

PROGRAMMA DEFINITIVO DI
“Sistemi automatici”
ARTICOLAZIONE ELETTRTECNICA
Classe 5H - ANNO SCOLASTICO 2022-23
PROFF.: CRISTOFORO SICIGNANO - ALFREDO NICOLOSI

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_p , $t_{5\%}$, $t_{2\%}$, T), sovraelongazione s , calcolo di M_r , ω_r e B_{-3} della risposta in frequenza di un sistema del II ordine.

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 (PID analogico con amplificatore operazionale ideale in configurazione invertente, integratore e derivatore e PID digitale implementato mediante sketch di Arduino), progetto di un regolatore PID con taratura ad anello aperto (primo metodo di Ziegler-Nichols) e con taratura ad anello chiuso (secondo metodo di Ziegler-Nichols), controllo ON-OFF ed applicazioni.

STABILITÀ E STABILIZZAZIONE

Stabilità e criteri relativi: definizione di stabilità, analisi dei poli, criteri di Routh, di Bode (stabilizzazione mediante variazione del guadagno del regolatore P, stabilizzazione con regolatore PI e PD mediante tecnica di cancellazione zero-polo) e di Nyquist (cammini e diagrammi di Nyquist), carta e diagramma di Nichols, relazioni tra i diagrammi di Bode, di Nyquist e di Nichols (punto critico: $-1+j0$, margini di fase e di guadagno, stabilità, instabilità e limite di stabilità).

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 E AZIONAMENTI

Motore a corrente continua: modello dinamico del motore a corrente continua ad eccitazione separata (schema a blocchi generale, con $C_r(t)=B*\omega(t)$ 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.

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

- 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.
- Schema elettrico di un multivibratore astabile con amplificatore operazionale mediante software Livewire.
- Sbroglione di un amplificatore con TDA2002 mediante software DipTrace.

Bolzano, 12/05/2023

Proff.: F.to Cristoforo Sicignano

F.to Alfredo Nicolosi