

R & S[®] ESSENTIALS

ANALYSEUR DE SPECTRE ET SIGNAUX R&S[®] FPL1000

Vivez l'expérience de la haute performance
où que vous soyez



Brochure produit
Version 08.00

3 year
warranty

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



D'UN SEUL COUP D'ŒIL

L'analyseur de spectre et signaux R&S®FPL1000 permet des mesures rapides et faciles. L'écran tactile intuitif est épuré et simple d'utilisation. Avec sa solide performance RF, sa légèreté et son faible encombrement, le R&S®FPL1000 combine les fonctions d'un instrument de banc avec la mobilité d'un instrument portable.

Au sein d'un laboratoire RF, le R&S®FPL1000 est un indispensable, au même titre qu'un oscilloscope ou un multimètre. Il s'agit d'un appareil de mesure autonome dédié à une grande variété de tâches. Il permet non seulement des analyses de spectre, mais également la mesure de puissance très précise avec des sondes de puissance, ainsi que des analyses de signaux numériques et analogiques.

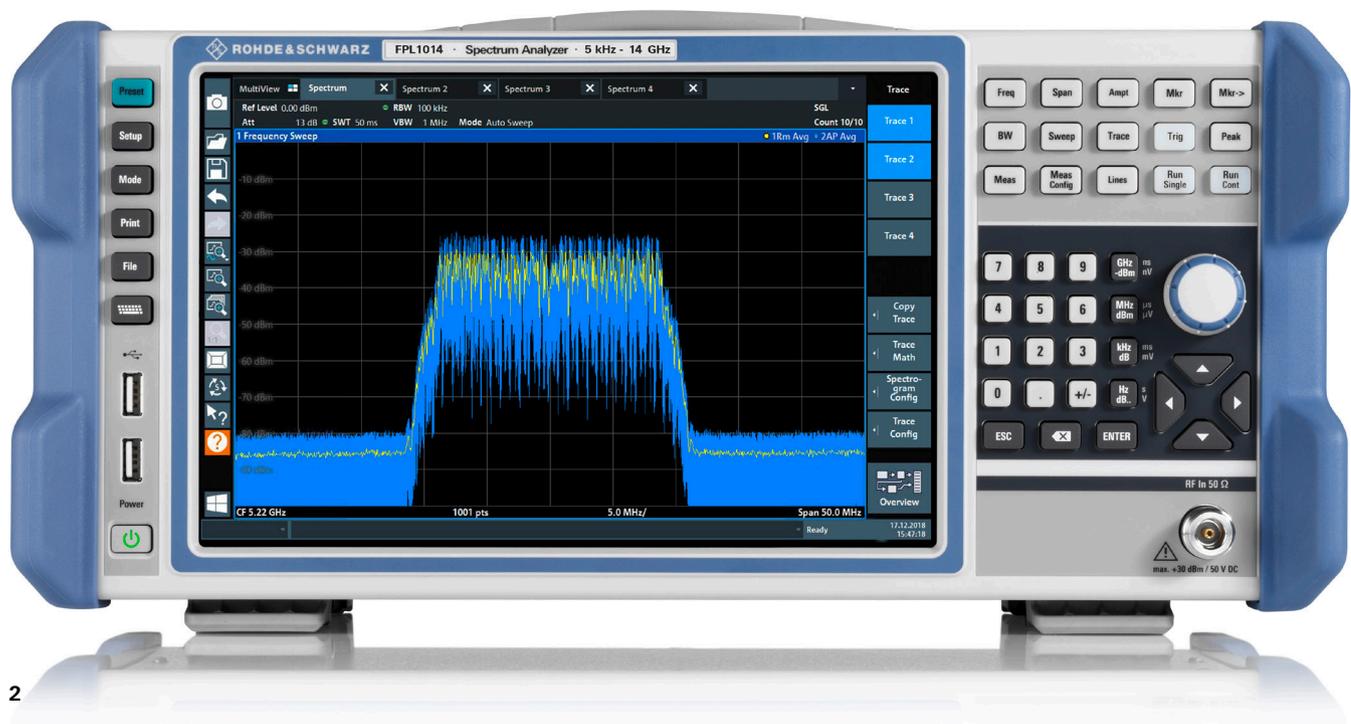
Le R&S®FPL1000 est le seul instrument de sa catégorie qui fournisse un générateur interne jusqu'à 7,5 GHz (option R&S®FPL1-B9) et qui puisse analyser des signaux avec une bande passante de 40 MHz (option R&S®FPL1-B40, pour des fréquences supérieures à 6 GHz l'option R&S®FPL1-B11 est nécessaire).

Sa solide performance RF fait du R&S®FPL1000 l'instrument idéal pour les laboratoires, les centres de test, la production et la maintenance. Le pas de 1 dB de l'atténuateur (option R&S®FPL1-B25) permet des mesures à la gamme dynamique maximale de l'instrument. Le préamplificateur (option R&S®FPL1-B22) améliore le niveau de sensibilité. Grâce à sa sensibilité élevée et son faible bruit de phase, même les plus petits signaux perturbateurs proches de la porteuse peuvent être analysés.

Le R&S®FPL1000 est aussi intuitif qu'un smartphone. De simples glissements du doigt ajustent la fréquence centrale ou le niveau de référence. La gestuelle à deux doigts modifie le span ou le niveau de puissance affiché, alors que l'écran 10,1" avec sa résolution de 1280 × 800 pixels délivre une image claire du signal. L'utilisateur peut organiser librement l'interface des résultats de mesure à l'écran. Dans le mode d'affichage MultiView, différents modes de mesure peuvent être combinés et tous les résultats affichés sur un seul écran.

Le R&S®FPL1000 possède une profondeur à peine plus grande qu'une main. Il trouve sa place au sein de n'importe quel lieu de travail et laisse suffisamment de place pour les dispositifs sous test et les autres appareils de mesure.

Sa légèreté et son fonctionnement sur batterie vous permettent de transporter l'instrument n'importe où pour vos mesures. Le bloc batterie optionnel propose trois heures de fonctionnement et le vaste panel d'accessoires fait du R&S®FPL1000 l'outil adapté pour vos mesures de terrain. Un couvercle de protection rigide est disponible pour le transport et une sacoche de transport rembourrée permet l'utilisation de l'instrument lorsqu'il est dedans. La bandoulière facilite sa portabilité.



