



ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE “E.FERRARI”

Istituto Professionale per i Servizi per l'Enogastronomia e l'Ospitalità Alberghiera cod. mecc. SARH02901B
Manutenzione ed Assistenza tecnica, Industria ed Artigianato per il Made in Italy, Servizi Culturali e dello
Spettacolo cod. mecc. SARI02901V - Ipsar Serale SARH02950Q – Ipsia Serale SARI029507

Via Rosa Jemma, 301- 84091 BATTIPAGLIA - tel. 0828370560 - fax 0828370651 - C.F.: 91008360652 - Codice Mecc. SAIS029007
Internet: www.iisferraribattipaglia.it - post.cert. SAIS029007@pec.istruzione.it – C.U.U. UFR6ED

I.I.S. “ENZO FERRARI” di BATTIPAGLIA (SA)

ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO

Indirizzo: MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA

Classe: 5 Sezione: A Indirizzo: RAE Anno Scolastico: 2022/23

Programma di: LABORATORI TECNOLOGICI ED ESERCITAZIONI (LTE)

Ore a Settimana: 5 h\sett

Docente: CAPPUCCIO FLORIANO

CONTENUTI

UDA A – SICUREZZA E SALUTE

Modulo: GENERALITÀ, LEGISLAZIONE, SEGNALETICA

Elementi di antinfortunistica

Rischi, pericoli e danni alla salute. Infortunio e Malattia. Prevenire il pericolo e garantire il benessere con adattamento fra condizioni di lavoro ed esigenze dell'uomo. Sicurezza sul lavoro.

La legislazione antinfortunistica

Il D. Leg. 81/2008. Il "Servizio di Prevenzione e Protezione dai Rischi" come Sistema di Sicurezza nei luoghi di lavoro. Documento di Valutazione dei Rischi (DVR). Figure del sistema sicurezza sul lavoro. Primo soccorso e pronto soccorso.

Segnaletica antinfortunistica

Condizioni d'impiego. Caratteristiche intrinseche. Cartelli di divieto. Cartelli di avvertimento. Cartelli di prescrizione. Cartelli di salvataggio. Cartelli per le attrezzature antincendio. Segnalazione di ostacoli, di punti di pericolo e delle vie di circolazione.

Modulo: RISCHI

Il rischio elettrico

Scossa elettrica: folgorazione (o elettrocuzione), tetanizzazione e fibrillazione ventricolare. Danno elettrico e danno termico. Tipi di contatto: il contatto diretto ed il contatto indiretto. Curva di pericolosità per l'uomo dell'intensità di corrente elettrica in funzione del tempo di esposizione. Percorso della corrente sul corpo umano e fattore di precorso. Resistenza elettrica offerta dal corpo umano. Parametri di intensità e pericolosità. Marchi di garanzia. Norme di sicurezza. Le precauzioni e le norme comportamentali di base per la sicurezza elettrica.

Il rischio di incendio

Estintori. Norme di prevenzione incendi. Norme da seguire in ambienti scolastici.

Il rischio fisico

Rischi di esposizione al rumore. Rischi di esposizione a vibrazioni. Rischi di esposizione a campi elettromagnetici. Rischio da stress lavoro correlato.

Il rischio da videoterminale

Accorgimenti sul posto di lavoro. L'importanza delle pause.

UDA B - CIRCUITI LOGICI COMBINATORI

Modulo: ELEMENTI DI LOGICA

La logica matematica

La proposizione matematica. I valori di verità: Vero e Falso. Proposizioni semplici e proposizioni composte. I connettivi logici. I connettivi logici NOT (negazione logica), OR (disgiunzione logica) ed AND (congiunzione logica) e le relative tabelle di verità. I connettivi logici "Implica" e "Doppia Implicazione" e le relative tabelle di verità. Le dimostrazioni dirette e le dimostrazioni per assurdo.

Algebra Booleana

Operazioni dell'algebra di Boole: somma, prodotto, negazione. Principali proprietà dell'algebra di Boole: proprietà associative del prodotto e della somma, proprietà commutativa, proprietà distributive della somma rispetto al prodotto e del prodotto rispetto alla somma, teorema della doppia negazione, teoremi dell'Assorbimento, teoremi dell'Idempotenza, teoremi di De Morgan. Legge della dualità.

