

# Analyseur de spectre R&S®FPC

## Des performances inattendues dans l'entrée de gamme

3  
year  
warranty



# Analyseur de spectre R&S®FPC D'un seul coup d'œil

Qualité exceptionnelle et innovation ne doivent pas être synonymes de prix élevé. L'analyseur de spectre R&S®FPC propose des performances inattendues à un tarif qui ménage votre budget. Il a été conçu en Allemagne et fabriqué selon les mêmes normes de qualité que les appareils haut de gamme.

Investissement pérenne, résolution élevée et contrôle facilité – ces caractéristiques font de l'analyseur de spectre R&S®FPC l'outil idéal pour les laboratoires d'université, pour les instituts de recherche, ainsi que pour les installations de service et de production.

Le R&S®FPC compte pour trois : il est le seul analyseur de spectre du marché à proposer les caractéristiques de trois appareils les plus utilisés sur la paillasse d'un ingénieur RF, comme par exemple pour le développement d'appareils IoT.

## 1. Analyseur de spectre

Le R&S®FPC est un analyseur de spectre qui propose un investissement pérennisé qui se caractérise par la possibilité d'une mise à niveau logicielle de sa plage de fréquence. Il propose les meilleures performances RF de sa catégorie, issues d'une ingénierie "Made in Germany". D'autre part, des options de contrôle à distance via un PC ou un appareil mobile sont disponibles.

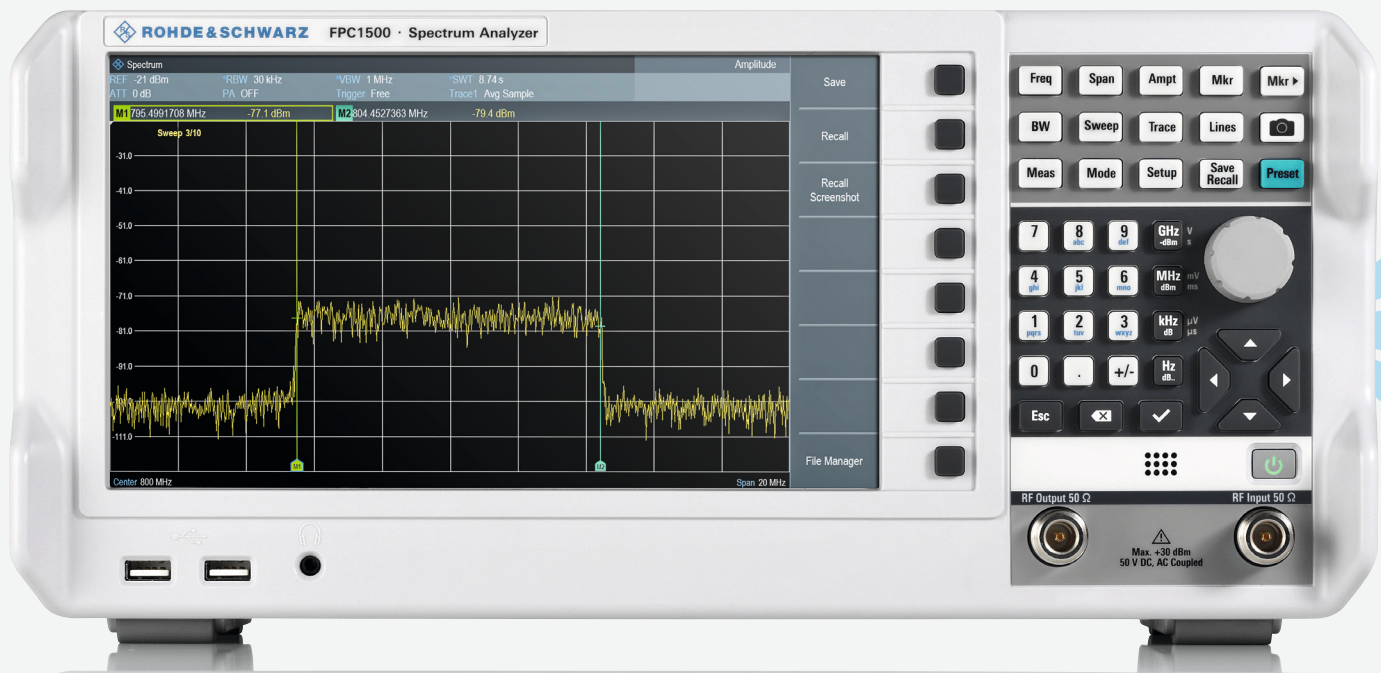
## 2. Analyseur de réseaux vectoriel

Le R&S®FPC est un analyseur de réseaux vectoriel qui utilise un pont VSWR intégré afin d'obtenir une analyse de réseau vectoriel sur un port, avec possibilité d'afficher un diagramme de Smith. Le fait de posséder un pont VSWR intégré signifie qu'il n'y a pas besoin de monter / démonter un pont externe pendant le test.

## 3. Générateur de signaux

Le R&S®FPC est un générateur de signaux grâce au principe de source indépendante unique. Il ne propose pas uniquement la fonctionnalité de générateur suiveur en standard, il peut également être utilisé en modes ondes entretenues (CW) couplé ou libre.

En combinant les compétences de trois appareils, le R&S®FPC est vraiment unique. Cette conception trois-en-un propose bien plus d'avantages que le seul fait de gagner de la place. Un seul appareil, cela signifie également un seul investissement et un seul étalonnage pour obtenir la performance de mesure spécifiée.