Caractéristiques principales

- ▶ Gamme de fréquence : 5 kHz à 26,5 GHz
- ▶ Bruit de phase SSB : -108 dBc (1 Hz) à un décalage de 10 kHz pour la porteuse 1 GHz
- ▶ DANL avec préamplificateur : -160 dBm de 10 MHz à 2 GHz
- ▶ Léger et encombrement réduit
- ▶ Bloc batterie et alimentation 12 V / 24 V (option)
- ▶ Possibilité d'associer des sondes de puissance (option)
- ▶ Dérivation de présélection YIG pour une bande passante d'analyse complète 40 MHz au-delà de 6 GHz (option)
- ▶ Bande passante d'analyse de 40 MHz (option)
- ▶ Analyse de signaux analogiques et numériques (option)
- ▶ Générateur interne jusqu'à 7,5 GHz (option)
- ▶ Balayage fenêtré, filtres de résolution à bande étroite et mesures de spectrogramme en standard

BENEFITS

Un seul appareil pour de multiples applications

- ▶ Les analyses de spectre
- ▶ Une largeur de bande de résolution étroite inférieure à 1 Hz
- ▶ Analyse des signaux analogiques et numériques
- ▶ Mesures de puissance avec des sondes de puissance
- ▶ Mesures du facteur de bruit et du gain
- ▶ Mesures de bruit de phase
- ▶ [page 4](#)

Une solide performance RF

- ▶ Réponse aux faibles perturbations
- ▶ Faible niveau de plancher de bruit moyen affiché (DANL)
- ▶ Bande passante d'analyse de signal 40 MHz
- ▶ Faible incertitude pour la mesure de niveau
- ▶ Mesures de spectre précises dues au faible bruit de phase
- ▶ [page 6](#)

Interface utilisateur intuitive

- ▶ Affichage haute résolution
- ▶ Écran tactile multipoints
- ▶ Organisation flexible des résultats et MultiView
- ▶ Barre d'outils
- ▶ Fonctionnement silencieux
- ▶ [page 7](#)

Entièrement portable

- ▶ Bloc batterie et alimentation 12 V / 24 V (option)
- ▶ Sacoche de transport et bandoulière
- ▶ Une faible consommation d'énergie
- ▶ [page 10](#)

UN SEUL APPAREIL POUR DE MULTIPLES APPLICATIONS

Le R&S®FPL1000 est un seul instrument dédié à de nombreux types de mesures. Vous pouvez l'utiliser pour des mesures spectrales, pour des mesures très précises via des sondes de puissance, ou encore pour l'analyse de signaux numériques et analogiques.

Les analyses de spectre

Le R&S®FPL1000 est un véritable tout-en-un, même dans sa configuration de base dédiée aux mesures spectrales qui intègre :

- ▶ Les analyses de spectre
- ▶ Une large gamme de fonctions de mesures spectrales, telles que la puissance du canal, ACLR, le rapport signal / bruit, les parasites, les distorsions harmoniques, le point d'interception de troisième ordre, la profondeur de modulation AM
- ▶ Analyses statistiques ADP et CCDF
- ▶ Des fonctions de marqueurs polyvalentes

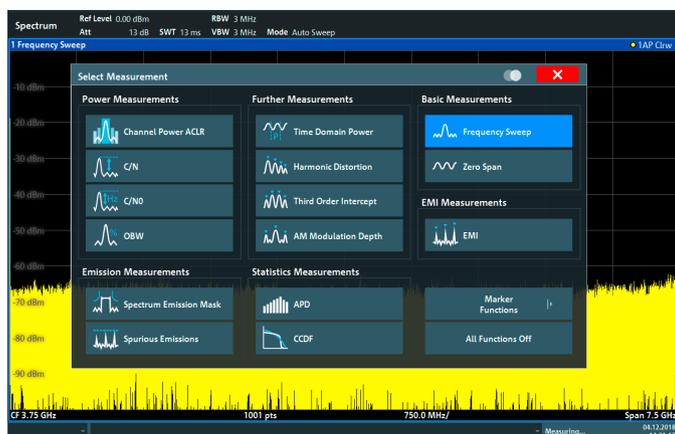
Analyse des signaux analogiques et numériques

Des applications de mesure adaptées sont disponibles pour l'analyse des signaux numériques et analogiques. L'option R&S®FPL1-K7 transforme le R&S®FPL1000 en un analyseur de modulation analogique dédié aux signaux modulés d'amplitude, de fréquence et de phase. L'analyseur I/Q de l'unité de base prend en charge la présentation de la magnitude et de la phase de I et Q dans la bande passante d'analyse. Les données I/Q peuvent être exportées pour d'autres analyses avec un logiciel tiers. L'option d'analyse de signaux vectoriels R&S®FPL1-K70 analyse également les signaux numériques de mono-porteuses. Les options R&S®FPL1-K70M et R&S®FPL1-K70P sont des extensions de l'option R&S®FPL1-K70 pour l'analyse de modulations multiples et la mesure de BER sur des données PRBS.

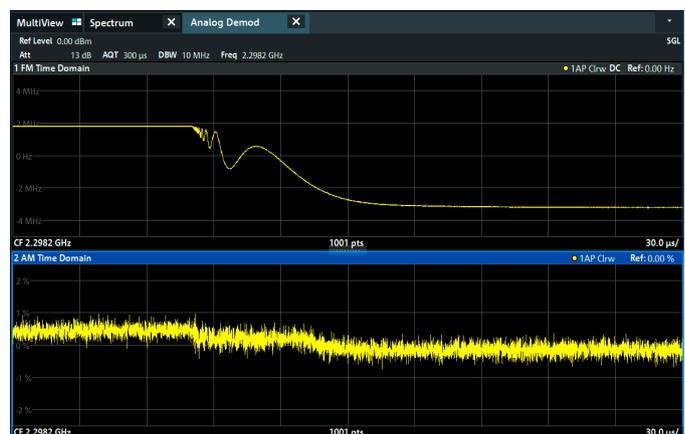
D'autres fonctionnalités qui nécessitent généralement des options coûteuses sont intégrées dans l'unité de base, comme par exemple :

- ▶ Les mesures de spectrogramme pour afficher le spectre en fonction du temps
- ▶ La fonction de zoom sur la forme d'onde
- ▶ Le balayage fenêtré pour un affichage précis des signaux pulsés
- ▶ Une largeur de bande de résolution étroite inférieure à 1 Hz

L'unité de base R&S®FPL1000 prend en charge diverses mesures avancées de spectre modes standards



Transitoires en fréquence et en amplitude d'un VCO au cours de la phase de commutation



Mesure de la réponse en fréquence scalaire

Équipé de l'option R&S®FPL1-B9, le R&S®FPL1000 propose une source d'ondes entretenues (CW) interne et un générateur suiveur pour la mesure rapide et facile de la réponse en fréquence, des filtres et de l'atténuation. Le marqueur n-dB du bas détermine la bande passante à 3 dB d'un filtre passe bande à l'appui d'un bouton. La précision est améliorée par des méthodes de normalisation à travers, court-circuit et circuit ouvert. De plus, l'option R&S®FPL1-B9 permet la caractérisation d'appareils à deux ports tels que les amplificateurs de puissance ou les limiteurs. Le générateur interne est basculé ici en mode balayage de puissance (-50 dBm à 0 dBm), afin de réaliser des mesures sur des amplificateurs et déterminer leur gain et leur point de compression à 1 dB.

Mesures de puissance avec des sondes de puissance

Pour les applications nécessitant un niveau de précision élevé, l'option R&S®FPL1-K9 permet au R&S®FPL1000 d'être utilisé avec les sondes de puissance R&S®NRP sur une gamme s'étendant de -67 dBm à +45 dBm et à des fréquences jusqu'à 110 GHz. L'analyseur de spectre et les modes de mesure de puissance sont lancés totalement en parallèle, améliorant significativement l'efficacité de la mesure avec un seul instrument.

