

# 1. MODELE MATEMATICE ALE SISTEMELOR DINAMICE. STUDIUL REGIMULUI FRÂNĂRII LIBERE A UNUI CORP CILINDRIC ÎN MIȘCARE DE ROTAȚIE

	Nume / Prenume	Semnătura
Întocmit		
Verificat		
Data întocmirii / verificării		

## 1.1. Probleme de rezolvat

- Studiul modelului dinamic al procesului accelerării/decelerării unui corp cilindric rigid aflat în mișcare de rotație cu axă fixă.

- Estimarea valorii constantei de timp a procesului accelerării/decelerării unui corp rigid aflat în mișcare de rotație cu axă fixă prin metoda lansării.

## 1.2. Exerciții pregătitoare

1. Să se calculeze cuplul dinamic rezistent atunci când corpul cilindric din problema precedentă este accelerat de la viteza unghiulară  $\Omega_0 = 0 \text{ rad/s}$  până la  $\Omega_1 = 100 \text{ rad/s}$ . Dependența de timp a vitezei unghiulare este liniară  $\Omega(t) = M \cdot t + N$ ,  $M, N = \text{const.}$


2. Corpul cilindric este antrenat în mișcare de rotație cu axă fixă prin cuplul activ  $M$ ; asupra corpului cilindric acționează un cuplu rezistent direct proporțional cu viteza unghiulară. Să se scrie ecuația de echilibru a cuplurilor. Pornind de la această ecuație, să se deducă expresia ecuației diferențiale care descrie procesul accelerării corpului cilindric.


3. Pentru procesul descris la pct. 2.a mărimea de intrare în proces este diferența dintre cuplul activ și cuplul rezistent iar mărimea de ieșire din proces este viteza unghiulară. Să se reprezinte diagrama bloc a procesului.


---

Denumire / Tip	Caracteristici tehnice

[illegible]

### 1.5.1. Calculul parametrilor dreptei de regresie

### 1.5.1. Calculul parametrilor dreptei de regresie

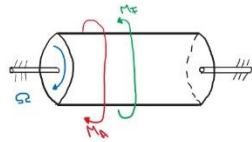
[illegible]

--

--

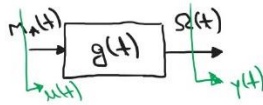


## Anexa 1



$\Omega = \text{constant}$   
 $\Omega = \text{var.}$

$$\left. \begin{aligned} M_A &= M_F \\ M_A &= M_F + M_D \\ M_D &= J \frac{d\Omega}{dt} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} M_A &= M_F + J \frac{d\Omega}{dt} \\ M_F &= M_F(\Omega) \\ &= K_\Omega \end{aligned} \right\} \Rightarrow M_A = K_\Omega \cdot \Omega + J \frac{d\Omega}{dt}$$



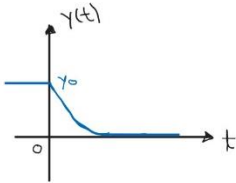
$$J \frac{dy(t)}{dt} + K_\Omega y(t) = u(t) \quad | : K_\Omega \Rightarrow \frac{J}{K_\Omega} \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = \frac{1}{K_\Omega} u(t) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_F \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = K_A u(t)$$

elem. proportional cu  
 întârzierea de ordinul 1 (PT1)

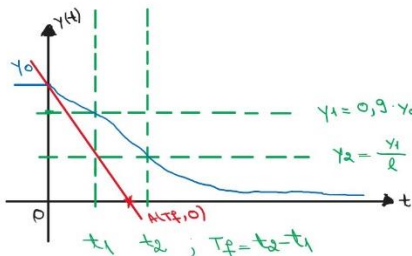
$$\begin{cases} T_F \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 0 \\ y(0) = y_0 \end{cases} \Rightarrow T_F \frac{dy}{dt} + y = 0 = T_F \frac{dy}{dt} = -y \Rightarrow T_F \frac{dy}{dt} = -dt \quad | : T_F \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dt} = -\frac{1}{T_F} dt \int \Rightarrow \ln y = -\frac{1}{T_F} t + C \Rightarrow y = e^{-\frac{t}{T_F} + C} = e^{-\frac{t}{T_F}} \cdot e^C = K \cdot e^{-\frac{t}{T_F}}$$



