

SISTEMA DE MEDIDAS DE ANTENAS

Mod. ANT-M/EV

INTRODUCCION

El SISTEMA DE MEDIDAS DE ANTENAS permite analizar y caracterizar las antenas (sencillas y Array), desde la banda UHF hasta las microondas, a través de experimentos simples:

- adaptación de impedancia: RL y SWR
- radiación: ganancia de antena, diagramas de radiación 2D/3D y planos de polarización
- conjunto de antenas (Array de antenas)

ES



El **SISTEMA DE MEDIDAS DE ANTENAS mod. ANT-M/EV** es un sistema completo constituido por:

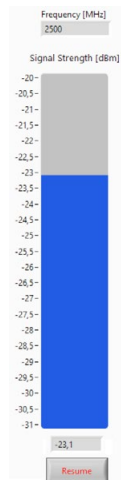
- N.1 Transmisor, incluyendo:
 - Generador RF sintetizado PLL doble-banda 1GHz y 10GHz
 - Soporte para antena de referencia
- N.1 Receptor, incluyendo:
 - Sistema de recepción RF sintetizado PLL
 - Soporte rotativo motorizado para antenas bajo test (D.U.T.)
 - Sistema de adquisición de datos y de control, que adquiere la señal RF recibida y controla el sistema motorizado
 - Puerta USB para la conexión a un PC supervisor
- Varios tipos de antena para bandas de 1 GHz y 10 GHz
- N.1 Modulo Acoplador Direccional para la medición del Return Loss (pérdida de retorno)
- N.1 Software de supervisión y control que permite la configuración y el control del sistema, el análisis y la representación gráfica de los datos recibidos en el monitor del PC

Están disponibles los accesorios opcionales siguientes:

- El **Phase Shifter 1** (Desplazador de fase) **mod. ANT-S1/EV** es un módulo opcional que consiente la introducción de desfasaje de fase. Se puede utilizar para experimentos de Array de antenas constituidas por 2 antenas iguales, introduciendo un desfasaje a la entrada de una de las dos. El módulo consiente la regulación continua de la fase y permite analizar cómo se modifica el diagrama polar de radiación del conjunto de antenas. Por ejemplo es posible observar que una antena Array Bradside se convierte en una Array Endfire únicamente modificando la fase de una de las dos antenas.
- El **Phase Shifter 2 mod. ANT-S2/EV** es un módulo opcional con la misma función del mod. ANT-S1/EV, pero es controlado por un Microprocesador y tiene la fase calibrada.
- El **Acoplador Direccional 1 mod. ANT-C1/EV** es un módulo opcional que consiente la medición del Return Loss en la banda 2200-2600 MHz
- El **Acoplador Direccional 2 mod. ANT-C2/EV** es un módulo opcional que consiente la medición del Return Loss en la banda 10-11 GHz

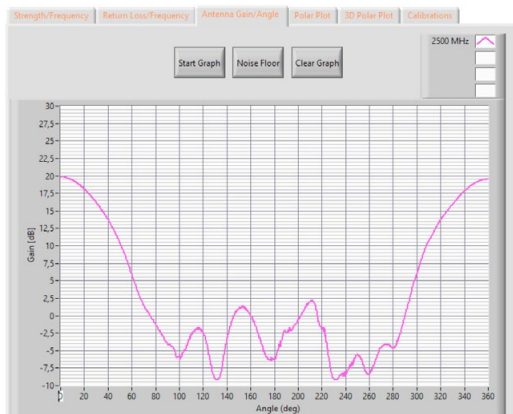
PROGRAMA DE FORMACION:

- Análisis del funcionamiento de las antenas
- Características de las antenas:
 - Ganancia
 - Directividad y Apertura del haz de la antena (beamwidth)
 - Diagrama polar de radiación
 - Polarización de la onda EM: Lineal (H/V) y Circular (RHCP, LHCP)
 - Adaptación de impedancia
 - Conjunto de antenas: uso de combinadores
- Unidades de medición:
 - dB, dBm, RL, VSWR
- Mediciones en las bandas 1 GHz y 10 GHz:
 - Indicador de la fuerza de la señal recibida (Received Signal Strength Indicator – RSSI)
 - Análisis del ruido de fondo en el ambiente (Noise Floor)
 - Nivel de la señal recibida vs Frecuencia
 - Ganancia vs Frecuencia
 - Ganancia vs Angulo
 - Diagrama polar 2D y 3D

