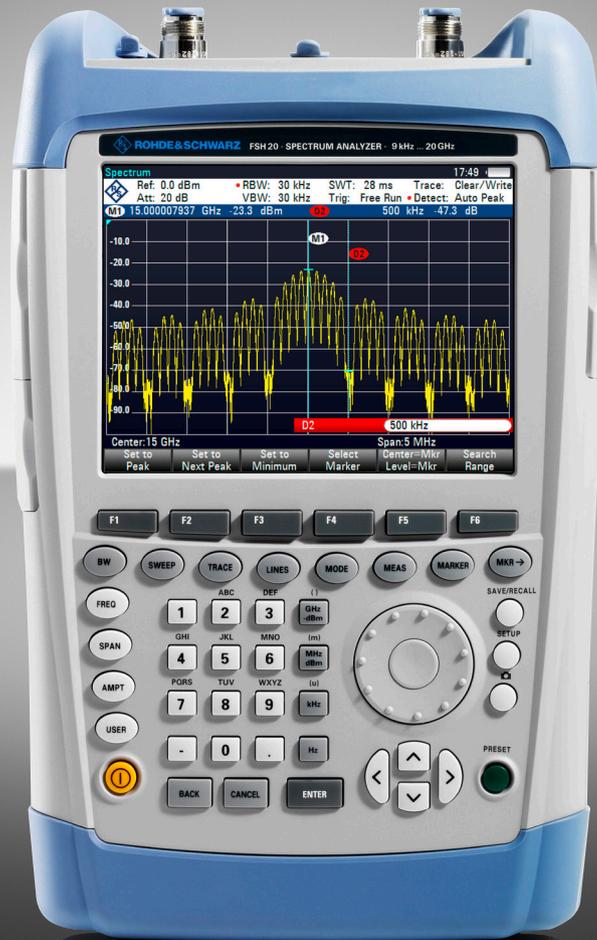


R & S[®] ESSENTIALS

ANALYSEUR DE SPECTRE PORTABLE R&S[®] FSH

La plateforme portable tout-en-un



Brochure produit
Version 22.00

3 year
warranty

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



D'UN SEUL COUP D'ŒIL

L'analyseur de spectre R&S®FSH est robuste, portable et conçu pour une utilisation sur le terrain. Son faible poids, sa simplicité, sa conception bien pensée et son grand nombre de fonctions de mesure en font un outil indispensable pour toute personne ayant besoin d'un instrument de mesure efficace sur le terrain.

Le R&S®FSH est un analyseur de spectre portable et, en fonction du modèle et des options installées, un wattmètre, un testeur de câbles et d'antennes et un analyseur de réseaux vectoriels deux ports. Il propose les fonctions d'analyse RF essentielles dont un technicien de maintenance RF, ou une équipe d'installation et de maintenance RF, a besoin pour réaliser ses mesures quotidiennes. Par exemple, il peut être utilisé pour la maintenance ou l'installation de systèmes émetteurs, pour la vérification de câbles et d'antennes, pour l'évaluation de la qualité des signaux dans des applications de radiodiffusion, de radiocommunications et de service, de mesure d'intensité du champ électrique ou simplement en laboratoire. Le R&S®FSH peut réaliser rapidement n'importe laquelle de

ces tâches, en toute fiabilité et avec une précision de mesure élevée.

Ne pesant que 3 kg, le R&S®FSH est un instrument portable. Toutes les fonctionnalités utilisées fréquemment ont leur propre touche de fonction et sont à portée de main. L'affichage couleur lumineux facilite la lecture même dans des conditions de faible éclairage, et il dispose d'un mode monochrome pour les conditions extrêmes.

L'autonomie de la batterie du R&S®FSH permet une utilisation ininterrompue jusqu'à 4,5 heures. La batterie peut être changée en quelques secondes et tous les connecteurs sont résistants aux éclaboussures.



Caractéristiques principales

- ▶ Gamme de fréquence de 9 kHz à 3,6 / 8 / 13,6 / 20 GHz
- ▶ Sensibilité élevée < -141 dBm (1 Hz), avec préamplificateur < -161 dBm (1 Hz)
- ▶ Bande passante de démodulation de 20 MHz pour l'analyse des signaux LTE
- ▶ Faible incertitude de mesure (< 1 dB)
- ▶ Fonctions de mesure disponibles pour toutes les mesures importantes relatives au démarrage et à la maintenance des systèmes émetteurs
- ▶ Générateur suiveur interne et pont VSWR avec alimentation DC intégrée (bias)
- ▶ Analyseur de réseaux deux ports
- ▶ Boîtier robuste et résistant aux éclaboussures pour une utilisation sur le terrain en conditions difficiles
- ▶ Manipulation aisée du fait de son faible poids (3 kg, batterie comprise) et de ses touches de fonction faciles d'accès
- ▶ Utilisation simple avec des séquences de test automatiques et configurables par l'utilisateur (assistant)

