

Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica

Laboratorio Multidisciplinare di Elettronica I

(A. A. 2014 - 2015)

- **Docenti del corso ([contatta](#)):**

Andrea Mostacci

Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria (SBAI), Via A. Scarpa 14.

Per l'orario di ricevimento si consiglia di contattare direttamente il docente tramite e-mail all'indirizzo:

Andrea.Mostacci@uniroma1.it

Stefano Pisa

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni (DIET), via Eudossiana 18.

Per l'orario di ricevimento si consiglia di contattare direttamente il docente tramite e-mail all'indirizzo:

pisa@die.uniroma1.it.

- **[Orario](#) aggiornato.**

<p>Introduzione al corso</p>	<p>Introduzione al corso, programma, testi consigliati. Panoramica degli strumenti e delle tecniche di misura trattati nel corso. Bibliografia e note pratiche. (note)</p>
<p>Analizzatori di rete vettoriali (VNA)</p>	<p>Introduzione all'analizzatore di rete vettoriale (VNA): schema a blocchi. analizzatore di reti - struttura. Sezione di generazione. Sezione di test e di rivelazione. Mixer e rivelatore supereterodina. Analizzatori di rete vettoriali: accuratezza e tecniche di calibrazione. Calibrazione e incertezza dei VNA. Calibrazione dell'analizzatore di reti: errori sistematici. Modelli a 6 8 e 12 parametri di errore. Tecniche di calibrazione SOLT, TRL. (note su Analizzatori di rete e calibrazione)</p> <p>Materiale aggiuntivo: 1) App. Note su fondamenti di misure con VNA e su</p>

	<p>architettura di VNA.</p> <p>2) App. Note su accuratezza della misura con VNA.</p> <p>3) Manuale HP8753: "Measurement Calibration" (da 6-57 a 6-82) e "Optimising Measurement Results" (da 5-1 a 5-89).</p>
Analizzatore di Spettro (SPA)	<p>Introduzione all'analizzatore di spettro: principali utilizzi e schema a blocchi, struttura e funzionamento. Parametri dell'analizzatore di spettro. Parametri dei sistemi non lineari e loro misura dell'analizzatore di spettro. Parametri dei VCO e loro misura con l'analizzatore di spettro (note sulla struttura e sui parametri di misura).</p> <p>Materiale aggiuntivo: Fundamentals of Spectrum Analysis.</p>
Teoria della incertezza	<p>Teoria dell'incertezza e propagazione dell'incertezza. Fit lineari ed incertezza. (Note su incertezza e su interpolazione lineare).</p>
Teoria delle linee di trasmissione	<p>Linee di trasmissione, costanti primarie e secondarie. Cavo coassiale e modello a linee di trasmissione. Attenuazione, Impedenza e coef. di riflessione. Linea coassiale chiusa su un carico (note).</p> <p>Materiale aggiuntivo: 1) Demo su Frequency use, linee di trasmissione e mismatch. 2) Parametri di una linea coassiale;</p>
Teoria della matrice di scattering	<p>Definizione e proprietà della matrice di scattering. Matrice di scattering di componenti elementari (note)</p>
Teoria delle cavità risonanti	<p>Caratterizzazione esterna di cavità risonanti. Effetto delle perturbazioni della forma di cavità: sintonizzazioni di cavità e misura di campo in strutture risonanti. Modelli circuitali di misure in trasmissione e S21 di risonatori. (note, simulazioni e misure, campo in cavità e panoramica dei DUT).</p> <p>Materiale aggiuntivo:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Lezione su RF basics. 2) Lezione su Accoppiamento di potenza in cavita'. 3) Dimostrazione teorema di Slater. 4) Parametri di una cavita'. 5) Notebook sul modello di una cavità.
Teoria del Time Domain Reflectometry	<p>Introduzione alla Time Domain Reflectometry (TDR). Principi di TDR. TDR con impulso sintetico. Principali aspetti pratici della TDR con impulso sintetico. Commento alle esercitazioni di laboratorio. (note, addendum).</p> <p>Materiale aggiuntivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) AN Agilent su introduzione alla TDR; 2) AN Agilent su TDR per misure su microstrisce; 3) AN Rhode su TDR con analizzatori di rete; 4) appunti su finestre per FFT; 5) paragone fra TDR con impulso reale e con impulso sintetico. 6) Note sulle tecniche nel dominio del tempo.
Teoria dei segnali elementari.	<p>Onda quadra e sua trasformata. Diodi Step-Recovery. Segnali modulati e loro misura. (note)</p>
Misure di campo	<p>Misure di campo a banda stretta (note).</p>

