



# Planificaciones

6644 - Instrumentos Electrónicos

Docente responsable: BERTETTA FERRAN ADOLFO ANTONIO

## OBJETIVOS

Que el alumno incorpore por medios teóricos y prácticos las nociones de:

- \* Las características funcionales del instrumental de Laboratorio.
- \* La interpretación de las especificaciones de los instrumentos y accesorios.
- \* El análisis del método e instrumental más apropiado a cada medición.
- \* Las normas que definen los procedimientos a seguir.
- \* La organización eficaz de la toma de datos y su tratamiento correcto.
- \* La comunicación profesional de procesos, resultados y conclusiones.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

contttt

### PROGRAMA SINTÉTICO

Metrología - Errores

Lineas de transmisión

Puntas de Prueba

Osciloscopios

Reflectometría en el Dominio del Tiempo (TDR)

Medición de impedancias

Analizador de Espectro

Analizador vectorial de redes

Analizador de estados lógicos

### PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 0. Conocimientos Básicos previos.

Metrología. Ecuaciones de Onda y líneas de transmisión. Tipos de líneas. Relación con las mediciones. Estrategias a seguir. Conectores normalizados. Especificaciones rangos de utilización.

Unidad 1. Puntas de prueba.

Tipos de puntas: Tensión y corriente. Activas y pasivas. Alta y baja Z. Alta Y baja tensión. Diferenciales. Sus aplicaciones. Recomendaciones para su uso correcto. Procedimiento de calibración

Unidad 2. Osciloscopios digitales.

Introducción. Diagramas de bloques básicos y principio de funcionamiento. Conversores AD, muestreadores. Consideraciones sobre la velocidad de muestreo. Especificaciones y prestaciones generales. Algunas mediciones típicas. Análisis y determinación de incertidumbres y errores.

Unidad 3. Reflectometría en el dominio del tiempo (TDR).

Técnicas de medición e interpretación de resultados en los casos más usuales. Aplicaciones típicas.

Unidad 4. Medición de Impedancia

Definiciones básicas de Z. Introducción al principio de funcionamiento y diagrama de bloques de distintos equipos de medición de impedancia. Impedancímetros, voltímetro vectorial, puentes, LCR-meter y Q-metros. Análisis de características y especificaciones. Rangos de uso. Medición en distintos componentes y circuitos. Comprobación de modelos circuitales. Análisis y determinación de incertidumbres y errores.

Unidad 5. Analizadores de espectros

Necesidad de medición en el dominio de la frecuencia. Introducción al principio de funcionamiento y diagrama de bloques de Analizadores de espectro heterodinos y de tiempo real. Análisis de características y especificaciones. Limitaciones y precauciones especiales para su uso. Mediciones usuales de distintos tipos de señales y ruido. Determinación de incertidumbres y errores.

Unidad 6. Analizadores lógicos

Necesidad del equipo. Esquemas básico de funcionamiento. Especificaciones. Configuraciones típicas de conexión. Mediciones y presentación de resultados. Análisis de fallas de circuitos digitales y optimización del software.

Unidad 7. Analizadores de redes.

Esquemas básico de funcionamiento. Acopladores direccionales. Puentes direccionales. Directividad. Acoplamiento. Aislación. Configuraciones típicas. Análisis de características y especificaciones. Consideraciones especiales para mejorar los resultados.

## BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica :

- \* Electronic Measurements and Instrumentation - Oliver & Cage. Mc Graw Hill.
- \* Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición - W. D. Cooper- Prentice Hall.
- \* Applied Instrumentation and Measurements - David .Buchla

Bibliografía por temas :

### 1. Líneas de transmisión

- \* Apuntes de la cátedra de Líneas y Antenas. (Autor Ing. DeFerraris)
- \* Lineas de Transmisión. ( Archivo de Powerpoint )

### 2. Puntas de Prueba

- \* HP Application Note 152 Probing in perspective.
- \* P6042 DC to 50 Mhz Current Probe (Tektronix).
- \* P6046 DC to 100 Mhz Differential probe and amplifier.
- \* ABC's of Probes ( By TekTronix ).
- \* Using Your Oscilloscope Probe ( By Riley Stock from Tektronix).
- \* Probe Tutorial (TekTronix).
- \* Probes and Probing (Probes Tutorial By Lecroy).

### 3. Osciloscopios

- \* Sampling Oscilloscope Circuits by John Mulvey (Tektronix).
- \* Random Sampling – A new way of fastpulse display.
- \* ABC's of Oscilloscopes ( Fluke).
- \* Fundamentals of Digital Oscilloscopes and Digitizing (Lecroy).
- \* XYZ-of-Oscilloscopes-TekTronix.
- \* AN 1420 oscilloscope frequency response.

### 5. Impedancímetro Vectorial

- \* Manual del impedancímetro HP4815.
- \* HP Application Note 86 Using the Vector Impedance Meter.
- \* HP Journal (Enero 1990) Vector Impedance Analysis to 1000 Mhz.

### 6. Voltímetro Vectorial

- \* HP Journal (Mayo 1966) The RF Voltmeter.
- \* HP Application Note 77-1 Transistor Parameter Measurements.

### 7. Contadores

- \* HP Application Note 200 Fundamentals of the Electronic Counters.
- \* HP Application Note 200-1 Fundamentals of Microwave Frequency Counters.
- \* HP Application Note 200-2 Quartz Oscillators.
- \* HP Application Note 200-3 Time Interval.
- \* HP Application Note 200-4 Counter Specifications.
- \* HP Application Note 162-1 Time Interval Averaging.
- \* HP Application Note 52-2 Time Keeping and Frequency Calibration.

