

ET91

100 Hz - 2400 kHz



Quatro instrumentos num só para sistemas PLC, FDM e linhas de comunicação

ET91

Medidor de nível seletivo e gerador de 2,4 MHz

amperis

www.amperis.com

 C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain

 **Contact**

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

Descrição geral



Vista frontal do ET91.



Menu principal: ensaios manuais, modos mestre e escravo, e utilitários.

Quatro instrumentos num só

O ET91 é um equipamento portátil, alimentado por bateria, que reúne um gerador de nível, um medidor de nível seletivo e de banda larga de 100 Hz a 2400 kHz, uma ponte de medição e um analisador de espectro de alta resolução. Destina-se ao ensaio de sistemas de onda portadora por linha elétrica (PLC), de multiplexagem por divisão de frequência (FDM), de tons de áudio e de comunicação FSK, e à caracterização de cabos e canais de voz.

Frequências sem cálculos

As instruções de ensaio dos sistemas FDM exprimem muitas vezes a frequência como portadora $\pm$ tom. O ET91 ajusta separadamente a portadora e a frequência de áudio, nos formatos portadora + tom e portadora - tom, pelo que não é preciso calcular a frequência de receção. Nos modos de seguimento, o gerador controla o medidor seletivo: basta fixar a frequência de emissão e o recetor sintoniza a portadora $\pm$ a frequência emitida.

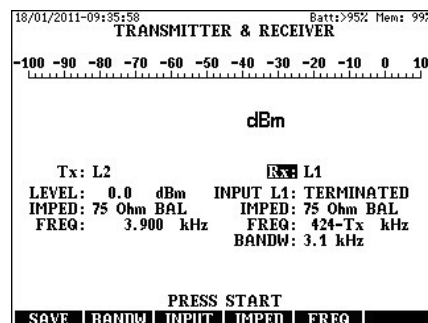
Aplicações

- Colocação em serviço e manutenção de ligações de onda portadora por linha elétrica (PLC) e de sistemas FDM.
- Medição de nível, ruído, fuga de portadora, diafonia e distorção não linear em canais de voz.
- Caracterização de cabos: atenuação, equilíbrio longitudinal, impedância, perdas de retorno e diafonia.
- Localização de interferências e análise da densidade espectral de potência.

Gerador e medidor de nível



Recetor seletivo com limites de nível.



Transmissor e recetor em modo de seguimento.

Medidor de nível seletivo

Recebe uma só frequência ou um sinal de ensaio multitom (MTTS) entre 100 Hz e 2400 kHz, com exatidão de $2 \text{ ppm} \pm 1$ Hz e ajuste em passos de 1 Hz. As suas cinco larguras de banda -20 Hz, 200 Hz, 1,74, 1,95 e 3,1 kHz- permitem medir ruído, fuga de portadora, diafonia e distorção não linear, com uma gama de -120 a +10 dB e resultados em dB, dBm, dB_r ou mV. Os limites máximo e mínimo dão uma indicação imediata de correto ou incorreto (PASS/FAIL).

Recetor de banda larga

Seis filtros de banda seleccionáveis, de 100 Hz-4 kHz a 24-2400 kHz, com mudança automática de gama. As entradas balanceada e coaxial admitem 75, 135 (125) e 150 Ω ou alta impedância entre 10 e 2400 kHz, e 600 Ω ou alta impedância abaixo de 10 kHz.

Gerador

Gera um sinal de ensaio com precisão de quartzo e resolução de 1 Hz, numa só frequência, em multitom (MTTS) ou em varrimento. A saída balanceada fornece de +10 a -60 dBm (até +20 dBm abaixo de 10 kHz) e a coaxial de +10 a -60 dBm, com resolução de 0,1 dB e exatidão de $\pm 0,3$ dB.

Modos de seguimento

Em sintonia síncrona, o recetor segue a frequência do transmissor. No modo para canais FDM, o equipamento emite na entrada de áudio do canal e mede na banda da portadora, com uma frequência de receção igual à portadora $\pm$ a frequência emitida.



