

Considerații suplimentare 6 SA2

Referitoare la saptamina 11

❖ Introducere

- ACUM CIND SCRIU ACESTE RINDURI AM PRIMIT UN MESAJ (DE LA O COLEGA DE DEPARTAMENT) REFERITOR LA O ACTIVITATE CONDAMNABILA A UNORA DIN MEMBRII ANULUI III. AM CONSTATAT CA MATERIALUL SUPLIMENT ATASAT FIECARUI CURS ESTE STUDIAT INDIVIDUAL INTR-O PROPORȚIE FOARTE MICA. SUNT CURIOS CITI VOR CITI ACEST PARAGRAF. LA UN EXAMEN DE DIPLOMA **UN STUDENT SMECHER A SCRIS IN LUCRAREA DE DIPLOMA: „CINE CITESTE ACESTE RINDURI PRIMESTE O PIPA”. LA PARTEA DE INTREBARI A UNUL DE MEMBRI COMISIEI LA INTREBAT: UNDE ESTE PIPA ? AVETI INDOIELI PRIVIND NOTA DE LA DIPLOMA ?**
- REFERITOR LA TESTUL DE DATA TRECUTA: NIMIC NOU SUB SOARE !!!

❖ Informații suplimentare referitoare la m.p.p

În informațiile din săptămâna trecută au fost precizate materialele de referință privind construcția și funcționarea motorului pas cu pas, clasificări. Esențial referitor la acest subiect: orice m.p.p are 2 componente – un rotor și un stator. Există și variante de m.p.p cu mai multe statoare atașate într-un pachet și rotite cu un anumit unghi unul față de celălalt. Variantele cele mai obișnuite sunt realizate:

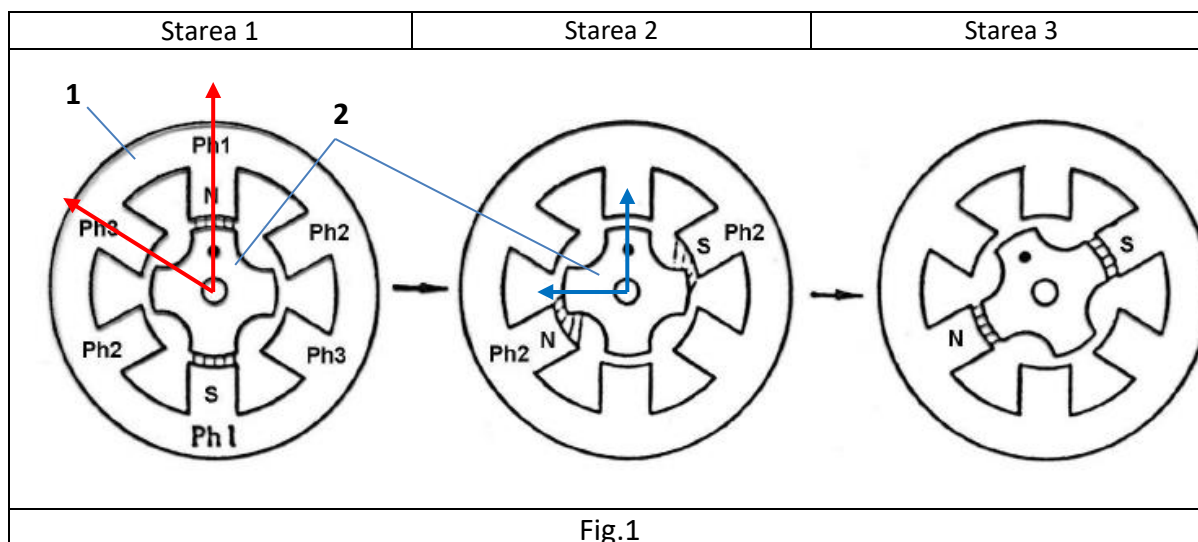
- Cu circuit rotoric din material feromagnetic fără înfășurare și statorul cu poli aparenti cu un anumit număr de înfășurări
- Cu rotor pe bază de magnet permanent și statorul cu poli aparenti cu un anumit număr de înfășurări

În figura 1 este prezentată o secțiune transversală printr-un m.p.p cu reluctanță magnetică variabilă (1 – stator; 2 – rotor). Poziția inițială a rotorului este precizată prin punctul „negru” de pe rotor. Statorul are 3 perechi de poli statorici $P_S = 3$ iar rotorul are $P_R = 2$ perechi de poli rotorici. Statorul are 3 înfășurări care sunt nealimentate (notate Ph_1 , Ph_2 și Ph_3 – de la Phase).