## Points clés

- ▮ Performances RF issues d'une ingénierie "Made in Germany"
- ▮ Écran de 10.1" en WXGA (1366 × 768 pixels) – affichage le plus large et résolution la plus élevée de sa catégorie
- ▮ Plage de fréquence de 5 kHz à 1 GHz, évolutive jusqu'à 2 GHz / 3 GHz par le biais d'une clé
- ▮ Réglages de largeur de bande de résolution jusqu'à 1 Hz
- ▮ Générateur suiveur et générateur de signaux CW indépendant
- ▮ Pont VSWR intégré
- ▮ Analyseur de réseaux vectoriel à un port avec affichage de diagramme de Smith
- ▮ Fonction Wi-Fi, prise en charge par le logiciel de contrôle à distance inclus
- ▮ 3 ans de garantie en standard

# Avantages

## Analyseur de spectre

- ▮ Investissement pérenne
  - ▮ Une résolution élevée
  - ▮ Contrôle virtuel facilité
- ▷ [page 4](#)

## Analyseur de réseaux vectoriel

- ▮ Pont VSWR interne
  - ▮ Analyseur de réseaux vectoriel à un port ( $S_{11}$ )
  - ▮ Diagramme de Smith
- ▷ [page 6](#)

## Générateur de signaux

- ▮ Générateur suiveur
  - ▮ Source de signaux indépendante
  - ▮ Mode CW couplé
- ▷ [page 8](#)

## Trois-en-un

Bien plus qu'un analyseur de spectre

### Analyseur de spectre

- Investissement pérenne
- Une résolution élevée
- Contrôle virtuel facilité

### Analyseur de réseaux vectoriel

- Pont VSWR interne
- Analyseur de réseaux vectoriel à un port
- Diagramme de Smith

### Générateur de signaux

- Générateur suiveur
- Source de signaux indépendante
- Mode CW couplé

### Guide de sélection du modèle

Fonction	R&S®FPC1000	R&S®FPC1500
Analyseur de spectre	•	•
Analyseur de réseaux vectoriel à un port		•
Générateur de signaux		•
Pont VSWR interne		•
Source de signaux indépendante		•
Fonctionnement silencieux	•	•
Faible encombrement	•	•
Faible consommation de puissance	•	•
Logiciel de contrôle à distance (sans frais supplémentaires)	•	•

# Analyseur de spectre

## Investissement pérennisé

Le R&S®FPC est évolutif grâce à la procédure unique de mise à niveau propre à Rohde&Schwarz. L'unité de base couvre une gamme de fréquence de 5 kHz à 1 GHz, et permet des mises à niveau accessibles par le biais de clés.

Le R&S®FPC peut être mis à niveau en saisissant simplement une clé de déverrouillage logicielle. Toutes les options sont déjà intégrées, l'utilisateur peut les activer quand il souhaite. Le mode d'évolutivité unique propre à Rohde&Schwarz élimine la nécessité d'un étalonnage complémentaire des mises à niveau.

## Une résolution élevée

Le R&S®FPC possède le plus grand écran et la résolution d'affichage la plus élevée de tous les analyseurs de spectre d'entrée de gamme. La combinaison d'une résolution d'affichage plus élevée et d'une taille d'écran supérieure engendre des signaux mesurés avec une clarté et une précision des détails sans précédent. Disposant du plus grand écran de sa catégorie, le R&S®FPC propose une qualité d'affichage des mesures exceptionnelle.

La qualité des mesures RF dépend fortement d'une configuration adaptée en termes de largeur de bande de résolution. Une largeur de bande de résolution plus fine se traduit par plus de détails spectraux affichés. Une sensibilité élevée est essentielle à nombre d'applications; par exemple, lors de la mesure de signaux extrêmement faibles. Le R&S®FPC propose un bruit plancher extraordinairement faible de l'ordre de  $-150$  dBm typique, avec un réglage de largeur de bande de résolution à 1 Hz.

Le préamplificateur optionnel R&S®FPC-B22 accroît la sensibilité jusqu'à  $-165$  dBm typique. Alors que la plupart des analyseurs de spectre d'entrée de gamme peuvent mesurer jusqu'à  $+20$  dBm (100 mW), le R&S®FPC est capable de mesurer des signaux à haute puissance jusqu'à  $+30$  dBm (1 W).

La combinaison d'un bruit plancher faible et d'une puissance d'entrée maximale élevée engendre une gamme dynamique de mesure très large pour le R&S®FPC.

## Contrôle virtuel facilité

Débarassez-vous des câbles réseau grâce à la technologie sans fil intégrée. Le R&S®FPC intègre une fonction Wi-Fi<sup>1)</sup> et se connecte sans fil aux point d'accès de cette technologie. Les prises, concentrateurs, câbles et autres installations Ethernet deviennent ainsi superflus.

La résolution de mesure élevée du R&S®FPC utilise entièrement l'écran WXGA de 10.1".



Des commandes simples et intuitives vont dans le sens de la nouvelle donne industrielle. Le R&S®FPC se connecte au logiciel R&S®InstrumentView, ainsi qu'aux plateformes de contrôle à distance R&S®MobileView via une liaison USB<sup>2)</sup>, Ethernet ou Wi-Fi.

