

# Analyseur de spectre et de signaux R&S® FPL1000

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



# Analyseur de spectre et de signaux R&S®FPL1000

## D'un seul coup d'œil

L'analyseur de spectre et de signaux R&S®FPL1000 simplifie et accélère la mesure. L'écran tactile intuitif est épuré et simple d'utilisation. Avec son niveau de performance RF, sa légèreté et son encombrement réduit, le R&S®FPL1000 associe la fonctionnalité d'un appareil de laboratoire avec la portabilité d'un appareil de terrain.

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.

L'immuable performance RF du R&S®FPL1000 en fait l'instrument idéal pour une utilisation en laboratoire, en production et en maintenance. Le pas de l'atténuateur de 1 dB (option R&S®FPL1-B25), vous permet de réaliser des mesures avec la dynamique maximale de l'appareil. 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.

L'utilisation du R&S®FPL1000 est aussi intuitive que celle d'un smartphone. De simples glissements du doigt ajustent la fréquence centrale ou le niveau de référence. Le span ou le niveau de puissance affiché sont modifiés simplement avec deux doigts, tandis que l'écran de 10,1" avec une résolution de 1280 x 800 pixels fournit un affichage précis du signal. De plus, l'utilisateur peut organiser librement la disposition des résultats de mesure à l'écran. En utilisant le mode d'affichage MultiView, différents mode de mesure peuvent être combinés et tous les résultats peuvent être 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 l'emporter partout pour réaliser vos mesures. La batterie optionnelle fournit trois heures de fonctionnement. Grâce à son grand nombre d'accessoires, le R&S®FPL1000 s'adapte aux mesures sur le terrain. Pour le transport, il dispose d'un capot de protection rigide, ainsi que d'une sacoche rembourrée adaptée à l'utilisation de l'appareil sans le sortir. La bandoulière facilite sa portabilité.

### Caractéristiques principales

- Gamme de fréquence de 5 kHz à 7,5 GHz
- Bruit de phase SSB : -108 dBc (1 Hz) avec un décalage de 10 kHz (porteuse 1 GHz)
- DANL avec préamplificateur : -166 dBm de 10 MHz à 2 GHz
- Léger et encombrement réduit
- Fonctionnement sur batterie ou 12 V / 24 V DC (option)
- Possibilité d'associer des sondes de puissance (option)
- Largeur de bande d'analyse de 40 MHz (option)
- Analyse de signaux analogiques et numériques (option)
- Balayage fenêtré, filtres de résolution à bande étroite et mesures de spectrogramme en standard

# Analyseur de spectre et de signaux R&S® FPL1000

## Caractéristiques principales et avantages

### Un seul appareil pour de multiples applications

- ▮ Les analyses de spectre
  - ▮ Analyse des signaux analogiques et numériques
  - ▮ Mesures de puissance avec des sondes de puissance
  - ▮ Mesures du facteur de bruit et du gain
- ▷ [page 4](#)

