

# Laboratorio di misure ad alta frequenza

Week #1 5-9 Marzo	<b>Lezione I (1.5 h): Concetti introduttivi</b> Concetti introduttivi: linee di trasmissione, costanti primarie e secondarie di una linea coassiale. Incertezza di misura e guida alla valutazione dell'incertezza nelle misure. Aspetti pratici: db, bande di frequenza, connessioni. Bibliografia. Consigli per la relazione. Incertezza estesa. Paragone fra misure con incertezza. Accuratezza, precisione e sensibilità	Aula 1E 6/03	10.00 - 11.30
	<b>Lezione II (1.5 h): Introduzione al SPA</b> Introduzione all'analizzatore di spettro: principali utilizzi e schema a blocchi. Modulazioni di AM, PH, FM. Rumore di fase, modulazione FM residua in oscillatori	Aula 1E 6/03	11.45 - 13.15
	<b>Lezione III (1.5h): Introduzione al VNA</b> Reti a microonde: concetti base, parametri S. Analizzatori di rete vettoriali I (concetti introduttivi, schema a blocchi, errori di misura e calibrazione). Grandezze caratteristiche di reti lineari (VSWR, return loss, mismatch loss, ...)	Aula 1E 7/03	10.00-11.30
	Calibrazioni elettronica (cenni ai modelli). Calibrazione SOLT (cenni ai modelli). <b>Lezione IV (1.5h) Misure di campo elettromagnetico ambientale</b> Misure di campo ambientale, sia in banda larga che in banda stretta, in uno scenario multi source (GSM, UMTS, Wi-Fi).	Aula 1E 7/03	11.45 - 13.15
	<b>Lezione V (1.5h) Utilizzo avanzato del VNA</b> Carta di Smith e sue applicazioni. Analizzatori di rete vettoriali II (misure di impedenza, IF BW e Averaging). Comportamento di componenti circuitali elementari ad alta frequenza (modelli e tecniche di misura). Incertezza residua in analizzatori di rete vettoriali dopo la calibrazione.	Aula 1E 8/03	10.00 - 11.30
Week #2 12-16 Marzo	<b>Lezione VI (1.5 h): Misuratore di potenza e caratterizzazione di amplificatori</b> Misuratore di potenza: tipi di sonde per power meter, incertezza in power meter. Guadagno al variare della frequenza e della potenza di ingresso (compression point). figura di rumore.	Aula 1E 8/03	10.00 - 11.30
	<b>Lezione VII (1.5h): Tecniche di misura della costante dielettrica e della tangente di perdita</b> Principali tecniche di misura di costante dielettrica e tangente di perdita. Presentazione delle tecniche usate nelle esercitazioni.	Aula 1E 13/03	10.00 - 11.30
	<b>Lezione VIII (1.5h) Cavità</b> Cavità risonanti: teoria e parametri fondamentali (frequenza di risonanza, fattore di merito, R/Q). Misura delle caratteristiche delle cavità risonanti. Accoppiamento di potenza in cavità risonanti ... Cavità multicella (aspetti pratici).	Aula 1E 14/03	10.00 - 11.30
	<b>Lezione IX (1.5h) Caratterizzazione di antenne</b> Caratterizzazione di antenne. Adattamenti a stub. Caratterizzazione di una antenna: impedenza di ingresso, banda, campo vicino, diagramma di radiazione. Caratterizzazione di antenne: diagramma di radiazione e campo elettrico/magnetico in campo vicino.	Aula 1E 15/03	10.00 - 11.30
Week #3 19-23 Marzo	<b>Lezione X (1.5h) Riepilogo delle proprietà di alcuni dispositivi RF che saranno oggetto delle esercitazioni</b> Microstrisce. Accoppiatori direzionali. Splitter di potenza. Misura di segnali modulati (aspetti pratici). Modulazione digitale?	Aula 1E 20/03	10.00 - 11.30
	<b>Esercitazione/ Tutoraggio/ Esempi (1.5h)</b> Esercitazione con MATLAB sui segnali modulati. Esempi di Carta di Smith. Esempio di cavità risonanti: Modi di una pillbox. Esempio di cavità risonanti: strutture multicella	Lab. 20/03	11.45 - 13.15