Les puissantes applications de contrôle à distance tout-en-un R&S®InstrumentView (logiciel PC) et R&S®MobileView (application iOS/Android) sont livrées avec le R&S®FPC<sup>3)</sup>.

- <sup>1)</sup> La fonction Wi-Fi est indisponible dans certains pays, du fait d'exigences de certification locales.
- <sup>2)</sup> Uniquement avec le logiciel R&S®InstrumentView.
- <sup>3)</sup> Intègre les interfaces R&S®FPH, R&S®ZPH, R&S®FSH, R&S®ZVH et R&S®FSC.

Puissantes applications de contrôle à distance tout-en-un		
	R&S®InstrumentView	R&S®MobileView
Échange facile et rapide de captures d'écrans ou de configurations entre l'appareil et un équipement de contrôle à distance	•	
Commande à distance de l'instrument depuis n'importe quel emplacement du réseau	•	•
Génération facilitée de rapports de test au format PDF, HTML ou RTF	•	
Traitement facilité des résultats de mesure, modification des résultats de mesure en affichant / masquant et permutant des marqueurs ou des lignes de valeurs limites, etc.	•	
Compatible PC (Windows)	•	
Compatible iOS/Android		•
Livré avec le R&S®FPC sans frais supplémentaires	•	•

Le R&S®FPC1000 : parfait pour l'enseignement universitaire.



# Analyseur de réseaux

## Pont VSWR interne

Grâce à sa conception unique faisant appel à un pont VSWR interne, le R&S®FPC1500 peut réaliser des mesures vectorielles de réflexion sur un port. Cette fonction permet de réaliser des mesures d'impédances sur des antennes ou des circuits RF avec affichage d'un diagramme de Smith, ou des mesures de distances afin de localiser les défauts le long des câbles RF.

Grâce au pont VSWR intégré, il n'est plus nécessaire de monter / démonter un pont VSWR externe lors du changement de mode de mesure, par exemple en passant du mode analyseur de spectre au mode analyseur de réseaux vectoriel ou inversement.

## Analyseur de réseaux vectoriel à un port ( $S_{11}$ )

L'analyse de réseaux vectoriel à un port est utilisée pour l'adaptation de l'impédance sur des composants ou des réseaux, tels que des antennes ou des filtres.

L'adaptation de l'impédance fait partie intégrante de l'ingénierie RF, utilisée pour ajuster la largeur de bande de transmission et équilibrer la diffusion de la puissance. Avec son pont VSWR intégré, le R&S®FPC1500 devient un analyseur de réseaux vectoriel à un port qui peut réaliser toutes les mesures du paramètre  $S_{11}$ .

La mesure de distance de défaut (DTF) est une autre application des mesures du paramètre  $S_{11}$ . Il affiche les pertes de retour RF ou les données VSWR par rapport à la distance. Il met rapidement en évidence les connexions faibles, les câbles endommagés ou les défauts d'antennes et fournit les informations sur la distance physique entre le point d'étalonnage et la localisation de l'erreur.

L'étalonnage étant nécessaire afin d'éliminer les effets des câbles supplémentaires ou des adaptateurs utilisés pour connecter l'analyseur au dispositif sous test, l'unité d'étalonnage automatique R&S®ZN-Z103 le prend en charge en une seule étape.

Mesure de la transmission scalaire  $S_{21}$  sur le R&S®FPC1500, avec l'option R&S®FPC-K42.



## Diagramme de Smith

Le diagramme de Smith représente la réflexion complexe du paramètre  $S_{11}$ . En d'autres termes, il indique si une charge est résistive, capacitive ou inductive sur la gamme de fréquence. Avec cette information, il est facile de régler les composants réseaux afin d'optimiser l'adaptation de l'impédance.

Mesure de la magnitude  $S_{11}$  sur le R&S®FPC1500, avec l'option R&S®FPC-K42.