$$\begin{cases} y(t) = K e^{-\frac{t}{T_F}} \\ y(0) = y_0 \end{cases} \Rightarrow y(0) = K = y_0 \Rightarrow y(t) = y_0 e^{-\frac{t}{T_F}}; t \in (0; +\infty)$$

$$y(t) = \begin{cases} y_0; & t \in (-\infty, 0) \\ y_0 e^{-\frac{t}{T_F}}; & t = 0 \\ y_0 e^{-\frac{t}{T_F}}; & t \in (0; +\infty) \end{cases}$$



$$t \in (0; +\infty)$$

$$y(t) = y_0 e^{-\frac{t}{T_F}}$$

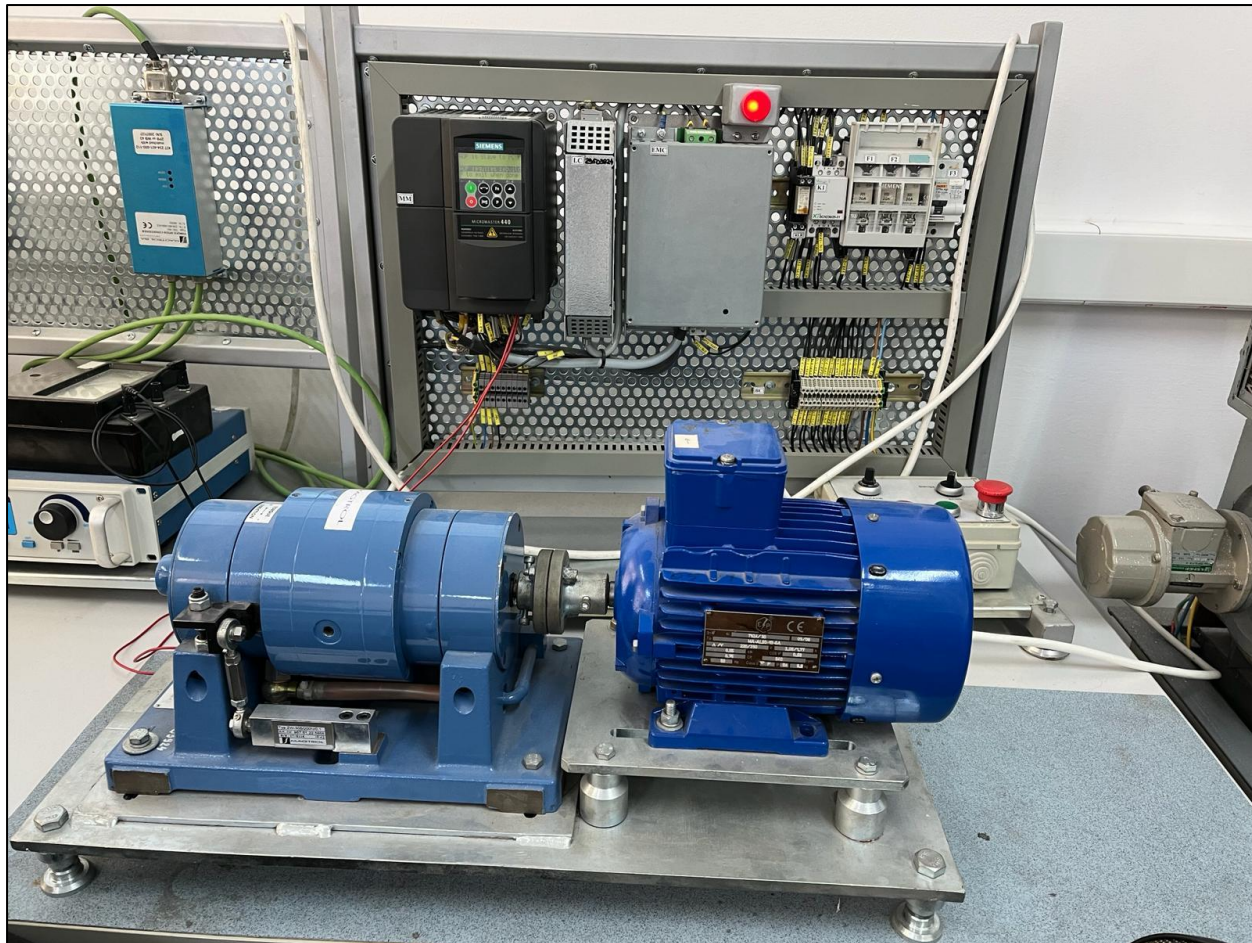
$$\begin{aligned} y(t_1) &= y_0 e^{-\frac{t_1}{T_F}} \\ y(t_2) &= y_0 e^{-\frac{t_2}{T_F}} \end{aligned} \Rightarrow \frac{y(t_1)}{y(t_2)} = \frac{y_0 e^{-\frac{t_1}{T_F}}}{y_0 e^{-\frac{t_2}{T_F}}} = e^{\frac{t_2 - t_1}{T_F}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{t_2 - t_1}{T_F} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{t_2 - t_1}{T_F} = 1$$

