

VEKTOR İDARƏLİ ASİNXRON MÜHƏRRİKİN AVTOMATİK İDARƏ SXEMİNİN QURULMASI VƏ TƏDQIQI

Sultanov E.F., Bayramova İ.P., Şıxıyev A.S.

Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası

Az1000, Bakı ş., Z.Əliyeva küç., 18

E-mail: elshen_sultanov@mail.ru, genclik76@mail.ru, 0911_alim@mail.ru

***Xülasə.** Məqalədə vektorlarla idarə olunan asinxron mühərriklərin avtomatik idarə sxemi qurulmuş və tədqiq edilmişdir.*

***Аннотация.** В статье построена и исследована автоматическая схема управления асинхронного двигателя векторного управления.*

***Abstract.** Automatic management scheme of asynchronous engine run by vectors has been drawn up and studied in the article.*

***Açar sözlər:** vektor idarəli, asinxron mühərrik, elektrik intiqalı, idarə sxemi, maqnit seli*

***Ключевые слова:** векторное управление, асинхронный двигатель, электрический привод, схема управления, магнитный поток*

***Key words:** vector controlled, asynchronous motor, electrical drive, control scheme, magnetic food*

Giriş. Asinxron mühərrikin vektorla idarə olunmasının başqa idarə üsullarına nisbətən əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onun yaratdığı momenti müəyyən proqramlarla dəyişmək və yaxud sabit saxlamaq mümkündür [1].

Buna görə də avtomatik idarə sxeminin qurulmasında momentin əsas təşkiledicisi olan rotorun ilişmə maqnit selinin sabit saxlanması prinsipini seçirik.

Əsas hissə. Maşının momentinin vektor şəkilli olması xüsusiyyətləri vektor idarəetmə sisteminin işlənməsini reallaşdırır və lazımı aparatların seçilməsini tələb edir. Burada birinci məsələ əsas ilişmə maqnit seli vektorunun ölçülməsidir.

Onun həllində həmin vektor aşağıdakı şəkildə göstərilir:

$$\psi_0 = |\psi|(\cos \eta + j \sin \eta)$$

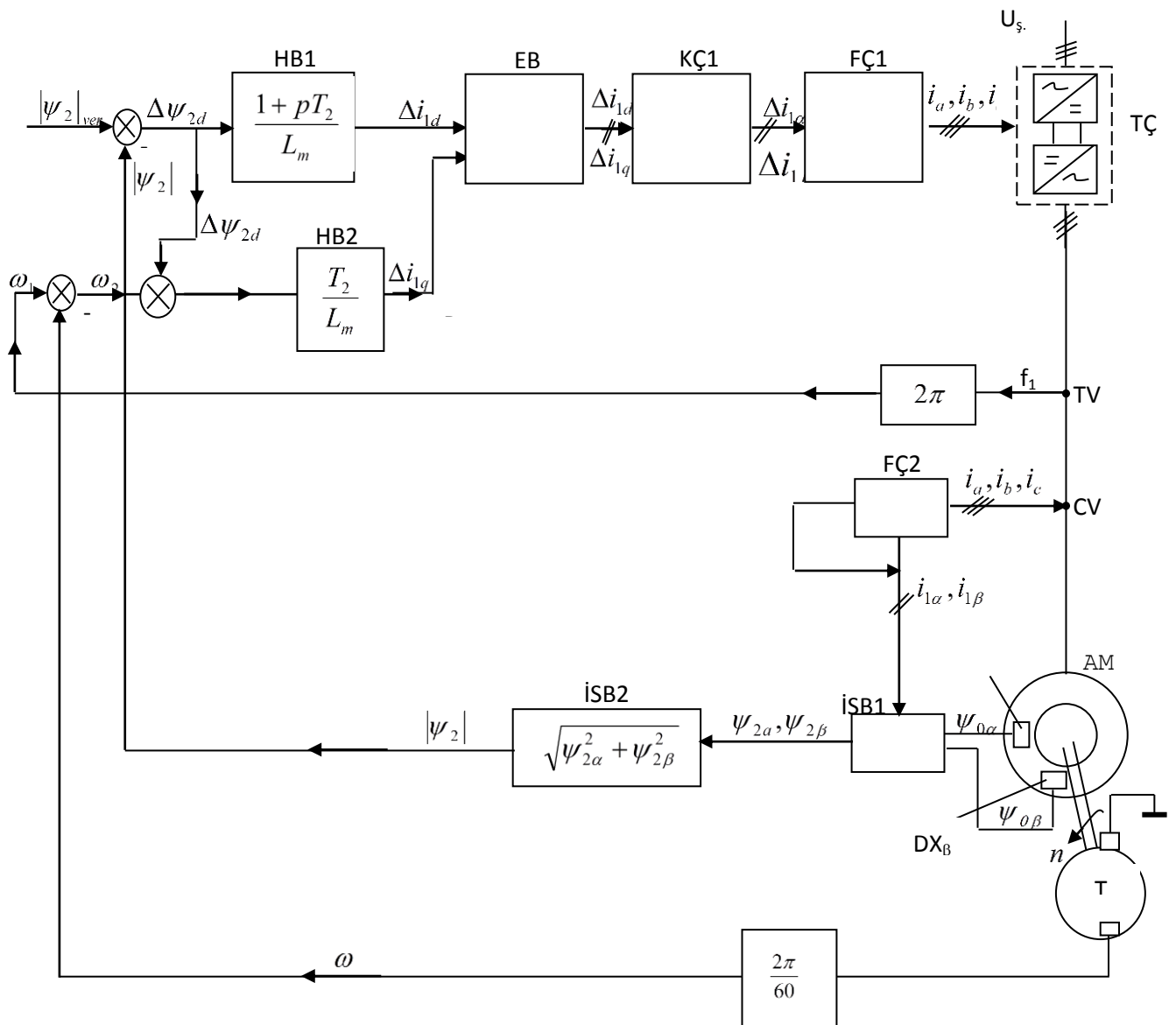
Burada, η - α oxundan (A fazasının maqnit oxu) əsas ilişmə maqnit seli vektorunun ani qiymətinə qədər olan elektrik bucağıdır. Bu bucağın ölçülməsi çətin olsa da onun $\psi_{0a} = |\psi| \cdot \cos \eta$ və $\psi_{0b} = |\psi| \cdot \sin \eta$ təşkiledicilərini müəyyən etmək olar.