Mesures du facteur de bruit et du gain

Pour la caractérisation des amplificateurs, les mesures du facteur de bruit et du gain peuvent être réalisées simplement avec l'option R&S®FPL1-K30. Cela nécessite l'option d'interface additionnelle R&S®FPL1-B5 et une source de bruit externe avec une entrée 28 V DC. En utilisant la méthode du facteur Y, le facteur de bruit et le gain sont mesurés indépendamment du facteur de bruit propre à l'instrument.

Mesures de bruit de phase

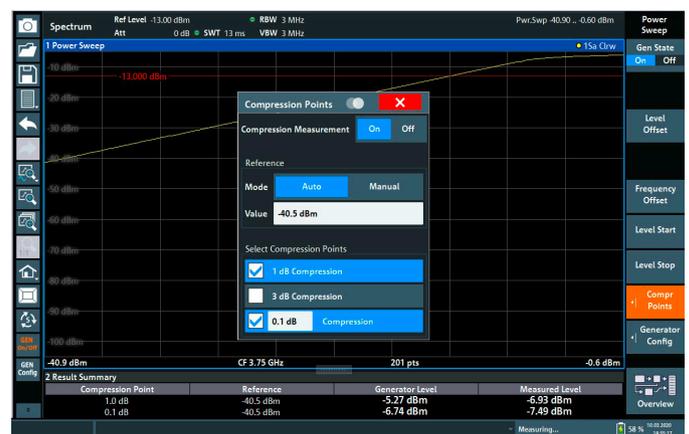
Les signaux qui sont utilisés pour les transmissions des données (telles que les communications et Wi-Fi) utilisent souvent la phase du signal comme élément de leur technique de modulation. Le bruit de phase engendre une augmentation des taux d'erreurs sur les bits.

Pour ces signaux, il est important de garantir une bonne performance du bruit de phase (par exemple pour les oscilateurs locaux). Les mesures de bruit de phase permettent de caractériser la qualité de ces signaux. L'application de mesure du bruit de phase R&S®FPL1-K40 propose tout ce qui est nécessaire pour cela.

Mesure et qualification d'un filtre SAW (bande passante n-dB, facteur de qualité)



Mesure des points de compression 1 dB et 0,1 dB



UNE SOLIDE PERFORMANCE RF

Doté d'un bruit de phase de -108 dBc (1 Hz) à un offset de 10 kHz (porteuse 1 GHz), d'un point d'interception du troisième ordre de $+20$ dBm, d'une bande passante de résolution s'étendant de 1 Hz à 10 MHz et d'un niveau de bruit moyen affiché de -166 dBm, le R&S®FPL1000 est comparable aux analyseurs de catégorie supérieure. Cela le rend parfait pour les laboratoires, la production et la maintenance. L'atténuateur avec un pas de 1 dB (option R&S®FPL1-B25) et le préamplificateur (option R&S®FPL1-B22) étendent la gamme dynamique et la sensibilité.

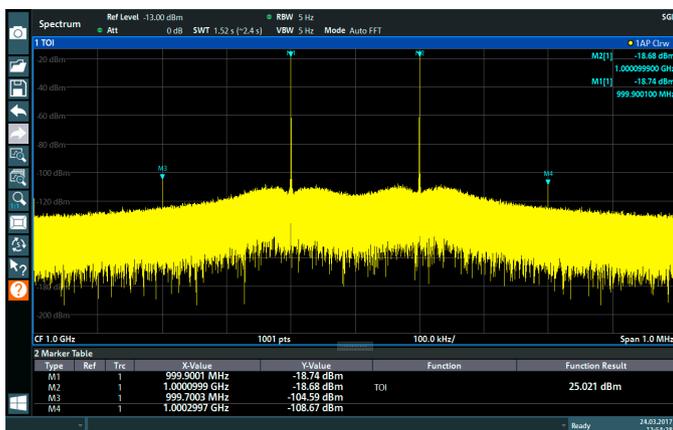
Réponse aux faibles perturbations

Pour distinguer les anomalies dans le signal parmi celles de l'instrument de mesure, une réponse faible est nécessaire. Avec un offset de 10 MHz de la porteuse, le niveau de parasites spécifiée du R&S®FPL1000 est -70 dB en-dessous du niveau du signal. C'est 10 dB de mieux que les analyseurs équivalents de cette catégorie. A des décalages élevés, la valeur spécifiée est -80 dB, ce qui représente 20 dB de mieux que les analyseurs équivalents. Cela rend le R&S®FPL1000 idéal pour l'identification des interférences même lorsqu'elles sont bien inférieures au niveau de la porteuse.

Faible niveau de plancher de bruit moyen affiché (DANL)

Un faible niveau de bruit moyen affiché (DANL) est nécessaire pour détecter des signaux à faible niveau. De plus, lorsque vous cherchez des interférences au-delà d'un certain niveau, un faible DANL vous permet d'utiliser une bande passante de résolution plus élevée et d'augmenter la vitesse de mesure. Avec un DANL typique de -152 dBm, qui peut être amélioré jusqu'à -166 dBm avec un préamplificateur, le R&S®FPL1000 permet même d'identifier les émissions perturbatrices les plus faibles.

Mesure du point d'interception de troisième ordre (TOI)



Bande passante d'analyse de signal 40 MHz

La bande passante d'analyse du signal définit la gamme de fréquence dans laquelle toutes les informations de niveau et de phase sont capturées. L'option R&S®FPL1-B40 élargit la largeur de la bande passante de 12,8 MHz à 40 MHz, faisant alors du R&S®FPL1000 le seul appareil de cette catégorie pouvant démoduler des signaux numériques et analogiques avec une largeur de bande atteignant 40 MHz. Une dérivation du présélecteur YIG (option R&S®FPL1-B11) peut être utilisée pour les fréquences supérieures à 6 GHz.

L'option R&S®FPL1-K7 vous permet d'analyser l'amplitude, la fréquence et la phase des signaux analogiques. Et l'option d'analyse de signaux vectoriels R&S®FPL1-K70 peut démoduler des signaux modulés à simple porteuse et les analyser en détail.

L'analyseur I/Q correspond à la fonction standard dédiée aux analyses de signaux numériques. Il indique les paramètres de l'amplitude et de la phase, ainsi que le spectre FFT. Les données I/Q capturées peuvent être transférées à des outils logiciels tiers (par exemple MATLAB® ou Python) pour analyse ultérieure.

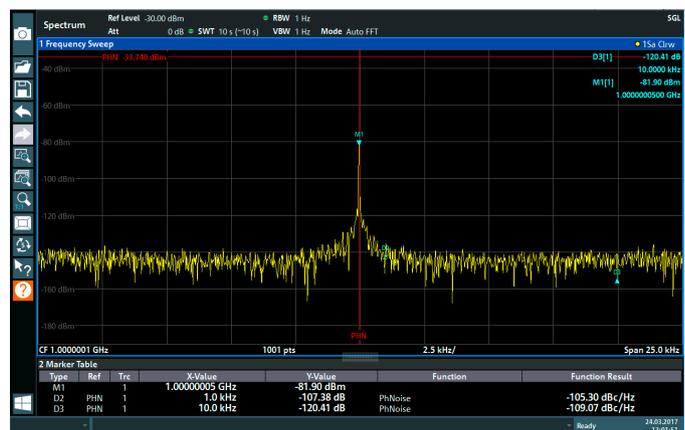
Faible incertitude pour la mesure de niveau

La faible incertitude de mesure de niveau, de l'ordre de 0,5 dB, est une autre fonction unique dans cette catégorie. La précision élevée de mesure de l'instrument garantit des résultats précis et fiables, rendant souvent inutile le capteur de puissance séparé.

