

ET91

100 Hz - 2400 kHz



Cuatro instrumentos en uno para sistemas PLC, FDM y líneas de comunicación

ET91

Medidor de nivel selectivo y generador de 2,4 MHz

amperis

www.amperis.com

 C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España

 **Contact**

T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

Descripción general



Vista frontal del ET91.



Menú principal: pruebas manuales, modos maestro y esclavo, y utilidades.

Cuatro instrumentos en uno

El ET91 es un equipo portátil, alimentado por batería, que reúne un generador de nivel, un medidor de nivel selectivo y de banda ancha de 100 Hz a 2400 kHz, un puente de medida y un analizador de espectro de alta resolución. Está pensado para la prueba de sistemas de onda portadora por línea eléctrica (PLC), de multiplexación por división de frecuencia (FDM), de tonos de audio y de comunicación FSK, y para la caracterización de cables y canales vocales.

Frecuencias sin cálculos

Las instrucciones de prueba de los sistemas FDM expresan a menudo la frecuencia como portadora $\pm$ tono. El ET91 ajusta por separado la portadora y la frecuencia de audio, en los formatos portadora + tono y portadora - tono, de modo que no hay que calcular la frecuencia de recepción. En los modos de seguimiento, el generador controla el medidor selectivo: basta con fijar la frecuencia de emisión y el receptor se sitúa en la portadora $\pm$ la frecuencia emitida.

Aplicaciones

- Puesta en servicio y mantenimiento de enlaces de onda portadora por línea eléctrica (PLC) y de sistemas FDM.
- Medida de nivel, ruido, fuga de portadora, diafonía y distorsión no lineal en canales vocales.
- Caracterización de cables: atenuación, equilibrio longitudinal, impedancia, pérdidas de retorno y diafonía.
- Localización de interferencias y análisis de la densidad espectral de potencia.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España

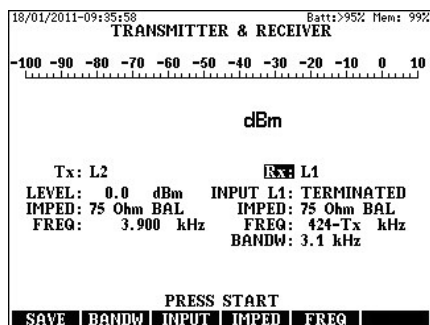
Contact

+T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

Generador y medidor de nivel



Receptor selectivo con límites de nivel.



Transmisor y receptor en modo de seguimiento.

Medidor de nivel selectivo

Recibe una sola frecuencia o una señal multitono de prueba (MTTS) entre 100 Hz y 2400 kHz, con exactitud de 2 ppm $\pm$ 1 Hz y ajuste en pasos de 1 Hz. Sus cinco anchos de banda -20 Hz, 200 Hz, 1,74, 1,95 y 3,1 kHz- permiten medir ruido, fuga de portadora, diafonía y distorsión no lineal, con un rango de -120 a +10 dB y resultados en dB, dBm, dBr o mV. Los límites máximo y mínimo dan una indicación inmediata de correcto o incorrecto (PASS/FAIL).

Receptor de banda ancha

Seis filtros de banda seleccionables, de 100 Hz-4 kHz a 24-2400 kHz, con cambio automático de rango. Las entradas balanceada y coaxial admiten 75, 135 (125) y 150 Ω o alta impedancia entre 10 y 2400 kHz, y 600 Ω o alta impedancia por debajo de 10 kHz.

Generador

Genera una señal de prueba con precisión de cuarzo y resolución de 1 Hz, en una sola frecuencia, en multitono (MTTS) o en barrido. La salida balanceada entrega de +10 a -60 dBm (hasta +20 dBm por debajo de 10 kHz) y la coaxial de +10 a -60 dBm, con resolución de 0,1 dB y exactitud de $\pm 0,3$ dB.

Modos de seguimiento

En sintonía síncrona, el receptor sigue la frecuencia del transmisor. En el modo para canales FDM, el equipo emite en la entrada de audio del canal y mide en la banda de la portadora, con una frecuencia de recepción igual a la portadora $\pm$ la frecuencia emitida.

