 I.I.S. "A.Badoni" Lecco	MODULO	MO 16.03	
PROGRAMMA SVOLTO		Rev. 01 Data 01.09.10	Pagina 1 di 4

ELETTROTECNICA E ELETTRONICA

PROFF. GIUSEPPE ARRIGHI / DANILO GORETTI

CLASSE 4[^] Aat A.S. 2020/2021

Accoppiamento dei circuiti


- Circuito pilota e carico
- Massimo trasferimento di potenza attiva al carico
- Minima attenuazione del segnale sul carico

Studio delle funzioni di trasferimento

- Concetto di funzione di trasferimento (fdt)
- Funzione di trasferimento (fdt) di un quadripolo e risposta in frequenza; decibel; poli e di zeri di una fdt, concetto di guadagno, interpretazione e tracciamento dei diagrammi di Bode
- La variabile complessa s e la trasformata di Laplace
- Fdt di blocchi in cascata e di blocchi in parallelo
- Concetto di retroazione, retroazione positiva e retroazione negativa, fdt di blocchi retroazionati positivamente e negativamente, effetti della retroazione negativa (riduzione e stabilizzazione del guadagno)

Amplificatore operazionale ideale e principali applicazioni

- Concetto di amplificazione
- Principio di funzionamento, concetto di saturazione
- Parametri caratteristici: R_{in} , R_{out} , A_{ol} , BW , A_{cm} , $CMRR$
- Concetto di linearità
- Configurazione invertente: schema circuitale, determinazione V_o , A_v , concetto di massa virtuale
- Configurazione non invertente: schema circuitale, determinazione V_o , A_v ,
- Inseguitore di tensione: schema circuitale, determinazione V_o , vantaggi
- Sommatore invertente: determinazione V_o , utilizzo come mixer, sommatore puro, circuito mediatore
- Sommatore non invertente: determinazione V_o
- Amplificatore differenziale non bilanciato: determinazione V_o
- Amplificatore differenziale bilanciato: determinazione V_o
- Amplificatori multistadio: determinazione fdt, evidenziazione di eventuali problemi di saturazione agli stadi intermedi
- Progettazione di semplici amplificatori multistadio
- Concetto di non linearità
- Comparatore di livello zero, comparatore di livello diverso da zero
- Influenza del rumore sul funzionamento del comparatore
- Trigger di Schmitt: schema circuitale, principio di funzionamento, trigger di Schmitt non centrato sullo zero

 I.I.S. "A.Badoni" Lecco	MODULO	MO 16.03	
PROGRAMMA SVOLTO		Rev. 01 Data 01.09.10	Pagina 2 di 4

Amplificatore operazionale reale

- Parametri caratteristici R_{in} , R_{out} , A_d , BW , A_{cm} , $CMRR$: confronto con i valori ideali
- Altri parametri caratteristici: tensione di offset di ingresso, corrente di polarizzazione di ingresso, corrente di offset di ingresso, slew rate

Teoria dei segnali

- Classificazione dei segnali analogici (continui, periodici, alternati, non periodici) e dei segnali digitali (binari e non binari): parametri caratteristici nel dominio del tempo delle principali forme d'onda (continua, sinusoidale, onda quadra)
- Serie di Fourier: enunciato, concetto di valor medio, armonica fondamentale e armoniche successive, spettro di un segnale, analizzatore di spettro, determinazione dello spettro delle principali forme d'onda (continua, sinusoidale, onda quadra unipolare, onda quadra bipolare, onda impulsiva, onda triangolare, onda a dente di sega)
- Trasformata di Fourier: passaggio da serie a trasformata di Fourier, esempio di spettro di frequenza continuo
- Digital Signal Processing: cenni a DFT (Digital Fourier Transform) e FFT (Fast Fourier Transform)

Filtri


- Classificazione dei filtri: LPF, HPF, BPF, SBF (BRF); filtri passivi e filtri attivi; comportamento ideale e comportamento reale
- Filtri passivi: LPF I ordine, HPF I ordine
- Filtri attivi I ordine: concetto di ordine di un filtro, concetto di sezione di un filtro, LPF I ordine (integratore reale, LPF passivo con A.O. non invertente) e HPF I ordine (derivatore reale, HPF passivo con A.O non invertente)
- Filtri attivi di ordine superiore al I: criteri di progettazione (caratteristica di Butterworth, Bessel e Chebyshev), topologie (retroazione negativa multipla e Sallen-Key), LPF e HPF del II ordine a retroazione negativa multipla (schema circuitale, f_c , A_0), LPF e HPF del II ordine di Sallen-Key (schema circuitale, f_c , A_0), filtri come cascata di sezioni