Intr-o anumită succesiune o înfășurare este alimentată de la o sursă de c.c. la un semnal de comandă. Astfel:

- În starea 1 – infas. 1 este alimentată cu un sens al curentului astfel încât liniile de câmp ies din polul statoric (care este notat N) și intră în polul statoric pereche (notat S) (regula de la flux magnetic și poli). Sensul de înfășurare a firului pe cei doi poli statorici trebuie să fie făcută astfel încât să se respecte sensul specificat al liniilor de câmp. Rotorul ocupă poziția de reluctanță minimă adică lungime minimă a liniilor de câmp în întrefier. Pe parcursul acestei stări infăș. 2 și infăș. 3 sunt nealimentate de la sursa de energie.
- Starea 2 – corespunde la un nou semnal de c.c. astfel încât infăș. 2 devine alimentat iar infăș. 1 și infăș. 3 sunt nealimentate. Conform figurii există un sens de alimentare a înfășurării 2 și sunt precizate polaritățile N _ S. Asupra rotorului se dezvoltă un cuplu motor care tinde să rotească rotorul spre poziția de reluctanță minimă. Dacă cuplul motor este mai mare decât cuplul rezistent și frecvența de este corespunzătoare procesului de lucru, rotorul execută pasul unghiular ajungând în poziția din starea 3. Dacă nu sunt îndeplinite condițiile specificate anterior, rotorul nu execută pasul unghiular și **VORBIM DE PIERDERE DE PASI**. Rotorul a executat pasul unghiular în sens invers al acelor de ceasornic. Dacă alimentarea infas. 2 era de sens opus mișcarea de rotație era în sensul acelor de ceasornic. Si astfel urmează alimentarea infăș. 3, infăș. 1, infăș. 2s.a.m.d

Considerații suplimentare 6 SA2



Am reprezentat cu cele două axe în roșu unghiul dintre doi poli statorici θ_S . Prin cele două axe în albastru am reprezentat unghiul dintre doi poli rotorici θ_R . Pe baza geometriei clasice se poate determina care este pasul unghiular realizat de rotor:

- Unghiul statoric $\theta_S = \frac{2\pi}{2P_S} = \frac{\pi}{P_S}$
- Unghiul rotoric $\theta_R = \frac{2\pi}{2P_R} = \frac{\pi}{P_R}$
- Pasul unghiular realizat de rotor $\theta_P = \frac{\pi}{P_R} - \frac{\pi}{P_S}$

Funcție de varianta constructivă a m.p.p se poate stabili relația pentru calculul pasului unghiular. De ex. pentru m.p.p cu rotorul pe bază de magnet permanent circuitul magnetic este simetric. Rotorul ocupă o poziție cu un pol rotoric față în față cu polul statoric. Pasul unghiular al rotorului este:

$$\theta_P = \frac{2\pi}{2P_S P_R} = \frac{\pi}{P_S P_R}$$

Pe lângă pasul unghiular al m.p.p există o serie de parametri care tin cont de dinamica sistemului de acționare:

- Pasul unghiular θ_P – este unghiul de rotație (pasul unghiular) al rotorului la un impuls de comandă;
- Frecvența maximă f_{\max} de START – STOP în gol - este frecvența maximă a impulsurilor de comandă la care m.p.p poate porini, opri sau refersa mișcarea fără pierdere de pași;
- Frecvența limită de pornire – se referă la frecvența maximă a impulsurilor de comandă cu care mpp poate porni fără pierdere de pași pentru un M_{rez} și un moment de inerție la arbore;
- Viteza unghiulară Ω [rad/s] poate fi calculata ca produs dintre pasul unghiular și frecvența de comandă

