 

**Sistem de acționare a motorului CC controlat prin chopper**

Student Fiat Vanessa

Hirsovescu Andreea Profesor coordonator:

An 4,AC-IS Conf.dr.ing. Ancuţi Codruţa

Timişoara 2025

**1.Introducere**

Motorul cu curent continuu (CC) este un tip de mașină electrică care transformă energia electrică în energie mecanică prin interacțiunea câmpului magnetic din stator cu curentul din rotor. Un sistem de acționare a motorului CC controlat prin chopper utilizează un dispozitiv de comutare (chopper) pentru a controla tensiunea aplicată motorului, astfel optimizând performanța acestuia. Chopper-ul reglează puterea livrată motorului prin modularea rapidă a tensiunii, ceea ce permite controlul precis al vitezei și cuplului motorului. Acest tip de sistem este eficient pentru aplicații care necesită o reglare fină a performanțelor motorului, cum ar fi în vehicule electrice sau în aplicații industrial.

**Tema proiectului**

Proiectul are ca scop proiectarea unui sistem de acționare pentru un motor CC, controlat printr-un chopper, și familiarizarea cu tehnologiile utilizate pentru reglarea și monitorizarea performanțelor motorului. În cadrul acestui proiect, se va analiza și implementa un sistem de control al vitezei motorului CC prin ajustarea tensiunii de alimentare cu ajutorul unui convertor chopper. Se vor studia și calibra curbele de performanță ale motorului, utilizând software-ul Matlab pentru simularea și obținerea rezultatelor.

Date de intrare:

**Viteza de pornire**: 1450 [rot/min].

**La 0,5 secunde**: -750 [rot/min].

**La 1 secundă**: 750 [rot/min].

**La 1,5 secunde**: 1450 [rot/min].

De asemenea, se va aplica un profil de cuplu în care motorul va începe să funcționeze cu o sarcină de **2 Nm** și se va comporta astfel:

**La 0,25 secunde**: 8 [Nm].

**La 0,75 secunde**: 0 [Nm].

**La 1,25 secunde**: -8 [Nm].

**Date de ieșire**

În urma rulării simulării în Matlab, pentru datele de intrare specificate, au fost obținute următoarele rezultate:

* **Viteza motorului (rot/min)**: Viteza motorului este reglată conform profilului de viteză menționat mai sus, care include atât accelerarea, cât și inversarea direcției.

La 0 secunde: 1450 [rot/min]

La 0,5 secunde: -750 [rot/min]

La 1 secundă: 750 [rot/min]

La 1,5 secunde: 1450 [rot/min]

* **Cuplul motorului (Nm)**: Cuplul motorului este ajustat conform profilului de cuplu definit, care include o schimbare a sarcinii motorului pe parcursul timpului.

La 0,25 secunde: 8 [Nm].

La 0,75 secunde: 0 [Nm].

La 1,25 secunde: -8 [Nm].

Aceste date vor fi utilizate pentru a evalua performanțele motorului și pentru a ajusta parametrii regulatorului PI astfel încât motorul să urmeze cu precizie aceste profiluri de viteză și cuplu.

**2.Schema de control**

**A diagram of a computer

Description automatically generated**

1. Componentele sistemului

Schema de control conține:

• Motorul DC cu perii, care este elementul principal al sistemului.

• Convertorul chopper, care reglează tensiunea de alimentare a motorului pentru a menține viteza și cuplul la valorile dorite.

• Regulatorul PI, utilizat pentru ajustarea vitezei motorului prin compararea acesteia cu valoarea de referință.

• Mărimile de intrare:

• Profilul de viteză de referință (în rotații pe minut).

• Profilul de cuplu de referință (în Nm).

• Mărimile de ieșire:

• Viteza motorului (în rpm).

• Cuplul dezvoltat de motor (în Nm).

• Curentul prin motor (în A).

2. Funcționarea sistemului

• Profilul de viteză de referință este introdus ca semnal de intrare și este comparat cu viteza reală a motorului.

• Regulatorul PI generează un semnal de control (Te) care este transmis către chopper.

• Chopperul reglează tensiunea de alimentare a motorului (Va) în funcție de semnalul de control primit, pentru a menține viteza dorită.

• Cuplul este monitorizat și ajustat în funcție de profilul de referință specificat.

3. Profilurile utilizate în simulare

Profilul de viteză (rpm):

• La pornire: -1450 rpm.

• La 0,5 secunde: -750 rpm.

• La 1 secundă: 750 rpm.

• La 1,5 secunde: 1450 rpm.

Profilul de cuplu (Nm):

• La pornire: 2 Nm.

• La 0,25 secunde: 8 Nm.

• La 0,75 secunde: 0 Nm.

• La 1,25 secunde: -8 Nm.

Rezultatele simulării

În urma rulării simulării în MATLAB Simulink, au fost obținute următoarele date de ieșire:

1. Viteza motorului (rpm): Variația vitezei în funcție de timpul specificat în profilul de referință a fost urmărită cu precizie, indicând o bună funcționare a regulatorului PI.

2. Cuplul motorului (Nm): Motorul a reușit să genereze cuplurile specificate la fiecare moment în timp.

3. Curentul motorului (A): Valori ale curentului variabile în funcție de sarcină și tensiunea aplicată.

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

**Concluzii**

Proiectul de față a avut ca scop realizarea unui sistem de acționare a unui motor CC controlat prin chopper, care permite reglarea precisă a vitezei și cuplului motorului. Utilizarea unui convertor chopper permite obținerea unui control eficient al motorului CC, în special în aplicațiile care necesită performanțe dinamice ridicate. Prin implementarea unui regulator PI, s-a obținut o urmărire precisă a vitezei de referință, asigurându-se astfel o performanță optimă a motorului. În urma simulărilor din Matlab, s-au obținut curbele de performanță ale motorului, care arată comportamentul acestuia în diverse condiții de operare, cum ar fi accelerarea, inversarea direcției și încărcarea motorului.

Este important de menționat că utilizarea unui sistem de control prin chopper pentru motorul CC permite o reglare fină și eficientă a parametrilor motorului, îmbunătățind performanțele sistemului în ansamblu și contribuind la economisirea energiei și reducerea uzurii motorului.