Mesures de spectre précises dues au faible bruit de phase

Le faible bruit de phase de -108 dBc (1 Hz) à un décalage de 10 kHz pour la porteuse 1 GHz présente des avantages pour les mesures spectrales. Il permet des mesures précises de la puissance du canal adjacent pour les porteuses à bandes étroites. Les parasites proches du canal sont ainsi détectés.

Mesure simple du bruit de phase avec la fonction de marqueur



INTERFACE UTILISATEUR INTUITIVE

Le R&S®FPL1000 est aussi intuitif qu'un smartphone. Vous pouvez configurer l'appareil et les mesures à réaliser via l'écran tactile. De simples glissements de doigts sur l'écran permettent d'ajuster la fréquence centrale ou le niveau de référence. Le span ou le niveau de puissance affichés sont modifiés simplement avec deux doigts.

Affichage haute résolution

L'écran 10,1" avec sa résolution 1280 × 800 pixels propose une représentation précise du signal. Les touches de menu et les champs d'information sont organisés de manière à ce que le signal apparaisse fidèle aux détails avec la résolution la plus élevée possible.

Interface utilisateur innovante

Au sein d'une application de mesure, différentes fonctions de mesure peuvent être ajoutées simplement en utilisant le glisser - déposer. Les résultats combinés peuvent être organisés à l'écran comme vous le souhaitez.

Organisation flexible des résultats et MultiView

Différentes mesures, telles que les mesures de spectre et une mesure de démodulation analogique, peuvent être ouvertes sur différents onglets en parallèle. Un simple clic active la mesure souhaitée, optimisant la fenêtre associée et réduisant les autres. La fonction MultiView affiche l'ensemble des onglets sur une seule fenêtre. Avec le séquenceur, toutes les voies sont mesurées consécutivement, l'une après l'autre. L'utilisateur dispose constamment de résultats actualisés et aucun ajustement de paramètres chronophage et ennuyeux n'est nécessaire.

Barre d'outils

Le chevauchement et les fonctions fréquemment utilisées – telles que le chargement et la sauvegarde de configurations, de captures d'écrans, le menu d'aide ou la fonction zoom – peuvent facilement être atteintes à tout instant dans le menu de la barre d'outils.

Capture d'écran du R&S®FPL1000 avec la fonction MultiView. Le séquenceur réalise consécutivement une mesure de spectre, une mesure de puissance du canal adjacent, une mesure du domaine temporel (span zéro) et une mesure de spectrogramme. Les résultats sont affichés clairement et simultanément. La barre d'outils située à gauche permet un accès rapide à la plupart des fonctions du menu. Différentes mesures peuvent être activées via les onglets situés en haut.



AFFICHAGE HAUTE RÉOLUTION 10,1"

Affichage haute résolution 10,1"
Résolution de 1280 × 800 pixels

Touches robustes

Pour les configurations, préréglages, etc.

Deux ports USB 2.0

- ▶ Pour les supports de stockage
- ▶ Pour connecter des accessoires



Sélection par menu logique

- ▶ Accès rapide aux outils essentiels
- ▶ Paramètres de l'ordinateur en un clin d'œil

Touches de configuration de mesure

Bouton rotatif de contrôle

Clavier numérique
Avec touches d'unités pour la fréquence et le niveau

Sortie générateur
Sortie générateur interne

Entrée RF



ENTIÈREMENT PORTABLE

L'analyseur de spectre et signaux R&S®FPL1000 peut être utilisé quasiment n'importe où. Avec une profondeur de seulement 23 cm, il s'intègre au sein de n'importe quel espace de travail et laisse suffisamment d'espace pour les dispositifs sous test et autres appareils de mesure. Son poids de 6 kg et sa poignée de transport vous permettent de l'emmener partout où vous en avez besoin.

Bloc batterie et alimentation 12 V / 24 V (option)

La batterie optionnelle fournit trois heures de fonctionnement. L'autonomie de fonctionnement peut être étendue sans interruption avec les batteries supplémentaires et un chargeur.

Lorsque le R&S®FPL1000 est utilisé dans un véhicule, l'alimentation optionnelle 12 V / 24 V DC peut se brancher sur la prise du véhicule.

Sacoche de transport et bandoulière

Une sacoche de transport rembourrée est disponible pour protéger le R&S®FPL1000 au cours du transport. Des fentes de ventilation et un couvercle transparent permettent à l'instrument d'être utilisé en restant dans la sacoche. Cela vous permet d'utiliser le R&S®FPL1000 partout et dans des conditions environnementales difficiles.

Les utilisateurs qui ont besoin de fonctions d'un instrument de banc et de la flexibilité d'un instrument portable peuvent utiliser la bandoulière. Les mesures nécessitant de déplacer l'appareil, comme par exemple la recherche d'interférences, sont tout aussi pratiques qu'avec des appareils portables.



Une sacoche de transport optionnelle est disponible pour le déplacement du R&S®FPL1000. Avec l'option batterie R&S®FPL1-B31, l'équipement peut être utilisé sans sortir de la sacoche.

DÉMODULATION ANALOGIQUE AM / FM / PM AVEC L'OPTION R&S®FPL1-K7 AM/FM/PM

L'option R&S®FPL1-K7 transforme le R&S®FPL1000 en un analyseur de modulation analogique pour les signaux d'amplitude, de fréquence et de phase. Elle mesure les caractéristiques de modulation et d'autres éléments tels que la FM résiduelle ou la modulation synchrone. Les applications R&S®FPL1-K7 intègrent :

- ▶ Les mesures de transitoires sur oscillateurs telles que VCO et PLL
- ▶ Le débogage d'émetteurs AM / FM
- ▶ L'analyse simple des signaux d'ondes pulsées ou continues

Capacités d'affichage et de mesure

- ▶ Signal de modulation par rapport au temps
- ▶ Spectre FFT du signal de modulation
- ▶ Puissance du signal RF par rapport au temps
- ▶ Spectre FFT du signal RF
- ▶ Tableau avec affichage numérique de :
 - La déviation ou la profondeur de modulation, crête +, crête –, ± crête / 2 et RMS pondérée
 - Fréquence de modulation
 - Offset de la fréquence de la porteuse
 - Puissance de la porteuse
 - Distorsion harmonique totale (THD) et SINAD

Réglage en fréquence du comportement d'un oscillateur



Affichage du signal de modulation et de son spectre avec la crête et la déviation RMS



Mesure du THD sur un signal modulé en amplitude : la première harmonique du signal de modulation est bien supprimé par 74 dB



MESURES DU FACTEUR DE BRUIT ET DU GAIN R&S®FPL1-K30

L'option de mesure du facteur de bruit et du gain R&S®FPL1-K30 ¹⁾ vous permet de caractériser les spécifications les plus importantes des amplificateurs. En utilisant la méthode du facteur Y, le facteur de bruit et le gain sont mesurés avec une précision élevée indépendamment du facteur de bruit de l'instrument.