Modulo: CIRCUITI LOGICI COMBINATORI

Le porte logiche

Le porte logiche OR, AND e NOT e le relative tabelle delle verità. Rappresentazione grafica delle porte logiche di base. Corrispondenze fra porte logiche e algebra booleana. Le porte logiche EX-OR, NOR e NAND.

Le funzioni combinatorie

Le rappresentazioni delle funzioni combinatorie: rappresentazioni tabellari, concetto di maxtermini e mintermini, rappresentazioni canoniche come Somme di Prodotti (SP) o come Prodotti di Somme (PS). La semplificazione algebrica delle espressioni e delle funzioni combinatorie.

I circuiti combinatori

Interpretazione circuitale delle proprietà algebriche. Implementazione delle funzioni combinatorie con uso delle porte logiche. Autoconsistenza delle porte logiche NAND e NOR nella implementazione delle funzioni combinatorie. La riduzione delle funzioni combinatorie mediante le mappe di Karnaugh. Riduzione massimale. Trasformazione di forme canoniche somma di prodotti con sole porte NAND. Analisi e sintesi di funzioni e circuiti combinatori. Uso della logica combinatoria negli aspetti pratici di manutenzione e riparazione di sistemi ed apparati elettrici-elettronici.

UDA C - DISPOSITIVI A SEMICONDUCTORE E LORO APPLICAZIONI

Modulo: I SEMICONDUTTORI

La conduzione nei metalli

Gli elettroni liberi. Corrente di deriva (di drift). Coefficiente di mobilità degli elettroni. Densità degli elettroni. Legge di Ohm in forma locale. Conducibilità e Resistività.

Conduzione nei semiconduttori

Confronto con conduttori ed isolanti. Importanza della temperatura nei semiconduttori. Semiconduttori intrinseci. Concetto di elettrone di conduzione. Concetto di lacuna. Coppia elettrone-lacuna.

Semiconduttori non omogenei

Semiconduttori estrinseci: atomo donatore ed atomo accettore, drogaggio di tipo "n" e drogaggio di tipo "p", cariche maggioritarie e cariche minoritarie, concentrazione delle cariche, equazione dell'equilibrio, corrente di elettroni e corrente di lacune. Teoria delle bande: banda di conduzione, banda di valenza, gap energetico, livelli intermedi.

Semiconduttori a concentrazione non omogenea di portatori di carica: corrente di diffusione, costanti di diffusione (per gli elettroni e per le lacune). La tensione termica. Modello di deriva-diffusione.

Modulo: IL DIODO A GIUNZIONE E SUE APPLICAZIONI

Teoria dei bipoli linearizzabili

Relazione caratteristica alla porta. Concetto di polarizzazione. Concetto di punto di lavoro. Comportamento alle variazioni per piccoli segnali. Concetto di linearizzazione nell'intorno del punto di lavoro. Relazione caratteristica linearizzata. La Resistenza Differenziale.

Diodo a giunzione pn all'equilibrio termico

Diffusione delle cariche maggioritarie. Zone neutre. Zona di carica spaziale (o di svuotamento). Campo elettrico nella zona di carica spaziale. Barriera di potenziale (o di built-in) all'equilibrio termico per gli elettroni e per le lacune.

Il diodo a giunzione p-n fuori equilibrio

Polarizzazione diretta e polarizzazione inversa. Corrente dei portatori maggioritari. Corrente dei portatori minoritari. Corrente di saturazione inversa.

Il dispositivo "Diodo a Giunzione p-n"

Realizzazione fisica. Simbolo grafico. Caratteristica I-V. Non linearità. Unidirezionalità. La Tensione di Soglia. La tensione di Breakdown. Inserzione elementare in un circuito con resistenza limitatrice di corrente. Caratteristica I-V del diodo in polarizzazione diretta, relazione analitica, rappresentazione grafica. Caratteristica grafica I-V del diodo in polarizzazione inversa a tensioni basse. Concetto di polarizzazione e di comportamento ai piccoli segnali (o alle variazioni). Punto di Lavoro (o Punto di Riposo). Linearizzazione del diodo ai grandi segnali: linearizzazione per diodo ideale, linearizzazione considerando solo la tensione di soglia, linearizzazione anche con resistenza del diodo ai grandi segnali. Linearizzazione del diodo ai piccoli segnali nell'intorno del punto di lavoro e corrispondente resistenza differenziale. Cenni al diodo LED.

