

MODULO C

FACOLTÀ	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO	2011/12
CORSO DI LAUREA	Ingegneria Elettrica (CL)
INSEGNAMENTO	ELETTRONICA 1
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Attività formativa affine
CODICE INSEGNAMENTO	
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	/
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE (3CFU)	Giuseppe Costantino Giaconia Professore associato Università di Palermo
DOCENTE COINVOLTO (6CFU)	Gianluca Acciari Ricercatore Università di Palermo
DOCENTE COINVOLTO (MODULO 3)	/
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	110
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	72 + 24 laboratorio
PROPEDEUTICITÀ	Principi di Ingegneria Elettrica e Dispositivi Elettronici (consigliate)
ANNO DI CORSO	III
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Sede distaccata di Caltanissetta, via Real Maestranza snc
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Laboratorio di Elettronica, Laboratorio CAD
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova scritta, prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre, mod.1,2
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì e Venerdì 9:00-13:00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giovedì, 15-17

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

Conoscenza e capacità di comprensione

Gli argomenti affrontati nel corso sono piuttosto vasti anche se rappresentano solo gli aspetti basilari dell'elettronica di tipo analogico. Verranno date le opportune enfasi alle principali tecniche rivolte all'analisi ed alla sintesi dei circuiti elettronici ed al tempo stesso si prenderanno in esame in maniera approfondita quelle mirate a correggere il loro comportamento. A tale scopo si presentano, come fondamentali, le varie esperienze pratiche svolte sia nel laboratorio di elettronica che nel

laboratorio informatico ove si possono utilizzare software di simulazione elettronica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso ha lo scopo da una parte di approfondire e consolidare gli insegnamenti impartiti dai corsi di Dispositivi Elettronici, dall'altra di acquisire i metodi con i quali si affronta sia lo studio che la progettazione dei circuiti elettronici. Verrà acquisita la capacità di riconoscere le proprietà dei componenti passivi ed attivi e, successivamente, dei circuiti fondamentali, in maniera di essere in grado di intuire e prevedere il tipo di circuito necessario per assolvere ad una certa specifica o ad un certo comportamento. Dalle esperienze di laboratorio saranno messe in evidenza le differenze tra il progetto (aspetto teorico) ed il prototipo (aspetto pratico).

Autonomia di giudizio

Si forma lo studente in maniera di metterlo in grado di valutare criticamente il funzionamento di un circuito elettronico di tipo analogico, affrontarne le prestazioni e formulare le eventuali modifiche e migliorie che possono seguire.

Abilità comunicative

Essere in grado illustrare e commentare criticamente l'analisi o la sintesi di un circuito elettronico con proprietà di linguaggio.

Capacità d'apprendimento

Si apprenderanno le abilità necessarie per affrontare sia l'analisi che la sintesi dei circuiti elettronici. Alla fine del corso ci si aspetta uno studente in grado di riconoscere componenti e circuiti con l'ausilio delle tecniche di analisi acquisite e, inoltre, in grado di saper effettuare delle misure da impiegare come ausilio al progetto del circuito oppure come strumento di verifica del suo funzionamento. Per le misure e per acquisire la "pratica" fondamentale si utilizzerà il Lab. di Elettronica presente in sede.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso si propone di affrontare in maniera completa ed articolata la fase di analisi e sintesi di un circuito elettronico analogico di bassa frequenza.

Si parte da una sintetica descrizione dei componenti passivi (R,C,L e Diodi) e dei dispositivi elettronici di base (BJT, FET) volta soprattutto ad indagare quanto è commercialmente disponibile e quale tipo di modello va utilizzato al variare dei tipi di impiego del componente stesso, introducendo anche l'utilizzo del "datasheet".

Si affronta, quindi, lo studio in frequenza di circuiti amplificatori a singolo e multi stadio con lo scopo di stimarne e modificarne la banda passante. Si studiano anche alcune soluzioni circuitali standard particolarmente utilizzate quali la coppia Darlington, il circuito Cascade.