Les applications R&S®FPL1-K30 intègrent typiquement la caractérisation des amplificateurs.

Les paramètres suivants peuvent être mesurés à une fréquence spécifiée ou dans une gamme de fréquence sélectionnable :

- ▶ Facteur de bruit en dB
- ▶ Gain en dB
- ▶ Facteur Y en dB

La source de bruit est contrôlée par la sortie 28 V sur l'option d'interface supplémentaire R&S®FPL1-B5 à l'arrière de l'instrument. Avec un préamplificateur RF optionnel R&S®FPL1-B22, la sensibilité de l'instrument peut être améliorée pour la mesure d'appareils à faible facteur de bruit, tels que les LNA.

L'avantage du R&S®FPL1-K30 par rapport aux systèmes de mesure de bruit classiques est qu'une large variété d'autres mesures RF peuvent également être réalisées avec un seul instrument, y compris les mesures d'harmoniques, d'intermodulation, de réponses parasites.

¹⁾ Le R&S®FPL1-K30 nécessite l'option d'interfaces supplémentaire R&S®FPL1-B5 et une source de bruit, par exemple la source de bruit intelligente R&S®FS-SNS26.



Visualisation simultanée des graphiques relatifs au facteur de bruit, au gain et au facteur Y par rapport à la fréquence et d'un tableau de résultats au format numérique

APPLICATION DE MESURE DE BRUIT DE PHASE R&S®FPL1-K40

Le bruit de phase est un paramètre important dans les systèmes de communications sans fil. L'option R&S®FPL1-K40 permet au R&S®FPL1000 d'effectuer des mesures de bruit de phase rapides et faciles en développement et en production.

Avec l'option R&S®FPL1-K40, le R&S®FPL1000 peut mesurer un bruit de phase à simple bande latérale sur une gamme de fréquence de décalage de porteuse sélectionnable, affichée sur un axe logarithmique. En se basant sur le bruit de phase mesuré, l'utilisateur peut déterminer la FM / PM résiduelle et la gigue.

Mesure du bruit de phase

- ▶ Gamme de fréquence de décalage de porteuse sélectionnable de 1 Hz à 1 GHz en pas de 1/3/10 (1 Hz, 3 Hz, 10 Hz, 30 Hz, etc.)
- ▶ Le nombre de moyennage, le mode de balayage et la bande passante du filtre peuvent être sélectionnés individuellement pour chaque mesure de sous-gamme, afin d'optimiser la vitesse de mesure
- ▶ Des résultats rapides pour les sous-gammes sont obtenus en commençant la mesure au décalage de porteuse maximal

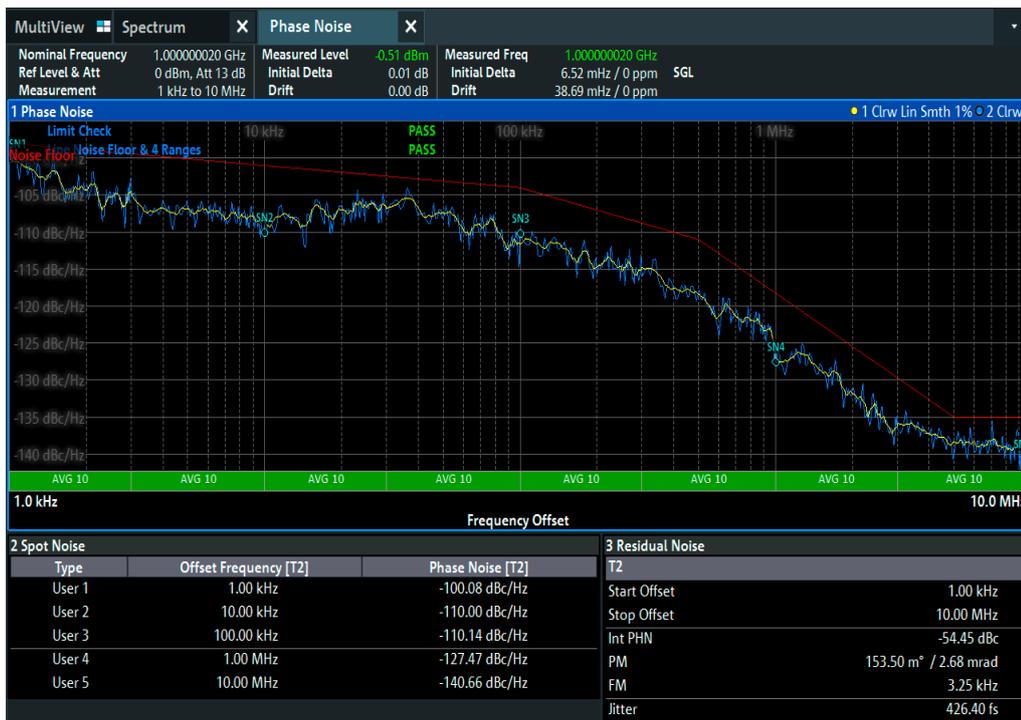
- ▶ Vérification de la fréquence de porteuse et de la puissance préalable pour chaque mesure afin d'éviter les mesures incorrectes
- ▶ Amélioration de la gamme dynamique en mesurant le bruit thermique inhérent et le bruit de correction

Mesure de la FM / PM résiduelle et de la gigue

- ▶ Intégration sur la totalité de la gamme de fréquence de décalage de porteuse ou sur une sous-gamme sélectionnable
- ▶ Affichage sous forme de tableau de la FM résiduelle, de la PM résiduelle et de la gigue RMS en plus de la trace de mesure

Prise en charge de l'évaluation

- ▶ Lignes de limites avec indication bon / mauvais
- ▶ Affichage du bruit de phase avec jusqu'à quatre décalages de fréquence sélectionnables
- ▶ Marqueurs supplémentaires



Mesure du bruit de phase plus vérification de limite automatique, indication de bruit ponctuel et de bruit résiduel

APPLICATION DE MESURE EMI

R&S®FPL1-K54

L'application de mesure EMI R&S®FPL1-K54 ajoute des fonctions de diagnostic EMI à l'analyseur de spectre et signaux R&S®FPL. Le R&S®FPL1-K54 propose des bandes passantes EMI pour les applications commerciales et militaires, les détecteurs intégrant le quasi-crête, le moyennage CISPR et le moyennage RMS, les lignes de limite et les facteurs de correction. Jusqu'à 200 001 points de balayage définis par l'utilisateur permettent une résolution supérieure en fréquence par rapport aux réglages larges ou fins du span et des bandes passantes.

Détecteurs EMI conformes avec la CISPR 16-1-1

- ▶ Application flexible de détecteurs EMI tels que crête, quasi-crête, moyennage CISPR, moyennage RMS et balayage en fréquence
- ▶ Mesures de diagnostics rapides et faciles à lire avec une reproductibilité de résultat élevée

Bandes passantes de mesure en conformité avec la CISPR et la MIL-STD

Des mesures de diagnostic au cours du développement fournissent la bonne amplitude du signal perturbateur grâce aux bandes passantes à 6 dB (CISPR de 200 Hz à 1 MHz, MIL-STD de 10 Hz à 1 MHz).