### Une solide performance RF

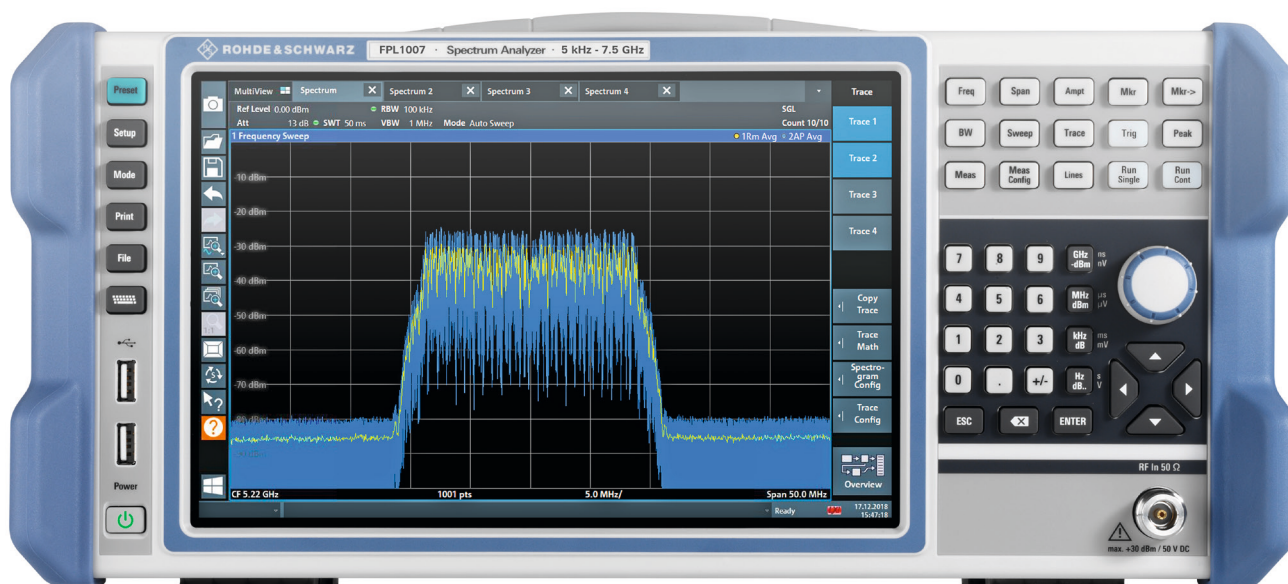
- ▮ Réponse aux faibles perturbations
  - ▮ Faible niveau de plancher de bruit moyen affiché (DANL)
  - ▮ Bande passante d'analyse de signal 40 MHz
  - ▮ Faible incertitude pour la mesure de niveau
  - ▮ Mesures de spectre précises dues au faible bruit de phase
- ▷ [page 5](#)

### Interface utilisateur intuitive

- ▮ Affichage haute résolution
  - ▮ Écran tactile multipoints
  - ▮ Organisation flexible des résultats et MultiView
  - ▮ Barre d'outils
  - ▮ Fonctionnement silencieux
- ▷ [page 6](#)

### Entièrement portable

- ▮ Alimentation par batterie et 12 V / 24 V
  - ▮ Sacoches de transport et bandoulière
  - ▮ Une faible consommation d'énergie
- ▷ [page 7](#)



# Un seul appareil pour de multiples applications

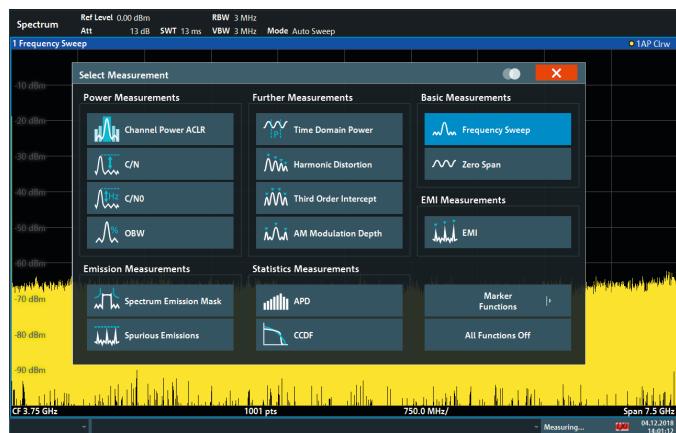
Le R&S®FPL1000 est un équipement de mesure autonome permettant des mesures très variées. Vous pouvez l'utiliser pour des mesures spectrales, pour des mesures très précises via des sondes de puissance, ou encore pour l'analyse de signaux numériques et analogiques.