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES ET AVANTAGES

L'installation et la maintenance des stations émettrices

- ▶ Mesures de puissance sur des signaux pulsés
 - ▶ Mesures de la puissance du canal
 - ▶ Mesures de la puissance du canal adjacent
 - ▶ Mesure d'émissions parasites (masque d'émission de spectre)
 - ▶ Mesure de spectre de modulation sur des signaux pulsés avec un balayage fenêtré
 - ▶ Analyse des signaux émis (connecté au BTS ou sans fil)
 - GSM / GPRS / EDGE
 - WCDMA / HSDPA / HSPA+
 - CDMA2000®
 - 1xEV-DO
 - LTE FDD / TDD
 - NB-IoT
 - TD-SCDMA / HSDPA
 - ▶ Analyse de réseaux vectorielle
 - ▶ Mesures de pertes de câbles sur un port
 - ▶ Mesures de distances de défauts
 - ▶ Voltmètre vectoriel
 - ▶ Recherche de position et précision de mesure accrues avec le récepteur GPS
 - ▶ Mesures très précises de la puissance jusqu'à 110 GHz avec la connexion de sondes de puissance
 - ▶ Mesures de puissance directionnelles jusqu'à 4 GHz
 - ▶ Wattmètre pour la mesure de puissance du canal
 - ▶ Analyse d'impulsions avec des sondes de puissance à large bande
 - ▶ Mesure de puissance optique avec une sonde de puissance
- ▶ [page 4](#)

Analyse des interférences, géolocalisation et modélisation en intérieur

- ▶ Mesures par spectrogramme avec le R&S®FSH-K14 et le R&S®FSH-K15
 - ▶ Analyse des interférences avec le R&S®FSH-K15 et des antennes directionnelles
 - ▶ Géolocalisation
 - ▶ Modélisation d'intérieur
- ▶ [page 15](#)

Mesures de champs électromagnétiques

- ▶ Connecteurs protégés et simple d'accès
 - ▶ Mesures de la densité du champ avec des antennes isotropiques
 - ▶ Application de mesure de champs électromagnétiques (option R&S®FSH-K105)
- ▶ [page 18](#)

Applications de diagnostic en laboratoire ou en maintenance

- ▶ Mesures de pré-conformité CEM et scan de canal
 - ▶ Mesures de la profondeur de modulation AM
 - ▶ Mesure de distorsions du signal causées par les harmoniques
 - ▶ Localisation des problèmes de champs électromagnétiques
- ▶ [page 20](#)

Documentation et contrôle à distance

- ▶ Le logiciel R&S®InstrumentView pour la documentation des résultats de mesure
 - ▶ Contrôle à distance via LAN ou USB
- ▶ [page 22](#)

Utilisation simple

- ▶ Sélection rapide des fonctions via le clavier et le bouton rotatif
 - ▶ Lecture optimale des résultats de mesure dans toutes les situations
 - ▶ Balayage segmenté
 - ▶ Rapport de test en seulement quelques étapes avec l'assistant du R&S®FSH
 - ▶ Réglage de la fréquence via les tableaux de canaux
 - ▶ Utilisation en différentes langues
 - ▶ Connecteurs protégés et simple d'accès
- ▶ [page 24](#)

Options de configuration du système et applications

- ▶ [page 28](#)

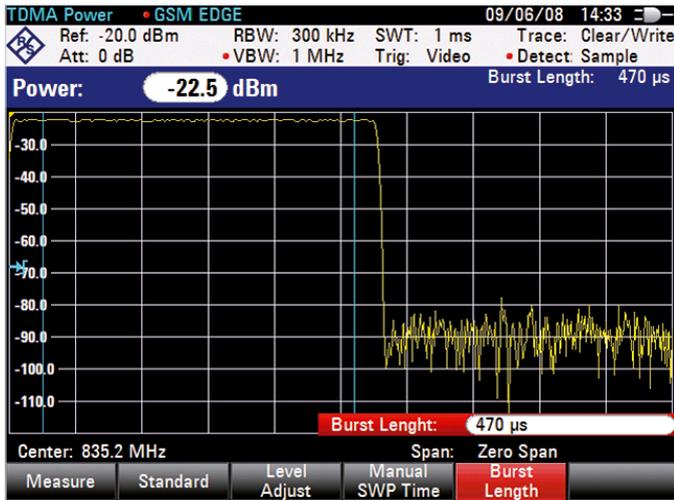
L'INSTALLATION ET LA MAINTENANCE DES STATIONS ÉMETTRICES

Le R&S®FSH est conçu pour l'installation et la maintenance des systèmes émetteurs. Il fournit les fonctions de mesure suivantes :