Marqueurs de mesure pour l'évaluation EMI

- ▶ La possibilité de lier les marqueurs sur six traces et un détecteur EMI associé donnent accès aux utilisateurs une référence directe aux limites
- ▶ Recherche automatique de la perturbation maximale afin de détecter de manière fiable les interférences variant dans le temps
- ▶ Les fréquences sensibles sont saisies dans une liste de crête pour une évaluation rapide du spectre de fréquence selon les limites d'émissions EMI officielles

Démodulation par marqueur

Identification rapide et fiable des signaux AM et FM.

Lignes de limites EMI

- ▶ Sélection des lignes de limites qui répondent aux normes internationales
- ▶ Génération, modification et utilisation simples des lignes de limite spécifiées par l'utilisateur
- ▶ Test bon / mauvais en utilisant les lignes de limites actives

Tableaux des valeurs de correction en fonction de la fréquence

- ▶ Base de données avec les tableaux des valeurs de correction pour les accessoires EMI tels que les antennes, les pinces, les réseaux de stabilisation d'impédance de ligne (LISN), les limiteurs d'impulsions, les préamplificateurs, les câbles et les atténuateurs
- ▶ Génération, édition et stockage simples des nouveaux tableaux de correction
- ▶ Plusieurs tableaux de correction peuvent être combinés pour compenser entièrement la configuration de test, par exemple incluant une antenne, un câble et un préamplificateur

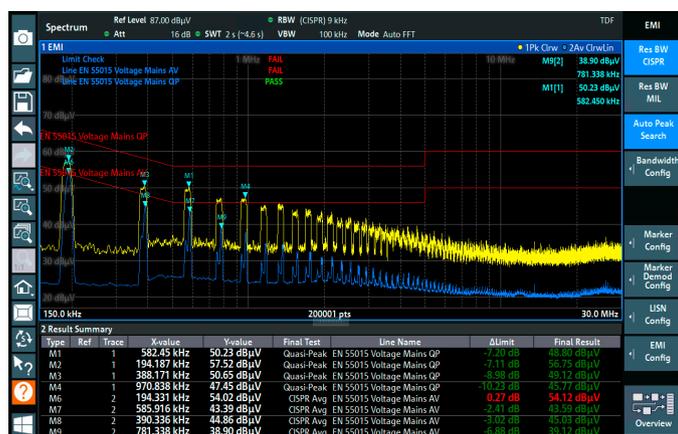
Affichage du spectre logarithmique

L'affichage du spectre avec un axe de fréquence logarithmique facilite l'analyse des résultats de mesure sur une large gamme de fréquence. Les lignes de limites sont affichées conformément aux normes.

Voir également

Brochure produit "EMI Measurement Application for Signal and Spectrum Analyzers" (PD 3608.3949.12).

Application de mesure EMI R&S®FPL1-K54



ANALYSE DE SIGNAUX VECTO-RIELS R&S®FPL1-K70

Le R&S®FPL1000 analyse et démodule numériquement les signaux mono-porteuse avec une largeur de bande d'analyse pouvant atteindre 40 MHz. Les universités et les instituts de recherche bénéficient des propriétés d'analyses flexibles du signal de l'instrument. Les développeurs d'équipements de communication mobile et de composants peuvent simplement utiliser les réglages standards prédéfinis.

Lors de l'analyse de signaux de modulations numériques, le R&S®FPL1000 reçoit et numérise le signal, que l'option R&S®FPL1-K70 analyse ensuite.

L'option d'analyse de signaux vectoriels R&S®FPL1-K70 est un outil puissant pour l'analyse des signaux numériques individuels en-dessous du niveau de bit. Le concept de fonctionnement clair simplifie les mesures malgré les nombreuses fonctions d'analyse, incluant un égalisateur numérique pour la correction de la réponse du canal, la correction des erreurs communes I/Q et l'affichage de nombreuses valeurs mesurées sous forme de graphiques ou de tableaux.

Analyses de modulations flexibles du MSK au 4096QAM

- ▶ Formats de modulation
 - 2FSK, 4FSK, 8FSK
 - MSK, GMSK, DMSK
 - BPSK, QPSK, offset QPSK, DQPSK, 8PSK, D8PSK, $\pi/4$ -DQPSK, $3\pi/8$ -8PSK, $\pi/8$ -D8PSK
 - 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 512QAM, 1024QAM, 2048QAM, 4096QAM
 - 16 APSK (DVB-S2), 32 APSK (DVB-S2), 2 ASK, 4 ASK, $\pi/4$ -16QAM (EDGE), $-\pi/4$ -16QAM (EDGE)

Démodulation d'un signal Bluetooth® avec l'option R&S®FPL1-K70



Nombreux préreglages spécifiques en standard

- ▶ Constellations et cartographies définissables par l'utilisateur
- ▶ GSM, GSM/EDGE
- ▶ 3GPP WCDMA, EUTRA/LTE, CDMA2000®
- ▶ TETRA, APCO25
- ▶ Bluetooth®, Zigbee
- ▶ DECT, DVB-S2

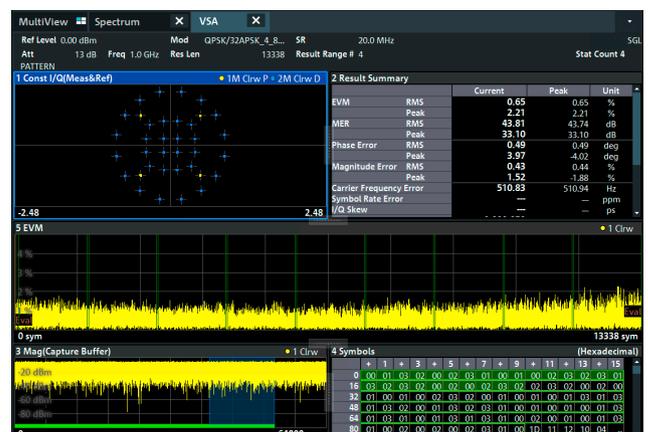
Analyse de modulation DVB-S2X

L'application d'analyse de modulation multi-porteuses R&S®FPL1-K70M (option R&S®FPL1-K70 nécessaire) permet l'analyse des signaux DVB-S2X. L'option R&S®FPL1-K70M détecte le début des trames, démodule l'en-tête et la charge utile des composants du signal, puis affiche le diagramme en constellation et les paramètres d'analyse de modulation intéressants.

Taux d'erreurs sur les bits non codé

Le R&S®FPL1-K70P est une extension de l'option d'analyse de signaux vectoriels R&S®FPL1-K70 qui permet des mesures de taux d'erreurs sur les bits (BER) sur des données PRBS jusqu'au PRBS23. Le R&S®FPL1-K70P peut également mesurer le BER en se basant sur les séquences de bits définies par l'utilisateur.

Démodulation d'un signal DVB-SX2 à modulations multiples avec l'option R&S®FPL1-K70M (option R&S®FPL1-K70 nécessaire)



LOGICIEL DE MESURE R&S®VSE-K106 EUTRA/LTE NB-IOT

Le R&S®FPL1000 peut analyser les signaux cellulaires 3GPP NB-IoT. Il capture les signaux, qui sont ensuite analysés par le logiciel de mesure EUTRA/LTE NB-IoT R&S®VSE-K106 ¹⁾.

