

SERVOMECHANISME

PREZENTARE CURS OPTIONAL

AN IV EA

SL.DR.ING. ANA-MARIA DUMITRESCU

Servomecanisme – FIȘA DISCIPLINEI

– Disciplina opțională

- Specializarea: Electronică de putere și acționări electrice

- Semestrul 8, an IV,

- Structura disciplinei: 2C+1L, C8

- Obiectivul disciplinei:

- Însușirea cunoștințelor de baza privind structura și funcționarea servosistemelor;

- Cunoașterea principalelor metode analogice și numerice de proiectare a servosistemelor cu evidențierea particularităților specifice comenzii discrete;

- Prezentarea elementelor hardware și software necesare proiectării și utilizării unui servosistem cu comandă numerică;

Servomecanisme

– Mod de evaluare (neafectat de

Lucrări în timpul săptămânilor a 5-a și respectiv a 9-a **40%**

Referate aferente lucrărilor de laborator (predate online) **20%**

Colocviu de laborator/Evaluarea activității **20%**

Verificare finală (Tema de casa)

20%

Servomecanisme— Titular disciplină

Sl.dr.ing. Ana-Maria Dumitrescu
(Departamentul de Masini, Materiale si
Actionari Electrice, FIE, UPB)

Studii de licență - Facultatea de Electrotehnică, UPB -
Specializarea Acționări Electrice Industriale

Studii de master - Facultatea de Electrotehnică, UPB -
*Specializarea Sisteme și Structuri Avansate în Acționări
Electrice*

Tema proiectului de dizertație:

“Comanda optimală a servomecanismelor

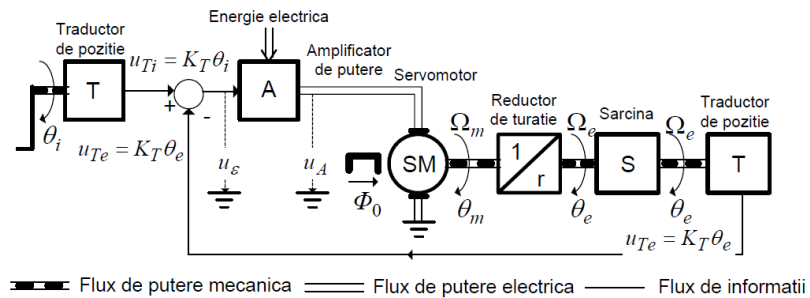
Co-autor al Servomecanisme – îndrumar de laborator,
Editura Matrix ROM,

Cercetător în peste 25 de proiecte de cercetare în zona
Ingineriei electrice și coordonator a 2 din ele.

