

Programma del corso di “Laboratorio di Elettronica Analogica”

Introduzione: definizione di grandezza analogica, parametri caratteristici dei segnali analogici, grandezze alternate, cenno ai trasduttori. Caratterizzazione di un blocco analogico, definizione di funzione di trasferimento

Richiami di numeri complessi: notazione cartesiana ed esponenziale, proprietà, loro impiego in elettronica.

Sviluppo in serie di Fourier: enunciato, definizione dei coefficienti dello sviluppo, definizione di armonica n-esima, analisi dei segnali analogici utilizzando lo sviluppo in serie di Fourier, conseguenze delle simmetrie.

Nozioni basilari dell'elettronica: definizioni di Intensità di corrente, differenza di potenziale (d.d.p.), forza elettromotrice (f.e.m), caduta di tensione (c.d.t.), potenza.

Rappresentazione dei circuiti

il modello a costanti concentrate, i bipoli e quadripoli, rami, nodi, maglie.

Leggi fondamentali dell'elettronica in Corrente continua (DC)

- **Legge di Ohm, principi di Kirchhoff**
- **Resistenze in serie e parallelo**
- **Teoremi di Thevenin e Norton, principio di sovrapposizione**
- **La potenza in DC**

I principali elementi circuitali

- **I resistori:** definizione di resistenza, resistenze reali ed ideali, tipi e caratteristiche principali, il codice dei colori
- **I generatori:** generatori di tensione e corrente ideali e reali
- **Il condensatore e l'induttanza,** legame tra tensione e corrente, energia immagazzinata, carica e scarica di un condensatore su una resistenza
- **Il condensatore reale:** funzionamento e principali tipi di condensatori

- **risposta al gradino di tensione del circuito RC**

La corrente alternata (AC)

- **Resistenza, reattanza, impedenza:** loro rappresentazione nel piano complesso,
- **Legge di Ohm, principi di kirchhoff e di sovrapposizione in AC**

- **Serie e parallelo di impedenze, ammettenza suscettanza.**
- **Potenza in AC: attiva e reattiva**

I filtri

- **circuiti RC e CR**, risposta al regime sinusoidale, filtri passa basso e passa alto, definizioni di frequenza di taglio e di banda passante
- **cenni ai circuiti LR e RL**

Il partitore compensato: risposta al regime sinusoidale, la condizione di compensazione, effetti parassiti nelle resistenze e condensatori reali

Gli amplificatori:

- **l'amplificatore ideale e reale:** parametri caratteristici
- **l'amplificatore operazionale:** parametri caratteristici, amplificatore invertente, non invertente, inseguitore di tensione, comparatore di tensione con e senza isteresi
- **la reazione negli amplificatori:** cenni, effetti della reazione sugli amplificatori operazionali

Adattamento di impedenza: condizione per il massimo trasferimento di tensione, applicazione dell'inseguitore di tensione come adattatore di impedenza

Esperienze in Laboratorio

Parte introduttiva

utilizzo dei principali strumenti di Laboratorio: multimetro, generatore di funzioni, oscilloscopio.

1. **Realizzazione di un partitore di tensione resistivo:** comportamento a vuoto e in presenza di un carico, limiti di funzionamento
2. **Realizzazione di un sommatore analogico resistivo (mixer) a due ingressi:** impiego come "mixer" di segnali, aggiunta di un offset
3. **Realizzazione di un semplice convertitore D/A a 4 bit a resistori:** verifica della linearità
4. **I circuiti RC e CR:** risposta all'onda quadra, misura della costante di tempo, RC come circuito integratore

5. **Filtri passa alto, passa basso:** risposta dei circuiti RC, CR, in regime sinusoidale, curve di ampiezza e fase in funzione della frequenza, misura delle frequenze di taglio
6. **Partitore compensato:** risposta all'onda quadra e in regime sinusoidale nelle varie condizioni sovra – sotto compensazione e in condizione di compensazione
7. **Applicazione dell'amplificatore operazionale ad anello aperto (non reazionato):** Realizzazione di un comparatore di tensione a soglia variabile, misura dello slew rate.
8. **Applicazione dell'amplificatore operazionale ad anello chiuso (reazionato):** realizzazione di un amplificatore invertente e non invertente e inseguitore di tensione. Misura del guadagno, della zona lineare e della banda passante. Utilizzo dell'inseguitore di tensione come adattatore di impedenza