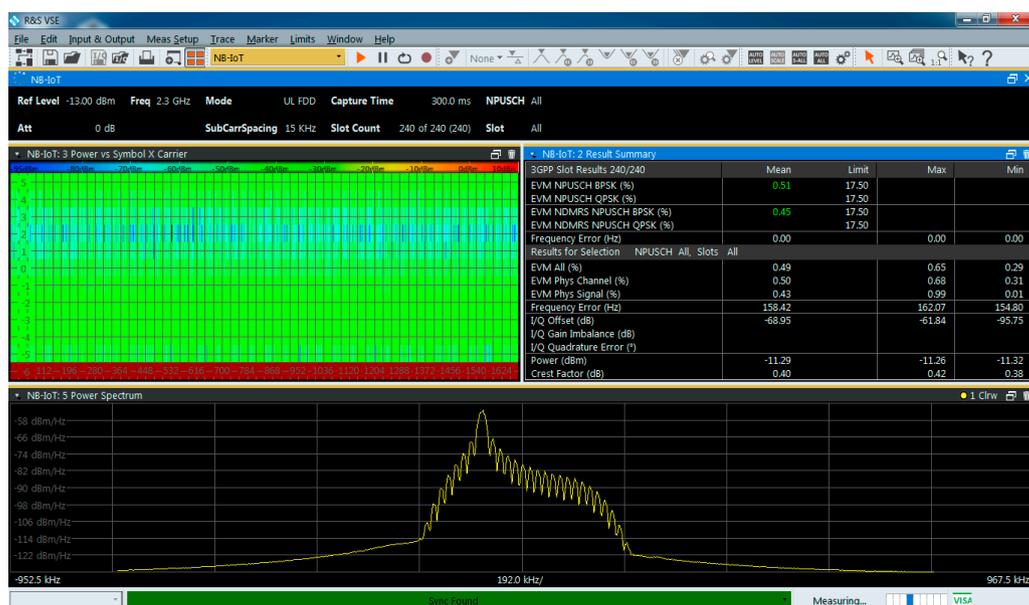
¹⁾ Le logiciel de base R&S®VSE et la licence R&S®FSPC sont nécessaires.

Cette solution peut réaliser toutes les mesures pertinentes des signaux NB-IoT 3GPP :

- ▶ Signaux UL provenant d'appareils et de modules NB-IoT
- ▶ Signaux DL provenant de stations de base
- ▶ Mesures de la démodulation du signal et EVM
- ▶ Mesures spectrales / ACLR en rapport avec la 3GPP
- ▶ Mesures d'erreurs d'alignement temporel (TAE)

Il travaille dans les trois modes de fonctionnement NB-IoT :

- ▶ Dans la bande
- ▶ Bande non utilisée
- ▶ Autonome



Démodulation et mesure EVM d'un signal NB-IoT UL avec l'application de mesure R&S®VSE-K106

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES EN BREF

Caractéristiques techniques en bref		
Fréquence		
Gamme de fréquence	R&S®FPL1003	5 kHz à 3 GHz
	R&S®FPL1007	5 kHz à 7,5 GHz
	R&S®FPL1014	5 kHz à 14 GHz
	R&S®FPL1026	5 kHz à 26,5 GHz
Vieillessement par année		1×10^{-6}
	avec options R&S®FPL1-B4 et R&S®FPL1-B11	1×10^{-7}
Résolution en fréquence		0,01 Hz
Largeur de bande		
Largeur de bande de résolution (-3 dB)	Filtres de balayage	100 kHz à 10 MHz, en séquence 1/2/3/5
	Filtres FFT	1 Hz à 50 kHz, en séquence 1/2/3/5
Largeur de bande de démodulation I/Q		12,8 MHz
	avec l'option R&S®FPL1-B40	40 MHz
Niveau de bruit moyen affiché (DANL)		
Préamplificateur RF désactivé	$5 \text{ MHz} \leq f < 3 \text{ GHz}$	-152 dBm (typique)
	$3 \text{ GHz} \leq f < 6 \text{ GHz}$	-146 dBm (typique)
	$6 \text{ GHz} \leq f < 14 \text{ GHz}$	-144 dBm (typique)
	$14 \text{ GHz} \leq f < 20 \text{ GHz}$	-140 dBm (typique)
	$20 \text{ GHz} \leq f < 26,5 \text{ GHz}$	-135 dBm (typique)
Préamplificateur RF activé (option R&S®FPL1-B22)	$10 \text{ MHz} \leq f < 2 \text{ GHz}$	-166 dBm (typique)
	$2 \text{ GHz} \leq f < 6 \text{ GHz}$	-161 dBm (typique)
	$6 \text{ GHz} \leq f < 14 \text{ GHz}$	-163 dBm (typique)
	$14 \text{ GHz} \leq f < 18 \text{ GHz}$	-161 dBm (typique)
	$18 \text{ GHz} \leq f \leq 26,5 \text{ GHz}$	-158 dBm (typique)
Intermodulation		
Compression de 1 dB du mélangeur d'entrée		+7 dBm (nominal)
Point d'interception de troisième ordre (TOI)	$300 \text{ MHz} \leq f_{in} < 3 \text{ GHz}$	+20 dBm (typique)
	$3 \text{ GHz} \leq f_{in} < 6 \text{ GHz}$	+18 dBm (typique)
	$6 \text{ GHz} \leq f_{in} < 14 \text{ GHz}$	+16 dBm (typique)
	$14 \text{ GHz} \leq f_{in} < 20 \text{ GHz}$	+15 dBm (typique)
Bruit de phase	$f = 1 \text{ GHz}$, fréquence d'offset 10 kHz	-108 dBc (1 Hz) (typique)
Incertitude de mesure totale	$1 \text{ MHz} \leq f < 3 \text{ GHz}$	0,5 dB
	$3 \text{ GHz} \leq f < 7,5 \text{ GHz}$	0,8 dB
	$7,5 \text{ GHz} \leq f \leq 14 \text{ GHz}$	1,2 dB
	$14 \text{ GHz} \leq f \leq 26,5 \text{ GHz}$	1,8 dB

