

Registro delle lezioni di MISURE ELETTRONICHE E STRUMENTAZIONE (102II) - A.A. 2010-11			
07.03.2011	08:30-09:00	Lez	Presentazione del corso.
07.03.2011	09:00-10:00	Lez	Introduzione: significato e scopo delle misure, misure di grandezze elettriche e misura di grandezze non elettriche con strumenti elettronici. Schema generale di un sistema di misura.
07.03.2011	10:00-11:30	Lez	Il ponte di Wheatstone: impiego per la misura di resistenze in condizioni di bilanciamento e misura della tensione di sbilanciamento per valutare la resistenza incognita. Trasduttore potenziometrico di posizione: principio di funzionamento e principali cause di non idealità. Andamento della tensione misurata, dell'errore assoluto e dell'errore relativo con la posizione (per diversi valori della resistenza del voltmetro). Generalità sul partitore di misura.
10.03.2011	14:30-15:30	Lez	Definizioni di errore, accuratezza, sensibilità, precisione.
10.03.2011	15:30-16:30	Lez	Unità di misura; il Sistema Internazionale: unità principali, secondarie e derivate. Unità di misura e principali regole per il loro impiego. Standard prototipo e standard intrinseci; esempi di standard di grandezze elettriche (tensione, resistenza).
14.03.2011	08:30-10:00	Lez	Conversione Analogico-Digitale: introduzione, caratteristica ingresso-uscita di un convertitore A-D, errore di quantizzazione. Principali caratteristiche di un convertitore A-D. Parametri statici di un convertitore A-D (E.P.L., offset, guadagno, INL, DNL, errore massimo). Il convertitore flash.
14.03.2011	10:00-11:30	Lez	Conversione Digitale-Analogico: introduzione, caratteristica ingresso-uscita di un convertitore D-A. Esempi di convertitori D-A: convertitore a resistenze pesate e convertitore ladder (R-2R). Convertitori A-D a conversione e a inseguimento.
21.03.2011	08:30-11:30	Lez	Confronto tra le prestazioni del partitore di misura e quelle del ponte di misura (sensibilità, offset). Estensimetri: principio di funzionamento, costante di cella, caratteristiche generali. Impiego degli estensimetri con ponte di Wheatstone: configurazione a quarto di ponte, mezzo ponte, ponte intero. Compensazione termica, errori derivanti dalla lunghezza dei collegamenti. Automatic Strain Indicator.
24.03.2011	14:30-16:30	Lez	L'oscilloscopio: generalità, il tubo a raggi catodici, sistemi per la deflessione orizzontale e verticale; condizionamento dei segnali (attenuazione/amplificazione, soppressione della componente continua); base dei tempi, necessità della sincronizzazione con il segnale in ingresso, sistema di trigger; controllo dell'asse z, strumenti a doppia traccia.

28.03.2011	08:30-10:30	Lez	Trasduttori resistivi di temperatura (PTC ed NTC). Resistenze al platino (caratteristiche generali ed esempi di utilizzo), NTC (caratteristiche generali e tecniche di linearizzazione). Sensori di temperatura a semiconduttore: generalità; la giunzione p-n come sensore di temperatura. Trasduttori integrati di temperatura: principio di funzionamento, caratteristiche e applicazioni del trasduttore AD590.
28.03.2011	10:30-11:30	Lez	Introduzione alle misure su dispositivi a semiconduttore: misure in DC, in AC e nel dominio del tempo. Le Source Measurement Unit (SMU): la configurazione V-force/I-measure.
31.03.2011	14:30-16:30	Lez	La sonda per oscilloscopio; necessità della compensazione e vantaggi derivanti dall'uso della sonda. Traslazione della traccia e misure con l'oscilloscopio. Limiti dell'oscilloscopio analogico. Sorgente di trigger (segnale 1, segnale 2, sorgente esterna). Introduzione all'oscilloscopio numerico.
04.04.2011	08:30-09:30	Lez	Le S.M.U.: la configurazione V-force/I-measure. L'analizzatore di parametri a S.M.U.: costituzione, modalità di pilotaggio delle S.M.U., esempi di applicazioni, principali caratteristiche.
04.04.2011	09:30-11:30	Lez	L'oscilloscopio digitale: schema di principio e principali differenze rispetto all'oscilloscopio analogico. Campionamento, alias percettivo e necessità dell'interpolazione per la ricostruzione del segnale; algoritmi di interpolazione.
07.04.2011	14:30-16:30	Lez	Il meccanismo di D'Arsonval e gli strumenti elettromeccanici (amperometro, galvanometro, voltmetro, ohmetro): principio di funzionamento, accorgimenti costruttivi, principali caratteristiche, impiego, effetto caricante. Strumenti elettrodinamici: strumento a vero valore efficace.
11.04.2011	08:30-11:30	Lez	Oscilloscopio digitale. Campionamento in tempo reale: gestione della memoria, interpolatore di trigger, impiego di più sistemi di digitalizzazione (a condivisione di tempo) per accrescere la frequenza di campionamento. Campionamento in tempo equivalente, campionamento casuale, (conversione a campionamento), campionamento sequenziale. La possibilità di effettuare operazioni sui segnali. Modalità di trigger. Caratteristiche e parametri di merito di un oscilloscopio.
14.04.2011	14:30-16:30	Lez	Misure in corrente alternata previo raddrizzamento: strumenti a valore efficace, errori dovuti al comportamento non ideale del diodo, al tipo di raddrizzatore e alla forma della tensione da raddrizzare. Il ponte di Wheatstone per la misura delle resistenze: incertezza di misura dovuta alla sensibilità del galvanometro e all'incertezza sul valore di R_3 . Ponti in corrente alternata (esempi). Misure di potenza in corrente continua e in corrente alternata; il wattmetro elettrodinamico.
18.04.2011	08:30-11:30	Lez	Sintesi di frequenza. Generatori di forme d'onda a sintesi analogica diretta: generazione per gruppi spettrali. Sintesi digitale diretta: principio di funzionamento dei generatori di forme d'onda arbitraria (AWG), selezione della frequenza mediante accumulo di fase, modulazioni d'angolo negli AWG.

