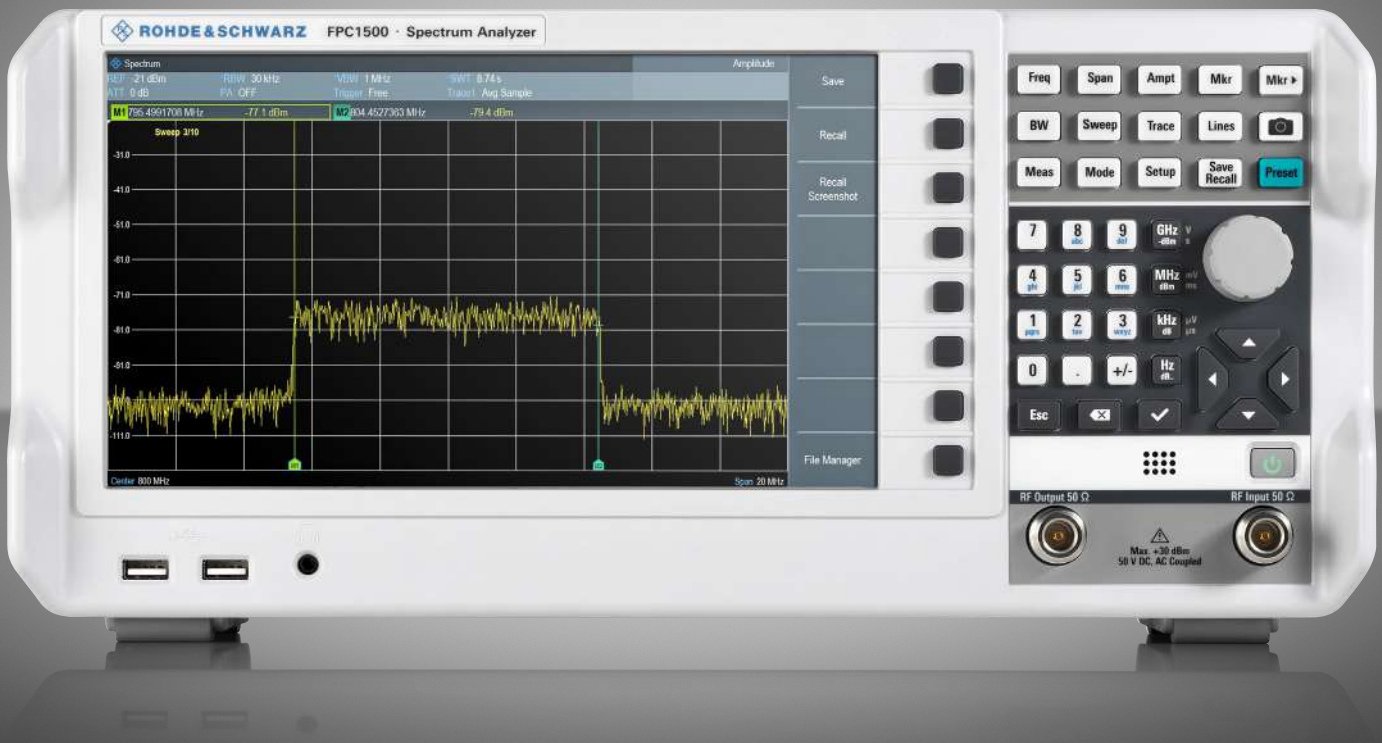
R&S®ESSENTIALS

ANALYSEUR DE SPECTRE R&S®FPC

Des performances inattendues en entrée de gamme



3 year warranty

Brochure produit
Version 06.00

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

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 développé en Allemagne et conçu 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 à la puissance trois. Il s'agit du seul analyseur de spectre du marché qui propose les caractéristiques de trois instruments. D'ailleurs, ces trois instruments sont les plus utilisés sur le banc de test des ingénieurs, par exemple lors du développement de dispositifs 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 gamme de fréquence. Il propose les meilleures performances RF de sa catégorie, issues d'une fabrication "Made in Germany". D'autre part, des options de contrôle à distance via un PC ou un appareil mobile sont disponibles.

2. Analyseur de réseau vectoriel

Le R&S®FPC est un analyseur de réseau 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 du fait de son principe de source indépendante unique. Il ne propose pas uniquement la fonctionnalité de générateur suiveur en standard, il peut également être utilisé en mode ondes entretenues (CW) couplé ou libre.

