 6 - 35a armonica; 7 - 37th armonico; 8 - 49 $^\circ$ armonica; 9 - 47a armonica; 10 - 59a armonica; 11 - 61 $^\circ$ armonica; quando $m = 9$: 2 - 19 esima armonica; 3 - 17 $^\circ$ armonica; 4 - 35a armonica; 5 - 37th armonico; 6 - 55a armonica; 7 - 53a armonica; 8 - 71-esima armonica; 9 - 73 $^\circ$ armonica; 10 - 91-esima armonica; 11 - 89 armonica