C/ María Barbeito, 14

27003, Lugo, Spain

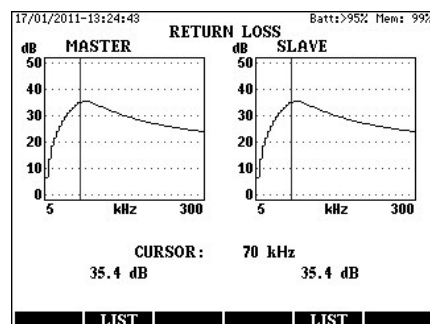


Contact

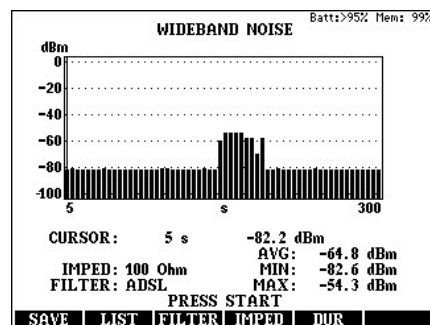
+T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

Ponte de medição, ruído e espectro



Perdas de retorno em função da frequência (mestre e escravo).



Histograma de ruído de banda larga.

Ponte de medição incorporada

Mede em função da frequência o equilíbrio longitudinal (LCL) de 0 a 70 dB segundo a recomendação UIT-T O.9, as perdas de retorno de 0 a 40 dB e a impedância de 50 a 1600 Ω . A medição de diafonia e atenuação (NEXT/LOSS) chega a 80 dB em toda a banda de 100 Hz a 2400 kHz.

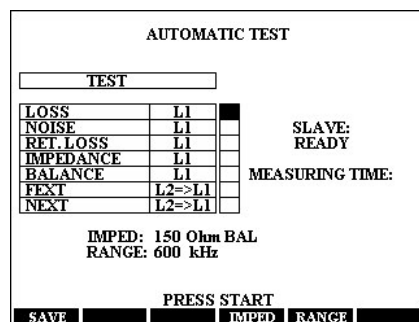
Ruído de banda larga e impulsivo

O psfómetro mede o ruído dos canais de voz segundo a recomendação UIT-T O.41, e a medição de banda larga dispõe ainda de oito filtros, de 3,1 a 2400 kHz. As medições duram de 1 s a 72 h: até 1 min são apresentadas de forma quase analógica e, a partir de 5 min, como histograma de 60 intervalos. O contador de ruído impulsivo deteta impulsos de mais de 500 ns, com limiar de 1 a 500 mV e até 65 000 contagens.

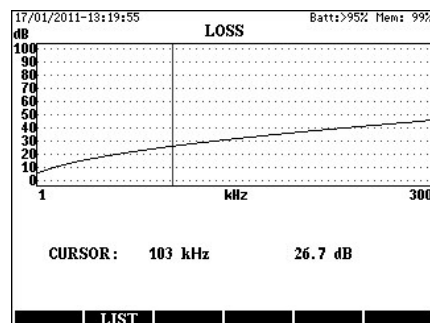
Analizador de espectro de alta resolução

Analisa de 100 Hz a 2400 kHz em seis gamas, desde 2,4 MHz com resolução de 500 Hz a 8 kHz até 4 kHz com resolução de 10 a 20 Hz, e representa 300 frequências com uma sensibilidade até -140 dBm/Hz. O traço avalia-se nos modos NORM, PEAK, AVG e SAVG, em dBm ou dBm/Hz, para verificar a densidade espectral de potência de saída, a diafonia e outros sinais interferentes.

Medições de extremo a extremo e opções



Programa automático de medição mestre-escravo.



Atenuação do cabo em função da frequência.