En associant les caractéristiques de trois instruments, le R&S®FPC est réellement un appareil 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.



CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES ET AVANTAGES

Caractéristiques principales

- Performances RF issues d'une fabrication "Made in Germany"
- Écran de 10,1" en WXGA (1366 × 768 pixels) – affichage le plus large et résolution la plus élevée de sa catégorie
- Gamme de fréquence de 5 kHz à 1 GHz, évolutive jusqu'à 2 GHz / 3 GHz à l'aide d'une clé logicielle
- Réglages de largeur de bande de résolution jusqu'à 1 Hz
- Générateur suiveur et générateur de signaux CW indépendant
- Pont VSWR intégré
- Analyseur de réseau 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

Analyseur de spectre

- Investissement pérennisé
- Une résolution élevée
- Contrôle virtuel facilité

▶ page 4

Analyseur de réseau vectoriel

- Pont VSWR interne
- Analyseur de réseau 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

Intègre trois instruments

Bien plus qu'un analyseur de spectre

Analyseur de spectre

Investissement pérenne	Une résolution élevée	Contrôle virtuel facilité

Analyseur de réseau vectoriel

Pont VSWR interne	Analyseur de réseau 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 réseau vectoriel à un port		•
Générateur de signaux		•
Pont VSWR interne		•
Source de signaux indépendante		•
Fonctionnement silencieux	•	•
Faible encombrement	•	•
Une faible consommation d'énergie	•	•
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 logicielles.

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 le souhaite. Le mode d'évolutivité unique propre à Rohde&Schwarz élimine la nécessité d'un étalonnage complémentaire des mises à niveau.

Une résolution élevée

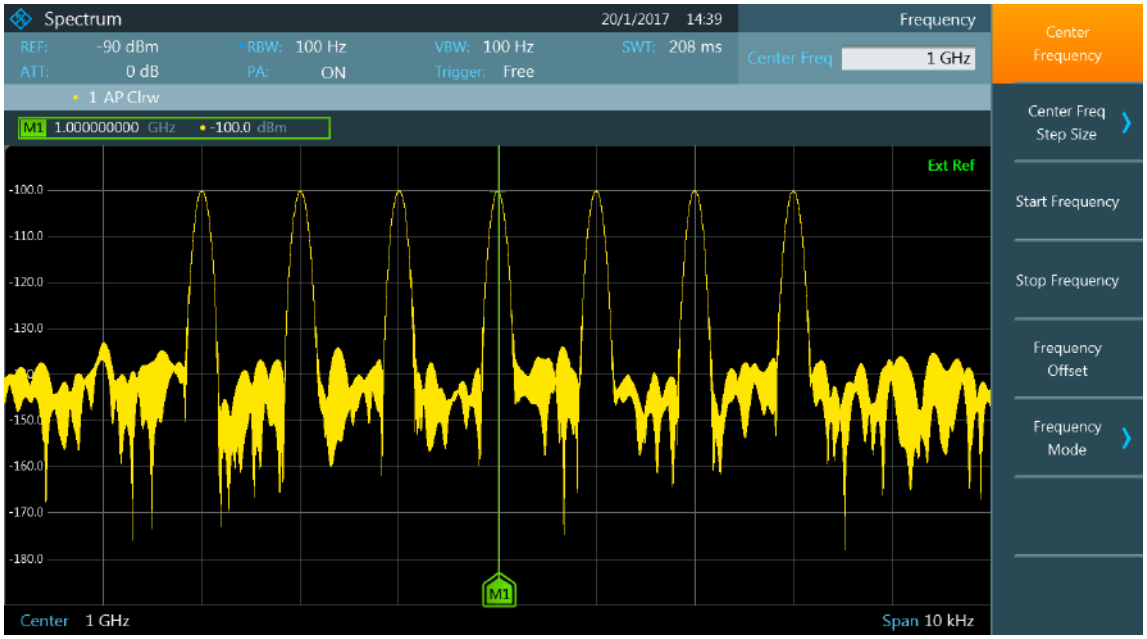
Le R&S®FPC possède le plus grand écran et la résolution d'affichage la plus élevée de tous les analyseurs de spectre d'entrée de gamme. La combinaison d'une résolution d'affichage plus élevée et d'une taille d'écran supérieure engendre des signaux mesurés avec une clarté et une précision des détails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

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 pour de nombreuses 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 bande passante 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.