$$\Rightarrow \boxed{t_2 - t_1 = T_F}$$

## Anexa 2



**Fig.1 Schema de montaj**

## Anexa 3

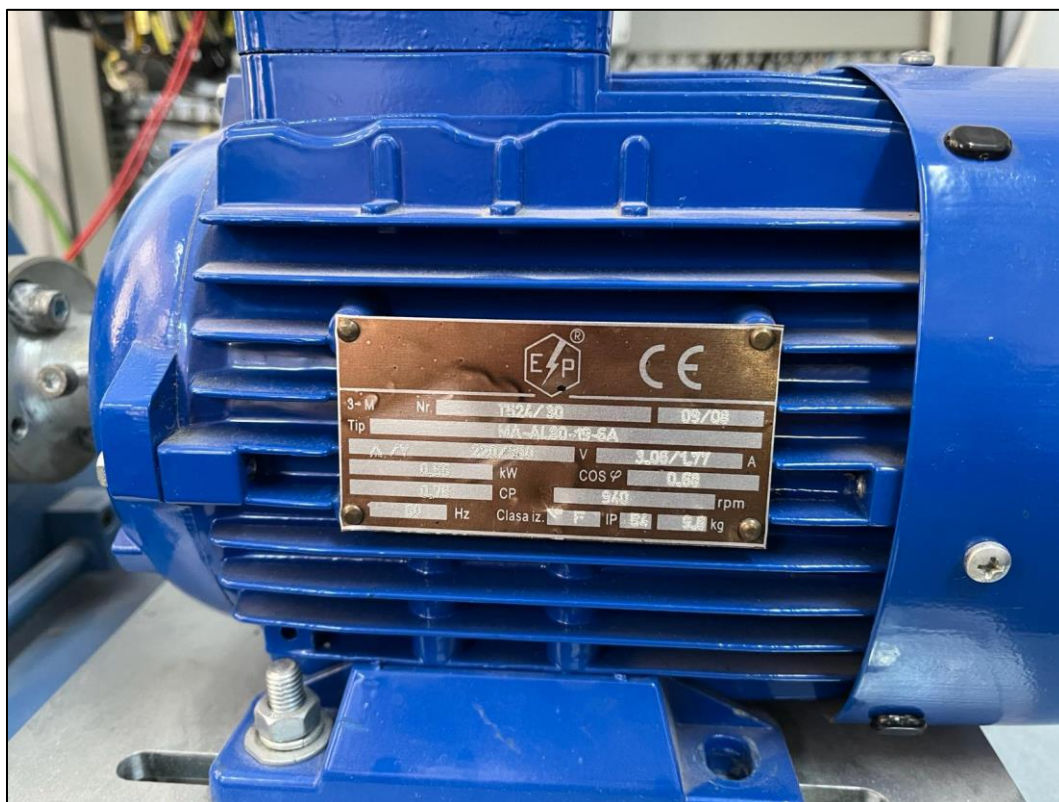
Denumire/tip	Caracteristici tehnice
Motor asincron de tip MA-AL 20-19-6A	Vizibile în anexa 4
Frână cu pulberi de fier de tip ZW- 305/200N/0,1	