## Les analyses de spectre

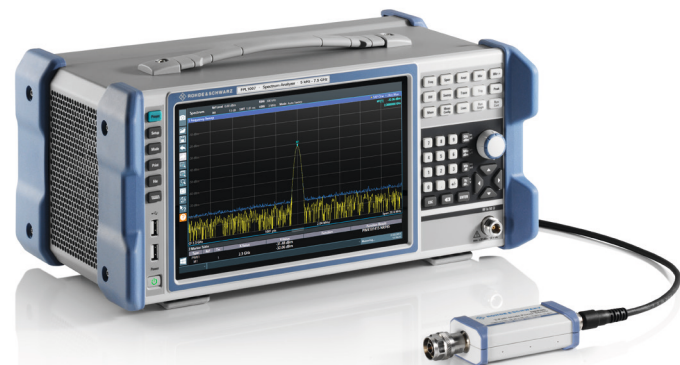
Même dans sa configuration de base, le R&S®FPL1000 est un instrument très complet. La configuration de base dédiée aux mesures spectrales intègre :

- Les analyses de spectre
- Large gamme de mesures spectrales, puissance canal, ACLR, TOI, SNR, distorsions et modulation AM
- Des fonctions de marqueurs polyvalentes

L'unité de base du R&S®FPL1000 prend en charge divers modes avancés de mesure de spectre en standard



L'option R&S®FPL1-K9 et une sonde de puissance R&S®NRP transforment le R&S®FPL1000 en wattmètre



D'autres fonctionnalités, nécessitant généralement des options coûteuses, sont déjà intégrées à 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

## 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 une analyse plus approfondie avec un autre logiciel. 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.

## 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 des interfaces supplémentaires avec l'option R&S®FPL1-B5 et une source de bruit externe dotée d'une alimentation de 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.



# 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. De ce fait, il est l'outil idéal pour une utilisation en laboratoire, en production et pour les activités de maintenance. Le pas d'atténuation de 1 dB (option R&S®FPL1-B25) et le préamplificateur (option R&S®FPL1-B22) étendent la gamme dynamique utilisable et la sensibilité.

## Réponse aux faibles perturbations

Afin de distinguer les perturbations propres au signal de celles provenant de l'appareil de mesure, une réponse aux faibles perturbations 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. Avec un offset supérieur, la valeur spécifiée est même de  $-80$  dB, ce qui correspond à 20dB de mieux que les analyseurs équivalents. De ce fait, le R&S®FPL1000 est l'outil parfait pour l'identification des perturbateurs, même quand ils sont considérablement sous le niveau de la porteuse.

## Faible niveau de plancher de bruit moyen affiché (DANL)

Un faible niveau de plancher de bruit moyen affiché (DANL) est nécessaire pour détecter les signaux de niveaux faibles. De plus, lorsque vous recherchez des perturbations au-delà d'un certain niveau, un faible DANL vous permet d'utiliser une bande passante de résolution supérieure 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.

## 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.

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 permet de démoduler les signaux mono-porteuse et de 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 vers un autre logiciel (par exemple Matlab® ou Python) pour une analyse plus approfondie.

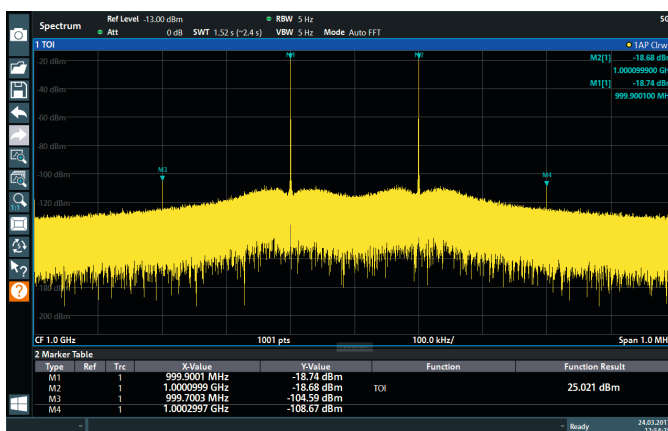
## Faible incertitude pour la mesure de niveau

La plus faible incertitude pour la mesure du niveau, de l'ordre de 0,5 dB est une autre fonction unique au sein de cette catégorie de produit. La précision de mesure élevée de l'appareil assure des résultats fiables, ce qui lui permet de se dispenser d'une sonde externe.