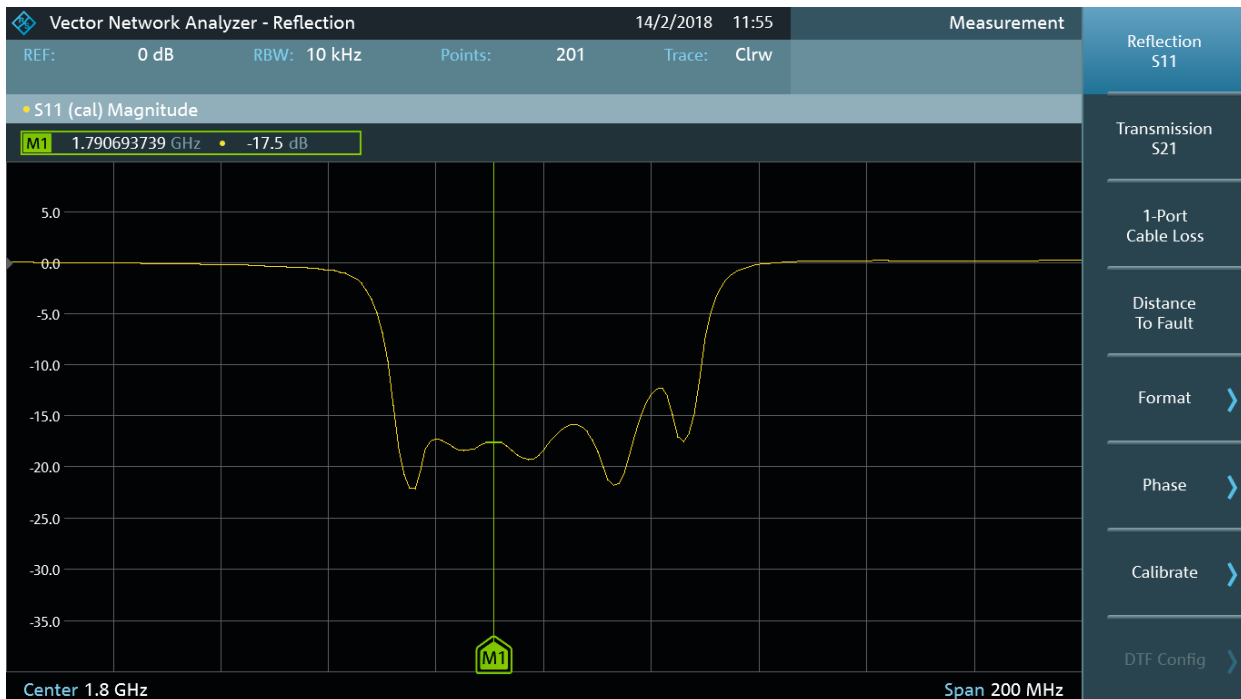
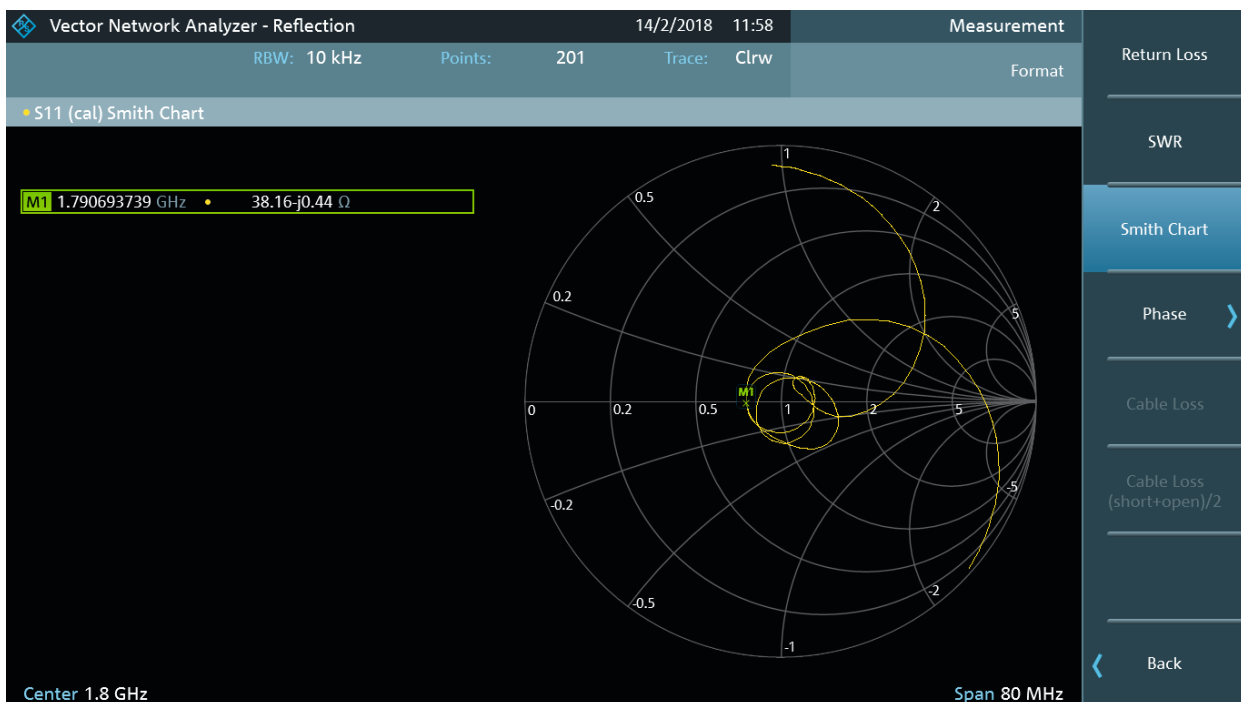


Diagramme de Smith sur le R&S®FPC1500, avec l'option R&S®FPC-K42.



# Générateur de signaux

## Générateur suiveur

L'ingénierie RF nécessite souvent le test de circuits RF passifs ou actifs qui ne produisent pas de signaux RF par leurs propres moyens, tels que des amplificateurs, des filtres ou des câbles RF. Dans ce cas, un analyseur de spectre autonome n'est pas suffisant et un générateur de signaux devient nécessaire. Le R&S®FPC1500 dispose d'une fonctionnalité de générateur suiveur permettant des mesures de transmission scalaire, par exemple des mesures de réponse en fréquence sur des filtres RF.

## Source de signaux indépendante

Le R&S®FPC1500 peut même en faire plus, en utilisant sa source de signaux intégrée en mode indépendant. Cette fonctionnalité unique permet au R&S®FPC1500 d'agir comme un générateur de signaux à ondes entretenues (CW). Par exemple, la source peut être utilisée comme un signal bas (LO) pour des mesures sur des mélangeurs ou comme un signal d'entrée pour des mesures de gain sur un amplificateur.

Configuration typique d'un laboratoire universitaire avec le R&S®FPC1500, un oscilloscope et une alimentation.