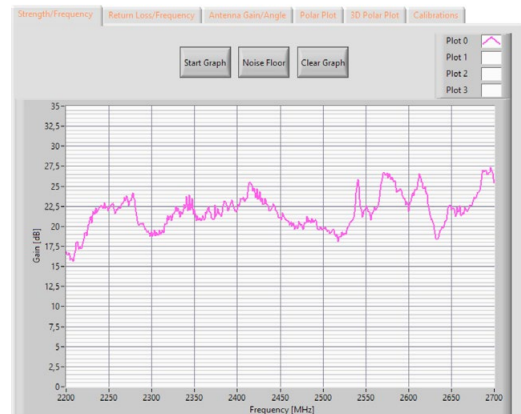


RSSI bargraph

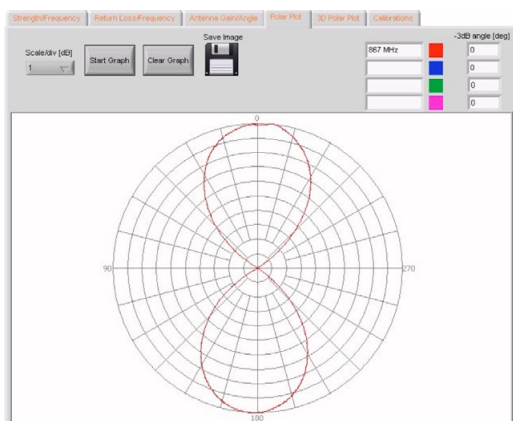
- Operaciones de montaje e instalación mecánica de las antenas y de los conjuntos de antenas
- Alineación de las antenas de transmisión y recepción
- Medición de la ganancia de la antena por comparación utilizando la atenuación de un trayecto.
- Regulación del Software:
 - Calibración del Transmisor con el Receptor con regulación de la distancia
 - Calibración de las antenas de referencia
 - Calibración del Acoplador Direccional
- Antenas:
 - Sencillas: omnidireccionales y direccionales
 - Conjunto (Array) de antena lineal que utiliza antenas omnidireccionales: ejemplos Broadside Array y Endfire Array
 - Conjunto (Array) de antena planar que utiliza antenas direccionales: ejemplo de Array constituida por cuatros antenas
- Antena Array:
 - Efecto del desfase introducido en la alimentación de una antena de las antenas del conjunto (Phased Array)
 - Efecto de la distancia entre las antenas del conjunto



