

**Programma di Elettronica e Elettrotecnica  
Classe 5 ART - ELN**

**Amplificatori operazionali**

- L'amplificatore operazionale
- Funzionamento ad anello aperto e ad anello chiuso
- Circuiti fondamentali: amplificatore invertente, amplificatore non invertente, sommatore invertente, sommatore non invertente, inseguitore di tensione, amplificatore differenziale, integratore, derivatore
- Caratteristiche degli amplificatori operazionali reali
- Amplificatori operazionali e diodi: raddrizzatore di precisione a una semionda, circuiti limitatori di precisione
- Comparatori: configurazione ad anello aperto, il trigger di Schmitt, dinamica di uscita
- Comparatore a finestra

**La reazione**

- La reazione: amplificazione ad anello aperto e amplificazione ad anello chiuso
- Proprietà della reazione negativa: stabilità dell'amplificatore ad anello chiuso, aumento del rapporto segnale/disturbo, riduzione della distorsione armonica
- Risposta in frequenza di un amplificatore reazionato

**Generatori di segnali sinusoidali**

- Oscillatore sinusoidale: principio di funzionamento, schema a blocchi
- Oscillatore per basse frequenze: oscillatore a sfasamento, oscillatore di Wien
- Oscillatore per frequenze elevate: struttura circuitale a tre punti, oscillatore Hartley, oscillatore Colpitts
- Stabilità in frequenza
- Oscillatori a quarzo

### **Generatori di forme d'onda**

- Multivibratori
- Formatori d'onda con operazionali: il comparatore, trigger di Schmitt, generatore d'onda quadra (astabile), monostabile
- Il temporizzatore integrato 555: struttura e funzionamento  
Multivibratori con il temporizzatore 555: multivibratore astabile, multivibratore monostabile

### **Acquisizione ed elaborazione dei segnali**

- Sistema di acquisizione ed elaborazione dati
- Trasduttori
- Condizionamento del segnale
- Quantizzazione, campionamento, sample e hold, multiplazione
- Convertitori digitale-analogico: convertitore a resistori pesati, convertitore a scala R-2R, convertitore a scala R-2R invertita, caratteristiche e parametri
- Convertitori analogico-digitale: convertitori a comparatori in parallelo (convertitori flash), convertitori ad approssimazioni successive, convertitori a conteggio, specifiche dei convertitori analogico-digitale

### **Laboratorio** (attività di laboratorio svolte sino al 04/03/2020)

- Regole di comportamento ai fini della sicurezza in laboratorio di elettronica, regole da osservare da parte dei lavoratori.
- Uso strumenti di tipo digitale: oscilloscopio e generatore di funzioni
- Progetto di due amplificatori con diverso guadagno con uA741 e verifica delle condizioni di funzionamento e rilievo dello slew rate
- Trigger di Schmitt come comparatore di zero
- Assegnata una forma d'onda, progetto del circuito con amplificatori operazionali per ottenere la forma data
- Trigger di Schmitt a finestra
- Progetto, montaggio e collaudo di un circuito rilevatore di livello con segnalazione sia acustica (ronzatore) che luminosa (led) dei livelli
- Visualizzazione all'oscilloscopio del ciclo d'isteresi di un Trigger a finestra

- Raddrizzatore e limitatore ideale con amplificatore operazionale, montaggio e verifica funzionamento
- Progetto, montaggio, misure e verifica di un multivibratore astabile con amplificatore operazionale
- Progetto, montaggio, misure e verifica di un multivibratore astabile e monostabile con NE555
- Progetto, montaggio, misure e verifica di un multivibratore astabile con duty cycle diverso dal 50% e con duty cycle variabile
- Progetto, montaggio, misure e verifica di un oscillatore a rete di sfasamento
- Progetto, montaggio, misure e verifica di un oscillatore a ponte di Wien con termistore PTC ed NTC
- Montaggio, misure e verifica di un oscillatore di Colpitts
- Progetto, montaggio, misure e verifica di un astabile con un dato duty Cycle come da una traccia di compito d'esame presente sul libro di testo.

Libri di testo: Elettronica 2B – E. Cuniberti, L. De Lucchi – Ed. Petrini

Elettronica 3B – E. Cuniberti, L. De Lucchi, D. Galluzzo – Ed. Petrini

Lucca. li 30 maggio 2020

I docenti

Prof. Claudio Giovanni Pardini

Prof. Vito Giovanni Sansone