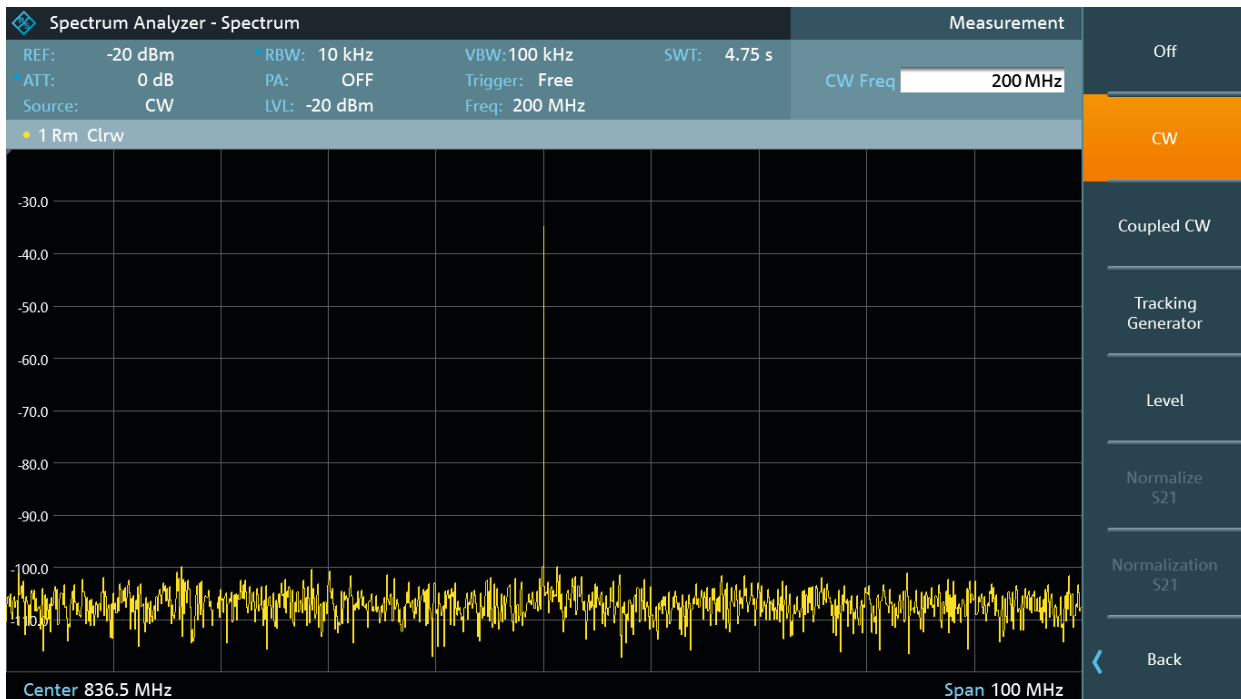




## Mode CW couplé

Le mode couplé CW est un mode spécial qui applique le signal CW généré sur la fréquence centrale affichée du R&S®FPC1500. Dès qu'une mesure nécessite un signal CW afin de suivre la fréquence centrale du R&S®FPC1500, ces ajustements peuvent dorénavant être réalisés simplement en une seule étape.

R&S®FPC1500 : signal mesuré par le générateur de signaux en mode analyseur de spectre.



R&S®FPC1500 : générateur suiveur mesurant un filtre.