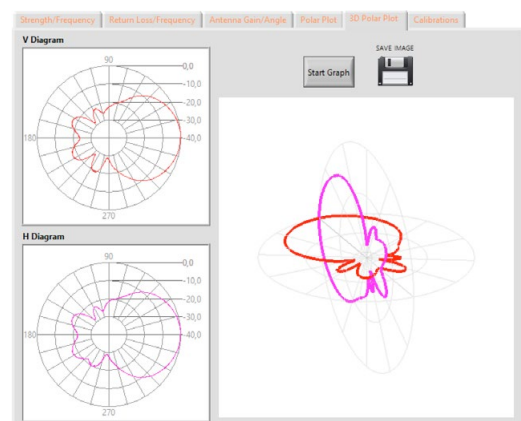
Ganancia vs Angulo - Gráfico cartesiano



Ganancia vs Frecuencia - Gráfico cartesiano



Ganancia vs Angulo - Gráfico polar



Plano vertical y horizontal

Pattern 3D

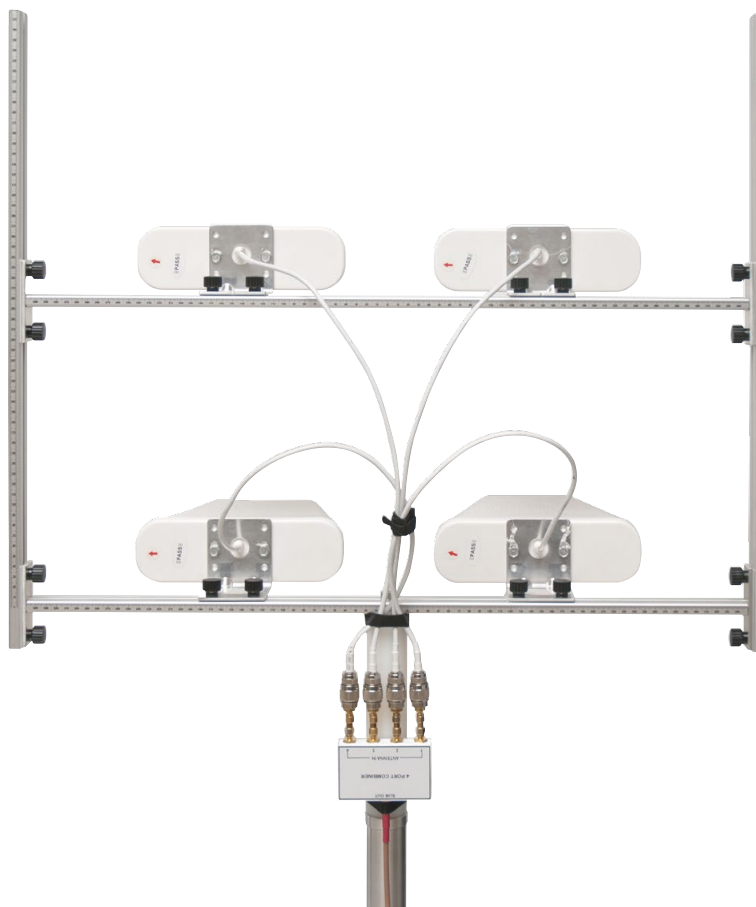
ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- Transmisor:
 - Generador RF Low Band: +7dBm RF level, banda 850-2700 MHz, 1MHz step
 - Generador RF High Band: 0dBm RF level, banda 10-11 GHz, 1MHz step
 - Oscilador de referencia sintetizado con control PLL y referencia de frecuencia termo-estabilizada
 - Soporte vertical para antena de referencia: no rotativo, ajustable en altura 1,08 - 1,55 m
 - Puerta propietaria para la conexión al Receptor
 - Puerta propietaria para la conexión al módulo Acoplador Direccional
 - Protección para el uso: el Generador RF estará activo solo durante el tiempo de la medición y un LED se ilumina para avisar al operador
 - Dimensiones: 310 x 310 x 1100 mm
- Receptor:
 - Receptor RF: Low Band y High Band, 1MHz step, 300kHz BW, rango 65dB
 - Sintonizador sintetizado con control PLL, conversión de frecuencia y filtros IF S.A.W. de alta selectividad
 - Resolución del sistema de adquisición de datos: 10bit
 - Puerta USB para PC
 - Soporte para antena de referencia o Dispositivo Bajo Test (D.U.T.): rotativo 360° con control motorizado, resolución 0.2°, altura 1,1m
 - Puerta propietaria para la conexión al Transmisor: suministra la alimentación y control del sistema
 - Protección acústica para el uso: alarma acústica intermitente activa solo durante la rotación del soporte para la antena (rotación 360°)
 - Protección mecánica: cualquier Antena o Array utilizada y posicionada a una altura mínima de 1,1m con respecto a la mesa utilizada
 - Toma de alimentación de red eléctrica
 - Dimensiones: 310 x 310 x 1100 mm
- Módulo Acoplador Direccional 1GHz/2GHz:
 - Permite la medición de la componente reflejada de la señal a causa de la desadaptación del D.U.T. (device under test) respecto a la impedancia estandarizada de 50 Ohm
 - Detector RF de tipo activo
 - Bandas: 850-1000 MHz y 1700-2200 MHz
 - Directividad: >17dB
 - Salida RF par la conexión a la antena D.U.T.
 - Entrada RF para la conexión a la salida del generador RF
 - Cable de conexión al Transmisor para envío de datos y alimentación del modulo
- Antenas direccionales:
 - N.2 Yagi 8 elementos
 - N.1 Patch Panel
 - N.4 Log Periódica
 - N.2 Bocina 10dB
 - N.1 Bocina 15dB
 - N.2 Hélice (RHCP)
 - N.1 Hélice (LHCP)
- Antenas omnidireccionales:
 - N.2 Monopolo $\frac{1}{4} \lambda$ (1 helicoidal)
 - N.2 Ground Plane (plano de tierra)
- Reflector parabólico:
 - Diámetro: 360mm
 - f/D: 5
- N.2 Adaptador Waveguide-to-coax:
 - Guía de ondas: WR75
 - Brida: UBR120
 - Conector coaxial: SMA
- Pantalla para antenas monopolo:
 - 300 x 300 mm
- Combinadores:
 - 2 puertas de entrada y 1 de salida
 - 4 puertas de entrada y 1 de salida
- Phase Shifter:
 - 5 elementos SMA-SMA
- Impedancia característica de todos los componentes del sistema (generadores, receptores, acoplador direccional, antenas y combinadores): 50 Ohm
- Mediciones posibles del sistema:
 - Intensidad total de la señal recibida.
 - Pérdida de retorno de la antena bajo test (D.U.T.)
 - Gráfico cartesiano de la tendencia de la intensidad de la señal recibida en función de la frecuencia
 - Gráfico cartesiano de la tendencia de la Ganancia de antena en función de la frecuencia
 - Gráfico polar (Diagrama polar) de la respuesta de la antena en función del ángulo a una frecuencia preestablecida
 - Gráfico polar 3D (Diagrama polar 3D) de la respuesta de la antena en función de los planos de polarización H/V a una frecuencia preestablecida
- Distancia entre Transmisor e Receptor:
 - de 2 a 5 m
- Realización de antenas complejas:
 - Antena Array Broadside direccional utilizando antenas omnidireccionales
 - Antena Array Endfire direccional utilizando antenas omnidireccionales
 - Antena Array lineal utilizando dos antenas direccionales
 - Antena Array planar utilizando cuatro antenas direccionales
 - Antena para micro-ondas constituida por Iluminador y Reflector parabólico
- Ejemplos de experimentos posibles:
 - Análisis de las características de la antena en ambos planos de polarización H/V
 - Medición del ruido de fondo con localización de la fuente y medición de la frecuencia
 - Análisis y efectos sobre la medición de las interferencias debidas a la presencia de otros equipos electrónicos alrededor del sistema: por ejemplo móviles, estaciones base GSM, redes Wi-Fi o transmisores televisivos
 - Errores en la medición debidos a la presencia de un operador alrededor del receptor: importancia de la ausencia de obstáculos alrededor del receptor y del layout del laboratorio
 - Efecto de la presencia o ausencia de un plano de tierra con una antena Monopolo
 - Efecto sobre la ganancia de una antena para microondas modificando la distancia entre iluminador y reflector parabólico

