**ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE “L. DA VINCI” – PARMA**

Via Toscana, 10 Parma ─ tel. 0521266511 ─ fax 0521266550

**ANNO SCOLASTICO 2022/2023**

1. **Classe 5A AU**
2. **PROGRAMMA DI ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA**

**Teoria**

Ripasso impedenze elementari, combinazioni di impedenze elementari.

Modalità per rappresentare un'impedenza, passaggio da una rappresentazione all'altra, rappresentazioni dell''impedenza di un circuito RLC in un caso esemplificativo.

Ripasso legge di Ohm simbolica con esercizio.

Applicazione della regola del partitore di tensione alla determinazione della funzione di trasferimento di un circuito RC, introduzione allo studio del comportamento in frequenza di un sistema lineare, misura in dB del modulo di una f. di t., diagrammi semilogaritmici, diagrammi di Bode del filtro RC del primo ordine.

L'amplificatore operazionale ideale. effetto della retroazione dell'uscita sull'ingresso invertente, massa virtuale, l'OP-AMP nella configurazione "amplificatore invertente".

L'OP-AMP nella configurazione "amplificatore noninvertente", lo "unity gain buffer", l'OP-AMP nella configurazione "amplificatore differenziale".

L'amplificatore differenziale, guadagno differenziale, guadagno di modo comune, il CMRR.

Il CMRR di un amplificatore differenziale realizzato con un OP-AMP (con esercizio), l'instrumentation amplifier.

Guadagno di ciascuno dei due stadi e guadagno totale di un instrumentation amplifier, circuito sommatore, circuito con un polo nell'origine ed uno zero (caso particolare: circuito integratore).

L'OP-AMP reale: input offset voltage, input bias currents, offset current e relativi effetti con riferimento alla configurazione "amplificatore invertente".

Il prodotto "guadagno-larghezza di banda" di un OP-AMP reale, determinazione della banda passante con riferimento alla configurazione "amplificatore noninvertente" (con esempio).

Ripasso trasformatore ideale.

Esercizi di applicazione di quanto svolto a proposito del trasformatore ideale, illustrazione del circuito equivalente di un trasformatore reale, resistenze degli avvolgimenti, reattanze di dispersione, reattanza magnetizzante, resistenza per la simulazione delle perdite nel ferro, corrente magnetizzante, corrente attiva, cenno sul bilancio delle potenze in un trasformatore reale.

Comparatori privi di isteresi realizzabili con un OP-AMP (e loro inconveniente).

Lo Schmitt Trigger invertente (con esercizio).

Lo Schmitt Trigger noninvertente (con esercizio).

Trasformatore: perdite nel ferro (per ciclo di isteresi e per correnti parassite), perdite nel rame, rendimento, prove che occorre effettuare per misurare le due tipologie di perdite.

Sistemi in retroazione, oscillatori sinusoidali, criterio di Barkhausen.

Oscillatore a sfasamento, con esercizi.

Oscillatore a ponte di Wien, con esercizio.

Oscillatore in quadratura.

Esercizio di dimensionamento di uno Schmitt Trigger invertente.

Generatore d'onda quadra.

Esercizio di dimensionamento di un generatore d'onda quadra.

Generatore d'onda triangolare.

Esercizio di analisi di un generatore d'onda triangolare.

Esercizio di dimensionamento di un generatore d'onda triangolare.

Generatore d'onda quadra a duty cycle variabile (con esercizio).

Generatore d'onda triangolare asimmetrica.

Continuazione generatore d'onda triangolare asimmetrica (con esercizio). Generatore d'onda a dente di sega.

L'integrato NE555, realizzazione di uno Schmitt Trigger invertente mediante l'impiego dell'NE555.

Realizzazione di un timer mediante l'impiego del NE555 (con esempio).

Realizzazione di un generatore d'onda quadra a duty cycle variabile mediante l'impiego del NE555 (con esercizio).

Precisazioni sulla modalità di funzionamento "monostabile" del NE555.

Realizzazione di un "true time delay" mediante l'impiego del NE555.