# Éléments de fonctionnement

Écran haute résolution de 10,1 pouces  
Résolution de 1366 × 768 pixels

## Six marqueurs

Clairement visibles avec des couleurs distinctes

## Deux ports USB 2.0

- Pour les supports de stockage
- Pour connecter des accessoires

Prise casque de type jack



### Sélection par menu logique

Accès rapide aux outils essentiels

Touches de configuration de mesure

### Documentation des résultats

Documentation sous forme de captures d'écrans ou de paramètres d'instrument

Molette de contrôle

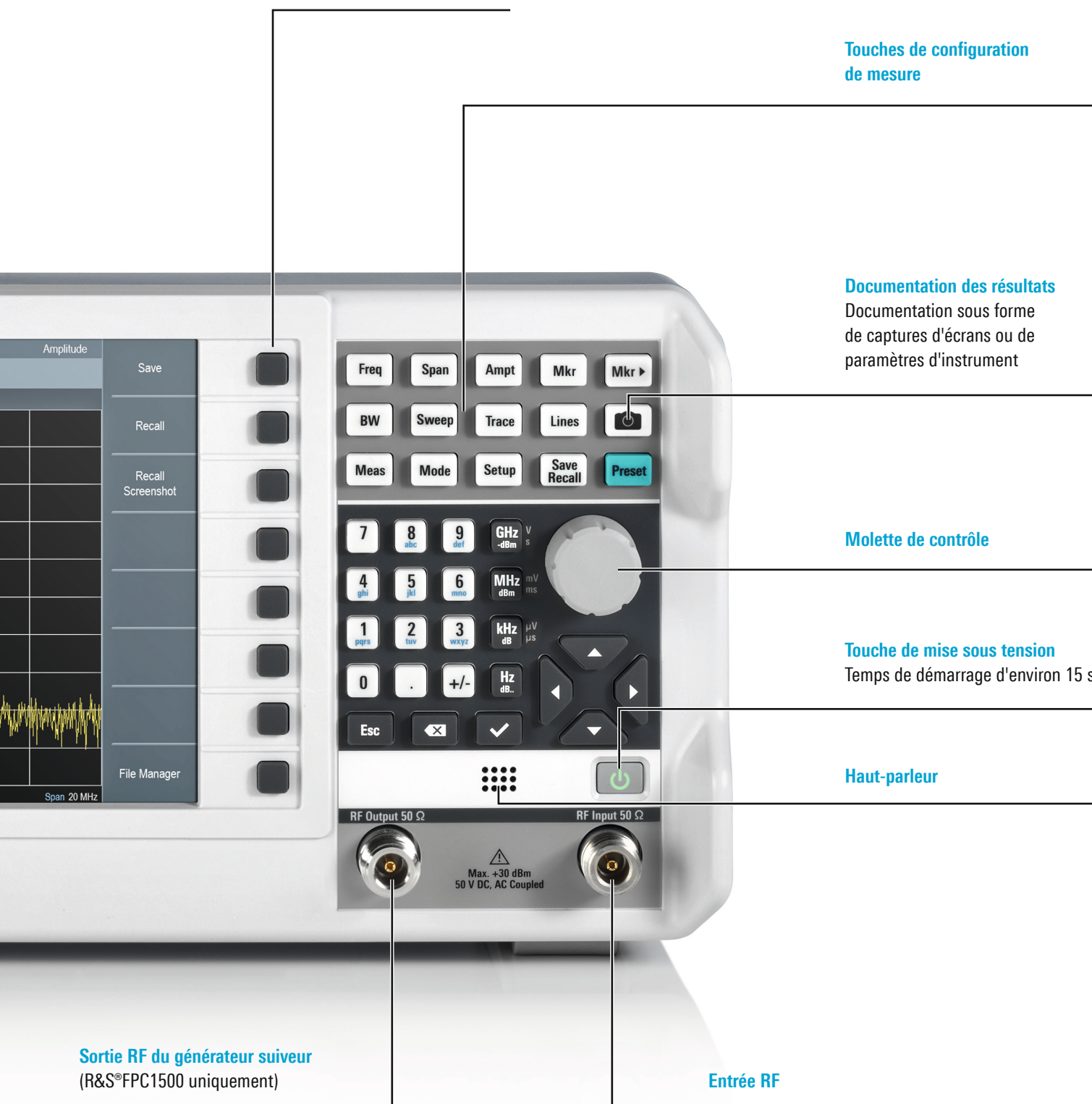
### Touche de mise sous tension

Temps de démarrage d'environ 15 s

Haut-parleur

Sortie RF du générateur suiveur  
(R&S®FPC1500 uniquement)

Entrée RF



# Applications logicielles optionnelles

## Mode récepteur

Le R&S®FPC propose le mode récepteur avec l'option R&S®FPC-K43, dédié au débogage EMI sur des cartes de circuits, des circuits intégrés ou des câbles blindés. Le préamplificateur R&S®FPC-B22 compense la perte de couplage des sondes et accroît la sensibilité afin de détecter les signaux parasites faibles.

Peu onéreux et puissant, le R&S®FPC peut être utilisé pour analyser et localiser les sources de perturbations pendant la phase de développement.

## Analyse de modulation

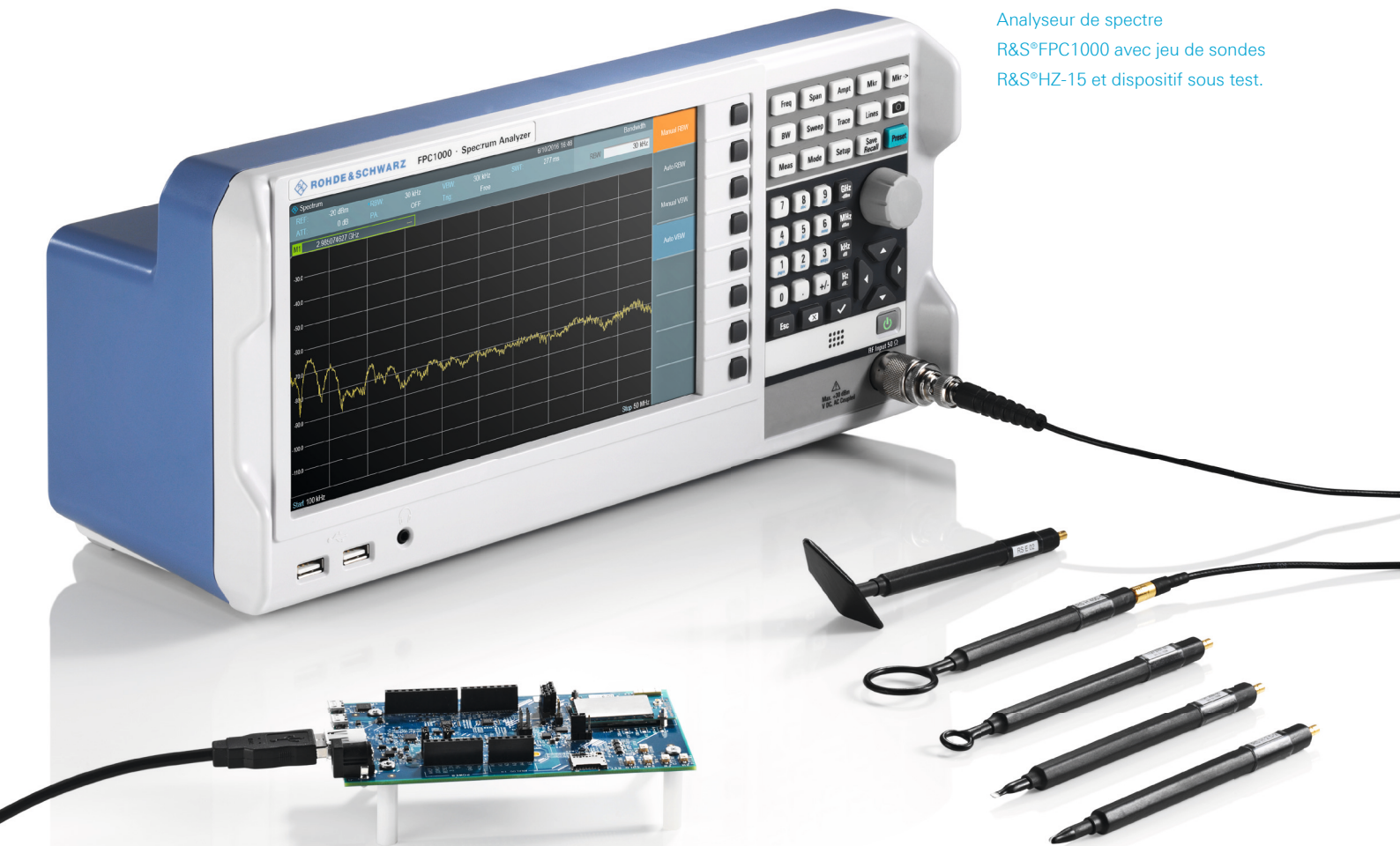
L'option logicielle R&S®FPC-K7 transforme le R&S®FPC en un analyseur dédié à la mesure de la qualité de la modulation en amplitude ou en fréquence des signaux.

