



UNIVERSITÀ DI PISA

LABORATORIO DI ELETTRONICA

STEFANO DI PASCOLI

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA ELETTRONICA
Code	101II
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ELETTRONICA	ING-INF/01	LABORATORI	60	ALESSANDRO CATANIA GABRIELE CIARPI STEFANO DI PASCOLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Simulazione di circuiti analogici. Algoritmi per la soluzione delle reti elettriche. Netlist. Simulatore Orcad Pspice. Uso di strumentazione di laboratorio: alimentatore, generatore di segnali, oscilloscopio, multimetro. Montaggio, debugging e testing di semplici circuiti su breadboard. (L'attività pratica di laboratorio sarà tenuta solo se compatibile con le norme COVID).

Modalità di verifica delle conoscenze

Prova pratica consistente nella simulazione e/o montaggio di un circuito analogico e di uno digitale.

Capacità

Lo studente acquisirà la capacità di simulare e testare circuiti analogici e digitali, nonché di usare la strumentazione di base presente in un laboratorio elettronico: multimetro, generatore di segnali, oscilloscopio e alimentatore.

Modalità di verifica delle capacità

Prova pratica consistente nella simulazione e/o montaggio di un circuito analogico e di uno digitale.

Comportamenti

Gli studenti potranno sviluppare la capacità di risolvere problemi e scoprire la causa di eventuali malfunzionamenti.

Modalità di verifica dei comportamenti

Prova pratica consistente nella simulazione e/o montaggio di un circuito analogico e di uno digitale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di Elettronica, teoria dei circuiti e reti logiche.

Indicazioni metodologiche

Il corso è tenuto tramite esercitazione parzialmente guidate:

Il docente introduce il problema (45-60 min). Gli studenti simulano, montano e testano il circuito proposto, chiedendo l'assistenza del docente se necessario.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione al corso. Descrizione strumenti disponibili. Montaggio e misurazione squadra RC passa basso. Netlist spice. Bipoli passivi.

Descrizione testuale e con GUI di circuito. Tipi di analisi. Simulazione squadra RC.

Cenni riassuntivi ai trasformatori. Stima dei parametri di un trasformatore. Raddrizzatore a singola semionda. Filtro capacitivo. Ripple. Filtro induttivo capacitivo: analisi di Fourier. Dissanguamento.



UNIVERSITÀ DI PISA

Simulazione.

Derivatore. Problema del ringing. Analisi con la teoria del luogo delle radici. Compensazione a zero. Simulazione e montaggio.

Circuito di Eccles-Jordan. Simulazione DC sweep. Stabilità. Montaggio.

Introduzione esercitazione polarizzazione collettore base e visualizzazione retta di carico.

Simulazione montaggio amplificatore con polarizzazione collettore base. Visualizzazione retta di carico. Specchio di corrente.

Determinazione resistenza di uscita. Simulazioni parametriche.

Simulazione e montaggio specchio e demagnificatore di corrente.

Confronto amplificatore CE e cascode. Montaggio e simulazione CE e Cascode.

Induttori reali. Elementi parassiti, fattore di Qualità (Q) e loro misura.

realizzazione e misura induttore reale.

Generatore di onde triangolari con generatore di corrente a JFET.

Descrizione. Generatore di onde triangolari con generatore di corrente a JFET. Simulazione e montaggio.

Oscillatori in classe A. Reti di reazione minime. Stabilizzazione ampiezza. Simulazione. Conclusione esercitazione oscillatore ponte di Wien. Montaggio. Guadagno d'anello in corrente.

Oscillatori con un solo elemento attivo. Oscillatore Farfisa: BJT a base comune relazionato con trasformatore. Completamento simulazione oscillatore Farfisa.

Inverter a rapporto NMOS. Caratterizzazione MOS con simulazioni parametriche. Metodo della radice di Id_s per la misura della V_t .

Dimensionamento dell'inverter. Confronto carichi non lineari in inverter NMOS a rapporto: resistore, carico saturo, NMOS a svuotamento, NMOS lineare e PMOS. Visualizzazione con SPICE della curva di carico. Misura di capacita in SPICE. Misura C_{in} NMOS. Misura tempi di propagazione in inverter NMOS con carico a svuotamento. Ring oscillator: principio di funzionamento e uso nella misura dei tempi di propagazione e del consumo di inverter MOS. Ring oscillator con inverter CMOS.

Introduzione alla simulazione digitale. Circuiti gerarchici. Uso dei bus, generatori digitali di stimolo e generatori di stati logici costanti.

Sommatore a 4 bit integrato e realizzato con 4 Full Adder. Simulazione reti logiche. Contatore a 4 bit con addizionatore. Simulazione di circuiti mixed signal: rivelatore di transizioni con squadra RC e XOR. Flip flop SR con porte NOR/NAND.

Montaggio rivelatore transizione con squadra RC e ports XOR.

Coppia differenziale come elemento logico. Assenza della saturazione.

Logica ECL e segnalazione LVDS. Montaggio e caratterizzazione sperimentale ingresso-uscita inverter ECL. Ring oscillatori con inverter ECL (cenni).

Simulazione inverter TTL LS. Utilità' del transistore Schottky.

Montaggio contatore modulo 3.

NE555: descrizione e applicazioni. simulazione multivibratore astabile.

Montaggio multivibratore stabile e monostabile con 555.

Bibliografia e materiale didattico

Datasheet uA741, 2n2222, 74LSxx. 1n4148. Un testo di elettronica di riferimento pu`o essere utile.

Indicazioni per non frequentanti

Il docente è disponibile a dare loro supporto anche con modalità remote (telefono o email o call conference Microsoft Teams).

Modalità d'esame

Prova pratica consistente nella simulazione e/o montaggio di un circuito analogico e di uno digitale.

Note

Nessuna in particolare