



IIS M. BUONARROTI
G U S P I N I S E R R A M A N N A

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE “MICHELANGELO BUONARROTI”
Guspini – Sede di Serramanna

INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI
ARTICOLAZIONE INFORMATICA

**PROGRAMMA SVOLTO DI
TELECOMUNICAZIONI**

CLASSE IV SEZ. P
A.S. 2021/2022

DOCENTE
PROF. *LUIGI DEIDDA*

DOCENTE ITP
PROF. *MARCELLO FANARI*

Obiettivi didattici conseguiti

- Conoscere e comprendere i principali principi e fenomeni dell'elettrotecnica e dell'elettronica nei sistemi con ingressi variabili.
- Conoscere i sistemi in regime sinusoidale e saper risolvere le reti col metodo simbolico.
- Conoscere i principali dispositivi a semiconduttore e comprenderne la loro importanza nei sistemi di telecomunicazioni.
- Conoscere gli amplificatori operazionali e le loro principali applicazioni.
- Comprendere le modalità di trasmissione dei segnali elettromagnetici.
- Conoscere le varie tecniche di modulazione dei segnali e comprendere le motivazioni che stanno alla base del loro impiego.
- Conoscere i principali strumenti di misura e saperli utilizzare nelle applicazioni laboratoriali.
- Saper realizzare i prototipi su bread board relativi ai principali argomenti affrontati.
- Conoscere e saper utilizzare i principali ambienti di simulazione (Tinkercad, Workbench, Excel ecc...).

MODULO N. 1: SEGNALI

- ◆ Definizione di segnale. Segnali periodici, periodo T e frequenza f . Segnali aperiodici.
- ◆ Segnali unidirezionali e bidirezionali.
- ◆ Segnali alternati. Pulsazione angolare di un segnale sinusoidale.
- ◆ Valore efficace del segnale sinusoidale, raddrizzato a semplice semionda, triangolare alternato e unidirezionale, a dente di sega e a onda quadra.
- ◆ Segnale impulsivo e “duty cycle”.

MODULO N. 2: REGIME SINUSOIDALE

- ◆ Teorema di Fourier: cenni all'analisi armonica.
- ◆ Regime sinusoidale permanente con componenti lineari.
- ◆ I numeri complessi in forma cartesiana e in forma polare; le quattro operazioni.
- ◆ Rappresentazione in notazione simbolica delle grandezze sinusoidali (tensioni e correnti) e nel piano di Gauss. Reattanza induttiva e capacitiva; impedenza complessa.
- ◆ Analisi dei circuiti serie RL, RC ed RLC.

MODULO N. 3: FILTRI PASSIVI E ATTIVI.

- ◆ Spettro di un segnale periodico – cenni.
- ◆ La risposta in frequenza - generalità. Frequenza di taglio.
- ◆ Filtro passa basso; diagrammi dell'ampiezza e della fase.
- ◆ Filtro passa alto; diagrammi dell'ampiezza e della fase.
- ◆ Filtro passa banda e cenni ai filtri elimina banda.
- ◆ Configurazioni circuitali dei principali filtri attivi – cenni.

MODULO N. 4: DISPOSITIVI A SEMICONDUCTORE

- ◆ Materiali semiconduttori: caratteristiche e struttura cristallina
- ◆ La giunzione PN
- ◆ Il diodo e le sue principali applicazioni nei circuiti raddrizzatori.
- ◆ Diodi particolari: LED
- ◆ Filtri di livellamento.
- ◆ Il transistor bipolare: struttura e principio di funzionamento
- ◆ Le tre zone di funzionamento del BJT.
- ◆ Polarizzazione del BJT
- ◆ Il MOSFET

MODULO N. 5: AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

- Il concetto di amplificatore e i modelli per lo studio dell'amplificazione.
- Gli amplificatori operazionali: generalità.
- OP reale e ideale.
- Il concetto di retroazione negativa – elementi salienti dell'algebra degli schemi a blocchi.
- AO in configurazione invertente e non invertente.
- Buffer, sommatore invertente e non invertente, sottrattore ad uno stadio e a doppio stadio.

MODULO N. 6: MEZZI TRASMISSIVI RADIO ELETTRICI

- ◆ Le onde elettromagnetiche.
- ◆ Polarizzazione, velocità di propagazione.
- ◆ La propagazione delle microonde nell'atmosfera, effetto della curvatura terrestre.
- ◆ Classificazione delle onde elettromagnetiche.

MODULO N. 7: TRASMISSIONI E MODULAZIONI DEL SEGNALE

- ◆ Rapporto S/N; degradazione di un segnale: rumore e distorsione.
- ◆ Trasmissione in banda base e in banda traslata.
- ◆ Le modulazioni analogiche: AM (DSB-SC, DSB-TC, SSB-SC), modulazione e demodulazione ad involuppo – spettro di potenza e teorema di Parseval (cenni).
- ◆ Le modulazioni analogiche angolari: FM e PM (cenni).
- ◆ Modulazioni digitali: ASK, FSK, PSK (cenni).

MODULO N. 8: IL SISTEMA “ARDUINO” ed ESPERIENZE LABORATORIALI

- ◆ Utilizzo del multimetro palmare e da banco.
- ◆ Generalità sui microcontrollori e sui microprocessori.
- ◆ La piattaforma Arduino: funzionalità, caratteristiche tecniche, ambiente di sviluppo.
- ◆ Configurazione pulsante in autoritenuta con Arduino.
- ◆ Pilotaggio di un DC motor (con BJT, MOSFET e ponte H) - in ambiente tinkercad e in laboratorio su breadboard – comando manuale (a pulsanti) e automatico (con Arduino).
- ◆ Esperienze con alimentatore stabilizzato (in applicazioni con Arduino).
- ◆ Utilizzo dell'oscilloscopio e del generatore di funzioni.
- ◆ Analisi reti elettriche in regime sinusoidale (in ambiente di simulazione e Excel).
- ◆ Analisi datasheet dei principali componenti elettronici utilizzati (diodi, BJT, ponte

H -293D, LED ecc...)

- ◆ Generazione sinusoide da onda quadra mediante tre filtri passa basso in cascata - prova pratica in laboratorio con generatore di funzioni e oscilloscopio a doppia traccia.
- ◆ Simulazione BJT P2N2222A in zona saturazione e interdizione (interruttore elettronico).
- ◆ Pre amplificatore con BJT - simulazione in ambiente tinkercad e successiva prova pratica in laboratorio. Visualizzazione dei segnali tramite oscilloscopio a doppia traccia.
- ◆ Simulazione AO 741 in configurazione non invertente in ambiente tinkercad e prova pratica su breadboard.
- ◆ Simulazione AO 741 in configurazione sommatore (onda triangolare + onda quadra).
- ◆ PLL "567": esercitazione in laboratorio ed assemblaggio su breadboard: riconoscitore di un segnale avente frequenza impostata su VCO interno. Applicazione: demodulatore coerente di un segnale FM.

Serramanna, 4 giugno 2022

Prof. Luigi Deidda

Gli studenti