Il diodo Zener

Breakdown della giunzione pn. Regione (o zona) di Breakdown. Caratteristica grafica I-V del diodo in polarizzazione inversa intorno alla zona di Breakdown. La tensione di Zener. Il problema della dissipazione della potenza. Effetto della moltiplicazione a valanga ed Effetto Zener. Realizzazione fisica. Simbolo grafico. Polarizzazione di un diodo Zener. La resistenza differenziale di un diodo Zener nella regione di breakdown

Applicazione dei diodi

Accensione di un diodo LED con regolazione della luminosità mediante resistore variabile. Circuito raddrizzatore a diodo a singola semionda: analisi con i differenti modelli a grande segnale del diodo. Circuito raddrizzatore a doppia semionda con ponte di diodi (di Greatz) e filtro di livellamento: analisi con i differenti modelli a grande segnale del diodo. Il diodo Zener come riferimento di tensione.

Modulo: IL TRANSISTORE BIPOLARE A GIUNZIONE (BJT) E SUE APPLICAZIONI

Costituzione fisica dei BJT

Le regioni costituenti i BJT. Le giunzioni nel BJT. I terminali del BJT. Tipologie di BJT: non e pnp. Simboli grafici dei BJT. Principio di funzionamento. Accorgimenti tecnologici. Configurazioni ad emettitore comune, a base comune, a collettore comune. Definizione di componente localmente attivo.

Teoria dei doppi bipoli linearizzabili

Concetto di modello e di modellizzazione di dispositivi e/o sistemi. Doppi bipoli elettrici generici. Relazioni caratteristiche generali alle porte. Influenza reciproca fra le porte. Polarizzazione. Il Punto di Lavoro. Comportamento alle variazioni per piccoli segnali. Linearizzazione nell'intorno del punto di lavoro. Relazioni caratteristiche linearizzate.

Doppi bipoli lineari (o linearizzati).

Relazioni caratteristiche. Tipologie di relazioni caratteristiche. Parametri del sistema delle caratteristiche (resistenza di ingresso, resistenza di uscita, parametri di transresistenza e transconduttanza, amplificazione di corrente ed amplificazione di tensione) loro dimensioni e loro determinazione con le derivate parziali delle relazioni caratteristiche. Cenni alle relazioni costitutive del BJT in configurazione ad emettitore comune. Comportamento qualitativo ai piccoli segnali (alle variazioni). Trattamento dei generatori di tensione continua e di corrente continua nella tecnica della linearizzazione studio alle variazioni.

Caratteristiche dei BJT

Zone di funzionamento dei BJT. Caratterizzazione elettrica di un doppio bipolo: grandezze elettriche di interesse alle porte e circuito esterno di prova. Caratteristiche I_B - V_{BE} di ingresso di un BJT (al variare della tensione di uscita) in configurazione ad emettitore comune ed osservato come doppio bipolo. BJT. Determinazione delle caratteristiche di uscita I_C - V_{CE} di un BJT (al variare della tensione o della corrente di ingresso) in configurazione ad emettitore comune ed osservato come doppio bipolo. Individuazione delle zone di funzionamento sulle caratteristiche di uscita del BJT.

Comportamento dei BJT

Circuito di Polarizzazione di un BJT (in configurazione CE) a Corrente di Base Fissa a doppia alimentazione. Retta di Carico. Punto di Lavoro (o Punto di Riposo) sulle caratteristiche di uscita di un BJT in configurazione ad emettitore comune. Funzionamento qualitativo da interruttore e funzionamento qualitativo da amplificatore di corrente. Relazioni costitutive di un BJT linearizzato in configurazione ad emettitore comune.

Comportamento alle variazioni: modello ibrido a parametri h , resistenza di ingresso (h_{ie} o r_π), amplificazione di tensione reverse (h_{re}), amplificazione di corrente forward (h_{fe}), conduttanza di uscita (h_{oe}). Amplificazione di corrente Beta (β) del transistor (a grandi segnali) e suo andamento.