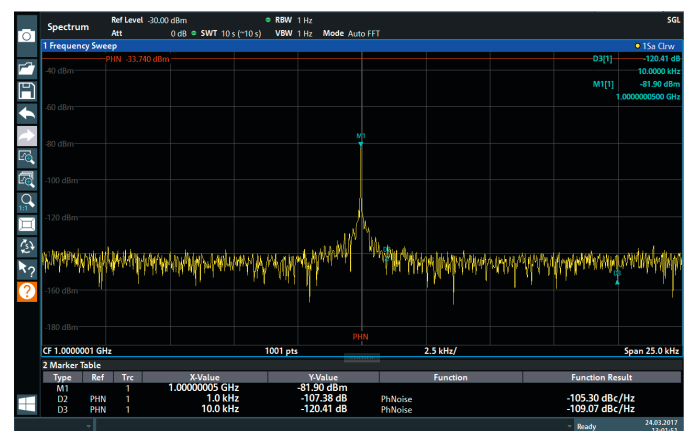
## Mesures de spectre précises dues au faible bruit de phase

Le faible bruit de phase de  $-108$ dBc/Hz (à 10 kHz d'une porteuse de 1 GHz) permet des mesures précises de la puissance des canaux adjacents à bandes étroites. Les parasites proches du canal sont ainsi détectés.

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



Mesure simple du bruit de phase avec la fonction de marqueur



# Interface utilisateur intuitive

L'utilisation du R&S®FPL1000 est tout aussi intuitive que celle d'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 menus et les champs d'informations sont organisés de façon à ce que le signal apparaisse de manière détaillée avec une résolution optimisée.

## 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, par exemple des mesures de spectre et de démodulation analogique, peuvent être affichées en parallèle sur différents onglets. 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 profite de résultats mis à jour en permanence et sans que des ajustements fastidieux et chronophages ne soient nécessaires.

## Barre d'outils

Le chevauchement et les fonctions fréquemment utilisées telles que le chargement et la sauvegarde de configurations, la réalisation de captures d'écrans, le menu d'aide ou la fonction de zoom, sont facilement accessibles à tout moment avec 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 au-dessus.

# Entièrement portable

L'analyseur de spectre et de signaux R&S®FPL1000 peut être utilisé quasiment partout. 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. Avec son faible poids de 6 kg et sa poignée de transport, vous pouvez l'emmener partout où vous en avez besoin.

## Alimentation par batterie et 12 V / 24 V

La batterie optionnelle fournit trois heures de fonctionnement. Avec des batteries supplémentaires et un chargeur, l'autonomie peut facilement être augmentée sans interruption.

Lorsque le R&S®FPL1000 est utilisé dans un véhicule, l'alimentation 12 V / 24 V DC optionnelle est très pratique via la prise allume-cigare.

## Sacoche de transport et bandoulière

Une sacoche de transport renforcée est disponible afin de protéger efficacement le R&S®FPL1000 pendant son transport. Des fentes de ventilation et un couvercle transparent permettent à l'appareil d'être utilisé sans le sortir de la sacoche. Vous pouvez ainsi utiliser le R&S®FPL1000 n'importe où et même dans des conditions environnementales difficiles.

Les utilisateurs ayant à la fois besoin de la fonctionnalité d'un appareil de laboratoire et de la flexibilité d'un appareil portable peuvent l'utiliser avec 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.

Configuration entièrement portable avec sa sacoche de transport optionnelle, sa bandoulière et son module d'antenne UWB



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.