28.04.2011	14:30-15:30	Lez	Conversione corrente-tensione mediante sistemi elettronici: confronto con convertitore a resistenza (effetto caricante, sensibilità). Voltmetro elettrometrico.
28.04.2011	15:30-16:30	Lez	Conversione A-D (e D-A): caratteristiche dinamiche dei convertitori A-D; convertitore ad approssimazioni successive, convertitore integratore a singola rampa.
29.04.2011	14:30-17:30	Lab	Uso dell'oscilloscopio: compensazione della sonda, risoluzione del convertitore A-D, soglia e pendenza per il trigger, trigger esterno, ritardo (nella visualizzazione) rispetto all'istante di trigger, modalità x-y e visualizzazione delle figure di Lissajous.
02.05.2011	08:30-10:00	Lez	Analizzatore di stati logici.
02.05.2011	10:00-11:30	Lez	Trasduttori a termocoppia: principio di funzionamento, tipi di termocoppia e loro caratteristiche, leggi della termocoppia, impiego delle termocoppie, misure con la compensazione della temperatura della giunzione fredda.
05.05.2011	14:30-16:00	Lez	Convertitore A-D a singola e doppia rampa; convertitore A-D flash-pipeline. Altri parametri caratteristici dei convertitori A-D (rumore termico, SINAD, ENOB, range dinamico).
05.05.2011	16:00-16:30	Lez	Multimetri digitali: introduzione.
09.05.2011	08:30-11:30	Lez	Multimetri digitali. Convertitori corrente-tensione (resistenza e amplificatore transresistivo) e resistenza tensione (a tensione e a corrente impressa): confronto tra le relative prestazioni. Altre funzioni dei multimetri: provadiodi, misure di continuità.
12.05.2011	14:30-16:30	Lez	Misure di tempo e frequenza. Sistemi a contatore: conteggio di eventi, frequenzimetro, periodometro, errore di quantizzazione; misure di rapporto di frequenze, di sfasamento, di intervalli di tempo, di sfasamento. Contatori universali. Frequenzimetro analogico (discriminatore di frequenza).
16.05.2011	08:30-11:30	Lez	Misura di impedenze. Impedenze, parametri caratteristici (modulo, fase, resistenza, reattanza, conduttanza, suscettanza, coefficienti di qualità e di perdita) e loro misura. Cenni sui vari metodi per la misura di impedenze: metodo voltamperometrico, metodi a risonanza, metodo della costante di tempo, ponti di misura, coefficiente di riflessione. L'impedenzometro RCL: principio di funzionamento, realizzazione del rivelatore di zero, voltmetro vettoriale. Collegamento del campione allo strumento (due terminali, tre terminali, quattro terminali, quattro coppie di terminali). Calibrazione di zero, a circuito aperto, e con impedenze campione. Esempi di caratteristiche di strumenti in commercio.
19.05.2011	14:30-16:30	Lez	Misure a contatore: prove ripetute. Altri metodi per la misura dello sfasamento (circuito con flip-flop S-R, circuito con porta XOR). Confronto tra resistenza di <i>shunt</i> e convertitore a transresistenza (sensibilità, effetto caricante, rumore). Strumenti per l'analisi dei segnali: introduzione.

23.05.2011	08:30-11:30	Lez	<p>Generatori di pattern digitali.</p> <p>Calibrazione, rapporto di calibrazione. Esempio del rapporto di calibrazione prodotto dopo la riparazione di un oscilloscopio HP54600B.</p> <p>Sistemi di acquisizione dati: schema generale, schede di acquisizione, sistemi di acquisizione dati integrati (es. AD363). Bus standard per l'interfacciamento di strumenti di misura tramite personal computer: RS-232, IEEE-488, VME-VXI.</p>
26.05.2011	14:30-16:30	Lez	<p>Strumenti per l'analisi dei segnali. Analizzatore di spettro a scansione: costituzione e principio di funzionamento, conversione eterodina e sistemi a doppia conversione, parametri caratteristici (risoluzione, sensibilità, selettività); impiego dell'analizzatore di spettro a scansione per il rilievo della risposta in frequenza di un sistema. Analizzatore dinamico di segnali: costituzione e principio di funzionamento, gestione della memoria, impiego per il rilievo della risposta in frequenza e per misure di distorsione (THD).</p>
30.05.2011	08:30-11:30	Lez	<p>Limiti del multimetro digitale e motivazioni per l'impiego di strumentazione a elevata sensibilità. Elettrometro, coulombmetro e picoamperometro. Misura di piccole resistenze e misura di resistenze di valore elevato. Il nanovoltmetro; effetti del rumore sulle misure di tensione, amplificatore a chopper (cenni).</p>