- ▶ Vérification de la qualité du signal dans les domaines spectral et temporel, en utilisant les mesures de puissance du canal et les mesures sur signaux pulsés
- ▶ Analyse des signaux émis GSM / GPRS / EDGE, WCDMA / HSDPA / HSPA+, LTE FDD / TDD, TD-SCDMA / HSDPA, CDMA2000® et 1xEV-DO
- ▶ Toutes les mesures sur les signaux émis peuvent être réalisées en étant connecté à la station de base ou sans fil)
- ▶ Analyse spectrogramme des défauts intermittents
- ▶ Mesures de distances de défauts sur des câbles et mesures des pertes de câbles sur un port
- ▶ Mesure de correspondance d'antenne et test d'amplificateurs de puissance en utilisant l'analyse de réseaux vectorielle
- ▶ Détermination de la puissance de transmission avec des sondes de puissance

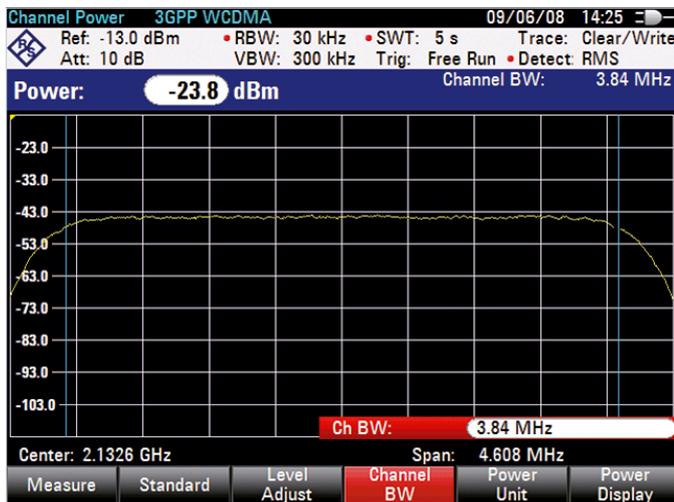


Le R&S®FSH en cours d'utilisation pendant l'installation et la maintenance de stations émettrices



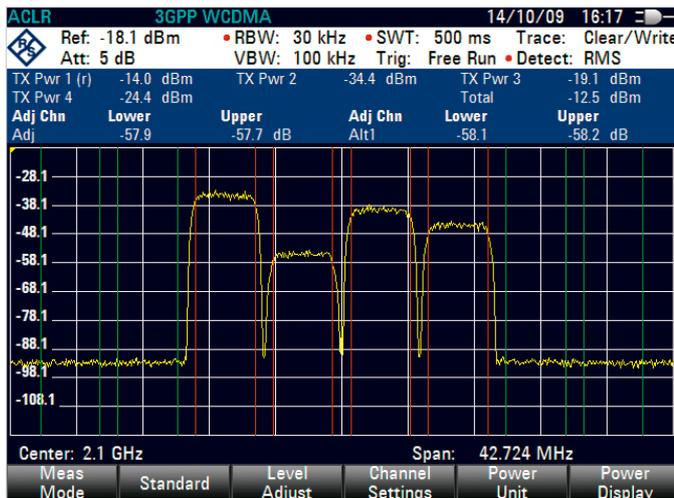
Mesures de puissance sur des signaux pulsés

Le R&S®FSH utilise la fonction de puissance TDMA pour mesurer la puissance dans le domaine temporel, sur un intervalle à accès multiple par répartition temporelle (TDMA). Pour faciliter le travail des utilisateurs, tous les réglages nécessaires de l'instrument sont prédéfinis pour les normes GSM et EDGE.



Mesures de la puissance du canal

Le R&S®FSH utilise la fonction de mesure de la puissance du canal pour déterminer la puissance d'un canal d'émission définissable. La mesure de puissance du canal pour les normes de communications mobiles numériques LTE, WCDMA, GSM, TD-SCDMA, cdmaOne, CDMA2000® et 1xEV-DO peut être effectuée avec un seul appui sur une touche.