Modo mestre-escravo

Dois equipamentos, um em cada extremo, medem automaticamente os cabos de onda portadora e os canais de voz. O mestre inicia as medições e recolhe os resultados; o escravo executa-as segundo as suas ordens e devolve os valores, comunicando ambos pela própria linha em ensaio. O programa automático inclui atenuação, ruído nos dois extremos, perdas de retorno, impedância, equilíbrio (LCL), paradiafonia (NEXT) e telediafonia (FEXT).

Opções de software

- Distorção do atraso de grupo com sinal de 37 tons, de 0 a 10 ms com resolução de 1 μ s, segundo UIT-T O.81.
- Flutuação de fase (UIT-T O.91) de 0,2 a 30° p-p e erro de frequência de ± 30 Hz.
- Microinterrupções de 0,6 ms a mais de 1 min, em cinco categorias, durante 4 min a 72 h.
- Espectrograma e traço espectral de referência.

Opções de hardware

Atenuadores externos de 40 dB, coaxial e balanceado, para níveis até +40 dB entre 10 e 2400 kHz com exatidão de $\pm 0,5$ dB, e adaptador de alimentação de 12 V para veículo.



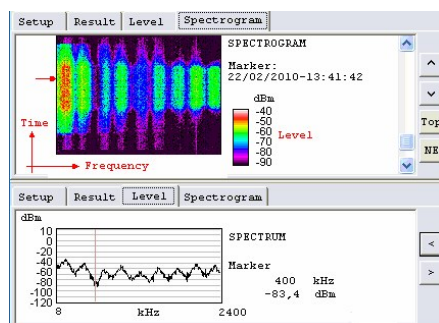
C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



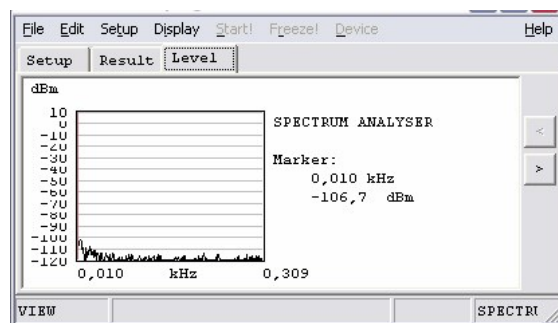
Contact

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

Memória, software e alimentação



Espectrograma no software de PC.



Espectro transferido para o software de PC.

Memória de configurações e resultados

Para agilizar os ensaios de rotina, o equipamento guarda 100 configurações definidas pelo utilizador -com os parâmetros do gerador e do medidor e os limites da indicação PASS/FAIL- e 100 resultados.

Duas portas USB

A porta USB A aceita uma memória USB (FAT16 ou FAT32) para trocar resultados e configurações com o PC sem instalar qualquer controlador, o que é útil quando o utilizador não tem permissões de administrador. A porta USB B liga o equipamento diretamente ao PC.

Software de PC

O software de PC transfere os resultados e apresenta-os em forma numérica e gráfica, gera protocolos de ensaio em tamanho e formato de ficheiro seleccionáveis e imprime-os. O seu editor cria configurações de ensaio e envia-as para a memória do equipamento; mostra também as versões de hardware e software e a data de calibração, e controla à distância o espectrograma, com transferência contínua de resultados durante a medição.

Autonomia e ecrã

A bateria interna de NiMH dá cerca de 8 horas de funcionamento e recarrega-se sem ser retirada em menos de 3 horas com o adaptador de rede ou de veículo. O ecrã gráfico TFT de 320 × 240 pontos é retroiluminado e os menus estão em inglês, alemão ou russo.