Co-autor a peste 60 de lucrări științifice în tematica
disciplinei

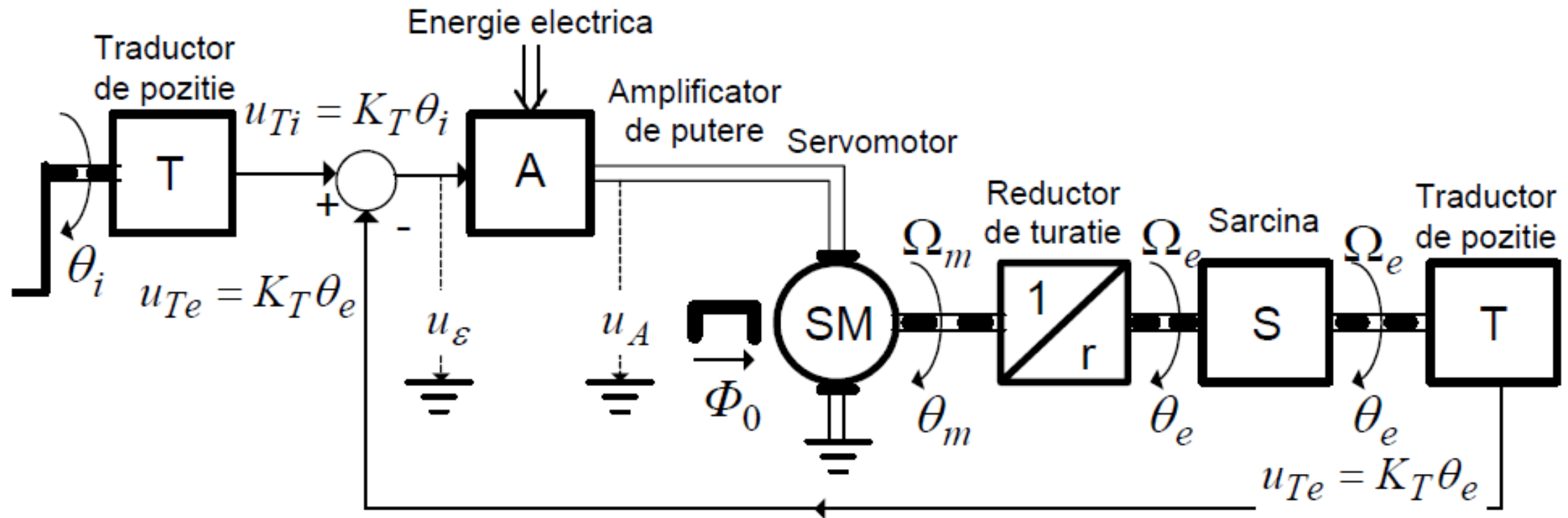
Structura cursului

Servomecanisme— Definiții



- ❑ Mecanism al unui regulator, prin care acesta acționează direct sau prin intermediul unui alt mecanism asupra mărimii sau parametrului de reglat
- ❑ Sistem de control pentru menținerea funcției unui alt sistem
- ❑ Poziționări precise într-un timp cât mai redus cu cât mai puțin efort.





Flux de putere mecanica
 Flux de putere electrica
 Flux de informatii

Servomecanisme – Conținutul cursului

C1 Structura și funcționarea servosistemelor: Surse controlabile de curent continuu și alternativ; Traductoare de curent, viteză și poziție.

C2 Analiza servosistemelor electromecanice. Stabilitate, controlabilitate, observabilitate; Performanțe în regim tranzitoriu și staționar.

C3 *Tipuri de regulatoare utilizate în comanda servosistemelor.* Regulate bipozitionale (cu histerezis); Regulate PID; Analiza regimurilor dinamice specifice; *Motoare utilizate în servosisteme.* Servomotorare de curent continuu; Servomotoare de curent alternativ.

C4 Comanda discretă a servosistemelor. Arhitecturi specifice, particularități; Procesoare DSP în virgulă fixă/mobilă.

C5 Proiectarea servosistemelor pentru referința impusă: Referința de tip treaptă; Referința de tip rampă.

C6 Sinteza estimatoarelor de stare. Observatoare complete/de ordin redus; Estimatoare de tip Luenberger;

C7 Elemente hardware privind proiectarea servosistemelor. Interfete A/D, comanda PWM; Filtre analogice antialiasing de ordin 1 și 2. Analiza comutației convertoarelor statice de putere. *Prezența timpului de gardă* – efecte negative; Metode de compensare.

C8 Controlul optimal al servosistemelor. Formularea problemei; Problema linear pătratică.

C9 *Control polinomial.* Formularea problemei; Proiectarea sistemelor de comanda cu ecuații polinomiale. Proiectarea polinomială a sistemelor cu model de referință.