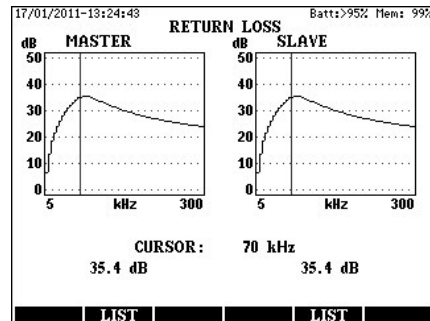


C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España

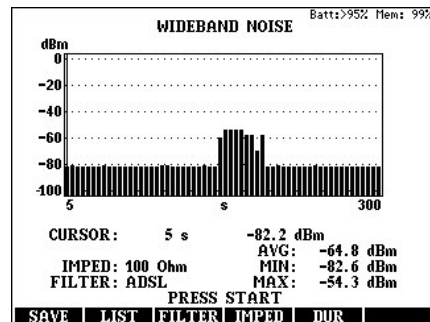
Contact

+T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

Puente de medida, ruido y espectro



Pérdidas de retorno en función de la frecuencia (maestro y esclavo).



Histograma de ruido de banda ancha.

Puente de medida incorporado

Mide en función de la frecuencia el equilibrio longitudinal (LCL) de 0 a 70 dB según la recomendación UIT-T O.9, las pérdidas de retorno de 0 a 40 dB y la impedancia de 50 a 1600 Ω . La medida de diafonía y atenuación (NEXT/LOSS) alcanza 80 dB en toda la banda de 100 Hz a 2400 kHz.

Ruido de banda ancha e impulsivo

El psfómetro mide el ruido de los canales vocales según la recomendación UIT-T O.41, y la medida de banda ancha dispone además de ocho filtros, de 3,1 a 2400 kHz. Las medidas duran de 1 s a 72 h: hasta 1 min se muestran de forma cuasianalógica y, a partir de 5 min, como histograma de 60 intervalos. El contador de ruido impulsivo detecta impulsos de más de 500 ns, con umbral de 1 a 500 mV y hasta 65 000 cuentas.

Analizador de espectro de alta resolución

Analiza de 100 Hz a 2400 kHz en seis tramos, desde 2,4 MHz con resolución de 500 Hz a 8 kHz hasta 4 kHz con resolución de 10 a 20 Hz, y representa 300 frecuencias con una sensibilidad de hasta -140 dBm/Hz. La traza se evalúa en los modos NORM, PEAK, AVG y SAVG, en dBm o dBm/Hz, para comprobar la densidad espectral de potencia de salida, la diafonía y otras señales interferentes.



C/ María Barbeito, 14

27003, Lugo, España



Contact

+T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

Medidas de extremo a extremo y opciones

AUTOMATIC TEST

TEST	
LOSS	L1
NOISE	L1
RET. LOSS	L1
IMPEDANCE	L1
BALANCE	L1
FEXT	L2=>L1
NEXT	L2=>L1

SLAVE:
READY

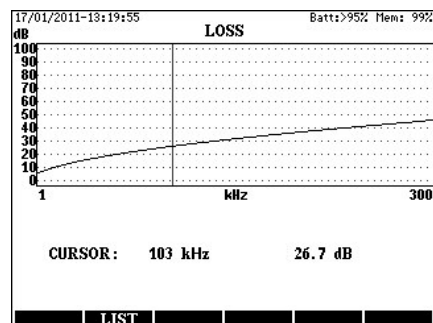
MEASURING TIME:

IMPED: 150 Ohm BAL
RANGE: 600 kHz

PRESS START

SAVE IMPED RANGE

Programa automático de medida maestro-esclavo.



Atenuación del cable en función de la frecuencia.