Relazioni costitutive di un BJT linearizzato in configurazione ad emettitore comune e comportamento alle variazioni: modello a parametri g (conduttanze), conduttanza di ingresso (g_{ie}), transconduttanza reverse (g_{re}), transconduttanza forward (g_m), conduttanza di uscita (g_{oe}). Relazioni fra parametri h e parametri g . Relazione fra resistenza di ingresso r_π , transconduttanza g_m e β . La tensione di Early V_A e suo utilizzo nella determinazione della resistenza differenziale

di uscita nel modello alle variazioni. Modello unidirezionale alle variazioni del BJT. Circuito di Polarizzazione di un BJT (in configurazione CE) a Corrente di Base Fissa e a singola alimentazione. Il problema della fuga termica e la sua risoluzione con la resistenza di degenerazione di emettitore. Stadio di amplificazione a BJT in configurazione CE e resistenza di degenerazione di emettitore. I condensatori di blocco della continua. Circuiti alle variazioni completi degli stadi a BJT. Parametri caratteristici del sistema completo. Amplificazione di tensione A_v e di Amplificazione di corrente A_i .

UDA D – SPECIFICHE TECNICHE E DOCUMENTAZIONE

Modulo: SPECIFICHE TECNICHE E DOCUMENTAZIONE

Le aziende di produzione strutturate

Il layout delle aziende. Le fasi (o ciclo) della produzione. Il tracciamento delle lavorazioni e degli artefatti. Il concetto di Part Number e di Serial Number di un artefatto in un ciclo di produzione. Accorgimenti per la sicurezza dei lavoratori e degli artefatti. Le multinazionali produttrici di schede elettroniche per centrali fonia-dati.

La documentazione

La documentazione nelle aziende di produzione. Il concetto di revisione di un documento. La tracciatura dei documenti. Gli schemi elettrici complessi e layout di schede elettroniche: strutturazione della documentazione.

Il Datasheet tecnici

Le parti costituenti i datasheet. Gli schemi a blocchi. Le specifiche tecniche meccaniche ed elettriche. Il pin-in ed il pin-out. L'Ordering Code.

EDUCAZIONE CIVICA

- Incontro/Testimonianza con Bogdan Bartnikowsky, sopravvissuto al Campo di Concentramento di Auschwitz, organizzato dall'Amministrazione Comunale di Battipaglia nell'ambito delle celebrazioni della "Giornata della Memoria".
- Globalizzazione e diritti umani: inclusione degli immigrati nel tessuto sociale e lavorativo con riflessioni su ostacoli e potenzialità.
- Attività di Autoimprenditorialità: Partecipazione al Progetto “Pre.Di.Gio” (Percorso di autoimprenditorialità contro la Dispersione Giovanile).
- Partecipazione all’attività annuale “School Workshop on Climate Change – Battipaglia 2023” organizzato dall’Amministrazione Comunale di Battipaglia sul cambiamento climatico, la raccolta differenziale e l’economia circolare, insieme con tutte le scuole di Battipaglia; produzione di un elaborato finale sotto forma di Video/Spot sulla raccolta differenziale e l’economia circolare (e con attribuzione del 1° premio).

ATTIVITÀ DI LABORATORIO

- Verifica del comportamento delle porte logiche di base.
- Analisi del comportamento di alcune funzioni combinatorie.
- Implementazione di funzioni combinatorie con uso di porte NOT, OR e AND.
- Implementazione di funzioni combinatorie dopo loro sintesi con il metodo di riduzione di Karnaugh.
- Implementazione di funzioni combinatorie con uso di sole porte NAND.
- Presentazione di elaborato in formato elettronico sul diodo o su un aspetto del diodo.
- Determinazione sperimentale della tensione di soglia di un diodo a giunzione pn posto in circuito elementare
- Determinazione sperimentale della tensione di soglia di un diodo LED posto in circuito elementare.
- Circuito di polarizzazione di un diodo Zener.
- Determinazione della caratteristica in Zona Breakdown di un diodo Zener.
- Il diodo Zener come riferimento di tensione e valutazione del suo effetto di carico con quello di un semplice partitore resistivo di tensione.
- Presentazione di elaborato in formato elettronico sul Transistore Bipolare a Giunzione BJT.
- Determinazione numerica dei parametri dei modelli lineari alle variazioni del BJT con l'ausilio dei datasheet.
- Sintesi di uno stadio BJT con resistenza di degenerazione di emettitore e partitore in ingresso.
- Dispositivi THT e SMD. Tecnologie THT e SMT. Concetto di sbroglio di un circuito. PCB x THT e per SMT (anche multistrato).

Sussidi e Materiali

- Materiali e dispense forniti dal docente.
- Appunti delle lezioni

Battipaglia, lì 08.06.2023

Il Docente
Floriano Cappuccio