Mesures de la puissance du canal adjacent

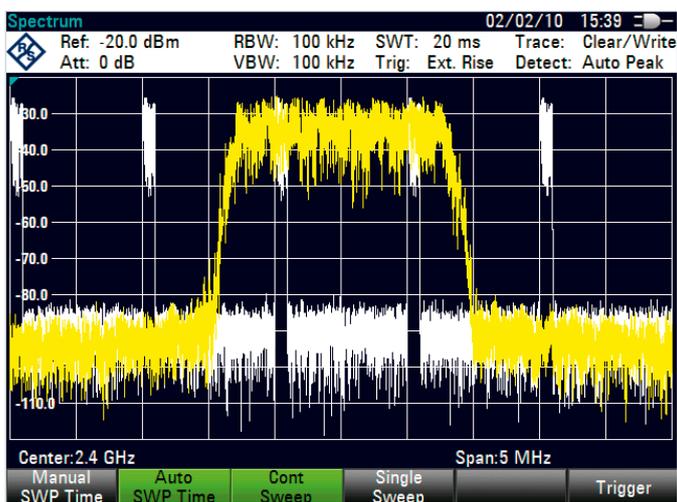
La fonction de mesure ACLR permet aux utilisateurs de tester jusqu'où un signal de porteuse d'une station de base atteint un canal adjacent. Une faible valeur ACLR indique une faible qualité de signal et peut mener à des interférences dans les signaux adjacents utiles.

La puissance du canal adjacent peut être affichée comme une valeur absolue ou en fonction de la porteuse utile. Le R&S®FSH propose des réglages prédéfinis pour diverses normes de transmission telles que WCDMA, CDMA2000®, 1xEV-DO, TD-SCDMA et LTE, mais des paramètres définis par l'utilisateur sont également possibles. Par exemple, les utilisateurs peuvent saisir différentes largeurs de canal et d'espacements pour 12 canaux et jusqu'à 12 canaux adjacents afin de mesurer des signaux multi-porteuses.



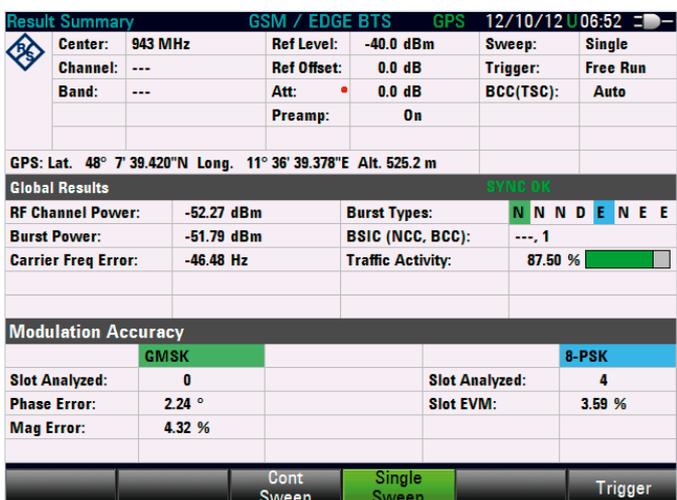
Mesure d'émissions parasites (masque d'émission de spectre)

La fonction de masque d'émission de spectre (SEM) dans le R&S®FSH mesure les émissions parasites à partir d'une station de base. Les émissions parasites peuvent interférer avec les signaux émis adjacents, réduisant la qualité du signal et affaiblissant les débits de données. Le R&S®FSH utilise la fonction SEM pour tester si un signal est dans les limites définies par une norme de communication sans fil. Le R&S®FSH propose une large gamme de masques prédéfinis pour la 3GPP WCDMA, CDMA2000®, WiMAX™, LTE, TD-SCDMA, WLAN ou WiBro. La création et l'utilisation de nouveaux masques avec des réglages définis par l'utilisateur sont rapides et simples avec le logiciel R&S®InstrumentView.



Mesure de spectre de modulation sur des signaux pulsés avec un balayage fenêtré

La fonction de balayage fenêtré mesure un signal pulsé uniquement lorsque l'impulsion est active. Cette méthode peut être utilisée pour afficher le spectre de modulation d'un signal GSM, un signal WLAN ou un signal WiMAX™ pulsé (comme illustré dans l'exemple).



Analyse de signaux émis GSM / GPRS / EDGE

L'option R&S®FSH-K10 démodule les signaux GSM, GPRS et EDGE d'une station de base. Une analyse rapide et précise du signal est réalisée, permettant à l'utilisateur de vérifier et de dépanner facilement les stations de base. La vue globale du spectre indique la puissance du canal RF et la bande passante occupée du signal. Si la puissance reçue est inférieure à la limite spécifiée, elle indique une faible performance de la liaison. Une puissance du canal RF trop élevée interférera avec les autres stations de base.

