

# Programma svolto di SISTEMI per la classe 5<sup>a</sup> AET

---

*Insegnante: Modafferi Francesco, Naldi Andrea*

*Anno Scolastico: 2018/2019*

*Classe V AET*

## CONTENUTI

### LEZIONI DI TEORIA:

#### MODULO 0 – RIPASSO GENERALE

##### *Contenuti:*

- Studio dei sistemi nel campo della frequenza
- Variazione della impedenza con la pulsazione di alimentazione.
- Teorema di Fourier.
- Studio in frequenza dei sistemi lineari, pulsazione di taglio ed attraversamento, filtri HP, LP, BP.
- Sistemi retro-azionati
- Classificazione dei sistemi lineari. generalità dei sistemi retroazionati. Tipologie dei controllori. Controllo ON OFF. Generalità sulla retroazione positiva e negativa.
- Sistemi retroazionati e controllo ON OFF, sistemi forward e backward, catena aperta, catena chiusa, sistemi ad anello aperto.
- Tipo del sistema, cenni ai segnali canonici.
- Concetti generali sullo studio dei sistemi continui, studio in frequenza e nel tempo.
- Studio della risposta temporale dei sistemi del primo e secondo ordine retroazionati.

#### MODULO 1 – ANALISI DEI SISTEMI DI CONTROLLO CONTINUI (*ottobre- nov.*)

##### *Contenuti:*

- Errore a regime dei sistemi retroazionati.
- Generalità sulla stabilità. Criteri di stabilità, posizione dei poli, criteri di Nyquist. criterio di stabilità di Bode, margine di ampiezza e di fase.
- Stabilità per sistemi a uno, due, tre poli
- Caratteristiche statiche e dinamiche di un sistema a catena chiusa
- Tipi di sistema di controllo: errore a regime per sistemi di tipo zero, uno, due
- Errore di posizione, velocità, accelerazione
- Immunità ai disturbi per un sistema a catena chiusa

## **MODULO 2 – Programmazione della scheda "Arduino",**

Caratteristiche tecniche scheda "Arduino"; caratteristiche principali, tecniche di programmazione, ambiente di sviluppo.

### ***Contenuti:***

- Che cos'è Arduino, come accendere un Led con Arduino, pulsante e interruttore che comanda un Led, grandezze analogiche e digitali, ingressi e uscite analogiche e digitali,

## **MODULO 3 – TRASDUTTORI DI MISURA**

### ***Contenuti:***

- Circuiti di condizionamento
- Trasduttori di temperatura
- Trasduttori fotoelettrici – trasduttori di luminosità,
- Trasduttori di velocità angolare
- Trasduttori digitali

## **MODULO 4 – CONVERTITORI STATICI**

### ***Contenuti:***

- Generalità sulla conversione delle grandezze elettriche, cenni sui convertitori AC/AC, DC/DC e DC/AC. Principio di funzionamento dei convertitori AC/DC, parametri specifici dei diodi a semiconduttore.

## **MODULO 5 – CIRCUITI DI COMPENSAZIONE E MODI DI REGOLAZIONE**

### ***Contenuti:***

- Reti di compensazione: rete attenuatrice, con polo dominante, ritardatrice, anticipatrice, a sella
- Dimensionamento di un servosistema
- Apparati di regolazione o controller industriale
- Modi di regolazione: regolazione a due posizioni o ON/OFF, ad azione proporzionale, ad azione integrale, ad azione P.I., ad azione derivativa, ad azione PD, ad azione PID
- Dimensionamento dei regolatori.
- Controllo della velocità di un motore in c.c. tramite la tecnica PWM.

## **ATTIVITÀ DI LABORATORIO**

- Diagrammi di Bode di ampiezza e di fase con Multisim.
- Esercizi con Multisim sui sistemi retroazionati.
- Diagrammi di Bode con Excel, diagramma approssimato e reale sistema con polo e zero Reali e negativi. Somma delle componenti.
- Simulazione tramite MultiSim dei circuiti raddrizzatori, con particolare attenzione agli effetti della variazione della natura del carico applicato.
- Realizzazione tramite Multisim-Utilboard di un circuito stampato per un trasduttore di temperatura di tipo ON-OFF con sensore NTC K22.
- La scheda Arduino per l'acquisizione, visualizzazione e controllo di grandezze elettriche (tensione e corrente).
- progettazione e realizzazione interfacce per sensori di temperatura,

Lucca 04/06/2019