Modo maestro-esclavo

Dos equipos, uno en cada extremo, miden automáticamente los cables de onda portadora y los canales vocales. El maestro inicia las medidas y recoge los resultados; el esclavo las ejecuta según sus órdenes y devuelve los valores, y ambos se comunican por la propia línea en prueba. El programa automático incluye atenuación, ruido en los dos extremos, pérdidas de retorno, impedancia, equilibrio (LCL), paradiafonía (NEXT) y telediafonía (FEXT).

Opciones de software

- Distorsión del retardo de grupo con señal de 37 tonos, de 0 a 10 ms con resolución de 1 μ s, según UIT-T O.81.
- Fluctuación de fase (UIT-T O.91) de 0,2 a 30° p-p y error de frecuencia de ± 30 Hz.
- Microinterrupciones de 0,6 ms a más de 1 min, en cinco categorías, durante 4 min a 72 h.
- Espectrograma y traza espectral de referencia.

Opciones de hardware

Atenuadores externos de 40 dB, coaxial y balanceado, para medir niveles de hasta +40 dB entre 10 y 2400 kHz con exactitud de $\pm 0,5$ dB, y adaptador de alimentación de 12 V para vehículo.



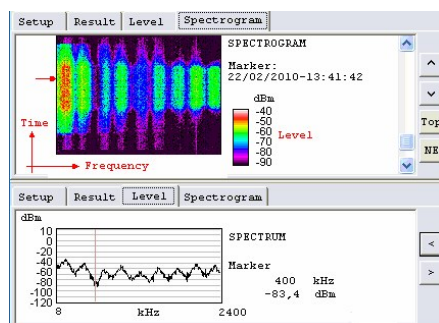
C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España



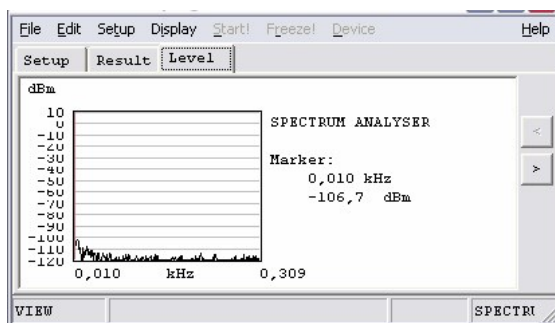
Contact

+T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

Memoria, software y alimentación



Espectrograma en el software de PC.



Espectro transferido al software de PC.

Memoria de configuraciones y resultados

Para agilizar las pruebas rutinarias, el equipo guarda 100 configuraciones definidas por el usuario -con los parámetros del generador y del medidor y los límites de la indicación PASS/FAIL- y 100 resultados.

Dos puertos USB

El puerto USB A acepta una memoria USB (FAT16 o FAT32) para intercambiar resultados y configuraciones con el PC sin instalar ningún controlador, algo útil cuando el usuario no tiene permisos de administrador. El puerto USB B conecta el equipo directamente al PC.

Software de PC

El software de PC transfiere los resultados y los presenta en forma numérica y gráfica, genera protocolos de prueba en tamaño y formato de archivo seleccionables y los imprime. Su editor crea configuraciones de prueba y las envía a la memoria del equipo; además, muestra las versiones de hardware y software y la fecha de calibración, y controla a distancia el espectrograma, con transferencia continua de resultados durante la medida.

Autonomía y pantalla

La batería interna de NiMH da unas 8 horas de funcionamiento y se recarga sin extraerla en menos de 3 horas con el adaptador de red o de vehículo. La pantalla gráfica TFT de 320 x 240 puntos es retroiluminada y los menús están en inglés, alemán o ruso.