Le résumé des résultats indique les principaux paramètres du signal tels que la puissance du canal RF, la puissance de salves (burst), l'erreur en fréquence de la porteuse, la modulation et le code d'identification de la station de base (BSIC). L'activité du trafic actuel indique si des problèmes de capacité ou de flux de données faibles peuvent être dus à une augmentation dans le trafic cellulaire. Des mesures précises de modulation sur des bursts modulés GMSK et

8PSK sont effectués comme requis dans les spécifications de la norme. Une faible précision de modulation indique des problèmes au niveau des composants émetteurs de la BTS (station de base).

La puissance en fonction du temps d'affichage montre les bursts GSM/EDGE dans le domaine temporel et peut aider à vérifier si la puissance et le délai de la trame sont conformes avec les spécifications.



Result Summary			
Center:	891.6 MHz	Ref Level:	-10.0 dBm
Channel:	4458	Ref Offset:	0.0 dB
Band:	WCDMA(850)	Att:	10.0 dB
Transd:	---	Preamp:	Off
		Scr Code:	Auto
GPS: Lat. 48° 7' 38.736"N Long. 11° 36' 43.380"E Alt. 577.0 m			
Global Results for Frame 0			
RF Channel Power:	-24.96 dBm	Active Channels:	68
Carrier Freq Error:	18.4 Hz	Scr Code Found:	0 / 0
I-Q Offset:	0.12 %	Peak CDE (15 kbps):	-37.73 dB
Gain Imbalance:	0.01 %	Avg RCDE (64 QAM):	--- dB
Composite EVM:	--- %		
Channel Results			
P-CPICH (15 kbps, Code 0)		P-CCPCH (15 kbps, Code 1)	
Power:	-34.97 dBm	Power (Abs):	-34.98 dBm
Ec/Io:	1.46 dB	Ec/Io:	1.47 dB
Symbol EVM rms:	0.48 %	Symbol EVM rms:	0.54 %
P-SCH Power (Abs):	-37.94 dBm	S-SCH Power (Abs):	-37.40 dBm

Avec l'option R&S®FSH-K10, les résultats de mesure du R&S®FSH permettent aux opérateurs réseaux d'ajuster précisément les réglages de la puissance émise et de la fréquence de la station de base, améliorant ainsi la qualité du signal et des émissions hors canal. Il en résulte des interférences amoindries, des débits de données plus élevés et une capacité réseau supérieure.

Analyse des signaux émis WCDMA / HSDPA / HSPA

Lors de la mise en service et de l'entretien des stations de base, les utilisateurs ont besoin d'une vue d'ensemble rapide des caractéristiques de modulation, de la puissance du canal et de la qualité du signal. L'option R&S®FSH-K44 démodule les signaux 3GPP WCDMA de la station de base et réalise une analyse détaillée. En plus de la puissance totale, elle mesure la puissance des canaux de code les plus importants tels que le canal pilote commun (CPICH), le principal canal physique de contrôle commun (P-CCPCH), ainsi que les canaux de synchronisation principal et secondaire (P-SCH et S-SCH). Il affiche également le décalage de la fréquence porteuse et la magnitude de l'erreur vectorielle (EVM) permettant de tirer des conclusions à propos de la qualité du signal. Le rapport entre l'énergie de la puce (E_c) et la densité de puissance du signal d'interférence (I_0) indique le rapport signal / interférence. Le code de brouillage peut être déterminé à l'appui sur un bouton et utilisé pour décoder automatiquement les voies. Pour une vue d'ensemble rapide des stations de base adjacentes, le R&S®FSH fournit jusqu'à huit codes de brouillage avec des puissances CPICH associées. Doté des antennes isotropiques du système de mesure R&S®TS-EMF, le R&S®FSH-K44 peut également mesurer la densité du champ électrique du signal WCDMA.

L'option R&S®FSH-K44 est simple d'utilisation. Seulement trois étapes sont nécessaires pour afficher les résultats de la mesure :

- ▶ Sélectionner la fonction 3GPP WCDMA
- ▶ Régler la fréquence centrale
- ▶ Lancer la recherche du code de brouillage

L'option R&S®FSH-K44E fournit les mesures de puissance dans le domaine des codes pour des analyses WCDMA / HSDPA / HSPA+ approfondies. Cette option permet d'afficher graphiquement les puissances relatives aux canaux de code occupés et non-occupés. Le résumé associé fournit une vue d'ensemble des principaux paramètres du signal tels que la puissance du canal RF, la puissance du canal de code et l'EVM. Le tableau relatif au canal dans le domaine du code contient des informations supplémentaires telles que le taux de symbole, le numéro du canal avec le facteur de propagation associé, ainsi que la détection et l'affichage automatique du type de canal.