L'écran de démodulation analogique affiche la forme d'onde, ainsi qu'une synthèse des paramètres de mesure tels que la puissance et le décalage de porteuse, l'indice de modulation (profondeur) pour les signaux AM, la déviation de fréquence pour les signaux FM, ou encore les signaux SINAD et THD. L'écran de synthèse de modulation fournit des limites personnalisables pour chaque mesure. Les flux audio démodulés sont pris en charge via le haut-parleur intégré ou la prise casque de type Jack.

De nombreuses applications telles que les communications en champ proche utilisent des formats de modulation numériques de base. Le R&S®FPC prend en charge à la fois les analyses ASK et FSK. Les écrans de modulation numérique comprennent la trace, le diagramme de l'œil, l'erreur de modulation et l'analyse de symbole. Des configurations spéciales prééglées pour le Bluetooth® Low Energy (Bluetooth® LE) et pour les systèmes de surveillance de pression des pneus (TPMS) sont également disponibles.

L'option R&S®FPC-K7 permet aux utilisateurs de vérifier facilement la qualité des signaux modulés de base.

Analyseur de spectre  
R&S®FPC1000 avec jeu de sondes  
R&S®HZ-15 et dispositif sous test.



## Mesures avancées

L'option R&S®FPC-K55 ajoute des fonctions dédiées à la mesure de la puissance de canal, de la largeur de bande occupée, de la distorsion harmonique, de la puissance dans le domaine temporel (TDMA), de la profondeur de modulation AM et du point d'interception de troisième ordre (TOI). Elle dispose même d'un écran de diagramme qui apporte un aperçu simple sur l'occupation du spectre ou sur les signaux à variation temporelle.



Caractéristique standard : deux traces disponibles.



R&S®FPC-B22 : sensibilité élevée avec préamplificateur interne.



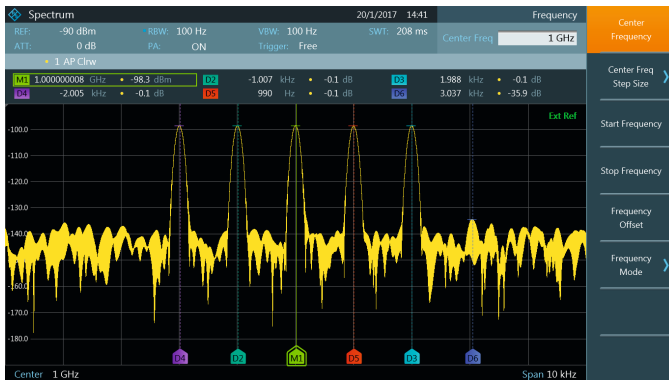
R&S®FPC-K55 : mesure de la puissance de canal.



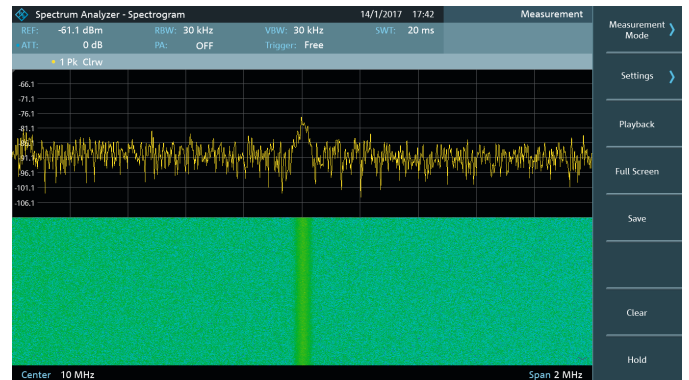
R&S®FPC-K7 : analyse de modulation FM.