Bunun üçün bir-birindən $\frac{\pi}{2p}$ qədər sürüşmüş α və β oxlarında stator nüvəsi üzərinə DXK-7 markalı Xoll vericisi yapışdırılmalıdır.

Burada, $2p$ -statorun qütblər sayıdır.

Beləliklə, statik tezlik çeviricili asinxron mühərrikin vektor idarəetməsinin mümkünlüyü üçün gərginliyin amplituduna və tezliyinə görə idarədilməsi ilə yanaşı, onu fazasına görə də idarə olunması lazımdır. Vektor idarəsində tezlik çeviricisinə verilən signal tezliyə, amplituda və fazaya görə modulyasiya olunmuş ikifazlı dəyişən cərəyan gərginliyindən ibarətdir. Belə idarəetmə kənarından təsirlənən sabit cərəyan mühərrikinin idarəetmə xüsusiyyətlərinə malik olacaqdır [2].

Bu sxemin əsas amillərindən biri mühərrikin hansı kəmiyyətə görə idarə olunmasıdır, yəni rotorun ilişmə seli mühərrikin idarə edilməsi üçün yaramadığına görə, onu müvafiq olaraq ya stator gərginliyinə ya da stator cərəyanına çevirmək lazımdır. Bu prinsiplərin, yəni rotorun ilişmə selinin sabit saxlanması və idarəmə kəmiyyəti kimi stator cərəyanından istifadə prinsiplərinin əsasında qurulan avtomatik idarə sisteminin funksional sxemi şəkildə göstərilmişdir.



Şəkil. Vektorla idarə olunan asinxron mühərrikin funksional sxemi

Sxemdə aşağıdakı işarələr qəbul edilmişdir:

- TÇ - tiristorlardan yığılmış tezlik çeviricisi
- TV - mühərrikə verilən cərəyanın tezlik vericisi
- CV - cərəyan vericisi
- FÇ1, FÇ2 - faza çeviriciləri
- KÇ1 - koordinat çeviricisi
- DX α , DX β - Xoll vericiləri
- İSB1, İSB2 - ilişmə seli çeviricisi
- HB1, HB2 - hesablayıcı bloklar
- EB - idarə siqnallarının emal bloku

Şəkildən görüldüyü kimi, avtomatik idarə sxeminin düzgün işləməsi üçün onun girişinə asinxron mühərrikin 3 parametri haqqında məlumat verilir. Bunlar mühərrikin əsas maqnit ilişmə seli (ψ_0), statorun faz cərəyanları (i_a, i_b, i_c) və statora verilən cərəyanın tezliyidir (f_1). Sxemin əsas əks əlaqəsini yaradan rotorun ilişmə selini ψ_2 ölçmək mümkün deyil, bunun üçün əsas ilişmə seli (ψ_0) Xoll vericiləri vasitəsilə tərpnəmz koordinat sistemində $\psi_{0\alpha}$ və $\psi_{0\beta}$ ölçülür. Hesablama sxemin ilişmə seli blokları İSB1 və İSB2 vasitəsilə yerinə yetirilir. İSB1 blokunda hesablama aşağıdakı düsturlarla aparılır [2].

