

Quatre instruments en un pour les systèmes CPL, FDM et les lignes de communication

ET91

100 Hz - 2400 kHz



ET91

Mesureur de niveau sélectif et générateur 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

Description générale



Vue de face de l'ET91.



Menu principal : essais manuels, modes maître et esclave, et utilitaires.

Quatre instruments en un

L'ET91 est un appareil portable sur batterie qui réunit un générateur de niveau, un mesureur de niveau sélectif et à large bande de 100 Hz à 2400 kHz, un pont de mesure et un analyseur de spectre haute résolution. Il est conçu pour l'essai des systèmes à courants porteurs en ligne (CPL), à multiplexage par répartition en fréquence (FDM), à tonalités audio et de communication FSK, ainsi que pour la caractérisation des câbles et des voies téléphoniques.

Des fréquences sans calcul

Les instructions d'essai des systèmes FDM expriment souvent la fréquence sous la forme porteuse $\pm$ tonalité. L'ET91 règle séparément la porteuse et la fréquence audio, aux formats porteuse + tonalité et porteuse - tonalité : aucun calcul de la fréquence de réception n'est nécessaire. Dans les modes de poursuite, le générateur pilote le mesureur sélectif : il suffit de fixer la fréquence d'émission et le récepteur se cale sur la porteuse $\pm$ la fréquence émise.

Applications

- Mise en service et maintenance des liaisons à courants porteurs en ligne (CPL) et des systèmes FDM.
- Mesure du niveau, du bruit, de la fuite de porteuse, de la diaphonie et de la distorsion non linéaire des voies téléphoniques.
- Caractérisation des câbles : affaiblissement, équilibre longitudinal, impédance, affaiblissement de réflexion et diaphonie.
- Localisation des perturbations et analyse de la densité spectrale de puissance.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain

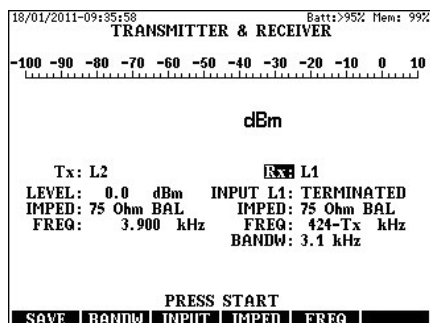
Contact

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

Générateur et mesureur de niveau



Récepteur sélectif avec limites de niveau.



Émetteur et récepteur en mode de poursuite.

Mesureur de niveau sélectif

Il reçoit une fréquence unique ou un signal d'essai multitonale (MTTS) entre 100 Hz et 2400 kHz, avec une exactitude de 2 ppm $\pm$ 1 Hz et un réglage par pas de 1 Hz. Ses cinq largeurs de bande -20 Hz, 200 Hz, 1,74, 1,95 et 3,1 kHz- permettent de mesurer le bruit, la fuite de porteuse, la diaphonie et la distorsion non linéaire, sur une plage de -120 à +10 dB et en dB, dBm, dBr ou mV. Les limites maximale et minimale donnent une indication immédiate PASS/FAIL.

Récepteur à large bande

Six filtres de bande sélectionnables, de 100 Hz-4 kHz à 24-2400 kHz, avec changement automatique de calibre. Les entrées symétrique et coaxiale acceptent 75, 135 (125) et 150 Ω ou haute impédance entre 10 et 2400 kHz, et 600 Ω ou haute impédance en dessous de 10 kHz.

Générateur

Il génère un signal d'essai d'une précision de quartz avec une résolution de 1 Hz, en fréquence unique, en multitonale (MTTS) ou en balayage. La sortie symétrique délivre de +10 à -60 dBm (jusqu'à +20 dBm en dessous de 10 kHz) et la sortie coaxiale de +10 à -60 dBm, avec une résolution de 0,1 dB et une exactitude de $\pm 0,3$ dB.

Modes de poursuite

En accord synchrone, le récepteur suit la fréquence de l'émetteur. En mode voie FDM, l'appareil émet à l'entrée audio de la voie et mesure dans la bande de la porteuse, avec une fréquence de réception égale à la porteuse $\pm$ la fréquence émise.