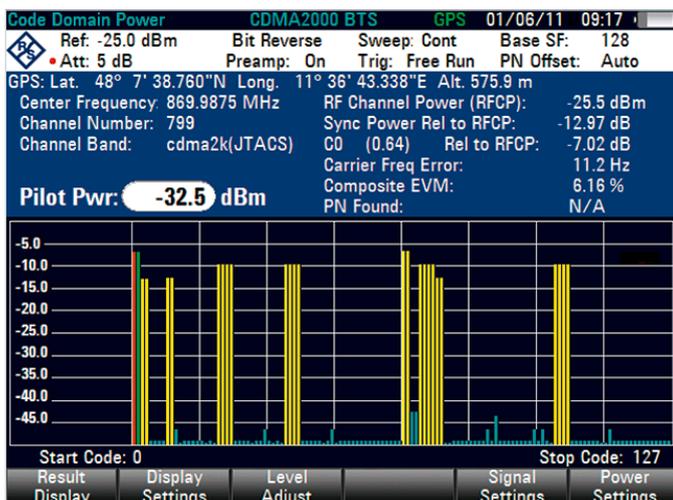
Result Summary		CDMA2000 BTS		18/01/11 11:27	
Center:	1.93 GHz	Ref Level:	-20.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	0	Ref Offset:	0.0 dB	Trigger:	Free Run
Band:	cdma2k(1900)	Att:	0.0 dB	Base SF:	128
		Preamp:	Off		
		PN Offset:	Auto		
GPS: Lat. 48° 7' 38.514"N Long. 11° 36' 43.296"E Alt. 584.8 m					
Global Results					
RF Channel Power:	-25.49 dBm	Peak to Average:	6.64 dB		
Rho:	.997	PN Found:	N/A		
Composite EVM:	5.81 %	Tau:	N/A		
Carrier Freq Error:	11.9 Hz	Active Channels:	9		
Channel Results					
	Absolute Pwr:	Rel to RF Chan Pwr:	Rel to Pilot Pwr:		
Pilot (Code 0):	-32.52 dBm	-7.03 dB	0.00 dB		
Sync (Code 32):	-38.41 dBm	-12.92 dB	-5.89 dB		
Result Display	Display Settings	Channel Select	Signal Settings	Power Settings	

Analyse de signaux émis CDMA2000®

L'option R&S®FSH-K46 permet au R&S®FSH d'effectuer des mesures d'émetteur de station de base CDMA2000®. En plus de la puissance totale, l'analyseur de spectre détermine la puissance du canal pilote (F-PICH) et du canal de synchronisation (F-SYNC). Le décalage en fréquence de la porteuse, l'erreur vectorielle (EVM) ainsi que le Rho sont également mesurés et affichés. L'utilisateur peut détecter les altérations de l'émetteur telles que l'écrêtage ou l'intermodulation qui sont difficiles à reconnaître dans le spectre.

L'option R&S®FSH-K46E dédiée aux mesures de puissance dans le domaine du code est disponible pour une analyse approfondie. Cette option permet un affichage graphique de la puissance du canal pour les canaux occupés et non occupés. Le résumé résultant fournit une vue d'ensemble des paramètres clés du signal, tels que la puissance du canal RF, la puissance du canal, Rho et EVM. La puissance du canal est affichée par rapport à la puissance totale ou à la puissance du canal pilote.

Le tableau du canal dans le domaine du code contient des informations supplémentaires telles que le taux de symbole et le numéro du canal avec son code Walsh.



Analyse de signaux émis 1xEV-DO

L'option R&S®FSH-K47 équipe le R&S®FSH pour les mesures d'émetteurs 1xEV-DO d'une station de base. L'analyseur mesure tous les paramètres clés avec des informations pratiques à propos de la qualité du signal et de la distribution de la puissance pour divers canaux code. Ces derniers intègrent la puissance totale, le rapport de la puissance crête sur la puissance moyenne, la puissance pilote, MAC et les données ainsi que le décalage de fréquence de porteuse, l'EVM et Rho. L'utilisateur peut détecter les altérations de l'émetteur telles que l'écrêtage ou l'intermodulation qui sont difficiles à reconnaître dans le spectre. L'activité actuelle du trafic est également affichée. Cette valeur indique si des problèmes de connexion ou des faibles débit découlent d'un trafic élevé.

L'option R&S®FSH-K47E permet des mesures 1xEV-DO approfondies. Pour une vue d'ensemble rapide des stations de base adjacentes, le R&S®FSH fournit jusqu'à huit décalages PN avec la puissance correspondante. La mesure de puissance burst dans le domaine temporel vérifie si la puissance de trame 1xEV-DO et le délai sont conformes à la norme.