$$\left. \begin{aligned} \psi_{2\alpha} &= \frac{L_2}{L_m} \psi_{0\alpha} - L_{2\delta} i_{1\alpha} \\ \psi_{2\beta} &= \frac{L_2}{L_m} \psi_{0\beta} - L_{2\delta} i_{1\beta} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Bu düsturlarda göstərilmiş stator cərəyanının tərpnəmz oxlara proyeksiyası ($i_{1\alpha}$ və $i_{1\beta}$) sxemdə statorun faza cərəyanlarını həmin cərəyanların tərpnəmz oxlardakı proyeksiyasına çevirən FÇ2 faza çeviricisindən alınır.

İSB1 blokundan alınmış ($\psi_{2\alpha}$ və $\psi_{2\beta}$) rotorun ilişmə selinin təşkilediciləri İSB2 blokunda Pifaqor teoremi əsasında $|\psi_2| = \sqrt{\psi_{2\alpha}^2 + \psi_{2\beta}^2}$ rotorun ilişmə selinin moduluna çevirilir. Sonra rotorun ilişmə selinin modulu $|\psi_2|$ mənfi əks əlaqə siqnalı kimi avtomatik idarə sisteminin girişinə verilir və burada o, rotorun ilişmə selinin verilmiş qiyməti ilə müqayisə edilir. Alınan fərq $\Delta\psi_{2d}$ stator cərəyanı ilə idarə olunan asinxron mühərrikin struktur sxemindəki idarə qurğusunda olduğu kimi hesablanır.

Hesablama aşağıdakı düsturlarla aparılır:

$$\left. \begin{aligned} \Delta i_{1d} &= \frac{\Delta\psi_{2d}}{L_m} (1 + pT_2) \\ \Delta i_{1q} &= \frac{\Delta\psi_{2d}}{L_m} \cdot T_2 \omega_2 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Burada $T_2 = \frac{L_2}{r_2}$ - rotorun elektromaqnit zaman sabiti.

ω_2 - rotor cərəyanının yaratdığı maqnit selinin bucaq sürətidir.

Şəkildən göründüyü kimi, ω_2 -nin qiyməti stator cərəyanının tezlik vericisi (TV) vasitəsi ilə əldə edilmiş statorun fırlanan maqnit selinin bucaq sürəti ω_1 və TG taxogeneratorun verdiyi rotorun fırlanmasının bucaq sürətinin ω fərqi $(\omega_2 = \omega_1 - \omega)$ alınır. (2) düsturları ilə aparılmış hesablamalar nəticəsində $\Delta\psi_{2d}$ -yə müvafiq fırlanan koordinat sistemində (d, q) stator cərəyanı $(\Delta i_d, \Delta i_q)$ alınır. Sonra Δi_d və Δi_q cərəyanları EB emal blokunda yüksək harmonika təşkil edilənlərdən süzgəclər vasitəsi ilə təmizlənir, onların gövdələri bir-birindən ayrılır və koordinat çeviricisi KÇ1-ə ötürülür. İş prinsipi [3] verilmiş KÇ1 koordinat çeviricisində stator cərəyanının proyeksiyaları fırlanan koordinat sistemi olan d, q-dən tərpnəmz koordinat sistemi α, β -ya köçürülür [2].

Nəhayət statorun tərpnəmz koordinat sistemindəki cərəyanları $i_{1\alpha}$ və $i_{1\beta}$ faz çeviricisinə FÇ1-ə verilir. Bu çevirici həmin cərəyanları üç fazlı (i_a, i_b, i_c) cərəyanlara çevirir. Sonra həmin cərəyanlar tiristor tezlik çeviricisinin idarə blokuna verilir, orada həmin siqnal mührriyə verilən gərginliyin tezliyinə, amplituduna və fazasına görə modulyasiya edilir [2].

Nəticə. Məqalədə vektorlarla idarə olunan asinxron mührriyələrin avtomatik idarə sxemin qurulmuş və onun iş prinsipi araşdırılmışdır.

Ədəbiyyat

1. Рудаков В.В., Столяров И.М., Дартау В.А. «Асинхронные электроприводы с векторным управлением» Л.: Энергоатомиздат, 1987, 134 стр.
2. Усольцев А.А. Векторное управление асинхронными двигателями. Учебное пособие, по дисциплинам электромеханического цикла, СПб: СПбГУ ИТМО, 2006, 94 с.