C/ María Barbeito, 14

27003, Lugo, Spain

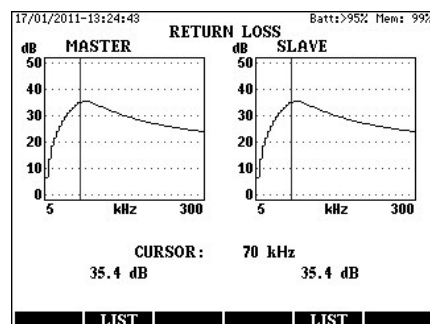


Contact

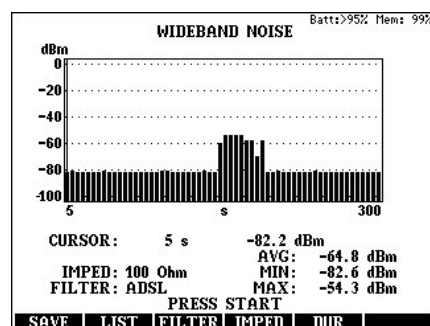
+T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

Pont de mesure, bruit et spectre



Affaiblissement de réflexion en fonction de la fréquence (maître et esclave).



Histogramme du bruit à large bande.

Pont de mesure intégré

Il mesure en fonction de la fréquence l'équilibre longitudinal (LCL) de 0 à 70 dB selon la recommandation UIT-T O.9, l'affaiblissement de réflexion de 0 à 40 dB et l'impédance de 50 à 1600 Ω . La mesure de diaphonie et d'affaiblissement (NEXT/LOSS) atteint 80 dB sur toute la bande de 100 Hz à 2400 kHz.

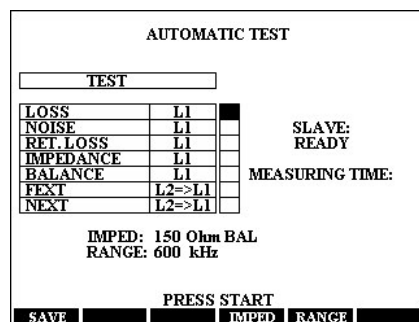
Bruit à large bande et bruit impulsif

Le psophomètre mesure le bruit des voies téléphoniques selon la recommandation UIT-T O.41, et la mesure à large bande dispose en plus de huit filtres, de 3,1 à 2400 kHz. Les mesures durent de 1 s à 72 h : jusqu'à 1 min elles s'affichent de façon quasi analogique et, à partir de 5 min, sous forme d'histogramme à 60 intervalles. Le compteur de bruit impulsif détecte les impulsions de plus de 500 ns, avec un seuil de 1 à 500 mV et jusqu'à 65 000 comptages.

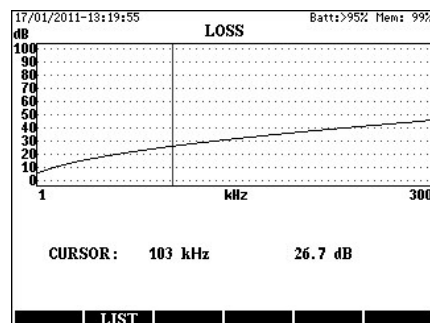
Analyseur de spectre haute résolution

Il analyse de 100 Hz à 2400 kHz en six gammes, de 2,4 MHz avec une résolution de 500 Hz à 8 kHz jusqu'à 4 kHz avec une résolution de 10 à 20 Hz, et trace 300 fréquences avec une sensibilité jusqu'à -140 dBm/Hz. La trace s'évalue en modes NORM, PEAK, AVG et SAVG, en dBm ou dBm/Hz, pour contrôler la densité spectrale de puissance de sortie, la diaphonie et les autres signaux perturbateurs.

Mesures de bout en bout et options



Programme automatique de mesure maître-esclave.



Affaiblissement du câble en fonction de la fréquence.