- Efecto sobre el diagrama de radiación de un conjunto de antenas introduciendo un desfase en una de las antenas y modificando la distancia entre ellas
- Efectos sobre la amplitud de la señal recibida utilizando antenas transmisora y receptora con misma/diferente polarización Lineal/Circular
- El sistema puede ser utilizado para analizar el comportamiento de antenas no incluidas, realizadas o adquiridas separadamente por el cliente
- Características del software de Supervisión y Control a instalar en **N.1 PC (no incluido)**:
 - Angulo de medición: 360° (resolución 0.2°)
 - Rango Frecuencia y ganancia de medición: ajustable por el operador
 - Configuración del software con calibración del sistema en base a las antenas y al Acoplador Direccional utilizados
 - Máximo 4 diagramas para cada gráfico (lineal o polar)
 - Exportación en formato .jpg de las imágenes relativas a las mediciones
 - Exportación en formato .txt de los datos de configuración y calibración
- Unidades de medición utilizadas:
 - dB: relativa, seleccionable 1, 2, 3, 5, 6 o 10dB
 - dBm: absoluta, rango seleccionable para adaptar la medición al gráfico
 - VSWR: relativa, rango seleccionable con valores >0 para adaptar la medición al gráfico
- Accesorios suministrados:
 - Cable USB 5m para conectar el receptor al PC
 - Cable multipolar 5m para conectar el transmisor al receptor
 - Cables coaxiales
 - Adaptadores coaxiales: BNC, SMA, N
 - Soportes para antenas: fijos y regulables con posibilidad de modificar el plano de polarización
 - Cada componente necesario para utilizar el sistema está incluido

Alimentación: 100/240 Vca 50/60 Hz monofásica - 30 VA
(Otra tensión y frecuencia bajo pedido)

Peso: 30 kg



Array de 4 antenas - Vista posterior

INCLUIDO

MANUAL ESTUDIANTE:
TEORÍA Y GUIA PARA LOS EJERCICIOS PRACTICOS:
MEDIDAS, VARIACION DE PARAMETROS

