

PROGRAMMA DEFINITIVO DI
"Sistemi automatici"
ARTICOLAZIONE ELETTRTECNICA
Classe 5H - ANNO SCOLASTICO 2021-22
PROFF.: CRISTOFORO SICIGNANO - GIANCARLO ENDRIZZI

CONTROLLO AUTOMATICO

Trasformata di Laplace: trasformata ed antitrasformata di Laplace, principali proprietà, applicazione della trasformata di Laplace per la modellizzazione di sistemi, antitrasformazione mediante tabella delle trasformate.

Sistemi di controllo a catena aperta: generalità, modelli matematici e grafici, funzione di trasferimento.

Sistemi di controllo a catena chiusa: generalità, esempi di controllo automatico, retroazione e componenti fondamentali dell'anello di retroazione; progetto statico: errore statico per sistemi di tipo zero, uno e due; progetto dinamico: larghezza di banda e prontezza di un sistema, tempi significativi (t_d , t_r , t_s , t_p) e sovraelongazione s .

Algebra degli schemi a blocchi: blocchi in serie, in parallelo e in retroazione, spostamento di un nodo sommatore e di un punto di diramazione.

Regolatori: P, D, I, PI, PD e PID, controllo ON-OFF ed applicazioni.

STABILITÀ E STABILIZZAZIONE

Stabilità e criteri relativi: definizione di stabilità, criterio degli zeri e poli, di Routh e di Bode (stabilizzazione mediante variazione del guadagno del regolatore P, stabilizzazione con regolatore PI e PD mediante tecnica di cancellazione zero-polo).

TRASDUTTORI

Trasduttori: generalità, trasduttori per il controllo di posizione (potenziometro lineare, angolare ed encoder assoluto), velocità (dinamo tachimetrica ed encoder incrementale), pressione/deformazione (estensimetro e ponte di Wheatstone), temperatura (termocoppia, NTC e PTC) e luminosità (fotoresistenza).

MOTORI ED AZIONAMENTI

Motore a corrente continua: modello dinamico del motore a corrente continua ad eccitazione separata (schema a blocchi generale, con $C_r(t) = B \cdot \omega(t)$ e trascurando il polo elettrico).

Regolazione di velocità di un motore asincrono trifase: regolazione di velocità di un m.a.t. tramite inverter V.S.I. pilotato ad onda rettangolare (six step modulation) e con modulazione PWM, controllo scalare in corrente (regolatori di corrente R_i e driver V.S.I. implementati con regolatori ad isteresi e tecnica PWM) e controllo scalare a flusso costante $V/f = \text{cost}$ (driver V.S.I. pilotato con tecnica PWM) di un motore asincrono trifase.

CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)

Controllori a logica programmabile (PLC): diagramma ladder, grafcet: fasi, azioni e transizioni; esercitazioni inerenti a prove scritte dell'Esame di Stato (grafcet e trasposizione da grafcet a ladder).

LABORATORIO DI SISTEMI AUTOMATICI

- Avviamento stella-triangolo del m.a.t..
- Regolazione di velocità del m.a.t. mediante inserzione di resistenze nei circuiti di armatura, mediante variazione della tensione di alimentazione e mediante inverter.
- Misura di resistenza mediante il ponte di Wheatstone.
- Analisi, progetto e simulazione del funzionamento di sistemi di controllo automatico mediante il software Matlab e il suo tool Simulink.
- Simulazione mediante il software Simulink di Matlab del pilotaggio di un inverter V.S.I. ad onda rettangolare e con tecnica PWM, nonché del controllo scalare in corrente e a flusso costante ($V/f=\text{cost}$) di un motore asincrono trifase.

Bolzano, 11/05/2022

Proff.: F.to Cristoforo Sicignano

F.to Giancarlo Endrizzi

Studenti:

F.to Riccardo Dal Checco

F.to Mattia Pivetta

F.to Jonas Xhemalaj