Acestor noțiuni se aduagă informații cunoscute de la legile de mișcare: relația dintre frecvența de lucru și durata unui proces de accelerare:

$$R_{A/D} = \frac{\text{durata_de_accelerare/decelerare}}{\text{frecventa_de_mers} - \text{frecventa_de_start}} =$$

$$= \frac{t_1}{f_2 - f_1} \quad [s / \text{kHz}]$$

Considerații suplimentare 6 SA2

Exemplu de utilizare calcul pentru un sistem de acționare cu m.p.p

O masă în coordonate este acționată printr-un motor pas cu pas. Numărul pozițiilor de lucru este Z (fig. 2).

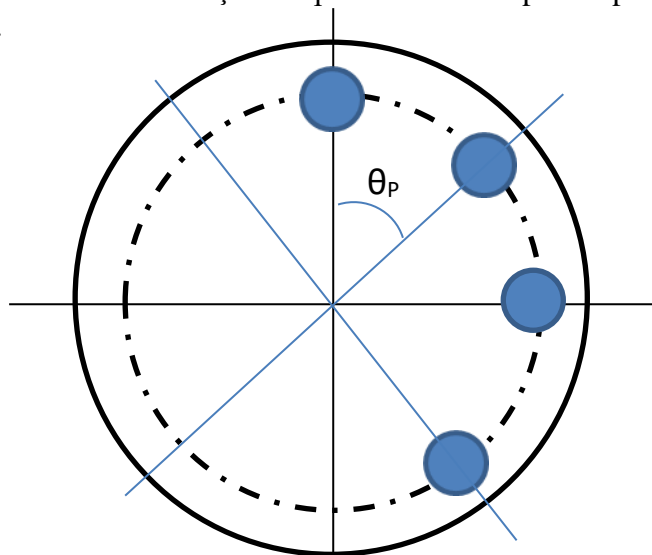


Fig. 2

Considerăm că numărul pozițiilor de lucru este $Z = 8$. MPP-ul utilizat are pasul unghiular $\theta_p = 0.5^\circ$ și $R_{A/D} = 20 \text{ ms/kHz}$. Se cere să se determine:

- a) Numărul de pași de realizat pentru schimbarea punctului de lucru ?
Pornind de la nr. punctelor de lucru a mesei în coordonate se determină:

$$\text{cursa_unghiulară} = 360^\circ / (\text{nr_pct_lucru}) = 360^\circ / 8 = 45^\circ$$

$$N_p = \frac{\text{cursa_unghiulara}}{\text{pasul_unghiular}} = \frac{45^\circ}{0.5^\circ} = 90 \text{ pasi}$$

- b) Care este durata de accelerare ?
Se admite o lege de variație a frecvenței ca cea din figura 3:

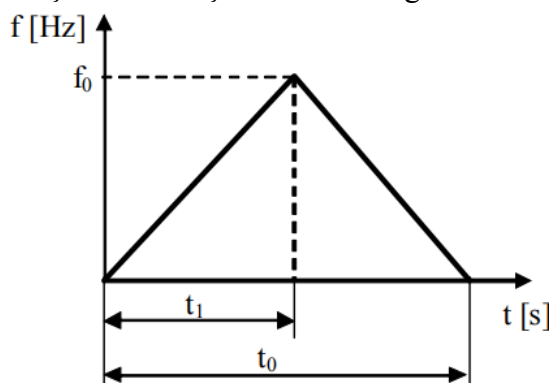


Fig.3

$$t_1 = \sqrt{R_{A/D} \cdot A} = \sqrt{20 \cdot 90} = 42.46 \text{ ms}$$

❖ Săptămâna a 11-a

- Cursul din săptămâna a 11-a are ca obiectiv PRINCIPAL comanda și alimentarea motoarelor pas cu pas. Informațiile sunt prezente atât pe CV cât și pe pagina cursului.