

## **Regimul tranzitoriu la mașina sincronă**

**Valentin MÜLLER**

Universitatea "Aurel Vlaicu" Arad

***Abstract:** The paper is presenting the mathematical model of the transient regime of an induction machine. The model is based on the equations of the induction machines from the theory of the two axes, resulting a non-linear system. The initial conditions are set according to the characteristics of the regime.*

### **1. Introducere**

Din construcția mașinii sincrone rezultă că este necesar scrierea a două ecuații pentru stator, o ecuație pentru înfășurarea din excitație considerată în axa “d”. Înfășurarea de amortizare se descompune după axale “d” și “q” obținându-se pentru aceasta un număr de două ecuații. La aceste ecuații se adaugă ecuația mișcării și ecuația ce exprimă variația în raport cu timpul a unghiului intern al mașinii.

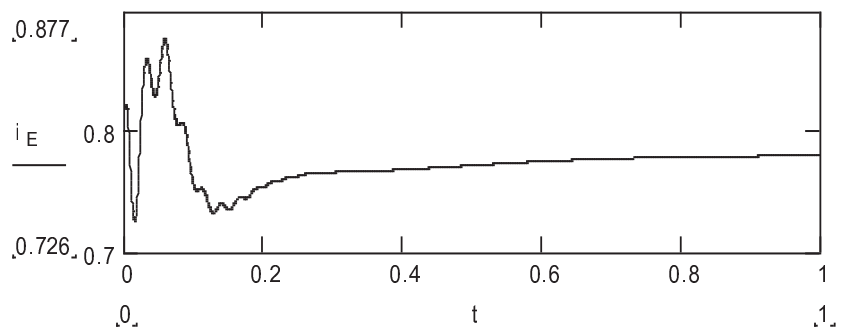
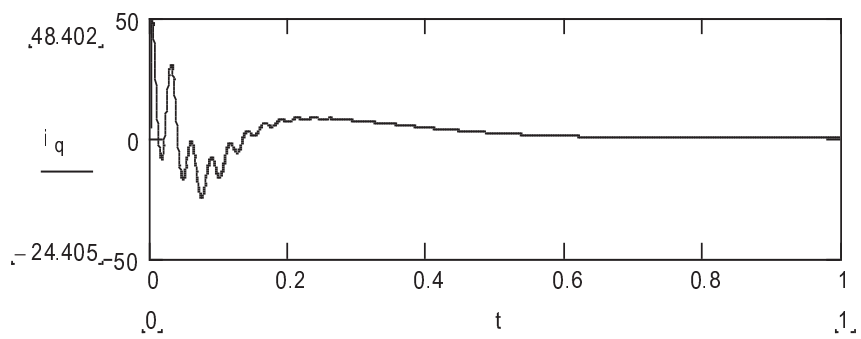
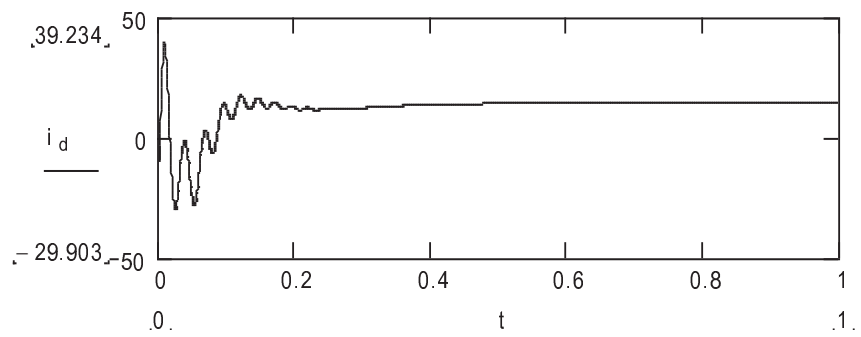
Sistemul de ecuații diferențiale de ordinul I se prezintă în relația 1.

