

## Laborator nr. 6

### Modalități de control și reglaj a turației motoarelor electrice de tracțiune

#### 1. Scopul lucrării

Lucrarea de laborator are drept scop identificarea principalelor modalități de control și reglaj a turației motoarelor asincrone trifazate cu rotor în scurtcircuit, cele mai răspândite tipuri de motoare electrice utilizate în tracțiunea electric.

#### 2. Noțiuni teoretice introductive

##### Pornirea motorului

Pornirea prin cuplare directă la tensiune nominală este admisă în cazul puterilor relative mici și a pornirilor ușoare. În cazul puterilor medii și mari, precum și a pornirilor grele, limitarea curenților de pornire se face fie prin reducerea tensiunii de alimentare (pornire stea-triunghi sau cu autotransformator) fie prin inserarea cu satorul a unor impedanțe.

În cazul pornirii stea-triunghi, prin scăderea tensiunii de fază de  $3^{1/2}$  ori, se realizează o micșorare a curentului de pornire de trei ori (Fig.1).

La pornirea cu autotransformator (Fig.2), curentul de pornire scade în același raport cu tensiunea diminuată prin intermediul autotransformatorului AT.

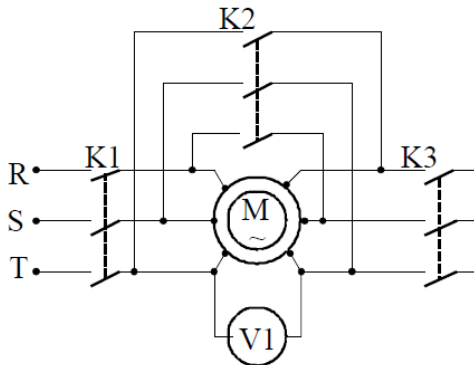


Fig.1: Pornirea stea-triunghi.

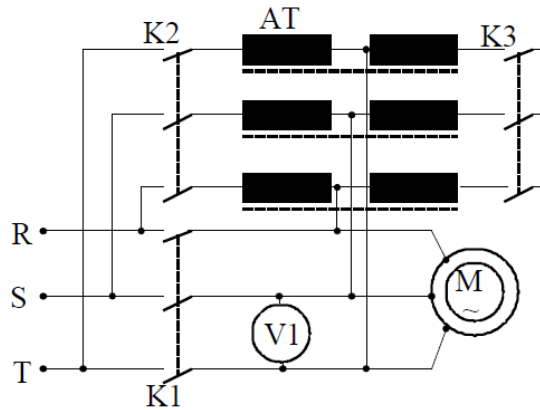


Fig.2: Pornirea cu autotransformator.

##### Reglarea turației

Modificarea turației se poate face în trepte prin modificarea numărului de perechi de poli sau continuu prin modificarea frecvenței și tensiunii de alimentare fie separat, fie simultan în raport constant.

Schimbarea numărului de perechi de poli se face prin comutarea conexiunilor între bobinele înfășurării statorice. Cel mai adesea este utilizată comutarea din triunghi în dublă stea ( $\Delta/YY$ ) când turațiile sincrone se modifică în raport 1/2 (Fig.3) prin înjumătățirea numărului de perechi de poli ( $p_{YY} = \frac{1}{2} p_{\Delta}$ ):

$$n_{1\Delta} / n_{1YY} = (60f_1 / p_{\Delta}) \cdot (p_{YY} / 60f_1) = 1/2$$



Se încarcă din nou motorul cu ajutorul frânei electromagnetice prin închiderea lui  $K_3$  și scurtcircuitarea lui  $R_c$ .

Se citesc: cuplul de frânare  $M_2$  la tensometrul T și turația  $n$ , rezultatele se trec în Tabelul 1.

Tabelul 1

$M_2$ [Nm]							
$n_\Delta$ [rpm]							
$n_{YY}$ [rpm]							

Se deschide  $K_3$  și se trece  $K_2$  pe poziția triunghi după care se reiau determinările pentru două valori ale tensiunii de alimentare diferite de cele nominale:  $0.75U_n$  și  $0.5U_n$  (voltmetrele  $V_1, V_2, V_3$ ) realizate cu autotransformatoarele  $AT_1, AT_2, AT_3$ .

Rezultatele se trec în Tabelul 2.

Tabelul 2

$U_1$ [V]	$0.75U_n$						$0.5U_n$					
$M_2$ [Nm]												
$n$ [rpm]												

Se înlocuiește grupul de autotransformatoare cu un convertizor de frecvență. Se reiau încercările în sarcină la tensiune nominală și frecvență mărită ( $1.5f_n$  și  $2f_n$ ) și apoi la tensiune și frecvență diminuată în același raport ( $0.75$  și  $0.5$ ) față de valorile nominale.

Rezultatele se trec în Tabelul 3.

Tabelul 2

$U_1$ [V]	$U_n, 1.5f_n$						$U_n, 2f_n$						$0.75U_n, 0.75f_n$						$0.5U_n, 0.5f_n$																
$M_2$ [Nm]																																			
$n$ [rpm]																																			

Cu datele obținute pentru fiecare situație se trasează caracteristicile  $n=f(M_2)$   
Se interpretează datele obținute.