C10/11 Analiza aplicațiilor industriale ale servomecanismelor

Servomecanisme— Lucrari de laborator

L1 – Introducere. Modelarea MCC, Reg. PID, Surse în comutație. Reglarea în cascadă

L2 – Bucla de curent. Analiză, proiectare, saturație

L3 – Bucla de viteză. Analiză, proiectare, saturație

L4 – Bucla de poziție. Analiză, proiectare, saturație

L5 – Reglare optimală

L6 – Reglare polinomială

Exemple de aplicații

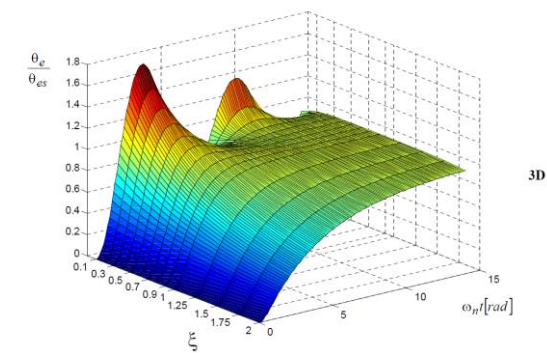
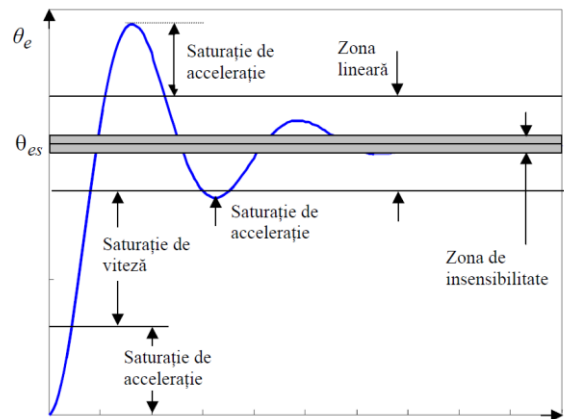
Exemple aplicații - Servomecanisme

- Implementarea diagramelor de drum în transportul de persoane și bunuri
 - Trenuri de mare viteză
 - Transport urban
 - Drone
- Servodirecție automobile
 - clasice
 - electrice
 - hibride
- Poziționarea elementelor componente
 - panouri fotovoltaice
 - turbine eoliene
 - antene satelit
- Proteze utilizate în medicină
- Roboți industriali și medicali (de suport)

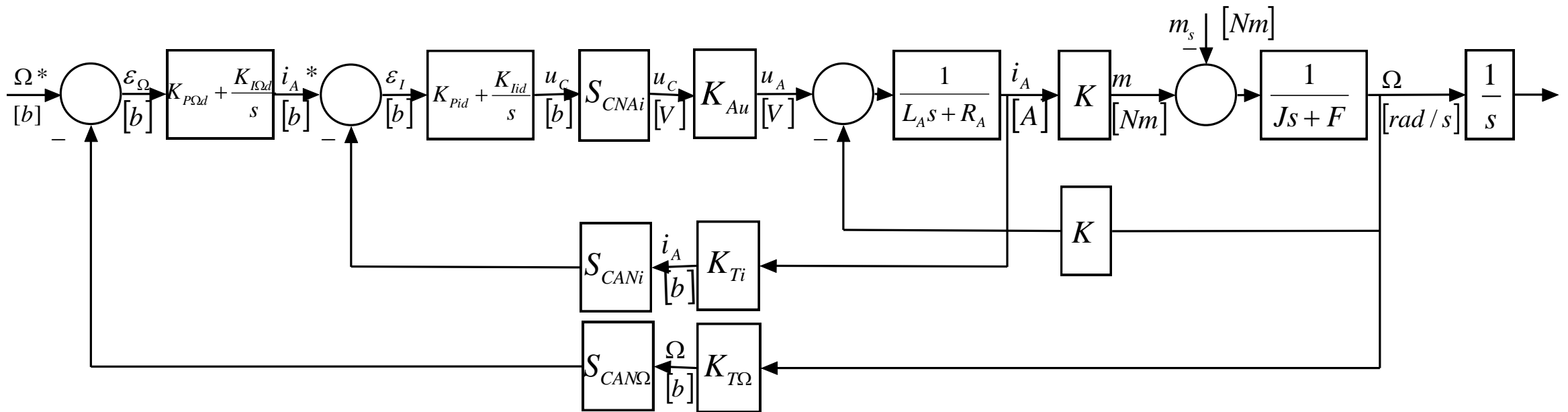
“Cea mai mică inerție din lume”