#### Anexa 4

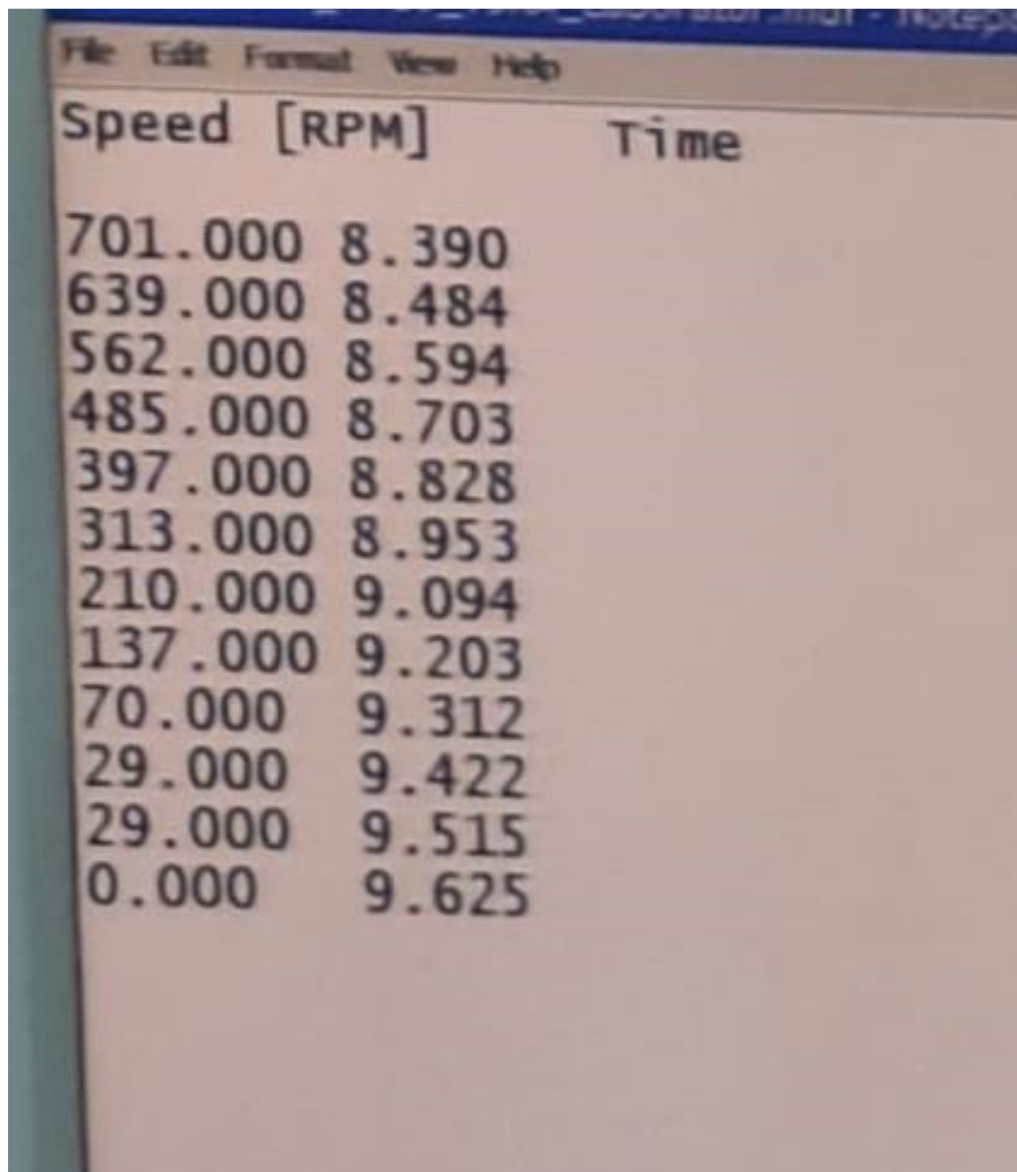


**Fig.2 Plăcuța de pe frâna cu pulbere de fier**



**Fig.3 Plăcuța de pe motorul asincron**

Anexa 5



Speed [RPM]	Time
701.000	8.390
639.000	8.484
562.000	8.594
485.000	8.703
397.000	8.828
313.000	8.953
210.000	9.094
137.000	9.203
70.000	9.312
29.000	9.422
29.000	9.515
0.000	9.625



Anexa 6