# Affichage haute résolution 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

### Entrée RF



# Démodulation analogique AM/FM/ $\phi$ M avec l'option R&S®FPL1-K7

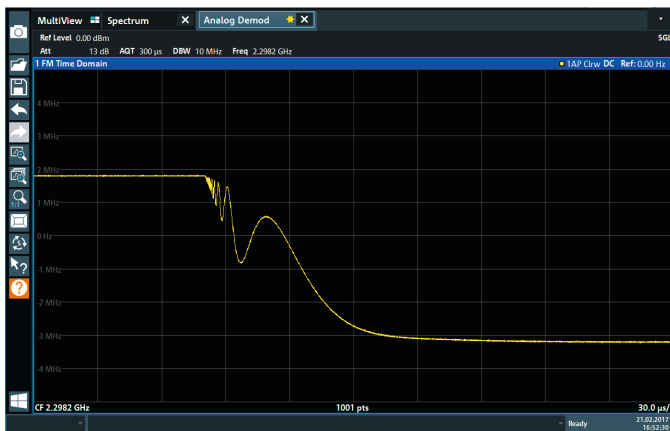
L'option R&S®FPL1-K7 transforme le R&S®FPL1000 en un analyseur de modulation analogique pour les signaux d'amplitude, de fréquence et de phase. Il mesure les caractéristiques utiles de la modulation et d'autres fonctions telles que la modulation synchrone ou FM résiduelle. Les applications typiques du R&S®FPL1-K7 sont :

- ▀ 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

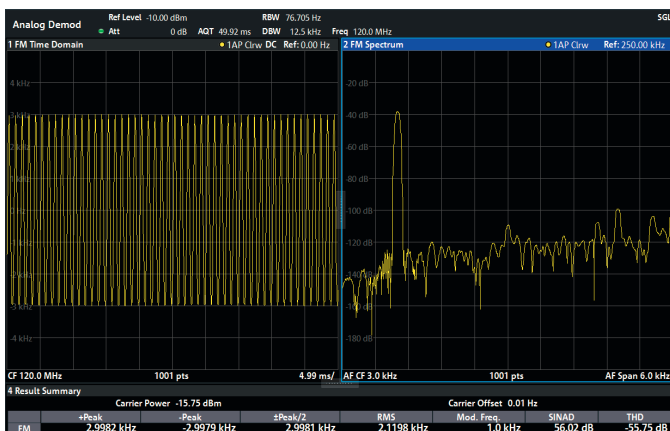
## Capacités d'affichage et de mesure

- ▀ 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 -,  $\pm$  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

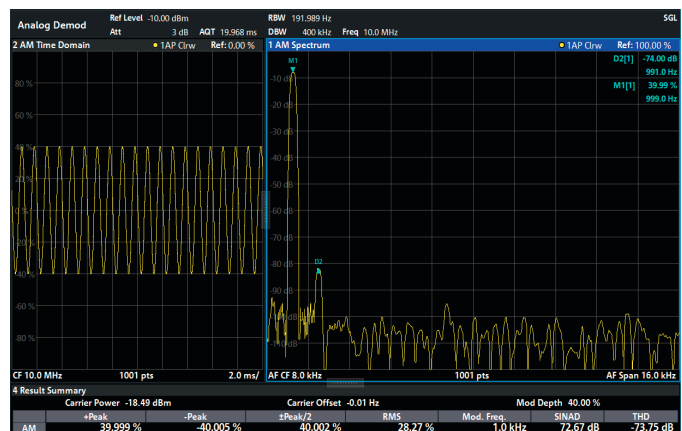
Réglage en fréquence du comportement d'un oscillateur



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<sup>1)</sup> 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 propre aux appareils.

Les applications typiques pour la R&S®FPL1-K30 intègrent 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 présente sur l'interface optionnelle R&S®FPL1-B5 située à l'arrière de l'appareil. Avec un préamplificateur optionnel R&S®FPL1-B22, la sensibilité de la mesure peut être améliorée pour la mesure de dispositifs ayant un faible facteur de bruit, par exemple les LNA.

L'avantage du R&S®FPL1-K30 par rapport aux systèmes de mesure de bruit habituels, réside dans le fait que de nombreuses autres mesures RF peuvent être réalisées avec un seul appareil, par exemple la mesure d'harmoniques, d'intermodulation, de réponses de perturbations.

<sup>1)</sup> Le R&S®FPL1-K30 nécessite l'option d'interface supplémentaire R&S®FPL1-B5 et une source de bruit possédant une entrée d'alimentation 28 V DC, par exemple la série NoiseCom NC346.