Routines Matlab	<p>Comandi di matlab utili per l'elaborazioni dei dati di misura (note).</p> <p>Dispense sull'uso dei comandi base di Matlab (prof.ssa A. Pascarella).</p> <p>Lista routines (zip file):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) DataAquisition3; 2) DatareadS1p; 3) DatareadS2p; 4) FourierPlay; 5) getdataFieldFoxCSV; 6) getdataRohdeSPA (Nuovo Nome); 7) LinearFit;
-----------------	---

	8) PlotFormattedData ; 9) PlotSmithChart ; 10) PlotSmithChartResistor . 11) regression3 .
Esercitazione 01 Misure su cavi coassiali (VNA)	Calibrazione e verifica della calibrazione. Misura di ritardo di un cavo coassiale in trasmissione. Misura di attenuazione di un cavo coassiale. Misura di ritardo di un cavo coassiale in riflessione. (calibrazioni , testo). Materiale aggiuntivo: 1) Esempio di misure: cavo coassiale ; 2) routine MATLAB per il fit lineare . 3) osservazioni sulla linearizzazione ;
Esercitazione 02 Misure su elementi concentrati (VNA)	Misure di impedenza/ammettenza con analizzatori di rete vettoriali. Caratterizzazione di componenti elementari reali (condensatori e resistori). Verifica della calibrazione. (testo). Materiale aggiuntivo: 1) routine MATLAB per il fit lineare ; 2) routine MATLAB per l'uso della carta di Smith . 3) Capacita' con elementi parassiti: routine MATLAB per carta di Smith , esempio .
Esercitazione 03 Misure su segnali elementari (SPA)	Introduzione alle misure con analizzatori di spettro. Misura di un segnale sinusoidale da un sintetizzatore. Visualizzazione dello spettro di segnali con forma d'onde elementare (onda quadra, onda triangolare, dente di sega ecc.). Misura di un segnale modulato in ampiezza con un segnale sinusoidale (visualizzazione nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza; misura della profondita' di modulazione). (testo). Materiale aggiuntivo: 1) materiale su analizzatore di spettro e valutazione delle incertezze di misura; 2) routine MATLAB per il calcolo di trasformate di Fourier di segnali noti; 3) Manuale del sintetizzatore.

<p>Esercitazione 04 Misure su reti due porte (VNA)</p>	<p>Calibrazione e verifica della calibrazione. Misura di filtri passabanda. Misure su T e divisori di potenza. Caratterizzazione di accoppiatori direzionali. Sweep in potenza con analizzatori di rete vettoriali. (testo).</p> <p>Materiale aggiuntivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) App. Note su directional couplers 2) Data sheet dell'amplificatore minicircuits. 3) Parametri di un amplificatore: Application Note.
<p>Esercitazione 05 Misure su risonatori in riflessione (VNA)</p>	<p>Caratterizzazioni in riflessione di cavità RF: misure di frequenza di risonanza, coefficiente di accoppiamento e fattori di qualità. Identificazione di modi di una cavità cilindrica. Caratterizzazione del modo TM₀₁₀. (testo).</p> <p>Materiale aggiuntivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Routines per la lettura dei dati dal PNA zip file; 2) Caratterizzazione di cavità in riflessione; 3) Esempi di misure in riflessione di cavità .
<p>Esercitazione 06 Misure su risonatori in trasmissione (VNA)</p>	<p>Caratterizzazione di cavità risonanti in trasmissione. Misure di campo in strutture risonanti (testo).</p>
<p>Esercitazione 07 Misure di Time Domain Reflectometry (VNA)</p>	<p>Applicazioni a casi pratici delle misure nel dominio del tempo con VNA. Scelta delle impostazioni dello strumento. Misure di fault location in strutture coassiali. Caratterizzazioni di microstrisce. Funzioni di gating. (testo).</p> <p>Materiale aggiuntivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Impostazione di misure in TDR.
<p>Esercitazione 08 Misure su segnali complessi (SPA)</p>	<p>Misura dello spettro con incertezza. Step recovery diode e moltiplicazione in frequenza. Spettro di un segnale modulato in frequenza con e senza modulazione in ampiezza sovrapposta. Misure di campo EM a banda stretta. (testo).</p>

Last update on 15 November 2014, [A.M.](#)