Mode maître-esclave

Deux appareils, un à chaque extrémité, mesurent automatiquement les câbles à courants porteurs et les voies téléphoniques. Le maître lance les mesures et recueille les résultats ; l'esclave les exécute sur ordre du maître et renvoie les valeurs, les deux communiquant par la ligne en essai. Le programme automatique couvre l'affaiblissement, le bruit aux deux extrémités, l'affaiblissement de réflexion, l'impédance, l'équilibre (LCL), la paradiaphonie (NEXT) et la télédiaphonie (FEXT).

Options logicielles

- Distorsion du temps de propagation de groupe avec un signal à 37 tonalités, de 0 à 10 ms avec une résolution de 1 μ s, selon UIT-T O.81.
- Gigue de phase (UIT-T O.91) de 0,2 à 30° c-c et erreur de fréquence de ± 30 Hz.
- Micro-coupures de 0,6 ms à plus de 1 min, en cinq catégories, sur 4 min à 72 h.
- Spectrogramme et trace spectrale de référence.

Options matérielles

Atténuateurs externes de 40 dB, coaxial et symétrique, pour des niveaux jusqu'à +40 dB entre 10 et 2400 kHz avec une exactitude de $\pm 0,5$ dB, et adaptateur d'alimentation 12 V pour véhicule.



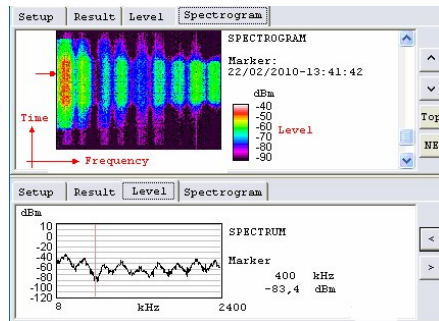
C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



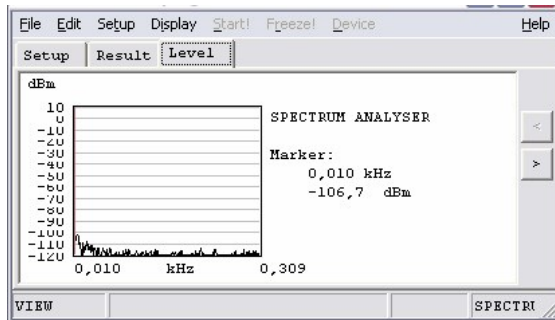
Contact

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

Mémoire, logiciel et alimentation



Spectrogramme dans le logiciel PC.



Spectre transféré dans le logiciel PC.

Mémoire de configurations et de résultats

Pour accélérer les essais de routine, l'appareil enregistre 100 configurations définies par l'utilisateur -avec les paramètres du générateur et du mesureur et les limites PASS/FAIL- et 100 résultats.

Deux ports USB

Le port USB A accepte une clé USB (FAT16 ou FAT32) pour échanger résultats et configurations avec le PC sans installer de pilote, ce qui est utile lorsque l'utilisateur n'a pas de droits d'administrateur. Le port USB B relie l'appareil directement au PC.

Logiciel PC

Le logiciel PC transfère les résultats et les présente sous forme numérique et graphique, produit des protocoles d'essai de taille et de format de fichier sélectionnables et les imprime. Son éditeur crée des configurations d'essai et les envoie dans la mémoire de l'appareil ; il affiche aussi les versions matérielle et logicielle et la date d'étalonnage, et pilote à distance le spectrogramme avec transfert continu des résultats pendant la mesure.

Autonomie et écran

La batterie NiMH interne assure environ 8 heures de fonctionnement et se recharge sans être retirée en moins de 3 heures avec l'adaptateur secteur ou véhicule. L'écran graphique TFT de 320 × 240 points est rétroéclairé et les menus sont en anglais, allemand ou russe.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain

Contact

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

ET91 – SPÉCIFICATIONS · GÉNÉRATEUR ET RÉCEPTEURS

Modes du générateur	Fréquence unique (1 FREQ) et signal multitonnalité (MTTS)
Fréquence du générateur	100 Hz - 2400 kHz par pas de 1 Hz ; exactitude 2 ppm $\pm$ 1 Hz
Sorties symétrique et coaxiale	10 - 2400 kHz : $\sim$ 0, 75, 135 (125) et 150 Ω ; 100 Hz - 10 kHz : $\sim$ 0 et 600 Ω
Niveau de la sortie symétrique	10 - 2400 kHz : +10 à -60 dBm ; 100 Hz - 10 kHz : +20 à -60 dBm
Niveau de la sortie coaxiale	$\sim$ 0, 75, 135 (125) et 150 Ω : +10 à -60 dBm ; 600 Ω : +4 à -60 dBm
Niveau du générateur : résolution et exactitude	0,1 dB ; $\pm$ 0,3 dB à 0 dBm (f > 200 Hz)
Modes du récepteur sélectif	Fréquence unique (1 FREQ) et signal multitonnalité (MTTS)
Fréquence du récepteur sélectif	100 Hz - 2400 kHz ; réglage direct par pas de 1 Hz ; exactitude 2 ppm $\pm$ 1 Hz
Réglage porteuse $\pm$ tonalité	Porteuse 4 - 2396 kHz par pas de 1 kHz ; tonalité 100 Hz - 3,9 kHz par pas de 1 Hz
Largeurs de bande	200 Hz - 10 kHz : 20 Hz ; 10 - 2400 kHz : 20 Hz, 200 Hz, 1,74, 1,95 et 3,1 kHz
Entrées symétrique et coaxiale	10 - 2400 kHz : 75, 135 (125), 150 Ω ou haute impédance ; 100 Hz - 10 kHz : 600 Ω ou haute impédance
Plage de mesure sélective	-120 à +10 dB avec une largeur de bande de 20 Hz
Niveau du récepteur : résolution et exactitude	0,1 dB ; $\pm$ 0,3 dB à 0 dBm (f > 200 Hz) ; unités dB, dBm, dBr et mV
Filtres du récepteur à large bande (3 dB)	100 Hz - 4 kHz : -100 à +10 dB ; 1,2 - 120 kHz et 3 - 300 kHz : -90 à +10 dB ; 6 - 600 kHz : -80 à +10 dB ; 12 - 1200 kHz et 24 - 2400 kHz : -70 à +10 dB
Récepteur à large bande : résolution et exactitude	0,1 dB ; $\pm$ 0,3 dB à 0 dBm (f > 200 Hz)
Poursuite récepteur-émetteur	Accord synchrone (Rx = Tx) ou voie FDM : Rx = porteuse $\pm$ Tx, avec Tx de 100 Hz à 3,9 kHz et porteuse de 4 à 2396 kHz

Données susceptibles de modification sans préavis.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

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

ET91 – SPÉCIFICATIONS • PONT, BRUIT ET SPECTRE

Diaphonie et affaiblissement (NEXT/LOSS)	100 Hz - 2400 kHz ; sortie 75, 135 (125), 150 Ω ou 600 Ω ; entrée identique ou haute impédance ; jusqu'à 80 dB
Équilibre longitudinal (LCL)	75, 135 (125), 150 Ω (10 - 2400 kHz) ou 600 Ω (200 Hz - 10 kHz) ; 0 - 70 dB ; exactitude à 40 dB : ± 2 dB (200 Hz - 10 kHz), ± 1 dB (10 - 2400 kHz)
Affaiblissement de réflexion	Z nominale 75, 135 (125), 150 Ω ou 600 Ω ; limites Z/2 à 2Z ; 0 - 40 dB ; exactitude à 20 dB : ± 2 dB (200 Hz - 10 kHz), ± 1 dB (10 - 500 kHz), ± 2 dB (500 - 2400 kHz)
Impédance	50 - 1600 Ω entre 200 Hz et 2400 kHz ; exactitude $\pm 5\%$ ± 5 Ω
Bruit à large bande : fréquence et filtres	100 Hz - 2400 kHz ; psophométrique, 3,1, 4, 20, 120, 300, 600, 1200 et 2400 kHz
Bruit à large bande : durées	1, 5, 10, 30 s ; 1, 5, 10, 30 min ; 1, 2, 4, 8, 12, 24, 48 et 72 h
Bruit à large bande : évaluation	Quasi analogique de 1 s à 1 min ; histogramme à 60 intervalles de 5 min à 72 h
Bruit impulsif	Impulsions > 500 ns ; intervalle > 10 ms ; seuil 1 - 500 mV ; jusqu'à 65 000 comptages
Bruit impulsif : durées et évaluation	1 s à 72 h ; numérique jusqu'à 30 s et histogramme à 60 intervalles au-delà
Analyseur de spectre : fréquence	100 Hz - 2400 kHz ; 75, 135 (125), 150 Ω ou haute impédance (10 - 2400 kHz) ; 600 Ω ou haute impédance (100 Hz - 10 kHz)
Gammes et résolution	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
Affichage du spectre	Jusqu'à -140 dBm/Hz ; 300 fréquences ; évaluation NORM, PEAK, AVG et SAVG ; dB, dBm, dBm/Hz et dBr