R&S®FPC-K55 : mesure de la largeur de bande occupée.



Caractéristique standard : jusqu'à six marqueurs.



R&S®FPC-K55 : diagramme en chute d'eau.

# Caractéristiques techniques en bref

Caractéristiques techniques en bref		
Plage de fréquence	Unité de base R&S®FPC1000/FPC1500	5 kHz à 1 GHz
	avec option R&S®FPC-B2	5 kHz à 2 GHz
	avec option R&S®FPC-B3	5 kHz à 3 GHz
Résolution de fréquence		1 Hz
Largeur de bande de résolution		1 Hz à 3 MHz en 1/3 de séquence
Pureté spectrale, bruit de phase SSB		f = 500 MHz
	30 kHz	< -88 dBc (1 Hz), - 92 dBc typique (1 Hz)
	100 kHz	< -98 dBc (1 Hz), - 103 dBc typique (1 Hz)
	1 MHz	< -120 dBc (1 Hz), - 125 dBc typique (1 Hz)
Figure de bruit	affaiblissement RF 0 dB, terminaison 50 Ω, RBW = 100 Hz, VBW = 10 Hz, détecteur d'échantillons, mise à l'échelle logarithmique, normalisé à 1 Hz	
	préamplificateur = off	
	1 MHz à 10 MHz	< -127 dBm, - 135 dBm (typique)
	10 MHz à 2 GHz	< -142 dBm, - 150 dBm (typique)
	2 GHz à 3 GHz	< -138 dBm, - 147 dBm (typique)
	préamplificateur = activé (nécessite l'option R&S®FPC-B22)	
	1 MHz à 10 MHz	< -147 dBm, - 157 dBm (typique)
10 MHz à 2 GHz	< -158 dBm, - 165 dBm (typique)	
2 GHz à 3 GHz	< -155 dBm, - 163 dBm (typique)	
Interception de troisième ordre (TOI)	Plage dynamique sans intermodulation, niveau de signal de 2 x -20 dBm, affaiblissement RF = 0 dB, préamplificateur RF = désactivé	
	$f_{in} = 1$ GHz	+7 dBm (mesuré.)
	$f_{in} = 2.4$ GHz	+10 dBm (mesuré.)
Analyseur de réseaux vectoriel à un port	plage de fréquence	2 MHz à 1/2/3 GHz
	puissance de sortie	-10 dBm
Générateur suiveur	plage de fréquence	5 kHz à 1/2/3 GHz
	puissance de sortie	-30 dBm à 0 dBm
Source indépendante	plage de fréquence	5 kHz à 1/2/3 GHz
	puissance de sortie	-30 dBm à 0 dBm

# Références de commande

Désignation	Type	N° de référence
Analyseur de spectre, 5 kHz à 1 GHz	R&S®FPC1000	1328.6660.02
Analyseur de spectre avec générateur suiveur, 5 kHz à 1 GHz	R&S®FPC1500	1328.6660.03
Mise à niveau de la fréquence de l'analyseur de spectre ; de 1 vers 2 GHz	R&S®FPC-B2	1328.6677.02
Mise à niveau de la fréquence de l'analyseur de spectre ; de 2 vers 3 GHz	R&S®FPC-B3	1328.6683.02
Préamplificateur de l'analyseur de spectre	R&S®FPC-B22	1328.6690.02
Prise en charge de la connectivité Wi-Fi	R&S®FPC-B200	1328.6990.02
Analyse de modulation	R&S®FPC-K7	1328.6748.02
Analyse de réseaux vectoriel (R&S®FPC1500 uniquement)	R&S®FPC-K42	1328.7396.02
Mode récepteur	R&S®FPC-K43	1328.6754.02
Mesures avancées	R&S®FPC-K55	1328.6760.02
<b>Accessoires</b>		
Unité d'étalonnage, un port, 2 MHz à 4 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Kit de montage en rack 19 pouces	R&S®ZZA-FPC1	1328.7080.02
Jeu de sondes de champ proche, 30 MHz à 3 GHz (jeu de cinq sondes)	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Amplificateur ; 100 kHz à 3 GHz	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Jeu de sondes de champ proche, 30 MHz à 3 GHz (jeu de deux sondes)	R&S®HZ-17	1339.4141.02
Valise de transport	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02

<b>Garantie</b>		
Unité de base		3 ans
Tous les autres articles <sup>1)</sup>		1 an
<b>Options</b>		
Extension de garantie ; un an	R&S®WE1	Veuillez contacter votre bureau commercial Rohde&Schwarz local.
Extension de garantie ; deux ans	R&S®WE2	
Extension de garantie avec couverture de l'étalonnage ; un an	R&S®CW1	
Extension de garantie avec couverture de l'étalonnage ; deux ans	R&S®CW2	

<sup>1)</sup> Pour les options qui sont installées, la garantie restante de l'unité de base s'applique si celle-ci est supérieure à 1 an. Exception : toutes les batteries ont une garantie de 1 an.

## 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.

## 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**

Management environnemental certifié  
**ISO 14001**

## Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

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

## 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 5214.7112.13 | Version 04.00 | mars 2018 (ch)

Analyseur de spectre R&S®FPC

Données sans tolérance : sans obligation | Sous réserve de modification

© 2016 - 2018 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Allemagne



5214711213