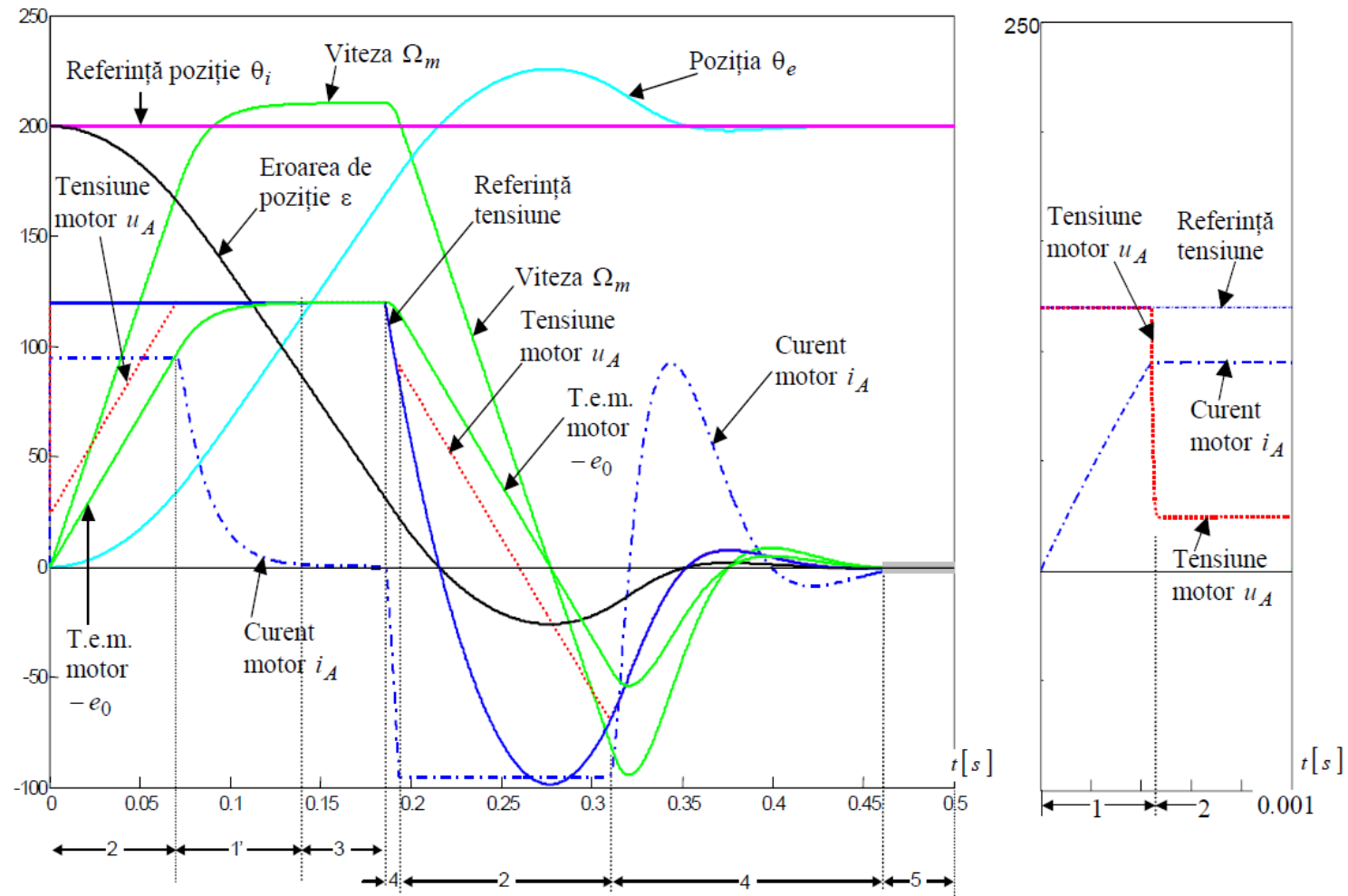


Influența factorului de amortizare

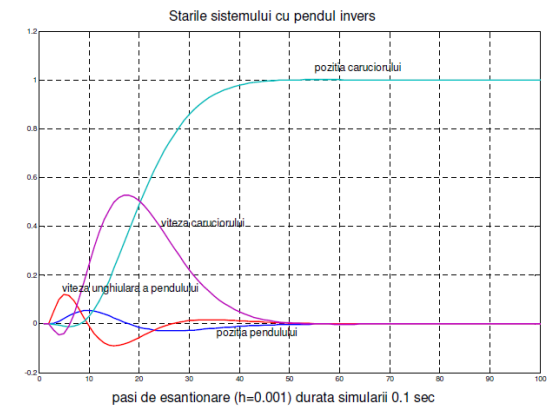
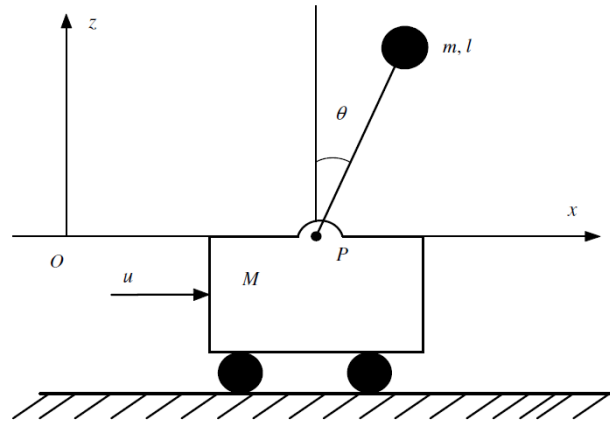