Result Summary		1xEVDO BTS		19/08/10 10:46	
Center:	1.809 GHz	Ref Level:	-20.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	80	Att:	0.0 dB	Trigger:	Ext. Rise
Band:	cdma2k(1800)	Preamp:	Off		
		PN Offset:	Auto		
SYNC OK					
RF Power					
Total Power:	-23.71 dBm	Traffic Activity:	75.00 %		
Pilot Power:	-22.89 dBm	PN Found:	288		
MAC Power:	-21.83 dBm				
Data Power:	-22.89 dBm				
Signal Quality					
Rho Pilot:	.996	Tau:	147.52 ns		
EVM Pilot:	6.14 %	Carrier Freq Error:	233.0 Hz		
		Peak to Average:	10.36 dB		
Result Display	Display Settings		Signal Settings		

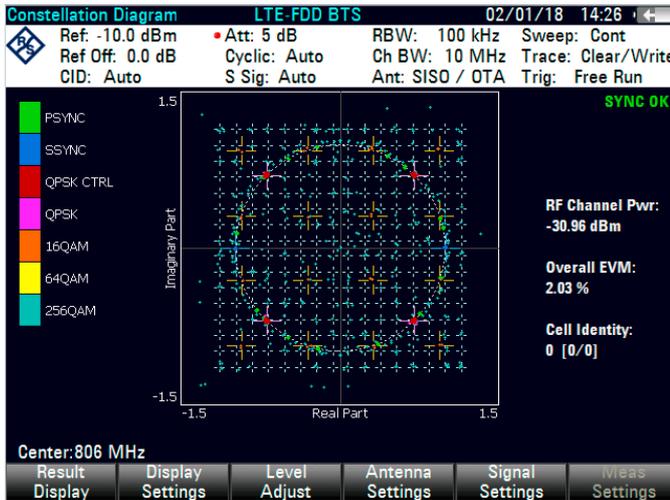
Result Summary		LTE-FDD BTS		13/05/11 14:15	
Center:	2.4 GHz	Ref Level:	5.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	---	Ref Offset:	0.0 dB	Cell [Grp/ID]	Auto
Band:	---	Att:	15.0 dB	Cyclic Prefix:	Auto
Ch BW:	10 MHz (50 RB)	Preamp:	Off	Antenna:	SISO / OTA
				Subframes:	1
Global Results		SYNC OK			
Channel Power:	-11.12 dBm	Cell Identity [Grp/ID]:	1 [0/1]		
Carrier Freq Error:	511.4 Hz	Cyclic Prefix:	Normal		
Sync Signal Power:	-42.82 dBm	Traffic Activity:	78.81 %		
IQ Offset:	-58.09 dB				
Allocation Summary					
	Power:	EVM:		Power:	EVM:
Ref Signal:	-38.15 dBm	0.55 %	PSYNC:	-42.82 dBm	0.94 %
QPSK:	-42.89 dBm	1.21 %	SSYNC:	-42.82 dBm	1.28 %
16 QAM:	--- dBm	--- %	PBCH:	-42.83 dBm	1.18 %
64 QAM:	-35.25 dBm	1.03 %	PCFICH:	-38.16 dBm	0.89 %
Result Display	Display Settings	Level Adjust	Antenna Settings	Signal Settings	Meas Settings

Analyse de signaux émis LTE FDD / TDD

L'option R&S®FSH-K50/-K51¹⁾ équipe le R&S®FSH pour les mesures d'émetteur LTE FDD et LTE TDD eNodeB. Elle peut analyser toutes les bandes passantes de signal définies dans la norme LTE jusqu'à 20 MHz. Les deux options prennent en charge toutes les mesures LTE importantes, des transmissions à une entrée série vers une sortie série (SISO) jusqu'à celles à entrées et sorties multiples 4x4 (MIMO). En plus de la puissance totale, le R&S®FSH-K50/-K51 détermine la puissance pour le signal de référence, le canal indicateur du format de contrôle physique (PCFICH), le canal de diffusion physique (PBCH) et les deux canaux de synchronisation PSYNC et SSYNC.

Elles mesurent et affichent également le décalage en fréquence de la porteuse et la valeur de l'EVM du signal de référence, ainsi que les données utiles. Les utilisateurs peuvent dorénavant détecter les déficiences d'émetteurs comme par exemple une coupure ou une intermodulation qui sont difficiles à reconnaître au sein du spectre.