ET91 – ESPECIFICAÇÕES · GERADOR E RECETORES

Modos do gerador	Uma frequência (1 FREQ) e sinal multitom (MTTS)
Frequência do gerador	100 Hz - 2400 kHz em passos de 1 Hz; exatidão 2 ppm $\pm$ 1 Hz
Saídas balanceada e coaxial	10 - 2400 kHz: $\sim$ 0, 75, 135 (125) e 150 Ω ; 100 Hz - 10 kHz: $\sim$ 0 e 600 Ω
Nível da saída balanceada	10 - 2400 kHz: +10 a -60 dBm; 100 Hz - 10 kHz: +20 a -60 dBm
Nível da saída coaxial	$\sim$ 0, 75, 135 (125) e 150 Ω : +10 a -60 dBm; 600 Ω : +4 a -60 dBm
Nível do gerador: resolução e exatidão	0,1 dB; $\pm$ 0,3 dB a 0 dBm (f > 200 Hz)
Modos do recetor seletivo	Uma frequência (1 FREQ) e sinal multitom (MTTS)
Frequência do recetor seletivo	100 Hz - 2400 kHz; ajuste direto em passos de 1 Hz; exatidão 2 ppm $\pm$ 1 Hz
Ajuste portadora $\pm$ tom	Portadora 4 - 2396 kHz em passos de 1 kHz; tom 100 Hz - 3,9 kHz em passos de 1 Hz
Larguras de banda	200 Hz - 10 kHz: 20 Hz; 10 - 2400 kHz: 20 Hz, 200 Hz, 1,74, 1,95 e 3,1 kHz
Entradas balanceada e coaxial	10 - 2400 kHz: 75, 135 (125), 150 Ω ou alta impedância; 100 Hz - 10 kHz: 600 Ω ou alta impedância
Gama de medição seletiva	-120 a +10 dB com largura de banda de 20 Hz
Nível do recetor: resolução e exatidão	0,1 dB; $\pm$ 0,3 dB a 0 dBm (f > 200 Hz); unidades dB, dBm, dBr e mV
Filtros do recetor de banda larga (3 dB)	100 Hz - 4 kHz: -100 a +10 dB; 1,2 - 120 kHz e 3 - 300 kHz: -90 a +10 dB; 6 - 600 kHz: -80 a +10 dB; 12 - 1200 kHz e 24 - 2400 kHz: -70 a +10 dB
Recetor de banda larga: resolução e exatidão	0,1 dB; $\pm$ 0,3 dB a 0 dBm (f > 200 Hz)
Seguimento recetor-transmissor	Sintonia síncrona (Rx = Tx) ou canal FDM: Rx = portadora $\pm$ Tx, com Tx de 100 Hz a 3,9 kHz e portadora de 4 a 2396 kHz

Dados sujeitos a alteração sem aviso prévio.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

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

ET91 – ESPECIFICAÇÕES · PONTE, RUÍDO E ESPETRO

Diafonia e atenuação (NEXT/LOSS)	100 Hz - 2400 kHz; saída 75, 135 (125), 150 Ω ou 600 Ω ; entrada igual ou alta impedância; até 80 dB
Equilíbrio longitudinal (LCL)	75, 135 (125), 150 Ω (10 - 2400 kHz) ou 600 Ω (200 Hz - 10 kHz); 0 - 70 dB; exatidão a 40 dB: ± 2 dB (200 Hz - 10 kHz), ± 1 dB (10 - 2400 kHz)
Perdas de retorno	Z nominal 75, 135 (125), 150 Ω ou 600 Ω ; limites Z/2 a 2Z; 0 - 40 dB; exatidão a 20 dB: ± 2 dB (200 Hz - 10 kHz), ± 1 dB (10 - 500 kHz), ± 2 dB (500 - 2400 kHz)
Impedância	50 - 1600 Ω entre 200 Hz e 2400 kHz; exatidão $\pm 5\% \pm 5\ \Omega$
Ruído de banda larga: frequência e filtros	100 Hz - 2400 kHz; psofométrico, 3,1, 4, 20, 120, 300, 600, 1200 e 2400 kHz
Ruído de banda larga: tempos	1, 5, 10, 30 s; 1, 5, 10, 30 min; 1, 2, 4, 8, 12, 24, 48 e 72 h
Ruído de banda larga: avaliação	Quase analógica de 1 s a 1 min; histograma de 60 intervalos de 5 min a 72 h
Ruído impulsivo	Impulsos > 500 ns; intervalo > 10 ms; limiar 1 - 500 mV; até 65 000 contagens
Ruído impulsivo: tempos e avaliação	1 s a 72 h; numérica até 30 s e histograma de 60 intervalos acima
Analizador de espectro: frequência	100 Hz - 2400 kHz; 75, 135 (125), 150 Ω ou alta impedância (10 - 2400 kHz); 600 Ω ou alta impedância (100 Hz - 10 kHz)
Gamas e resolução	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
Apresentação do espectro	Até -140 dBm/Hz; 300 frequências; avaliação NORM, PEAK, AVG e SAVG; dB, dBm, dBm/Hz e dBr