Si passa poi allo studio degli "specchi di corrente" e, di conseguenza, allo studio delle coppie differenziali che ne fanno uso. Il passo successivo è lo studio dell'amplificatore operazionale, dapprima considerandolo come dispositivo ideale, in seguito sempre più vicino a quello reale. A tale scopo viene affrontato in dettaglio un amplificatore operazionale di uso comune (tipo 741). L'argomento viene poi esteso allo studio di applicazioni non lineari dell'Op-Amp.

Si affronterà, in seguito, lo studio della retroazione sia di tipo negativo che positivo. Nel primo caso si parla di "controreazione", responsabile della modifica/miglioramento di parte o tutte le caratteristiche di un circuito elettronico. Nel secondo caso si parla invece di oscillatori sinusoidali e per questi ne verranno analizzati diversi tipi fondamentali: oscillatore a ponte di Wien, a sfasamento, in quadratura, a 3 punti (Harley e Colpitts) ed a quarzo.

Si passa, poi, allo studio di circuiti comparatori, trigger di Schmitt, circuiti mono/bistabili ed astabili (oscillatori non sinusoidali). Infine si utilizza lo studio del circuito integrato temporizzatore 555 per il suo impiego in molteplici applicazioni.

Durante tutto il corso sono previste esercitazioni teoriche di analisi e progetto di semplici circuiti elettronici, coadiuvate dall'utilizzo del laboratorio di elettronica per la realizzazione delle opportune esperienze pratiche.

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Componenti passivi: descrizione tecnologica, valori standard e codici di codifica utilizzati. Diodi, BJT, JFET e MOSFET: descrizione volta alla comprensione dei modelli circuitali inclusivi del comportamento in frequenza. Esempi di circuiti elementari.
12	Amplificatore lineare a singolo stadio (BJT/FET): configurazioni ad emettitore/source comune, base/gate comune, collettore/drain comune, con enfasi sulle caratteristiche peculiari. Effetto Bootstrap e connessione Darlington. Frequenza di transizione. Studio in frequenza degli amplificatori a singolo stadio ed a più stadi. Circuito Cascode.
12	Specchi/generatori di corrente e carico attivo. Amplificatore differenziale: modo comune, modo differenza e CMRR. Amplificatore differenziale ad accoppiamento di emettitore/source con e senza carico attivo. Problemi legati ad asimmetrie.
18	Amplificatore operazionale (OP-Amp) ideale e reale: caratteristiche e differenze tra i due tipi. Esempi di circuiti con Op-Amp: sommatore, buffer, derivatore, integratore, amplificatore. Op-Amp tipo 741: analisi del circuito interno e caratteristiche reali del funzionamento. Amplificatore differenziale ed amplificatore per strumentazione con Op-Amp. Applicazioni non lineari: amplificatore log/antilog, superdiode.
10	Proprietà generali della retroazione. Quattro tipi fondamentali di retroazione: caratteristiche e tecniche di analisi.
10	Oscillatori sinusoidali: proprietà e principio di Barkhausen. Oscillatore a mezzo ponte ed a ponte intero di Wien. Oscillatore a sfasamento. Oscillatore a "3 punti" (oscillatore accordato) di Colpitts ed Hartley. Oscillatori utilizzando un quarzo piezoelettrico.
8	Comparatori di tensione. Circuito integrato tipo LM111. Comparatore a soglia e comparatore con isteresi (trigger di Schmitt). Multivibratore di tipo bistabile, monostabile ed astabile. Esempi di generatori di impulsi e di forma d'onda (quadra, triangolare,...).
6	Temporizzatore (timer) 555: schema interno e principio di funzionamento. Esempi di applicazione: multivibratore monostabile ed astabile, divisore di frequenza, rivelatore di assenza di impulso, generatore di onda rettangolare.
	ESERCITAZIONI
24	Esercitazioni di progetto e verifica nel laboratorio di elettronica
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> • Sedra-Smith, "Circuiti per la microelettronica", Editore EDISES • D.A.Neamen, "Electronic Circuit Analysis and Design", McGraw-Hill • J.Millman, A.Gabel, P.Terreni, "Elettronica di Millman", 4°ed., McGraw-Hill • T.L.Floyd, "Electronic Devices- conventional current version", Pearson Education • Dispense fornite dal docente.