La résolution de mesure élevée du R&S®FPC utilise entièrement l'affichage 10,1" WXGA



Contrôle virtuel facilité

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

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 [2], 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 [3].

[1] La fonction Wi-Fi est indisponible dans certains pays, du fait des exigences de certification locales.
[2] Uniquement avec le logiciel R&S®InstrumentView.
[3] 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 aux formats PDF, HTML ou RTF	•	
Traitement facilité des résultats de mesure, édition des résultats de mesure en affichant / masquant et décalant les marqueurs ou les limites, etc.	•	
Compatible PC (Windows)	•	
Compatible iOS/Android		•
Livré avec le R&S®FPC sans frais supplémentaires	•	•

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



ANALYSEUR DE RÉSEAU VECTORIEL

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 réseau vectoriel ou inversement.

Analyseur de réseau vectoriel à un port (S_{11})

L'analyse de réseau vectorielle 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 réseau 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.

Un 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.

Le R&S®FPC1500 mesure la transmission scalaire S_{21} avec l'option R&S®FPC-K42



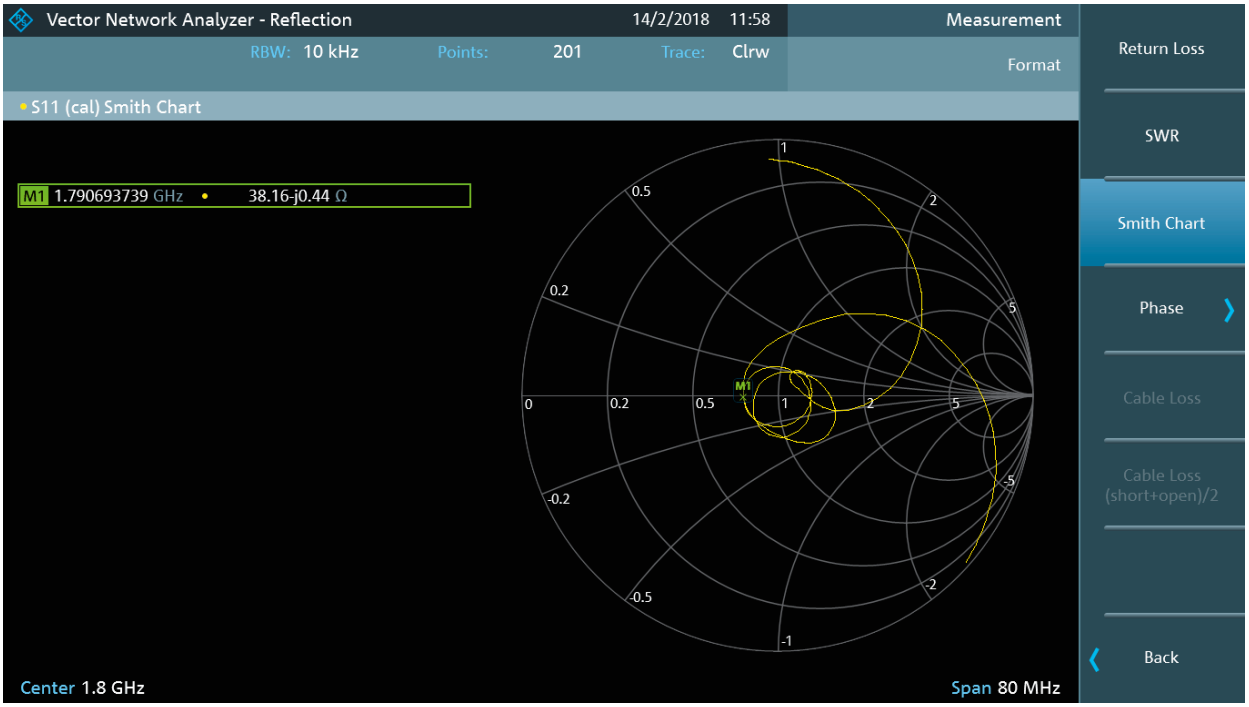
Diagramme de Smith

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.

Le R&S®FPC1500 mesure la magnitude S_{11} avec l'option R&S®FPC-K42



Le R&S®FPC1500 réalise un diagramme de Smith 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 propose la fonctionnalité de générateur suiveur, ce qui rend possible les mesures de la transmission scalaire, par exemple des mesures de réponse en fréquence sur des filtres RF.