	Gruppo A	Gruppo B	Gruppo C	
Week #3 19-23 Marzo	Lab. I (3h) Intro VNA	Lab. I (3h) Intro VNA	Lab. II (3h) Intro SPA Modulazione AM, PM, FM Segnali impulsati (?)	Lab. 21/03 10.00- 13.15
	Lab. II (3h) Intro SPA Modulazione AM, PM, FM Segnali impulsati (?)	Lab. III (3h) VNA standard	Lab. I (3h) Intro VNA	Lab. 22/03 10.00- 13.15
Week #4 26-30 Marzo	<b>Lezione XI (1.5h)</b> Time domain reflectometry (TDR): teoria (cenni) ed applicazioni principali. Utilizzo dei moderni VNA per misure nel dominio del tempo: caratteristiche e applicazioni pratiche.			Aula 1E 27/03 10.00 - 11.30
	Lab. III (3h) VNA standard	Lab. II (3h) Intro SPA Modulazione AM, PM, FM Segnali impulsati (?)	Lab. III (3h) VNA standard	Lab. 28/03 10.00- 13.15
	Lab. IV (3h) VNA Cavità RF	Lab. V (3h) VNA TDR	Lab. VI (3h) SPA / Power meter Distorsione, Misure su amplificatori Demodulazione ? Set-up complessi con SPA	Lab. 29/03 10.00- 13.15
Week #5 2-14 Aprile	<b>Lezione XII (1.5h)</b> Misure di campo elettrico in strutture risonanti e guidanti: metodo di Slater e Steele. Misura di R/Q e calibrazione. Misura di campo magnetico			Aula 1E 3/04 10.00 - 11.30
	Lab. V (3h) VNA TDR	Lab. VI (3h) SPA / Power meter Distorsione, Misure su amplificatori Demodulazione ? Set-up complessi con SPA	Lab. IV (3h) VNA Cavità RF	Lab. 11/04 10.00- 13.15
	Lab. VI (3h) SPA / Power meter Distorsione, Misure su amplificatori Demodulazione ? Set-up complessi con SPA	Lab. IV (3h) VNA Cavità RF	Lab. V (3h) VNA TDR	Lab. 12/04 10.00- 13.15
	Lab. VII (3h) PNA -X (prestito Agilent) Amplificatori, Mixer E Cal	Lab. VIII (3h) VNA Antenne (ed altri componenti RF)	Lab. IX (3h) VNA Cavità RF II: BeadPull oppure RF components	Lab. 17/04 10.00- 13.15
Agilent Instr. Week #6 16-20 Aprile	Lab. VIII (3h) VNA Antenne (ed altri componenti RF)	Lab. IX (3h) VNA Cavità RF II: BeadPull oppure RF components	Lab. VII (3h) PNA -X (prestito Agilent) Amplificatori, Mixer E Cal	Lab. 18/04 10.00- 13.15
	Lab. IX (3h) VNA Cavità RF II: BeadPull oppure RF components	Lab. VII (3h) PNA -X (prestito Agilent) Amplificatori, Mixer E Cal	Lab. VIII (3h) VNA Antenne (ed altri componenti RF)	Lab. 19/04 10.00- 13.15
	<b>Lezione XIII (1.5h): Introduzione alla visita della casaccia</b> Caratterizzazione di antenne: diagramma di radiazione e campo elettrico/magnetico in campo vicino.			Da definire
Casaccia week 26/27 Aprile	Visita al Centro Ricerche Casaccia (ENEA) Diagramma di radiazione di antenna. Campo elettrico/magnetico vicino. Antenna a loop e a dipolo			26-apr
LNF week 2/3/4 Maggio	<b>Lezione XIV (1.5h): Introduzione alla visita a LNF</b> RF ed acceleratori di particelle. Gli acceleratori di particelle a LNF. Problematiche di sincronizzazione e RF di potenza			Aula 1E 2/05
	Visita ai Laboratori Nazionali di Frascati (INFN) Synchronisation system, PLL measurement, Sistema di rivelazione di un segnale di fase Lockaggio di un oscillatore RF su uno laser (PLL per lockare la ripetizione degli impulsi laser). Inserire una modulazione di fase e di frequenza e far vedere che la insegue. Segnali su Oscilloscopio. Modulatore elettrotico. Onda quadra RF, modularla in fase e vedere lo spettro FFT. Simulare un PLL come nel loop del Klystron. Generare un treno di impuls RF con step recovery diode e vedere lo spettro Possibile data 3/05/2012			
Agilent Instr. Week #7 7-11 Maggio	Lab. X (3h) Agilent Oscilloscopio INFINIUM 90000 (15 GHz) Prestito Agilent, da confermare la settimana Da definire il testo esperienza, diagramma ad occhio	Lab. XI (3h) SPA / Sonda isotropa Misure di campo ambientale in scenario multisorgente Segnali da acces pont WLAN	Lab. XII (3h) VNA Misura di costante diel. (anche con TDR)	Lab. 8/05 10.00- 13.15
	Lab. XI (3h) SPA / Sonda isotropa Misure di campo ambientale in scenario multisorgente Segnali da acces pont WLAN	Lab. XII (3h) VNA Misura di costante diel. (anche con TDR)	Lab. X (3h) Agilent Oscilloscopio INFINIUM 90000 (15 GHz) Prestito Agilent, da confermare la settimana Da definire il testo esperienza, diagramma ad occhio	Lab. 9/05 10.00- 13.15
	Lab. XII (3h) VNA Misura di costante diel. (anche con TDR)	Lab. X (3h) Agilent Oscilloscopio INFINIUM 90000 (15 GHz) Prestito Agilent, da confermare la settimana Da definire il testo esperienza, diagramma ad occhio	Lab. XI (3h) SPA / Sonda isotropa Misure di campo ambientale in scenario multisorgente Segnali da acces pont WLAN	Lab. 10/05 10.00- 13.15
Agilent demo 14-18 Maggio	<b>Lezione XV (3h): Applicazioni</b> 1.5h Misure RF ed acceleratori di particelle 1.5h Misure di campi e di SAR in tessuti biologici			Aula 1E 15/05
	Agilent lesson/ presentation @ Sapienza Prima scelta: Lightwave component analysis (fotodiodi, fibre, RF/photonic Component measurement ...). Richiesta fatta, loro devo confermare nell'incontro la prima settimana di Marzo (incontro possibile dal 5 al 9 Marzo, in uno dei pomeriggi, da confermare la prox. settimana) Seconda scelta: Non linear vector analysers?			Aula Sem. 17/05
21/05 22/05	Esperienze di recupero			Da definire
28/05 31/06	<b>Conclusioni e questionario di valutazione del corso</b>			Aula 1E 29/05
	Open lab			Da definire