

Istituto d'Istruzione Superiore 'G. Ferraris – F. Brunelleschi'

PROGRAMMA DI SISTEMI AUTOMATICI

Classe: 4AE

A.S. 2021/2022

Docenti: Prof.ssa Apolito Lidia Prof. De Santi Roberto

1° Modulo – Algebra degli schemi a blocchi

Definizione di sistema. Definizione di funzione di trasferimento di un sistema. Componenti e configurazioni di base: nodo sommatore, punto di diramazione, blocchi in cascata, blocchi in parallelo e blocchi in retroazione. Metodi di semplificazione: scomposizione del nodo sommatore e scomposizione del punto di diramazione. Lo sbroglio e le regole di spostamento: spostamento di un nodo sommatore a valle/a monte e spostamento di un punto di diramazione a valle/a monte.

2° Modulo - Arduino

Richiami delle caratteristiche base della piattaforma Arduino. Sensori, trasduttori e attuatori. Ingressi analogici e digitali e le funzioni AnalogRead() e DigitalRead (). Utilizzo del Monitor Seriale: funzioni Serial.begin (), Serial.print () e Serial.println (). Uscite PWM e la funzione AnalogWrite ().

3° Modulo – Diodo a giunzione

Semiconduttori e giunzione P-N, funzionamento, polarizzazione diretta e inversa. Caratteristica reale del diodo, diodo come elemento circuitale. Caratteristica ideale, caratteristica spezzata verticale, caratteristica spezzata inclinata e circuiti equivalenti.

Circuiti raddrizzatori a singola e a doppia semionda (ponte di Graetz): casi ideali e reali.

Diodo Zener: caratteristiche e stabilizzazione della tensione. Applicazioni del diodo Zener (Alimentatori stabilizzati).

4° Modulo: Transistor BJT

BJT: struttura e principio di funzionamento, parametri e curve caratteristiche di ingresso e di uscita. Funzionamento in interdizione, in saturazione e in regione attiva. Retta di carico e punto di lavoro a riposo. Progetto e analisi di semplici reti di polarizzazione. Applicazioni del transistor come interruttore: interruttore low-side, porte logiche con transistor e ponte H. Pilotaggio di un motore in corrente continua con ponte H.

5° Modulo: Analisi dei sistemi nel dominio della trasformata di Laplace

Definizione di trasformata di Laplace. Principali trasformate. Teorema della linearità, teorema della sovrapposizione, teorema della traslazione nel dominio di s , teorema della traslazione nel dominio del tempo, teorema della derivata e dell'integrale. Calcolo della trasformata di Laplace di semplici funzioni con l'utilizzo della tabella minima e dei teoremi. Antitrasformata di semplici funzioni. Antitrasformazione mediante scomposizione con il metodo dei residui. Il metodo dei

residui completo. Definizione e calcolo delle funzioni di trasferimento di semplici sistemi elettrici. Calcolo della risposta di un sistema.

6° Modulo: Attività di Laboratorio

Esercitazione 1: controllo del livello di un serbatoio con potenziometro e Arduino. Esercitazione 2: controllo del livello di un serbatoio con potenziometro e Arduino e visualizzazione dei dati su un display LCD. Esercitazione 2 con aggiunta di un ingresso digitale. Esercitazione 3: controllo della temperatura con il sensore TMP36 ed Arduino. Esercitazione 4: accensione di un carico con il sistema transistor-relè on/off in base alla lettura di un sensore analogico (simulazione con Tinkercad). Esercitazione 5: Gestione del display a 7 segmenti con Arduino. Esercitazione 6: impostazione della velocità di un motore DC con il PWM in base alla lettura di un ingresso analogico (Arduino). Esercitazione 6 con variante rampe motore. Simulazioni con Tinkercad di raddrizzatori a singola e a doppia semionda e di limitatori di tensione con diodo zener. Architettura e programmazione di base del PLC OMRON. Esercitazione 7: conversione di uno schema funzionale nello schema ladder. Esercitazione 8: Semaforo con PLC.

Empoli, 08/06/2022

Gli alunni



I docenti