Le générateur suiveur peut également être utilisé de manière indépendante. En appliquant un décalage de fréquence positif ou négatif au signal suiveur, des mesures de conversion de fréquence sont possibles, par exemple pour la mesure de mélangeurs.

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.

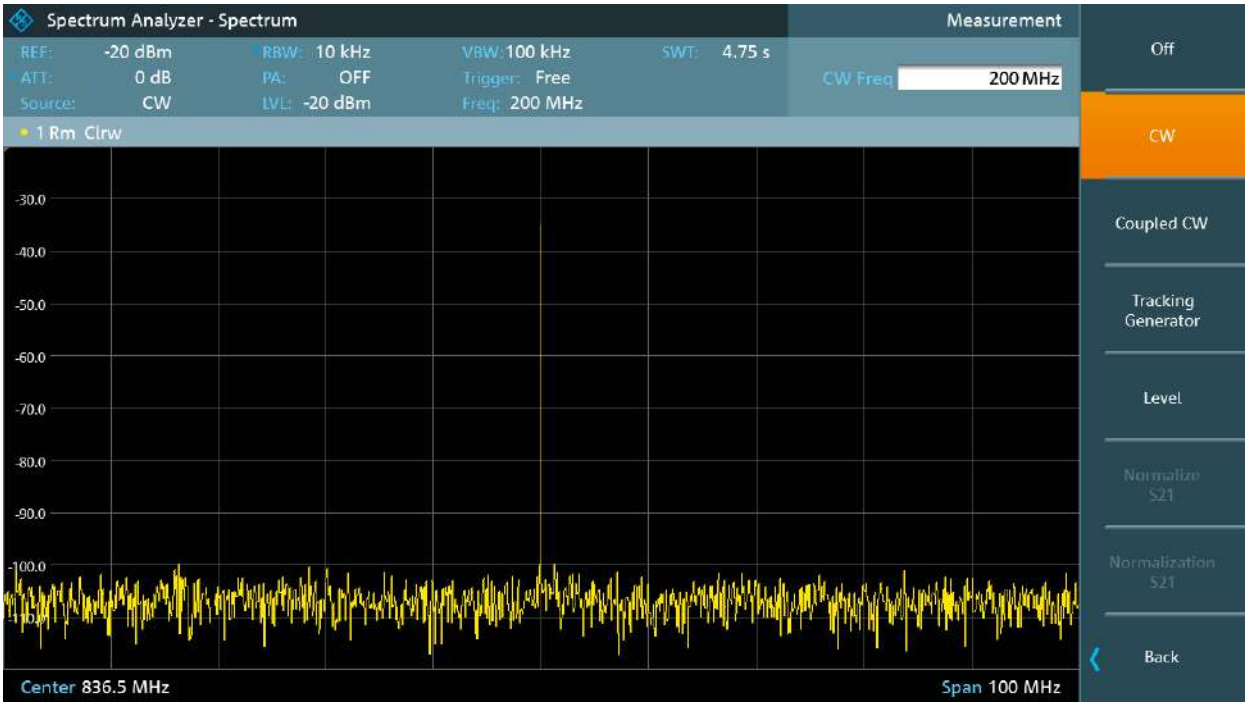
Configuration typique d'un laboratoire universitaire avec le R&S®FPC1500, un oscilloscope et une alimentation



Mode CW couplé

Il s'agit d'un mode spécial qui couple le signal CW généré à la fréquence centrale affichée du R&S®FPC1500. À chaque fois qu'une mesure nécessite un signal CW pour suivre la fréquence centrale du R&S®FPC1500, ces ajustements peuvent dorénavant être paramétrés simplement en une seule étape.

R&S®FPC1500 : le signal du générateur est mesuré en mode analyseur de spectre



R&S®FPC1500 : le générateur suiveur mesure une suite de signaux concernant des mélangeurs, des filtres et des amplificateurs



ÉLÉMENTS DE FONCTIONNEMENT

Affichage haute résolution 10,1"
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 principaux outils

Touches de configuration de mesure



Documentation des résultats
Documentation sous forme de captures d'écrans ou de paramétrages 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. Elle permet d'enregistrer deux traces, ainsi que l'affichage d'une échelle logarithmique de l'axe fréquentiel. 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 spécifiques pré-réglées 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 la sonde R&S®HZ-15 et un dispositif sous test

Mesures avancées

L'option R&S®FPC-K55 ajoute des fonctions dédiées à la mesure de la puissance du canal, de la bande passante occupée, de la distorsion harmonique, de la puissance dans le domaine temporel avec une plage de temps de la trame TDMA, de la profondeur de modulation AM et de l'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.