ET91 – ESPECIFICACIONES • GENERADOR Y RECEPTORES

Modos del generador	Una frecuencia (1 FREQ) y señal multitono (MTTS)
Frecuencia del generador	100 Hz - 2400 kHz en pasos de 1 Hz; exactitud 2 ppm $\pm$ 1 Hz
Salidas balanceada y coaxial	10 - 2400 kHz: $\sim$ 0, 75, 135 (125) y 150 Ω ; 100 Hz - 10 kHz: $\sim$ 0 y 600 Ω
Nivel de la salida balanceada	10 - 2400 kHz: +10 a -60 dBm; 100 Hz - 10 kHz: +20 a -60 dBm
Nivel de la salida coaxial	$\sim$ 0, 75, 135 (125) y 150 Ω : +10 a -60 dBm; 600 Ω : +4 a -60 dBm
Nivel del generador: resolución y exactitud	0,1 dB; $\pm$ 0,3 dB a 0 dBm (f > 200 Hz)
Modos del receptor selectivo	Una frecuencia (1 FREQ) y señal multitono (MTTS)
Frecuencia del receptor selectivo	100 Hz - 2400 kHz; ajuste directo en pasos de 1 Hz; exactitud 2 ppm $\pm$ 1 Hz
Ajuste portadora $\pm$ tono	Portadora 4 - 2396 kHz en pasos de 1 kHz; tono 100 Hz - 3,9 kHz en pasos de 1 Hz
Anchos de banda	200 Hz - 10 kHz: 20 Hz; 10 - 2400 kHz: 20 Hz, 200 Hz, 1,74, 1,95 y 3,1 kHz
Entradas balanceada y coaxial	10 - 2400 kHz: 75, 135 (125), 150 Ω o alta impedancia; 100 Hz - 10 kHz: 600 Ω o alta impedancia
Rango de medida selectiva	-120 a +10 dB con ancho de banda de 20 Hz
Nivel del receptor: resolución y exactitud	0,1 dB; $\pm$ 0,3 dB a 0 dBm (f > 200 Hz); unidades dB, dBm, dBr y mV
Filtros del receptor de banda ancha (3 dB)	100 Hz - 4 kHz: -100 a +10 dB; 1,2 - 120 kHz y 3 - 300 kHz: -90 a +10 dB; 6 - 600 kHz: -80 a +10 dB; 12 - 1200 kHz y 24 - 2400 kHz: -70 a +10 dB
Receptor de banda ancha: resolución y exactitud	0,1 dB; $\pm$ 0,3 dB a 0 dBm (f > 200 Hz)
Seguimiento receptor-transmisor	Sintonía síncrona (Rx = Tx) o canal FDM: Rx = portadora $\pm$ Tx, con Tx de 100 Hz a 3,9 kHz y portadora de 4 a 2396 kHz

Datos sujetos a cambios sin previo aviso.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España



Contact

+T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

ET91 – ESPECIFICACIONES · PUENTE, RUIDO Y ESPECTRO

Diafonía y atenuación (NEXT/LOSS)	100 Hz - 2400 kHz; salida 75, 135 (125), 150 Ω o 600 Ω ; entrada igual o alta impedancia; hasta 80 dB
Equilibrio longitudinal (LCL)	75, 135 (125), 150 Ω (10 - 2400 kHz) o 600 Ω (200 Hz - 10 kHz); 0 - 70 dB; exactitud a 40 dB: ± 2 dB (200 Hz - 10 kHz), ± 1 dB (10 - 2400 kHz)
Pérdidas de retorno	Z nominal 75, 135 (125), 150 Ω o 600 Ω ; límites Z/2 a 2Z; 0 - 40 dB; exactitud a 20 dB: ± 2 dB (200 Hz - 10 kHz), ± 1 dB (10 - 500 kHz), ± 2 dB (500 - 2400 kHz)
Impedancia	50 - 1600 Ω entre 200 Hz y 2400 kHz; exactitud $\pm 5\%$ ± 5 Ω
Ruido de banda ancha: frecuencia y filtros	100 Hz - 2400 kHz; psofométrico, 3,1, 4, 20, 120, 300, 600, 1200 y 2400 kHz
Ruido de banda ancha: tiempos	1, 5, 10, 30 s; 1, 5, 10, 30 min; 1, 2, 4, 8, 12, 24, 48 y 72 h
Ruido de banda ancha: evaluación	Cuasianalógica de 1 s a 1 min; histograma de 60 intervalos de 5 min a 72 h
Ruido impulsivo	Impulsos > 500 ns; intervalo > 10 ms; umbral 1 - 500 mV; hasta 65 000 cuentas
Ruido impulsivo: tiempos y evaluación	1 s a 72 h; numérica hasta 30 s e histograma de 60 intervalos por encima
Analizador de espectro: frecuencia	100 Hz - 2400 kHz; 75, 135 (125), 150 Ω o alta impedancia (10 - 2400 kHz); 600 Ω o alta impedancia (100 Hz - 10 kHz)
Tramos y resolución	2,4 MHz: 500 Hz - 8 kHz; 1,2 MHz: 500 Hz - 4 kHz; 600 kHz: 500 Hz - 2 kHz; 300 kHz: 500 Hz - 1 kHz; 20 kHz: 50 - 100 Hz; 4 kHz: 10 - 20 Hz
Presentación del espectro	Hasta -140 dBm/Hz; 300 frecuencias; evaluación NORM, PEAK, AVG y SAVG; dB, dBm, dBm/Hz y dBr