Schema de reglare a MCC cu magneți permanenți



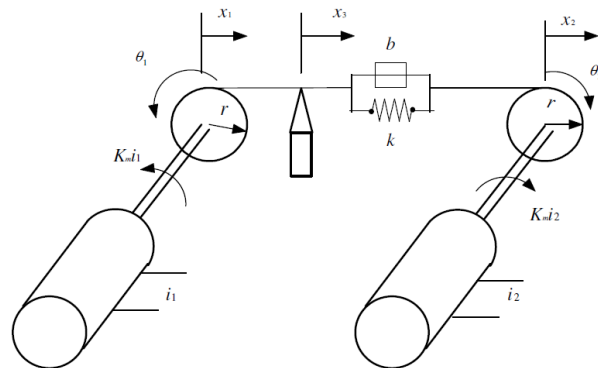
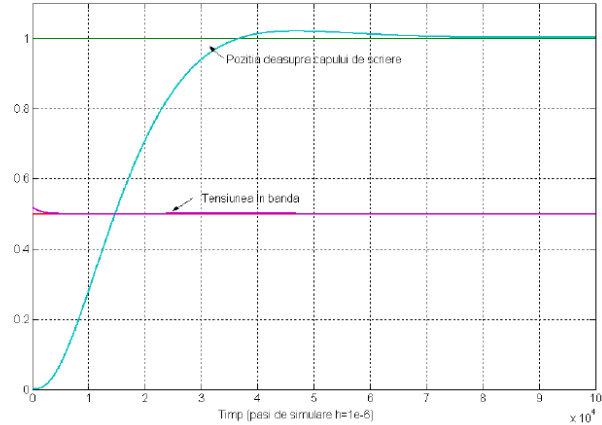


