

## COMANDA MICROMOTOARELOR PAS CU PAS

### 1. Scopul lucrării

Scopul lucrării este de a prezenta variante constructive ale motoarelor pas cu pas și una din posibilitățile de comandă a acestora prin intermediul unui PC sau a unui microcontroler.

### 2. Considerații teoretice

Pentru acționarea unor motoare pas cu pas este necesară generarea unei secvențe de comandă pe patru biți care produc activarea succesivă a bobinelor motorului. Acest lucru se poate realiza cu ajutorul unor circuite bistabile și a unor regiștri de deplasare, fie cu ajutorul unor circuite integrate specializate dedicate acționării motoarelor pas cu pas.

Mult mai simplu – atât din punctual de vedere al generării impulsurilor de comandă cât și al circuitului electronic – este utilizarea portului paralel al unui PC. Arhitectura portului paralel este prezentată în figura 1 (fig.1a – “mamă”, fig.1b – “tată”).

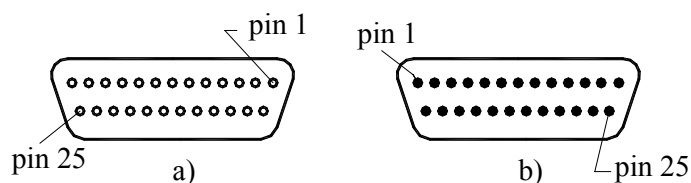


Fig. 1

Semnificația pinilor este prezentată în tabelul 1.

Pin	Nume	Direcție I / O	Descriere
1	/ STROBE	OUTPUT	C0
2	DATA BIT 0	OUTPUT	BIT D0
3	DATA BIT 1	OUTPUT	BIT D1
4	DATA BIT 2	OUTPUT	BIT D2
5	DATA BIT 3	OUTPUT	BIT D3
6	DATA BIT 4	OUTPUT	BIT D4
7	DATA BIT 5	OUTPUT	BIT D5
8	DATA BIT 6	OUTPUT	BIT D6
9	DATA BIT 7	OUTPUT	BIT D7
10	ACKNOWLEDGE	INPUT	S6
11	BUSY	INPUT	S7
12	PAPER END	INPUT	S5
13	SELECT	INPUT	S4
14	AUTO FEED	OUTPUT	C1
15	ERROR	INPUT	S3
16	INITIALIZE	OUTPUT	C2
17	SELECT INPUT	OUTPUT	C3
18-25	GROUND	-	-

Relativ la mufa “mamă” din unitatea centrală a PC-ului se pot folosi pinii 2-4 ce reprezintă biții de ieșire pentru comanda motorului iar pinul 13 – bit de intrare

(pentru traductorul sistemului). Semnalele generate pe port pentru pinii de date sunt tensiune 5V la un current de max 14mA ("1" logic). Pentru activarea pinilor de ieșire și deci pentru generarea secvențelor de comandă a motoarelor este necesară scrierea unui program de comandă într-un mediu de programare prin accesare directă a portului paralel.

Având în vedere faptul că portul paralel nu suportă curenți intensi corespunzători acționării m.p.p este necesară utilizarea unor comutatoare electronice de putere corespunzătoare.

*Microcontrolerele* constituie în prezent cel mai bun compromis între structuri numerice de comandă de uz general și cele specializate. Oferă facilități de conducere în timp real și chiar circuite din clasa economică pe 8 biți pot suporta prelucrări complexe, cu precizie bună și viteză de procesare ridicată. Microcontrolerele ( $\mu C$ ) sunt sisteme de comandă într-un singur circuit – cip – care în afară de blocurile standard (unitate de calcul, memorii, etc.) includ elemente specifice de comandă și interfațare proces: temporizare, numărătoare, convertoare analog-numerice, canale de comunicație, module PWM etc.