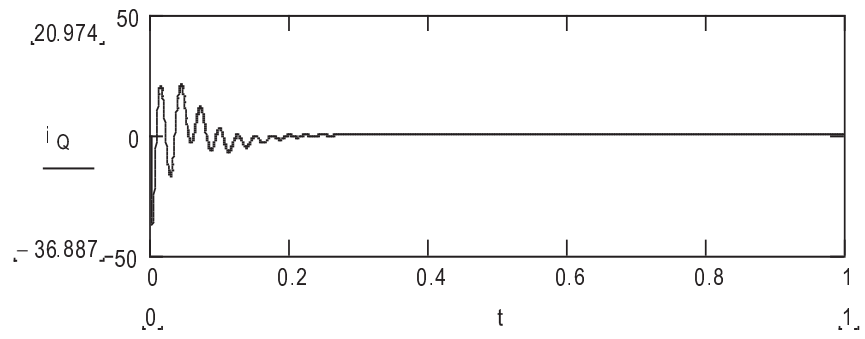
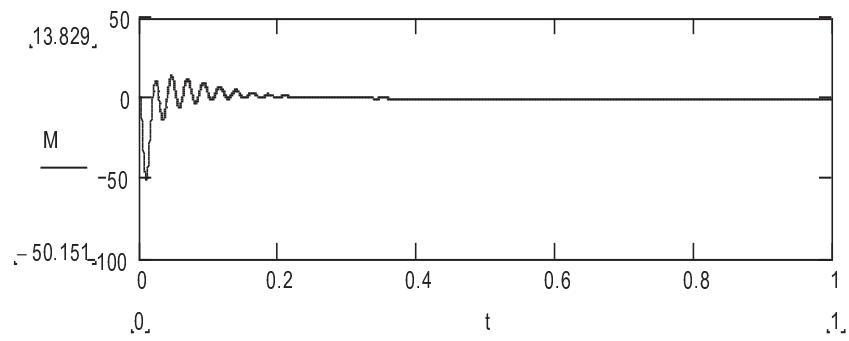
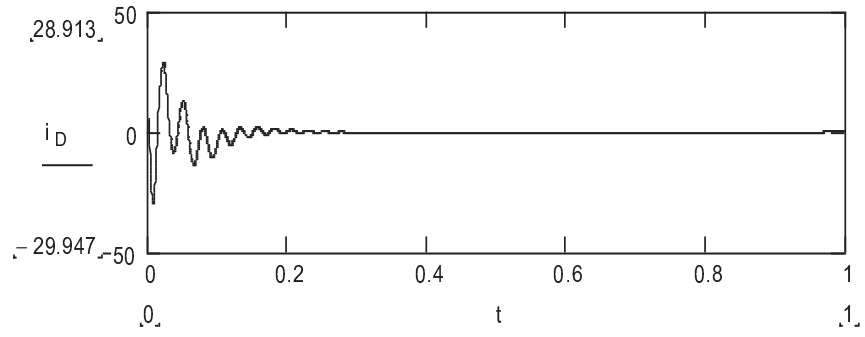
$$\left\{ \begin{array}{l}
u_d = R_d i_d + L_d \frac{di_d}{dt} + L_{dh} \frac{d}{dt} (i_E + i_D) - \omega (L_q i_q + L_{qh} i_Q) \\
u_q = R_q i_q + L_q \frac{di_q}{dt} + L_{qh} \frac{di_Q}{dt} + \omega [L_d i_d + L_{dh} (i_E + i_D)] \\
u_E = R_E i_E + L_E \frac{di_E}{dt} + L_{dh} \frac{di_d}{dt} + (L_{dh} + L_{ED\sigma}) \frac{di_D}{dt} \\
0 = R_D i_D + L_D \frac{di_D}{dt} + L_{dh} \frac{di_d}{dt} + (L_{dh} + L_{ED\sigma}) \frac{di_E}{dt} \\
0 = R_Q i_Q + L_Q \frac{di_Q}{dt} + L_{qh} \frac{di_q}{dt} \\
\frac{d\theta}{dt} + \omega = 314 \\
p[(L_d - L_q) i_d i_q + L_{dh} i_E i_q + L_{dh} i_q i_D - L_{qh} i_Q i_d] - M_{rezist} = \frac{J}{p} \frac{d\omega}{dt}
\end{array} \right. \quad (1)$$

În acest sistem necunoscutele sunt:  $i_d$ ,  $i_q$ ,  $i_E$ ,  $i_D$ ,  $i_Q$ ,  $\theta$  și  $\omega$ .