### 8. Analizador de Espectros

- \* HP Application Note 150 (Abril 1974) Spectrum Analyzer–Basics.
- \* HP Application Note 150–1 (Noviembre 1971) Spectrum Analyzer–Amplitude and Frequency Modulation.
- \* HP Application Note 150–1 (Noviembre 1997) Spectrum Analyzer–Amplitude and Frequency Modulation.
- \* HP Application Note 150–2 Spectrum Analyzer – Pulsed RF.
- \* HP Application Note 150–3 (Febrero 1974) Spectrum Analyzer–Swept Frequency Measurements with tracking Generator.
- \* HP Application Note 150–4 (Abril 1974) Spectrum Analyzer–Noise Measurements.
- \* HP Application Note 150–8 (Marzo 1976) Spectrum Analyzer–Accuracy Improvement.
- \* HP Application Note 150 (2000) Spectrum Analysis–Basics.

- \* HP Application Note 150–1 (1989) Spectrum Analyzer–Amplitude and Frequency Modulation.
- \* HP Application Note 207–Phase Noise in Frequency Domain.
- \* HP Spectrum Analyzer Basics Seminar (1997).

#### 9. Analizador de Redes

- \* HP Course Vector Measurement of High Frequency Networks.
- \* HP Course Scalar Measurement Fundamentals.
- \* HP Network Analyzer Basics Seminar (1997).
- \* Agilent Application Note 95-1 S Parameter Techniques.
- \* Agilent Application Note 1287-1 Understanding the fundamental principles of Vectorial Network Analyzer.
- \* Agilent Application Note 1287-2 Exploring the Architectures of Vectorial Network Analyzer.
- \* Agilent Application Note 1287 – 3 Applying Error Correction to Network Analyzer Measurements.
- \* Agilent Application Note 1287 – 4 Network Analyzer Measurements – Filter and Amplifier Examples.
- \* Agilent Application Note 1287 – 7 Improving Network Analyzer Measurements of Frequency Translation Devices.
- \* Agilent Application Note 1287 – 8 Simplified Filter Tuning using Time Domain.
- \* Agilent Application Note 1287- 9 In Fixture Measurement using Vectorial Network Analyzer.
- \* Agilent Application Note 1291-1B 10 Hints for Making Better Network Analyzer Measurements.

#### 10. Interface IEEE-488

- \* IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation.
- \* Análisis de la Norma IEEE 488/78 por el Ing. Julio Schuchner ( Telegráfica Electrónica – Abril de 1981).

#### 11. Analizador de Estados Lógicos

- \* Agilent Application Note 1326 – 8 Hints for Solving Common Debugging Problems With your Logic Analyzer.
- \* XYZs of Logic Analyzers.
- \* AN1326-Logic-Analyzer-Hints.
- \* Logic analyzer trigger. Doug Bell HP

## RÉGIMEN DE CURSADA

### Metodología de enseñanza

- \* La Aprobación de la Materia requiere la aprobación del Coloquio Integrador (CI).
- \* Para acceder al CI se deberá aprobar la cursada.
- \* Para la aprobación de la cursada se deberá tener aprobada la Evaluación Parcial.
- \* Para acceder a la Evaluación Parcial se deberá tener aprobados los TP's.
- \* Para la aprobación de los TP's se exigirá la aprobación de los informes de cada uno de ellos

### Modalidad de Evaluación Parcial

La evaluación parcial, eminentemente práctica, demostrará el nivel de conocimiento logrado por el alumno, realizando tareas de medición que integren diversos aspectos de lo realizado en las prácticas del cuatrimestre. Dicha evaluación es realizada en el Laboratorio, en el turno del alumno. Los alumnos que no demuestren fehacientemente un nivel aceptable podrán recuperar en las fechas consignadas en el Calendario.

**CALENDARIO DE CLASES**

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 05/03 al 10/03	Metrología - Conceptos de Errores		Osciloscopio			
<2> 12/03 al 17/03	Osciloscopio y puntas de prueba		Osciloscopio			
<3> 19/03 al 24/03	Osciloscopio y puntas de prueba		Osciloscopio			
<4> 26/03 al 31/03	Osciloscopio y puntas de prueba			Evaluación parcial	Osciloscopio	
<5> 02/04 al 07/04	Lineas de Transmision y Reflectometría en el Dominio del Tiempo		Reflectometría			
<6> 09/04 al 14/04	Analizador de espectroLineas de Transmision y Reflectometría en el Dominio del Tiempo		Reflectometría			
<7> 16/04 al 21/04	Medición de impedanciaReflectometría en el Dominio del Tiempo-Contadores		Medición de impedancia		Reflectometría	
<8> 23/04 al 28/04	Medicion de Impedancia		Medición de impedancia			
<9> 30/04 al 05/05	Medicion de Impedancia		Medición de Impedancia			
<10> 07/05 al 12/05	Analizador de espectro		Consultas		Medicion de Impedancia	
<11> 14/05 al 19/05	Analizador de espectro			Evaluación parcial		
<12> 21/05 al 26/05	Analizador de espectro		Analizador de Espectro			
<13> 28/05 al 02/06	Analizadores de estados lógicos		Analizador de Espectro			
<14> 04/06 al 09/06	Analizador de Redes		Analizador de Redes		Analizador de Espectro	
<15> 11/06 al 16/06	Analizador de Redes		Analizador de Redes		Analizador de Redes	
<16> 18/06 al 23/06	Consultas			Evaluación parcial		

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	11			
2º	13			
3º	16			
4º				