Fonction standard : deux traces disponibles



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



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



R&S®FPC-K7 : analyse de modulation FM



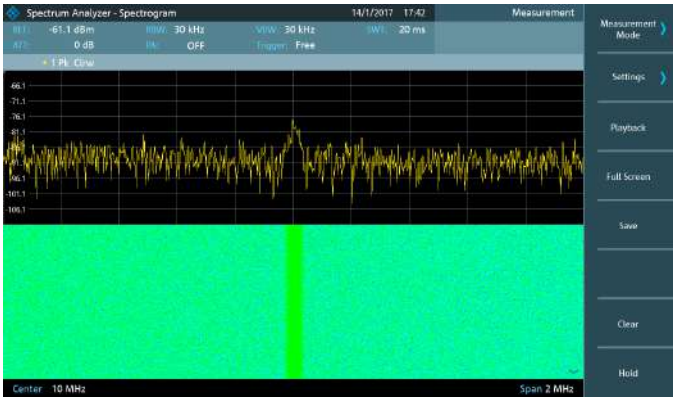
R&S®FPC-K55 : mesure de la bande passante occupée



Fonction standard : jusqu'à six marqueurs



R&S®FPC-K55 : spectrogramme



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES EN BREF

Caractéristiques techniques en bref		
Gamme de fréquence	unité de base du R&S®FPC1000 / R&S®FPC1500	5 kHz à 1 GHz
	avec option R&S®FPC-B2	5 kHz à 2 GHz
	avec les options R&S®FPC-B2 et 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)
Niveau de bruit moyen affiché	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 × –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 réseau vectoriel à un port	gamme de fréquence	2 MHz à 1/2/3 GHz
	puissance de sortie	–10 dBm
Générateur suiveur	gamme de fréquence	5 kHz à 1/2/3 GHz
	puissance de sortie	–30 dBm à 0 dBm
Source indépendante	gamme 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
Analyseur de spectre avec mise à niveau de la fréquence, 1 GHz à 2 GHz	R&S®FPC-B2	1328.6677.02
Analyseur de spectre avec mise à niveau de la fréquence, 2 GHz à 3 GHz (nécessite l'option R&S®FPC-B2)	R&S®FPC-B3	1328.6683.02
Analyseur de spectre avec préamplificateur	R&S®FPC-B22	1328.6690.02
Prise en charge de la connexion Wi-Fi (nécessite l'option R&S®FPC-Z2)	R&S®FPC-B200	1328.6990.02
Analyse de modulation	R&S®FPC-K7	1328.6748.02
Analyse de réseau vectorielle (uniquement pour le R&S®FPC1500)	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
Accessoires		
Kit enseignement RF, différentes fonctionnalités et kit de calibration SMA	R&S®FPC-Z10	1328.7338.02
Unité de calibration, un port, 2 MHz à 4 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Kit de montage rack 19"	R&S®ZZA-FPC1	1328.7080.02
Ensemble de sondes de champs proches, 30 MHz à 3 GHz (ensemble de cinq sondes)	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Amplificateur ; 100 kHz à 3 GHz	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Ensemble de sondes de champs proches, 30 MHz à 3 GHz (ensemble de deux sondes)	R&S®HZ-17	1339.4141.02
Mallette de transport	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
Clé USB Wi-Fi nano	R&S®FPC-Z2	1328.6260.02

Garantie		
Unité de base		3 ans
Tous les autres éléments [1)]		1 an
Options		
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	

[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.

Le mot Bluetooth® et les logos associés sont enregistrés comme des marques déposées qui sont la propriété de Bluetooth SIG, Inc. L'utilisation de ces marques par Rohde&Schwarz est réalisée sous licence.

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

Certified Environmental Management
ISO 14001

Rohde&Schwarz training

www.training.rohde-schwarz.com

Service client Rohde&Schwarz

www.rohde-schwarz.com/support

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 06.00 | Novembre 2022 (st)
Analyseur de spectre R&S®FPC
Données sans tolérance : sans obligation | Sous réserve de modification
© 2016 - 2022 Rohde&Schwarz GmbH&Co. KG | 81671 Munich, Allemagne

5214711213
5214.7112.13 06.00 PDP/PDW 1 fr