## 2. Partea experimentală

Pentru un motor sincron cu poli plini de putere  $P_N = 3,3$  KW la 3000 rot/min având parametrii electrici  $R_d = R_q = 1,16 \Omega$ ;  $R_E = 105 \Omega$ ;  $R_D = R_Q = 8 \Omega$ ;  $L_d = L_q = 0,08$  H;  $L_D = L_Q = 0,078$  H;  $L_E = 18,51$  H;  $L_{dh} = L_{qh} = 0,077$  H;  $L_{ED\sigma} = 0,005$  H;  $J = 8,6 \cdot 10^{-3}$  kg.m<sup>2</sup>;  $U_E = 82$  V;  $U_f = 220$  V, se prezintă variația în timp a mărimilor necunoscute din sistemul 1 în cazul intrării în sincronism pentru  $M_{rezist} = 0$ .





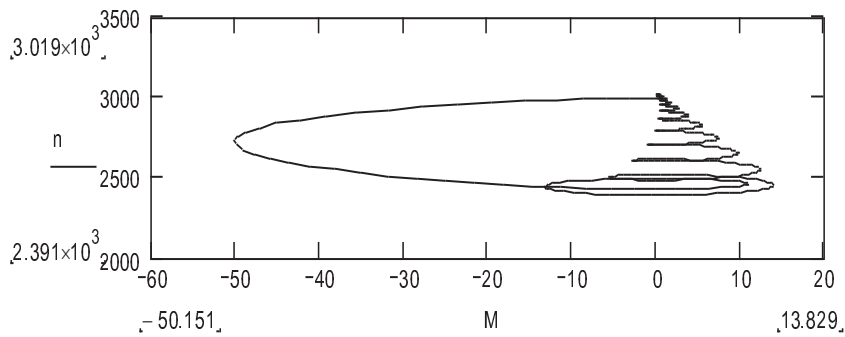
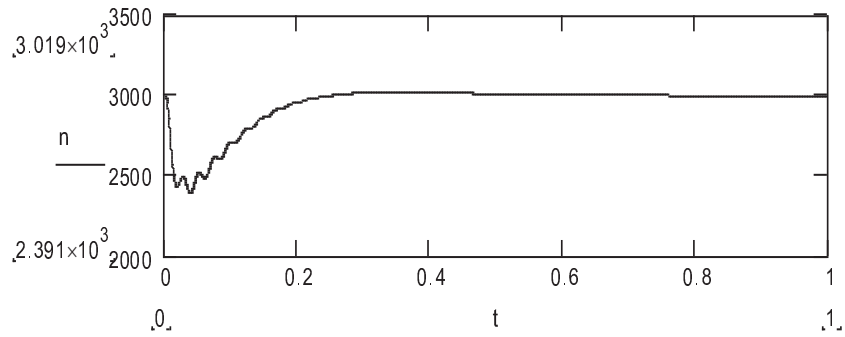


Fig1. Variația în timp a mărimilor:  $i_d$ ,  $i_q$ ,  $i_E$ ,  $i_D$ ,  $i_Q$ ,  $n$  și  $M$ .

### 3. Concluzii

1. Curenții  $i_D$  și  $i_Q$  din înfășurarea de amortizare se sting după aproximativ 0,2 secunde;
2. Curentul din excitație oscilează în jurul valorii inițiale atingând o amplitudine de 0,877 A;
3. Turația scade aproximativ liniar de la 3000 rot/min la 2341rot/min;
4. Cuplul electromagnetic prezintă oscilații în intervalul  $0 \div 0,2$  s, interval în care și curenții prin înfășurările mașinii au oscilații semnificative.

#### **4. Bibliografie**

- [1] Babescu, M. – Mașina sincronă, Editura Politehnica Timișoara, 2003.
- [2] Dordea, T. – Mașini electrice. Partea complementară, Editura Orizonturi Universitare Timișoara, 2002.
- [3] Petcu, D. – MAPLE, un standard pentru matematică cu ajutorul calculatorului, Tip. Univ. de Vest, Timișoara, 1997.