Dados sujeitos a alteração sem aviso prévio.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

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

ET91 – OPÇÕES E DADOS GERAIS

Atraso de grupo (opção)	Sinal de 37 tons de 200 a 3700 Hz, passo de 100 Hz; 600 Ω; saída -30 dB/tom; entrada -60 a -20 dB/tom; 0 - 10 ms, resolução 1 µs; exatidão segundo UIT-T O.81
Flutuação de fase e erro de frequência (opção)	Sinal de 1020 Hz, 0 a -30 dBm; flutuação (O.91) 0,2 - 30,0° p-p, filtro 4 - 300 Hz; erro de frequência ±30 Hz, resolução 0,1 Hz
Microinterrupções (opção)	1020 Hz, 0 a -30 dBm, 600 Ω; limiar 3, 6, 10 ou 20 dB abaixo do nível normal; 4 min a 72 h; categorias de 0,6 ms a mais de 1 min; duração relativa, segundos com erro e distribuição
Atenuador externo de 40 dB (opção)	10 - 2400 kHz; exatidão ±0,5 dB; entrada máx. +40 dB; > 3,7 kΩ coaxial; saída balanceada
Alimentação	Bateria interna de NiMH; autonomia aprox. 8 h; carga rápida em menos de 3 h com adaptador de rede (100 - 264 V CA) ou de veículo (12 V)
Ecrã	Gráfico TFT-LCD de 320 × 240 pontos, retroiluminado; menus em inglês, alemão ou russo
Conectores	L1 e L2 balanceados (bornes de 4 mm) e coaxiais (BNC); terra (borne de 4 mm); alimentação de sonda ativa (Mini-DIN 4P)
USB	USB A 1.1 para memória USB (FAT16/FAT32); USB B 1.1 para PC
Proteção contra sobretensões	200 V CC entre a e b ou à terra; tensão longitudinal 60 V CA
Temperatura	Referência 23 ± 5 °C; funcionamento 0 a +40 °C; limites -5 a +45 °C; armazenamento e transporte -40 a +70 °C, sem condensação
Dimensões e peso	224 × 160 × 44 mm; aprox. 1,5 kg com a bateria

Dados sujeitos a alteração sem aviso prévio.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

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

ET91 – FORNECIMENTO E OPÇÕES

Fornecimento de série	Equipamento com bateria integrada, manual de funcionamento, guia rápido, certificado de calibração, 2 cabos de medição balanceados, 2 cabos coaxiais, cabo USB, memória USB, adaptador de rede (100 - 264 V CA) e mala de transporte
Opções de hardware	Atenuador externo de 40 dB coaxial; atenuador externo de 40 dB balanceado; adaptador de alimentação de 12 V para veículo
Opções de software	Distorção do atraso de grupo; flutuação de fase e erro de frequência; microinterrupções; espectrograma; traço espectral de referência
Software de PC	Transferência e tratamento de resultados, protocolos de ensaio, editor de configurações, verificação do estado do equipamento e controlo do espectrograma
Serviços	Relatório de calibração

Dados sujeitos a alteração sem aviso prévio.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

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