Oscillatori

- Generalità sugli oscillatori: caratteristiche e principio di funzionamento
- Criterio di Barkausen: condizione per il mantenimento dell'oscillazione e condizione per l'innesco dell'oscillazione
- Oscillatori sinusoidali: oscillatore a ponte di Wien (schema circuitale, condizioni di oscillazione), oscillatore a rete di sfasamento (schema circuitale, condizioni di oscillazione)
- Oscillatori non sinusoidali: oscillatore a rilassamento (schema circuitale, determinazione grafica di $V_o(t)$), Timer 555 (struttura, funzionamento astabile)
- Oscillatori ad alte frequenze: oscillatore Hartley e oscillatore Colpitts
- Oscillatori al quarzo

Diodi

- Diodo raddrizzatore: struttura, simbolo elettrico, caratteristica V-I, comportamento; modelli di un diodo
- Applicazioni del diodo raddrizzatore: raddrizzatore a singola semionda, raddrizzatore a onda intera con trasformatore a presa centrale, raddrizzatore a onda intera a ponte di Graetz, rivelatore di picco, rivelatore di inviluppo

 I.I.S. "A.Badoni" Lecco	MODULO	MO 16.03	
PROGRAMMA SVOLTO		Rev. 01 Data 01.09.10	Pagina 3 di 4


- Diode Zener: simbolo elettrico, caratteristica V-I, comportamento, modello
- Applicazioni del diode Zener: alimentatore stabilizzato
- Diodi LED: caratteristiche e utilizzo, limitazione della corrente nel diode

Reti Elettriche in regime alternato sinusoidale trifase (c.a.)

- Generatore trifase simmetrico
- Collegamento a stella con filo neutro
- Tensioni concatenate
- Carico trifase collegato a triangolo
- Potenze nei sistemi trifase

Attività di laboratorio

- Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio: alimentatore, multimetro, generatore di funzioni, oscilloscopi
- Simulazione con Multisim del comportamento di un circuito RCL
- Simulazione con Multisim del comportamento di un circuito risonante serie
- Montaggio su breadboard e rilevazione della risposta in frequenza di un LPF passivo del I ordine
- Utilizzo di Multisim per il tracciamento dei diagrammi di Bode
- Tracciamento risposta in frequenza con Multisim
- Simulazione con Multisim del comportamento di un A.O in configurazione invertente
- Simulazione con Multisim del comportamento di un A.O in configurazione non invertente
- Simulazione con Multisim di A.O. in configurazione invertente e non invertente variando valori degli ingressi, dei resistori e del carico
- Simulazione con Multisim di un sommatore invertente
- Simulazione con Multisim del comportamento di amplificatori multistadio con evidenziazione del fenomeno della saturazione
- Simulazione con Multisim di circuiti comparatori
- Progettazione e simulazione a computer di un sistema di raffreddamento a 3 ventole
- Utilizzo di Excel per tracciare grafico di un segnale alternato sinusoidale
- Simulazione a computer della generazione di un'onda triangolare in serie di Fourier mediante sommatore invertente
- Realizzazione su breadboard e collaudo di un AO a guadagno variabile in configurazione invertente
- Simulazione con Excel di un treno di impulsi sviluppato in serie di Fourier
- Simulazione con Multisim di un integratore ideale
- Simulazione con Multisim di un LPF attivo del I ordine invertente
- Progettazione, realizzazione su breadboard e collaudo di un A.O. in configurazione differenziale
- Simulazione con Multisim di un AO in configurazione differenziale
- Simulazione con Multisim di un oscillatore a ponte di Wien
- Simulazione con Multisim del circuito interno del Timer555
- Simulazione con Multisim del Timer555 in configurazione astabile
- Simulazione con Multisim di circuiti con diodi rettificatori e diodi Zener
- Realizzazione su breadboard e collaudo di un sistema di raffreddamento a 3 ventole

 I.I.S. "A.Badoni" Lecco	MODULO	MO 16.03
PROGRAMMA SVOLTO	Rev. 01 Data 01.09.10	Pagina 4 di 4

01/06/2021

Prof. Giuseppe Arrighi

Prof. Danilo Goretti