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 EMI R&S®FPL1-K54

L'application de mesure EMI R&S®FPL1-K54 ajoute une fonctionnalité de diagnostic EMI à l'analyseur de spectre et de signaux R&S®FPL. L'option R&S®FPL1-K54 propose des détecteurs de bandes passantes EMI dédiées aux applications commerciales et militaires, tels que quasi-crêtes, moyennage CISPR et moyennage RMS, lignes de limites et facteurs de correction.

## Détecteurs EMI conformes avec la CISPR 16-1-1

- Application flexible des détecteurs EMI : Crête, quasi-crête, moyennage CISPR et moyennage RMS
- 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

Les mesures de diagnostics pendant le développement fournissent la bonne amplitude du signal perturbé grâce aux bandes passantes 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 pour une détection fiable des interférences dans le temps
- Les fréquences critiques sont inscrites dans une liste de crêtes pour une évaluation rapide d'un spectre de fréquence avec le respect des limites officielles d'émissions EMI

## 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, édition et utilisation simple des lignes de limites spécifiques personnalisées
- Test bon / mauvais en utilisant les lignes de limites actives

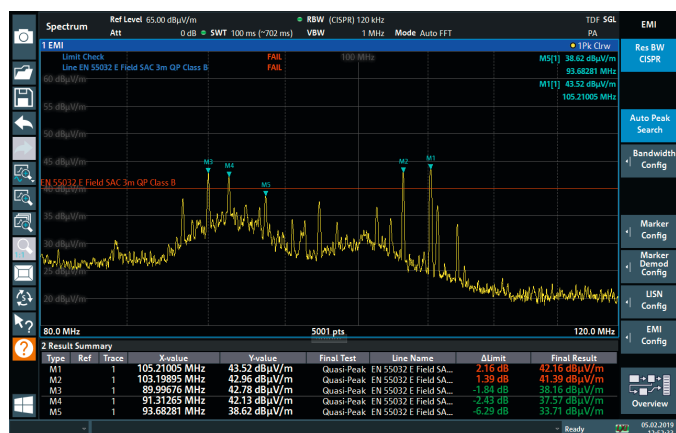
## Tableaux des valeurs de correction en fonction de la fréquence

- 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 en conformité avec les normes.

Application de mesure EMI R&S®FPL1-K54





# Analyse de signaux vectoriels 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 installations des universités et des laboratoires de recherche bénéficieront de la flexibilité de l'équipement pour l'analyse de signaux propriétaires. Les développeurs d'équipements de communication mobile et de composants peuvent simplement utiliser les réglages standards prédéfinis.

Lors de l'analyse de signaux numériques, le R&S®FPL1000 reçoit et numérise le signal, qui est alors analysé par l'option R&S®FPL1-K70.

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. La conception épurée simplifie la mesure malgré le grand nombre de fonctions d'analyse, incluant un égaliseur numérique pour la correction de la réponse du canal, la correction des erreurs I/Q et l'affichage de plusieurs valeurs mesurées sous forme de graphique ou de tableau.

## 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)

## Nombreux pré-réglages 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 de la trame, démodule l'en-tête et les parties utiles du signal, puis affiche le diagramme en constellation et les paramètres d'analyse de modulation pertinents.

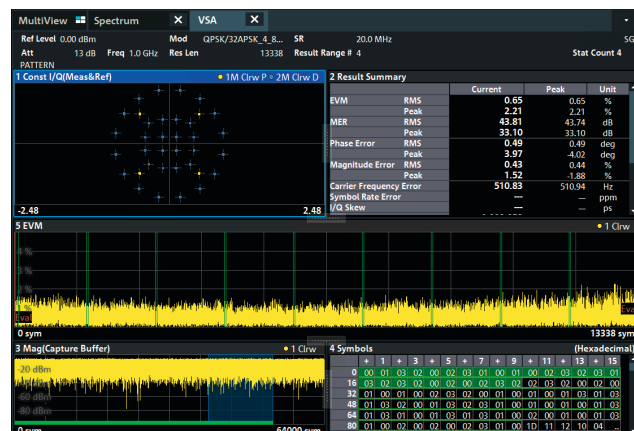
## Taux d'erreur non codé

L'option R&S®FPL1-K70P est une extension de l'option d'analyse de signaux vectoriels R&S®FPL1-K70 qui permet la mesure du taux d'erreur (BER) sur les données PRBS jusqu'aux PRBS23. L'option R&S®FPL1-K70P permet également de mesurer le taux d'erreur BER en se basant sur les séquences de bits définies par l'utilisateur.

