

I.I.S. S. TEN. VASC. A. BADONI

LCIS00900X@istruzione.it

Via Rivolta,10 – 23900 LECCO - Tel. 0341/365339 - Telefax 0341/286589

P ROGRAMMA SVOLTO

a.s. 2020 - 2021

Docente: TOCCHETTI ROSSELLA

Codocente: PASTORELLA DARIO

4^a BTL materia: TELECOMUNICAZIONI

Diodi e Transistor BJT (ripasso)

Motivi utilizzo semiconduttori

Giunzione P-N: caratteristica analitica e grafica, polarizzazione e modelli equivalenti

Punto di lavoro e retta di carico

Raddrizzatori a una e a doppia semionda, ponte di Graetz

Limitatori

Diodo Zener quale stabilizzatore di tensione.

Struttura, polarizzazione e stabilizzazione

Caratteristiche

Amplificatore a BJT: parametri caratteristici

Amplificatore operazionale

Struttura interna di un O.A..

Principi di funzionamento, caratteristiche ideali e reali: confronti.

CMRR

Slew rate

Amplificatore O.A reale

Effetti della R_{in} , R_{out} , A_V , della corrente di polarizzazione, di offset, della tensione di offset, dello slew rate.

Applicazioni lineari.

Amplificatore invertente.

Amplificatore non invertente.

Inseguitore di tensione.

Miscelatore.

Derivatore e integratore.

Integratore non invertente a doppia costante di tempo.

Cenni a applicazioni non lineari (raddrizzatori, limitatori, S-H)

Comparatori di tensione (SOLO LABORATORIO)

Comparatore invertente e non

Comparatore a finestra.

Comparatori con isteresi (trigger di Schmitt invertente e non).

Oscillatori

Studio matematico degli oscillatori: criterio di Barkhausen

Oscillatore a ponte di Wein con O.A.

Oscillatore a rete di sfasamento con O.A.

Oscillatore in quadratura

Oscillatore a ponte a T

Filtri attivi

Confronto filtri attivi e passivi.

Parametri fondamentali.

Confronto tra approssimazioni di Butterworth, Bessel, Chebichev

Filtri del primo ordine passa basso e passa alto

Filtri del secondo ordine passa basso, passa alto, passa banda, a banda piatta, escludi banda.

Filtro del secondo ordine VCVS a reazione multipla.

Fibre ottiche

Natura di un segnale ottico.

Struttura di un sistema di trasmissione so F.O..

Costituzione di una F.O. e dimensioni tipiche.

Struttura, modi di propagazione e tipologie.

Tipi di dispersioni e attenuazioni.

Trasmettitori e ricevitori ottici.

Dimensionamento di un sistema di trasmissione su fibra ottica.

Modello di un sistema di telecomunicazioni via radio

Onde elettromagnetiche: classificazione e propagazione

Antenne: omnidirezionali, direttive, a superficie

Fading, diagramma di radiazione, guadagno

Installazione dei sistemi di antenna

Dimensionamento di un collegamento radio.

Laboratorio in dettaglio:

Strumentazione:

- Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio: alimentatore, multimetro, generatore di funzioni, oscilloscopio
- Utilizzo del programma di simulazione Multisim e Tinkercad

Diodi e Transistor (analisi ed applicazioni)

- Rilievo della caratteristica volt-amperometrica di un diodo rivelatore 1n4148 e di un diodo led (simulazione e realizzazione pratica)
- Rilievo della caratteristica diretta ed inversa di un diodo zener
- Rilievo della caratteristica volt-amperometrica di un diodo rivelatore led e zener mediante funzione xy oscilloscopio
- Raddrizzatore a singola e doppia semionda. (simulazione e realizzazione pratica)
- Verifica sperimentale del funzionamento di un transistor BJT come interruttore on-off.

Amplificatori Operazionali (analisi struttura interna ,principi di funzionamento, caratteristiche ideali e reali: confronti)

- Analisi del datasheet di un integrato OA. 741 con relativo pin out
- Misura della resistenza di ingresso di un A.O. (simulazione)
- Misura del CMRR di un A.O. UA741 (simulazione) e verifica dati del costruttore.
- Misura dello slew-rate dell'amplificatore operazionale ua741 e lf356 (simulazione) , verifica dati del costruttore (datasheet).

Applicazioni lineari

- Simulazione di un circuito amplificatore invertente e non invertente (misure del guadagno di tensione al variare della resistenza di retroazione)
- Amplificatore Operazionale in configurazione invertente e non invertente : Verifica sperimentale della costanza del guadagno di tensione al variare dell'ampiezza del segnale di ingresso e verifica saturazione. (simulazione)
- A.O. in configurazione sommatore non invertente di segnali alternati e continui. (simulazione e realizzazione pratica)
- Verifica sperimentale mediante simulazione e realizzazione pratica di un amplificatore differenziale (determinazione del guadagno differenziale).
- Simulazione: A.O. in configurazione derivatore (analisi e misure dello sfasamento , ampiezza e frequenza)

- Simulazione: Analisi di un A.O. in configurazione Integratore.

Filtri

- Progettazione realizzazione ed analisi della risposta in frequenza di un A.O. come filtro passa basso del primo ordine in configurazione non invertente con specifica frequenza di taglio.. (multisim , tinkercad e realizzazione pratica)
- Progettazione realizzazione ed analisi risposta in frequenza di un A.O. come filtro passa alto del primo ordine con specifica frequenza di taglio (multisim , tinkercad e realizzazione pratica)
- Progettare e simulare un circuito che attenui un rumore (A.O. in configurazione sommatore e filtro) . Realizzazione grafico rapporto segnale rumore.
- Progettazione realizzazione e analisi della risposta in frequenza di un filtro passa banda utilizzo del bode plotter ed analisi spettrale) (multisim e tinkercad e realizzazione pratica)
- Realizzazione ed analisi della risposta in frequenza di un filtro di Notch mediante multisim e tinkercad

Comparatori

- Simulazione circuito comparatore invertente e non invertente con integrato LM339 (comparazione tra segnale alternato e tensione di riferimento)
- Realizzazione di un circuito comparatore a finestra con integrato LM339 (simulazione e realizzazione pratica)
- Progettazione , realizzazione ed analisi mediante simulatore multisim di un comparatore di soglia con isteresi (trigger di Schmitt)

Oscillatori

- Progettazione realizzazione e verifica di un oscillatore a ponte di Wien (simulazione e realizzazione pratica)
- Progettazione realizzazione e analisi di un oscillatore in quadratura (simulazione)

Fibre Ottiche

- Realizzazione di un collegamento in fibra ottica e relativa analisi di funzionamento

Modello di un sistema di telecomunicazioni via radio

- Dimensionamento di un' antenna dipolo in funzione di una determinata frequenza e spiegazione dei relativi collegamenti
- Dimensionamento di un' antenna dipolo tenendo conto del fattore K e calcolo delle tensioni e correnti in funzione della potenza applicata.