Datos sujetos a cambios sin previo aviso.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España



Contact

+T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

ET91 – OPCIONES Y DATOS GENERALES

Retardo de grupo (opción)	Señal de 37 tonos de 200 a 3700 Hz, paso 100 Hz; 600 Ω; salida -30 dB/tono; entrada -60 a -20 dB/tono; 0 - 10 ms, resolución 1 μs; exactitud según UIT-T O.81
Fluctuación de fase y error de frecuencia (opción)	Señal de 1020 Hz, 0 a -30 dBm; fluctuación (0.91) 0,2 - 30,0° p-p, filtro 4 - 300 Hz; error de frecuencia ±30 Hz, resolución 0,1 Hz
Microinterrupciones (opción)	1020 Hz, 0 a -30 dBm, 600 Ω; umbral 3, 6, 10 o 20 dB bajo el nivel normal; 4 min a 72 h; categorías de 0,6 ms a más de 1 min; duración relativa, segundos con error y distribución
Atenuador externo de 40 dB (opción)	10 - 2400 kHz; exactitud ±0,5 dB; entrada máx. +40 dB; > 3,7 kΩ coaxial; salida balanceada
Alimentación	Batería interna de NiMH; autonomía aprox. 8 h; carga rápida en menos de 3 h con adaptador de red (100 - 264 V CA) o de vehículo (12 V)
Pantalla	Gráfica TFT-LCD de 320 × 240 puntos, retroiluminada; menús en inglés, alemán o ruso
Conectores	L1 y L2 balanceados (bornas de 4 mm) y coaxiales (BNC); tierra (borna de 4 mm); alimentación de sonda activa (Mini-DIN 4P)
USB	USB A 1.1 para memoria USB (FAT16/FAT32); USB B 1.1 para PC
Protección contra sobretensiones	200 V CC entre a y b o a tierra; tensión longitudinal 60 V CA
Temperatura	Referencia 23 ± 5 °C; funcionamiento 0 a +40 °C; límites -5 a +45 °C; almacenamiento y transporte -40 a +70 °C, sin condensación
Dimensiones y peso	224 × 160 × 44 mm; aprox. 1,5 kg con la batería

Datos sujetos a cambios sin previo aviso.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España



Contact

+T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

ET91 – SUMINISTRO Y OPCIONES

Suministro estándar	Equipo con batería integrada, manual de funcionamiento, guía rápida, certificado de calibración, 2 cables de medida balanceados, 2 cables coaxiales, cable USB, memoria USB, adaptador de red (100 - 264 V CA) y maleta de transporte
Opciones de hardware	Atenuador externo de 40 dB coaxial; atenuador externo de 40 dB balanceado; adaptador de alimentación de 12 V para vehículo
Opciones de software	Distorsión del retardo de grupo; fluctuación de fase y error de frecuencia; microinterrupciones; espectrograma; traza espectral de referencia
Software de PC	Transferencia y tratamiento de resultados, protocolos de prueba, editor de configuraciones, comprobación del estado del equipo y control del espectrograma
Servicios	Informe de calibración

Datos sujetos a cambios sin previo aviso.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España



Contact

+T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com