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



Démodulation d'un signal DVB-S2X 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 être utilisé pour analyser les signaux cellulaires 3GPP de l'internet des objets à bande étroite. Il capture le signal, qui est ensuite analysé par le logiciel de mesure R&S®VSE-K106 EUTRA/LTE NB-IoT<sup>1)</sup>.

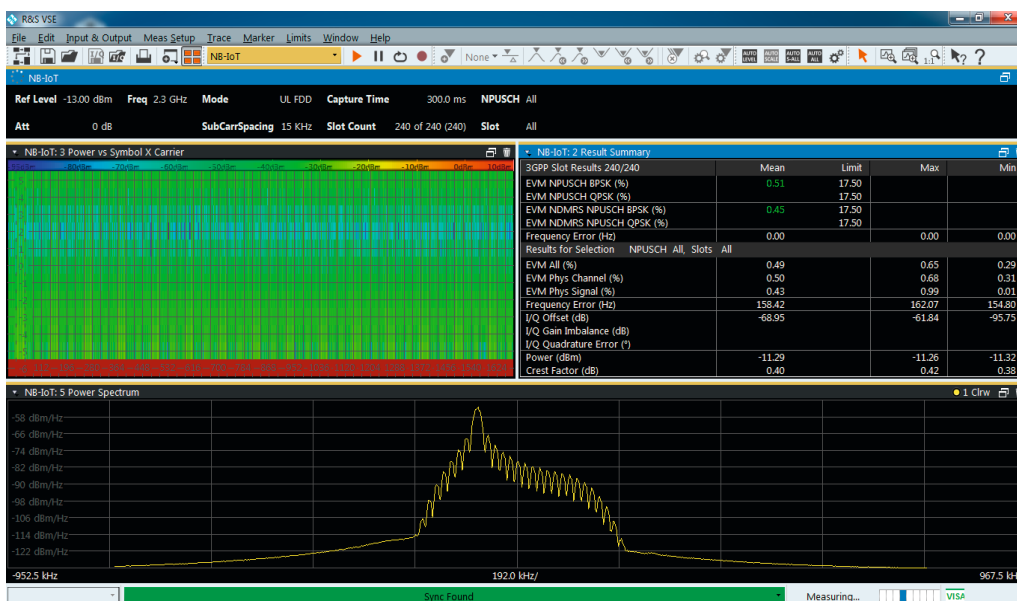
Cette solution permet de réaliser toutes les mesures pertinentes sur les signaux 3GPP NB-IoT :

- ▀ 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

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



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

<b>Fréquence</b>		
Gamme de fréquence	R&S®FPL1003	5 kHz à 3 GHz
	R&S®FPL1007	5 kHz à 7,5 GHz
Vieillessement par année		$1 \times 10^{-6}$
	avec l'option R&S®FPL1-B4	$1 \times 10^{-7}$
Résolution en fréquence		0,01 Hz
<b>Largeur de bande</b>		
Largeur de bande de résolution (-3 dB)	Filtres de balayage	100 kHz à 10 MHz en séquence de 1/2/3/5
	Filtres FFT	1 Hz à 50 kHz en séquence de 1/2/3/5
Largeur de bande de démodulation I/Q		12,8 MHz
	avec l'option R&S®FPL1-B40	40 MHz
<b>Niveau de bruit moyen affiché (DANL)</b>		
Préamplificateur RF désactivé	$5 \text{ MHz} \leq f < 3 \text{ GHz}$	typ. -152 dBm
	$5 \text{ GHz} \leq f \leq 7,5 \text{ GHz}$	typ. -143 dBm
Préamplificateur RF activé (option R&S®FPL1-B22)	$10 \text{ MHz} \leq f < 2 \text{ GHz}$	typ. -166 dBm
	$5 \text{ GHz} \leq f < 7 \text{ GHz}$	typ. -159 dBm
<b>Intermodulation</b>		
Compression de 1 dB du mélangeur d'entrée		nom. +7 dBm
Point d'interception de troisième ordre (TOI)	$300 \text{ MHz} \leq f_{in} < 3 \text{ GHz}$	typ. +20 dBm
	$3 \text{ GHz} \leq f_{in} \leq 7,5 \text{ GHz}$	typ. +18 dBm
Bruit de phase	$f = 1 \text{ GHz}$ , fréquence d'offset 10 kHz	typ. -108 dBc (1 Hz)
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