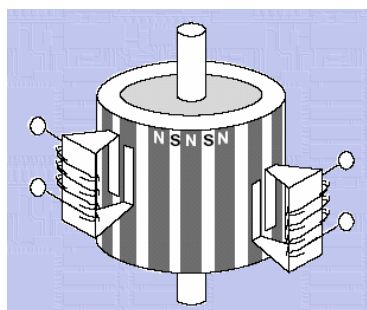


Fig. 3

Motoarele pas cu pas se construiesc într-o gamă largă de variante constructive: cu rotor pe bază de magnet permanent, cu reluctanță variabilă, hibride etc. În figura 2 se prezintă configurația principală a rotorului pe bază de magnet permanent și dispunerea spațială a bobinelor statorice. Din punctual de vedere al numărului de poli, m.p.p. se realizează în varianta unipolară sau multipolară. Schema electrică a motorului unipolar este prezentată în figura 3 iar pentru motorul bipolar în figura 4.

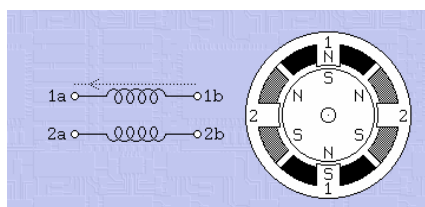


Fig. 4

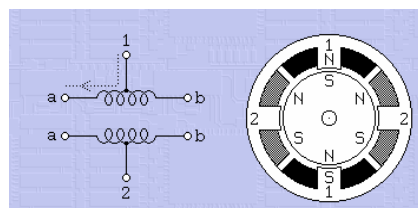


Fig. 2

În cazul motoarelor pas cu pas unipolare fiecare dintre cele două bobine are o priză mediană care se conectează la borna pozitivă a sursei de alimentare. Cele două capete ale fiecărei bobine se cuplează alternativ, prin intermediul convertorului static la polul negativ al sursei de alimentare (fig.5).

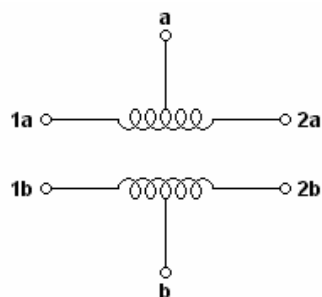


Fig. 5

Index	1a	1b	2a	2b
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	0	0	1	0
4	0	0	0	1
5	1	0	0	0
6	0	1	0	0
7	0	0	1	0
8	0	0	0	1

Sucesiunea de alimentare a bobinelor pentru motorul bipolar este prezentată în figura 6.

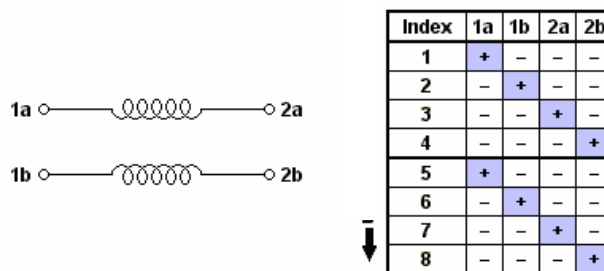


Fig. 6

### 3. Mersul lucrării

#### 3.1. Analiza de variante constructive

- Se vor realiza schițe explicative referitoare la construcția m.p.p. Se consemnează principiul de funcționare.
- Se realizează schema electrică de alimentare a înfășurărilor m.p.p.

#### 3.2. Comanda m.p.p

Se urmărește analiza posibilităților de comandă a reversării mișcării stânga / dreapta, a modificării vitezei de rotație și realizarea opririi la primirea unui semnal de STOP.

Schema electrică a circuitului în Anexa 13\_1.

Standul are la bază un motor pas cu pas unipolar. Pentru alimentarea motorului se utilizează un circuit integrat cu patru tranzistoare în montaj darlington. Un al doilea CI este folosit pe post de controller al curentului constant pe bucla de reglare.

Standul este realizat astfel încât comanda se poate realiza de la un PC prin portul paralel (LPT) sau cu ajutorul unui microcontroler 16F84A.

- Se identifică elementele electrice componente ale standului prin comparație cu schema electrică; Se vizualizează succesiunea de alimentare a bobinelor motorului.
- Se identifică componentele mecanice ale standului consemnându-se rolul fiecăruia. Se consemnează în referat schema cinematică a sistemului de acționare;
- Se identifică posibilitățile de comunicare cu un PC;
- Se verifică posibilitățile programului de lucru: START, STOP, MODIFICAREA VITEZEI și se consemnează concluziile în referat.

Se urmăresc problemele specificate și pentru alte standuri cu m.p.p din laborator