Pendulul invers

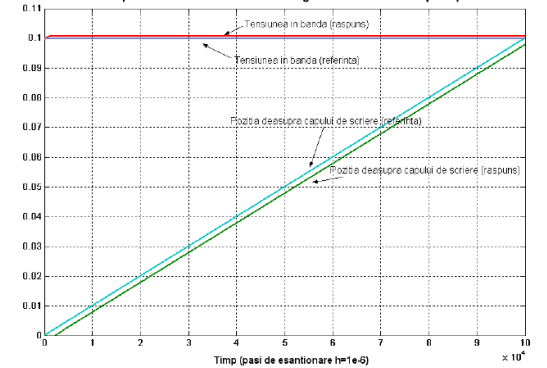


Problema benzii de magnetofon

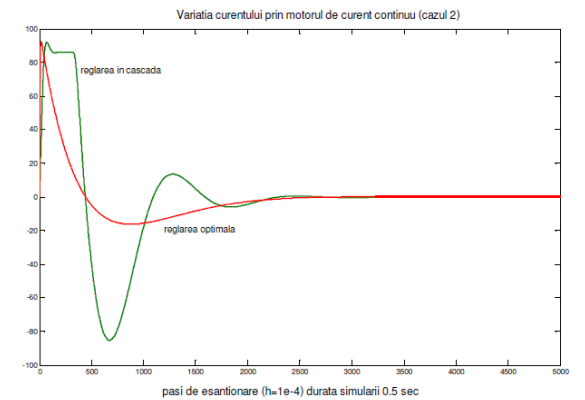
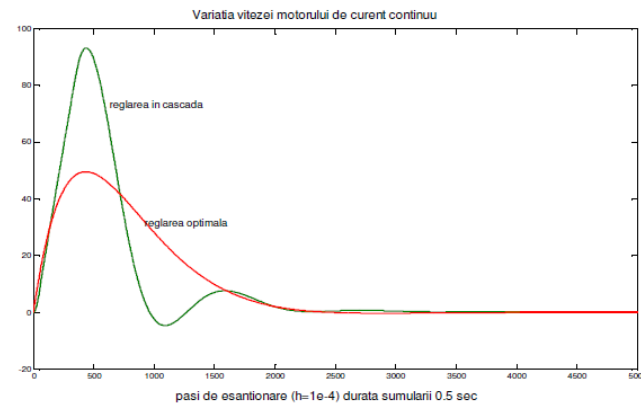
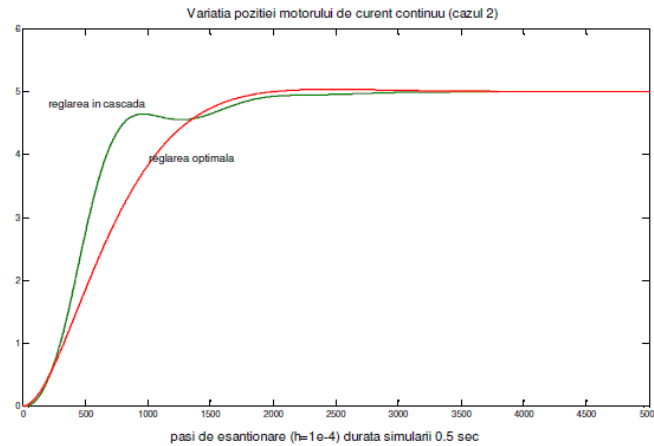
Raspunsul sistemului cu banda de magnetofon pentru intrare treapta



Raspunsul sistemului cu banda de magnetofon la intrare de tip rampa



Reglare: Cascadă vs Optimală



Subiecte Temă (mai 2020) - Exemple

- Controlul unui braț robotic pentru elemente auto
- Servodirecția unui autoturism
- Comanda la distanță a unui vehicul teleghidat
- Acționarea unui braț robotic cu ajutorul servomotoarelor
- Stabilizatoare de tensiune cu servomotor
- Studiu de caz despre servomotoare în liniile de producție
- Controlul roboților prin intermediul impulsurilor cerebrale.
- Mașină de umplere cu pompă SERVO
- Sistem de benzi de sortare a coletelor
- Trenul cu levitație magnetică / Maglev

Vă mulțumesc pentru atenție!

DR. ING. ANA-MARIA DUMITRESCU

ANAMARIA.DUMITRESCU@UPB.RO