# Références de commande

Désignation	Type	N° de référence
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
<b>Accessoires livrés</b>		
Câble d'alimentation et guide de prise en main		
<b>Options</b>		
Fréquence de référence OCXO	R&S®FPL1-B4	1323.1902.02
Interfaces supplémentaires	R&S®FPL1-B5	1323.1883.02
Interface GPIB	R&S®FPL1-B10	1323.1890.02
Second disque dur (SSD)	R&S®FPL1-B19	1304.0427.02
Préamplificateur RF	R&S®FPL1-B22	1323.1719.02
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
<b>Micrologiciel</b>		
Démodulateur de mesures AM / FM / φM	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 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	1323.1625.02
Mesures de BER avec données PRBS	R&S®FPL1-K70P	1323.1631.02
<b>Logiciels</b>		
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
<b>Accessoires recommandés</b>		
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
Pack 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
Module d'antenne UWB (30 MHz à 6 GHz)	R&S®HE400UWB	4104.6900.02
<b>Adaptateur, 50/75 Ω</b>		
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
<b>Atténuateurs haute puissance</b>		
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
<b>Connecteurs et câbles</b>		
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
<b>Bloc DC</b>		
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 <sup>1)</sup>		1 an
<b>Options</b>		
Extension de garantie, un an	R&S®WE1	Contactez votre interlocuteur local Rohde & Schwarz.
Extension de garantie, deux ans	R&S®WE2	
Extension de garantie avec couverture de la calibration, un an	R&S®CW1	
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	

<sup>1)</sup> 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 au client et flexible
- ▮ Qualité sans compromis
- ▮ Fiabilité à long terme

## Rohde & Schwarz

Groupe spécialisé en électronique, Rohde & Schwarz offre des solutions innovantes dans les domaines d'activité suivants : test et mesure, broadcast et médias, communications sécurisées, cybersécurité, surveillance et test des réseaux. Fondée il y a plus de 80 ans, l'entreprise indépendante dont la maison mère est installée en Allemagne, à Munich, est présente dans plus de 70 pays avec un réseau étendu de vente et de service.

[www.rohde-schwarz.com](http://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

Management de la qualité certifié

**ISO 9001**

## Rohde & Schwarz Training

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## Contact régional

- ▮ Europe, Afrique, Moyen-Orient | +49 89 4129 12345  
[customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)
- ▮ Amérique du Nord | 1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)  
[customer.support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:customer.support@rsa.rohde-schwarz.com)
- ▮ Amérique latine | +1 410 910 79 88  
[customersupport.la@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.la@rohde-schwarz.com)
- ▮ Asie Pacifique | +65 65 13 04 88  
[customersupport.asia@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.asia@rohde-schwarz.com)
- ▮ Chine | +86 800 810 82 28 | +86 400 650 58 96  
[customersupport.china@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.china@rohde-schwarz.com)

R&S® est une marque déposée de Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | Les noms de produits et d'entreprises sont les marques de leurs propriétaires respectifs.  
PD 5214.6974.13 | Version 03.02 | Février 2019 (jr)  
Analyseur de spectre et de signaux R&S®FPL1000  
Données sans tolérance : sans obligation | Sous réserve de modification  
© 2019 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Allemagne



5214697413