Données susceptibles de modification sans préavis.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

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

ET91 – OPTIONS ET DONNÉES GÉNÉRALES

Temps de propagation de groupe (option)	Signal à 37 tonalités de 200 à 3700 Hz, pas de 100 Hz ; 600 Ω ; sortie -30 dB/tonalité ; entrée -60 à -20 dB/tonalité ; 0 - 10 ms, résolution 1 μ s ; exactitude selon UIT-T O.81
Gigue de phase et erreur de fréquence (option)	Signal de 1020 Hz, 0 à -30 dBm ; gigue (O.91) 0,2 - 30,0° c-c, filtre 4 - 300 Hz ; erreur de fréquence $\pm$ 30 Hz, résolution 0,1 Hz
Micro-coupures (option)	1020 Hz, 0 à -30 dBm, 600 Ω ; seuil 3, 6, 10 ou 20 dB sous le niveau normal ; 4 min à 72 h ; catégories de 0,6 ms à plus de 1 min ; durée relative, secondes erronées et distribution
Atténuateur externe de 40 dB (option)	10 - 2400 kHz ; exactitude $\pm$ 0,5 dB ; entrée max. +40 dB ; > 3,7 k Ω coaxial ; sortie symétrique
Alimentation	Batterie NiMH interne ; autonomie env. 8 h ; charge rapide en moins de 3 h avec adaptateur secteur (100 - 264 V CA) ou véhicule (12 V)
Écran	Graphique TFT-LCD de 320 $\times$ 240 points, rétroéclairé ; menus en anglais, allemand ou russe
Connecteurs	L1 et L2 symétriques (douilles de 4 mm) et coaxiaux (BNC) ; terre (douille de 4 mm) ; alimentation de sonde active (Mini-DIN 4P)
USB	USB A 1.1 pour clé USB (FAT16/FAT32) ; USB B 1.1 pour PC
Protection contre les surtensions	200 V CC entre a et b ou la terre ; tension longitudinale 60 V CA
Température	Référence 23 $\pm$ 5 °C ; fonctionnement 0 à +40 °C ; limites -5 à +45 °C ; stockage et transport -40 à +70 °C, sans condensation
Dimensions et poids	224 $\times$ 160 $\times$ 44 mm ; env. 1,5 kg avec la batterie

Données susceptibles de modification sans préavis.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

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

ET91 – FOURNITURE ET OPTIONS

Fourniture standard	Appareil avec batterie intégrée, manuel d'utilisation, guide rapide, certificat d'étalonnage, 2 câbles de mesure symétriques, 2 câbles coaxiaux, câble USB, clé USB, adaptateur secteur (100 - 264 V CA) et mallette de transport
Options matérielles	Atténuateur externe de 40 dB coaxial ; atténuateur externe de 40 dB symétrique ; adaptateur d'alimentation 12 V pour véhicule
Options logicielles	Distorsion du temps de propagation de groupe ; gigue de phase et erreur de fréquence ; micro-coupures ; spectrogramme ; trace spectrale de référence
Logiciel PC	Transfert et traitement des résultats, protocoles d'essai, éditeur de configurations, contrôle de l'état de l'appareil et pilotage du spectrogramme
Services	Rapport d'étalonnage

Données susceptibles de modification sans préavis.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

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