

IIS FERRARI HERTZ

Elettrotecnica ed Elettronica

Docente: Paola L'Imperio
ITP Sandro Acciarino

Classe 3L (indirizzo di Automazione)

a.s.2018/19

Programma effettivamente svolto

1.Nozioni introduttive: elementi e richiami di matematica

Ordine di grandezza di un numero. Multipli e sottomultipli di numeri decimali .Operazioni e proprietà delle potenze. Simboli e prefissi utilizzati nei sistemi metrico-decimali. Esempi di conversione di unità di misura .

2.Componenti e circuiti elettrici in regime continuo

Reti elettriche. Componenti circuitali. Tensione e corrente e loro unità di misura. Generatori elettrici di tensione e di corrente e loro simboli . Resistenza e legge di Ohm. Resistività e conduttività. Potenza e legge di Joule. Convenzioni di segno. Resistori. Resistori in serie e parallelo. Nodi, maglie e rami. Calcolo di Resistenza equivalente in reti resistive.

3.Metodi di risoluzione delle reti elettriche

Legge di Kirchhoff ai nodi. Legge di Kirchhoff alle maglie. Principio di sovrapposizione degli effetti in circuiti lineari e sua applicazione. Partitore di tensione. Partitore di corrente. Risoluzione delle reti elementari: analisi di reti elettriche contenenti resistori in serie e parallelo. Teorema di Thevenin e sua applicazione .Teorema di Millmann su reti binodali e sua applicazione Legge di Ohm generalizzata e sua applicazione. .

4 . Introduzione alle misure e ai segnali elettrici

Unità di misura .Criteri di inserzione degli strumenti: voltmetro e amperometro.

Segnali. Segnali unidirezionali e bidirezionali. Valor medio. Segnali alternati. Definizione di segnali periodici. Vari tipi di segnali periodici nel dominio del tempo: onda sinusoidale , onda triangolare, onda quadra , onda rettangolare, dente di sega, treni di impulsi :Duty cycle e concetto di valore medio. Il regime sinusoidale. Onda sinusoidale e suoi parametri descrittivi: ampiezza di picco, periodo, frequenza, pulsazione, fase.

Analisi di circuiti in regime sinusoidale. Calcolo della Potenza media P. Calcolo del valore medio e suo effetto sul segnale. Grandezze efficaci. Definizione e formula di valore efficace e calcolo della potenza media in regime alternato.

Condensatore: dimensionamento di un condensatore piano; Vari utilizzi dei condensatori nei circuiti elettronici. Condensatori in serie e in parallelo. Energia di un condensatore.

Cenni su numeri complessi: modulo e fase , fasori di corrente e tensione , vettori nel piano di Gauss. Elementi reattivi: condensatore e induttore e loro effetto in regime sinusoidale. Concetto di impedenza, reattanza di un condensatore X_C e di un induttore X_L e comportamento asintotico dei componenti al variare della frequenza

5. Filtri

Filtri: realizzazioni circuitali con circuiti RC . Filtri passa alto, passa basso e passa banda: simboli, diagramma di Bode dei vari tipi di filtri, frequenza e pulsazione di taglio, costante di tempo τ di un circuito RC . Esempi di analisi e di progetto di filtri.

7 Elettronica digitale: circuiti combinatori

Variabili logiche e circuiti combinatori .Algebra di Boole . Assiomi e proprietà dell'algebra di Boole .Teoremi dell'algebra di Boole (Teoremi di: annullamento, identità, dei complementi, di idempotenza, 1°-2°teorema dell'assorbimento, teorema di De Morgan). Problema di minimizzazione. Funzioni logiche primarie e tabelle di verità: AND, NOT,OR. Altre funzioni logiche NOR E NAND, EX-OR e EX-NOR e tabelle di verità. Gruppi universali: universalità NAND e NOR .Livelli logici e circuiti. Il concetto di porta logica. Forme canoniche: prima forma canonica in mintermini e seconda forma canonica in maxtermini. Minimizzazione con mappe di Karnaugh. Minimizzazione di espressioni logiche non canoniche.

8.Le famiglie logiche e gli integrati digitali

Le scale di integrazione. Le famiglie logiche: TTL, CMOS; BiCMOS. Parametri dei dispositivi digitali:caratteristica di trasferimento, margine di rumore, dissipazione di potenza, tempi di propagazione e commutazione,datasheets.

Diodo. Componenti non lineari: semiconduttori ,giunzione pn, diodo struttura, simbolo circuitale, resistenza imitatrice, polarizzazione diretta e inversa, caratteristica non lineare. esercizi di dimensionamento

9. Elettronica digitale: circuiti sequenziali

Circuiti sequenziali. Latch Set-Reset con Enable. Flip Flop tipo D: comportamento e tabella di verità e relativo diagramma temporale. Trasformazione latch set reset in Flip Flop J K e tabella di verità

Attività di laboratorio :

-Esercitazioni sull'applicazione della legge di Ohm: misure volt-amperometriche su rete lineare: presentazioni degli strumenti di misura: voltmetro e amperometro

-Reti resistive: esercitazioni su e misura della resistenza equivalente, resistori in serie e parallelo.

- Esercitazioni sui principi di Kirchhoff;

- Metodo di sovrapposizione degli effetti per circuiti lineari

Applicazione del teorema di Thevenin: misura e calcolo di V_{th} e R_{Th} .

-Esercitazione su rete complesse: applicazione teorema di Millman e Thevenin.

-Misura della tensione di uscita in un quadripolo RC - passa basso - al variare della frequenza di un segnale sinusoidale.

Strumentazione di laboratorio: Tester, Multimetro digitale, generatore di funzioni e loro utilizzo

-Realizzazione di filtri: passa basso, passa alto e passa banda.:risposta in frequenza e frequenza di taglio.Misure e dimensionamento su filtro di Wien:

-Circuiti combinatori: AND,NOT,OR,NOR E NAND,EX-OR e tabelle di verità:esperienza con famiglie TTL (AND e OR); Half- adder;Multiplexer a due vie con enabletazione con porte EX-OR.

Diodo, rilievo della curva caratteristica diretta del diodo 1N4002 con metodo volt-amperometrico.

Circuito raddrizzatore a semionda

-Esercitazioni su circuiti sequenziali: Latch Set-Reset con Enable. Flip Flop tipo D; Trasformazione latch set reset in Flip Flop J K.

Roma, 7 giugno 2019

Il docente:

Gli allievi : Michelangelo Di Garbo

Mirko Antili