Schema a blocchi di un alimentatore.

Sviluppi in serie di Fourier di una funzione periodica (forma polare e forma cartesiana), valore efficace di una funzione periodica, valor medio di una funzione periodica, valore efficace delle componenti alternative di una funzione periodica, teorema di Parseval, sviluppo in serie di Fourier di una sinusoide rettificata a doppia semionda.

Determinazione del valore dell'induttanza in un raddrizzatore monofase ad onda intera con filtro LC.

Fattore d’ondulazione della tensione d’uscita, determinazione del valore della capacità in un raddrizzatore monofase ad onda intera con filtro LC.

Ratings dei diodi e del trasformatore in un raddrizzatore monofase ad onda intera con filtro LC.

Nozioni utili per la comprensione del funzionamento di un MAT (campo generato da una fase, campo complessivo, velocità angolare del campo, velocità angolare del motore, scorrimento, numero coppie di poli e relazione tra pulsazione delle correnti statoriche e velocità angolare del campo, passaggio dal valore della velocità del motore in RPM alla equivalente espressione in rad/s, potenza elettrica assorbita, potenza meccanica resa, rendimento).

Il regolatore LM117.

Descrizione funzionale di un convertitore D/A, relazione ingresso/uscita, bits di ingresso e numero corrispondente al fondoscala, tensione di fondoscala, tensione corrispondente ad 1LSB, convertitori moltiplicativi, codice binario unipolare, cenno al codice BCD.

Convertitore D/A con rete a scala R-2R, espressione della relazione ingresso/uscita, del valore di tensione di fondoscala e della tensione corrispondente ad 1LSB.

Codici bipolari, binario polarizzato, binario con segno, passaggio dall'offset binary al binario con segno e viceversa.

Metodo di principio per ottenere un DAC bipolare a partire da un DAC unipolare (ipotizzando ingresso codificato in offset binary).

Introduzione alla conversione analogico/digitale: illustrazione dell'algoritmo di ricerca binaria ad approssimazioni successive.

Convertitore A/D ad approssimazioni successive, schema a blocchi e descrizione funzionale, diagramma degli stati, tempo impiegato per completare una conversione.

Priority encoder, convertitore A/D di tipo "Flash", rappresentazione grafica della relazione ingresso/uscita in un caso esemplificativo.

Schema di principio di un dispositivo di campionamento e tenuta (sample and hold), switches analogici (4066, 4016).

Il sample and hold integrato LF398.

Schema a blocchi di un'interfaccia per acquisire più segnali analogici simultaneamente mediante una tecnica di time-sharing con l'impiego di un unico ADC e di un multiplexer analogico, considerazioni sulla frequenza di campionamento di ciascun segnale e sul tempo impiegato dall'ADC per completare una conversione.

Filtri ideali (passa basso, passa alto, passa banda), filtro attivo passa basso del primo ordine e possibile realizzazione circuitale, filtro attivo passa alto del primo ordine e possibile realizzazione circuitale.

Funzioni di trasferimento dei filtri di secondo ordine (passa basso, passa alto, passa banda) con poli complessi coniugati, significato dei parametri che in esse compaiono.

Analisi di un filtro attivo passa-basso del secondo ordine di tipo VCVS.

Esercizio di dimensionamento di un filtro passa-basso del secondo ordine di tipo "Butterworth".

**Laboratorio**

* Riduzione degli errori di misura: inserzione dei voltmetri a monte o a valle;
* Studio delle varie tipologie di trasformatori, nello specifico quello a mantello monofase;
* Prova a vuoto del trasformatore monofase;
* Prova in corto circuito del trasformatore monofase;
* La linea trifase, calcolo e studio con vari tipi di carichi;
* Studio delle varie tipologie di motori, nello specifico il MAT;
* Avviamento Stella-triangolo del MAT;
* Prova a vuoto del MAT;
* Elettrodinamometro dinamo freno

Parma 13 Maggio 2023

Gli insegnanti: I rappresentanti della classe: