

**PROGRAMMA DEFINITIVO DI  
SISTEMI AUTOMATICI  
ARTICOLAZIONE ELETTROTECNICA  
CLASSE V H ANNO SCOLASTICO 2017/18  
PROFF.: CRISTOFORO SICIGNANO  
GIANCARLO ENDRIZZI**

**Trasformata di Laplace**

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

**Sistemi di controllo a catena aperta**

Generalità sui sistemi di controllo a catena aperta, modelli matematici e grafici, funzione di trasferimento.

**Sistemi di controllo a catena chiusa**

Generalità sui sistemi di controllo a catena chiusa, esempi di controllo automatico, la 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, controllo dinamico: classificazione in funzione dello smorzamento zeta, tempi significativi:  $t_d$ ,  $t_r$ ,  $t_s$ ,  $t_p$  e sovranelongazione  $s$ .

Algebra degli schemi a blocchi.

**Regolatori e reti correttrici**

Regolatori P, D, I, PI, PD e PID, procedure di Ziegler-Nichols per la taratura delle costanti del regolatore (P, PI e PID), controllo ON-OFF ed applicazioni.

Rete correttrice anticipatrice, ritardatrice e a sella.

**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 e mediante tecnica del polo dominante, stabilizzazione con regolatore PI mediante tecnica di cancellazione zero-polo).

**Motore a corrente continua**

Motore a corrente continua (ad eccitazione separata) e sua regolazione di velocità, 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).

**Trasduttori**

Generalità sui trasduttori, trasduttori per il controllo di posizione (potenziometro lineare, angolare ed encoder assoluto), velocità (dinamo tachimetrica, encoder incrementale e trasduttori ad effetto Hall), pressione/deformazione (estensimetro e ponte di Wheatstone), temperatura (termocoppia, NTC e PTC), luminosità (fotoresistenza), trasduttori a principio capacitivo.

**Programmazione di sistemi a microcontrollore**

Ambiente di sviluppo integrato (IDE) di Arduino per la programmazione di sistemi a microcontrollore.

Esercitazioni di laboratorio: controllo di velocità di un motore cc a catena aperta con tecnica PWM e a catena chiusa con tecnica PWM e regolatore PID, controllo del livello del liquido in un serbatoio con regolatore ON-OFF, pilotaggio di un inverter monofase e trifase.

**Controllori a logica programmabile (PLC)**

Diagramma ladder, grafcet: fasi, azioni e transizioni, utilizzo del software GE Cimplicity ME.

Esercitazioni di laboratorio inerenti a prove scritte dell'Esame di Stato e ad automatismi: grafcet, trasposizione da grafcet a ladder e implementazione della logica su PLC.

**Rappresentazione grafica, simulazione e calcolo al PC**

Utilizzo di programmi dedicati (Matlab e Simulink) per l'analisi, il progetto e la simulazione di sistemi di controllo automatico.

Bolzano, 10/05/2018      Proff.: F.to Cristoforo Sicignano      F.to Giancarlo Endrizzi

Gli studenti:      F.to Andrea Cestari      F.to Daniel Sgarbossa      F.to Alessio Stona