RÉFÉRENCES DE COMMANDE

Désignation	Type	N° de commande
Analyseur de spectre et signaux R&S®FPL1000		
Analyseur de spectre et signaux, 5 kHz à 3 GHz	R&S®FPL1003	1304.0004.03
Analyseur de spectre et signaux, 5 kHz à 7,5 GHz	R&S®FPL1007	1304.0004.07
Analyseur de spectre et signaux, 5 kHz à 14 GHz	R&S®FPL1014	1304.0004.14
Analyseur de spectre et signaux, 5 kHz à 26,5 GHz	R&S®FPL1026	1304.0004.26
Accessoires livrés		
Câble d'alimentation et guide de prise en main		
Options		
Fréquence de référence OCXO	R&S®FPL1-B4	1323.1902.02
Interfaces supplémentaires	R&S®FPL1-B5	1323.1883.02
Générateur interne jusqu'à 3 GHz pour option installée en usine R&S®FPL1003	R&S®FPL1-B9	1323.1925.03
Générateur interne jusqu'à 7,5 GHz pour option installée en usine R&S®FPL1007, R&S®FPL1014 et R&S®FPL1026	R&S®FPL1-B9	1323.1925.07
Interface GPIB	R&S®FPL1-B10	1323.1890.02
Dérivation présélecteur YIG	R&S®FPL1-B11	1323.1619.02
Second disque dur (SSD)	R&S®FPL1-B19	1304.0427.02
Préamplificateur RF, jusqu'à 7,5 GHz	R&S®FPL1-B22 ¹⁾	1323.1719.02
Préamplificateur RF, jusqu'à 14 GHz	R&S®FPL1-B22	1323.1702.02
Préamplificateur RF, jusqu'à 26,5 GHz	R&S®FPL1-B22	1323.1777.02
Pas de 1 dB pour l'atténuateur électronique	R&S®FPL1-B25	1323.1990.02
Alimentation DC 12 V / 24 V	R&S®FPL1-B30	1323.1877.02
Batterie Lithium-Ion interne	R&S®FPL1-B31	1323.1725.02
Bande passante d'analyse 40 MHz	R&S®FPL1-B40	1323.1931.02
Micrologiciel		
Démodulateur de mesure AM/FM/PM	R&S®FPL1-K7	1323.1731.02
Mesure de puissance avec les sondes R&S®NRP	R&S®FPL1-K9	1323.1754.02
Application de mesure du facteur de bruit	R&S®FPL1-K30	1323.1760.02
Application de mesure de bruit de phase	R&S®FPL1-K40	1323.1831.02
Application de mesure EMI	R&S®FPL1-K54	1323.1783.02
Analyses de signaux vectoriels	R&S®FPL1-K70	1323.1748.02
Analyse de modulations multiples	R&S®FPL1-K70M ²⁾	1323.1625.02
Mesures de BER avec données PRBS	R&S®FPL1-K70P ²⁾	1323.1631.02
Logiciels		
Clé de licence	R&S®FSPC	1310.0002.03
Logiciel de base d'analyse de signaux vectoriels	R&S®VSE	1320.7500.06
Analyses de signaux vectoriels	R&S®VSE-K70	1320.7522.06
EUTRA/LTE NB-IoT	R&S®VSE-K106	1320.7900.06
Accessoires		
Capot rigide de protection	R&S®FPL1-Z1	1323.1960.02
Sacoche souple de transport pour utilisation en extérieur	R&S®FPL1-Z2	1323.1977.02
Bandoulière de type H (nécessite le R&S®FPL1-Z2)	R&S®FPL1-Z3	1323.1683.02
Sources de bruit intelligentes pour mesures du facteur de bruit et du gain (nécessite le R&S®FPL1-K30)	R&S®FS-SNS26	1338.8008.26
Bloc batterie Lithium-Ion de recharge	R&S®FPL1-Z4	1323.1677.02
Protection antireflets de l'écran pour utilisation extérieure	R&S®FPL1-Z5	1323.1690.02
Chargeur pour pack batterie Lithium-Ion	R&S®FSV-B34	1321.3950.02
Kit de montage rack 19"	R&S®FPL1-Z6	1323.1954.02
Écouteurs		0708.9010.00
Adaptateur, 50/75 Ω		
Section L, correspondant aux deux terminaisons	R&S®RAM	0358.5414.02
Série de résistances, 25 Ω, correspondant à une terminaison (prend en compte la fonction RF INPUT 75 Ω de l'instrument)	R&S®RAZ	0358.5714.02

¹⁾ Option applicable pour les R&S®FPL1003 et R&S®FPL1007. Pour R&S®FPL1003, jusqu'à 3 GHz.

²⁾ Nécessite le R&S®FPL1-K70.

Désignation	Type	N° de commande
Atténuateurs haute puissance		
Atténuateur, 100 W, 3/6/10/20/30 dB, 1 GHz	R&S®RBU100	1073.8495.xx (xx = 03/06/10/20/30)
Atténuateur, 50 W, 3/6/10/20/30 dB, 2 GHz	R&S®RBU50	1073.8695.xx (xx = 03/06/10/20/30)
Atténuateur, 50 W, 20 dB, 6 GHz	R&S®RDL50	1035.1700.52
Connecteurs et câbles		
Adaptateur type N pour les sondes R&S®RT-Zxx	R&S®RT-ZA9	1417.0909.02
Câble bus IEC/IEEE, longueur : 1 m	R&S®PCK	0292.2013.10
Câble bus IEC/IEEE, longueur : 2 m	R&S®PCK	0292.2013.20
Bloc DC		
Bloc DC, 10 kHz à 18 GHz (type N)	R&S®FSE-Z4	1084.7443.02

Garantie		
Unité de base		3 ans
Tous les autres éléments ¹⁾		1 an
Options de maintenance		
Extension de garantie, un an	R&S®WE1	
Extension de garantie, deux ans	R&S®WE2	
Extension de garantie avec couverture de la calibration, un an	R&S®CW1	Contactez votre interlocuteur local Rohde & Schwarz.
Extension de garantie avec couverture de la calibration, deux ans	R&S®CW2	
Extension de garantie avec couverture de la calibration accréditée, un an	R&S®AW1	
Extension de garantie avec couverture de la calibration accréditée, deux ans	R&S®AW2	

¹⁾ Pour les options qui sont installées, la garantie restante de l'unité de base s'applique même si la période de garantie de l'unité de base excède celle de l'option.
Exception : toutes les batteries ont une garantie de 1 an.

La marque et les logos Bluetooth® sont des marques déposées enregistrées appartenant à Bluetooth SIG, Inc. et toute utilisation de ces marques par Rohde & Schwarz est réalisée sous licence.
CDMA2000® est une marque déposée enregistrée de l'Association de l'Industrie des Télécommunications (TIA-USA).

Service à valeur ajoutée

- ▶ Mondial
- ▶ Local et personnalisé
- ▶ Spécifique du client et flexible
- ▶ Qualité sans compromis
- ▶ Fiabilité à long terme

Rohde & Schwarz

Lorsqu'il s'agit d'ouvrir la voie vers un monde plus sûr et plus connecté, le groupe technologique Rohde & Schwarz compte parmi les pionniers, grâce à ses solutions de pointe en matière de test et mesure, de systèmes technologiques, et de réseaux et cybersécurité. Fondé il y a plus de 85 ans, le groupe s'impose en partenaire fiable auprès de clients gouvernementaux et industriels du monde entier. Le siège social du groupe indépendant se trouve en Allemagne, à Munich. Rohde & Schwarz possède un vaste réseau de service et de vente et la société est présente dans plus de 70 pays.

www.rohde-schwarz.com

Conception durable des produits

- ▶ Compatibilité environnementale et empreinte écologique
- ▶ Efficacité énergétique et faibles niveaux d'émission
- ▶ Longévité et coût total de possession optimisé

Certified Quality Management

ISO 9001

Rohde & Schwarz training

www.training.rohde-schwarz.com

Service client Rohde & Schwarz

www.rohde-schwarz.com/support