Le R&S®FSH supporte également plusieurs porteuses LTE-Advanced. Les résultats de mesures sur trois porteuses LTE différentes sont affichés simultanément. Une simple indication bon / mauvais aide l'utilisateur à détecter les erreurs au niveau de l'installation de l'antenne et des câbles. En utilisant les antennes isotropiques du système de mesure R&S®TS-EMF, le R&S®FSH-K50/-K51 peut également mesurer la densité du champ électrique du signal LTE. Les options R&S®FSH-K50E/-K51E sont disponibles pour une analyse LTE approfondie. En plus de l'affichage de la valeur EVM, l'option intègre un diagramme de constellation qui affiche graphiquement la qualité du signal LTE. Les différents types de modulation et les composantes du signal LTE peuvent être affichés séparément. Un scanner LTE BTS pour les mesures de l'interface sans fil. Le scanner mesure la puissance pour les huit signaux LTE les plus puissants et fournit une vue d'ensemble rapide de toutes les stations de base LTE dans l'environnement.



¹⁾ Disponible pour les R&S®FSH avec des numéros de série ≥ 105000 .

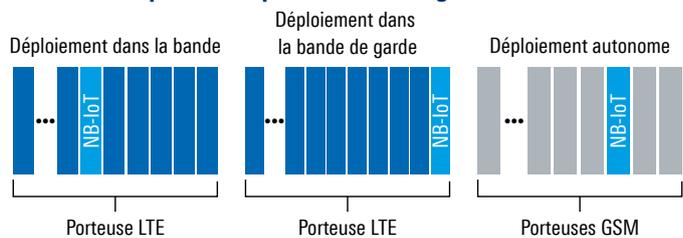
Result Summary		LTE-FDD NB-IoT		02/01/18 14:19	
Center:	806 MHz	Ref Level:	-20.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	6300	Ref Offset:	0.0 dB	Trigger:	Free Run
Band:	LTE(B 20)	Att:	10.0 dB +PA	SEQ / PRB:	19 / 4
Transd:	---	Antenna:	SISO / OTA	IoT Freq Offs:	-3.6975 MHz
LTE BW:	10 MHz (50 RB)	Deploymt:	In Band	Subframes:	10
Global Results SYNC ON					
IoT Channel Power:	-50.86 dBm	Cell Identity [Grp/ID]:	0 [0/0] (Auto)		
Overall EVM:	1.76 %				
Carrier Freq Error:	130.62 Hz	Traffic Activity:	14.29 %		
Sync Signal Power:	-58.44 dBm	SINR:	35.68 dB		
OSTP:	-51.72 dBm	RSSI:	-52.16 dBm		
Frame Offset:	--- s				
Allocation Summary					
	Power:	EVM:	Power:	EVM:	
NRS:	-59.42 dBm	0.77 %	NPSS:	-58.44 dBm	1.54 %
QPSK:	-61.46 dBm	2.21 %	NSSS:	-58.45 dBm	1.64 %
			NPBCH:	-58.44 dBm	1.66 %
Result Display	Display Settings	Level Adjust	Antenna Settings	Signal Settings	Meas Settings

Analyse de signaux émis NB-IoT

L'option R&S®FSH-K56 permet au R&S®FSH de mesurer des signaux émis NB-IoT. La NB-IoT occupe une bande passante de 180 kHz ou un bloc de ressources dans les transmissions LTE. L'erreur vectorielle (EVM) et l'erreur fréquentielle indiquées sur la page résumant les résultats sont des paramètres importants pour la détermination de la qualité du signal émis. D'autres paramètres du signal physique descendant NB-IoT (NPSS, NSSS et NPBCH) sont également mesurés et affichés. Le diagramme en constellation indique graphiquement la qualité des signaux NB-IoT.

L'option R&S®FSH-K56 prend en charge l'analyse d'un signal descendant NB-IoT dans trois modes de déploiement : dans la bande, dans la bande de garde et autonome.

Modes de déploiement pour la technologie NB-IoT



Result Summary		TD-SCDMA BTS		25/09/12 16:39	
Center:	2.015 GHz	Ref Level:	10.2 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	---	Ref Offset:	40.2 dB	Sw Pnt:	6
Band:	---	Att:	40.0 dB	Slot Number:	0
Transd:	---	Preamp:	0n	Max Users:	16
		Scr Code:	0		
Global Slot Results SYNC ON					
RF Channel Power:	10.58 dBm	P-CCPCH Symbol EVM:	1.05 % rms (Slot 0)		
Carrier Freq Error:	-18.75 Hz				
Slot Power Results					
	Absolute Power:	Rel to RF Chan Pwr:			
Data Power:	10.58 dBm	0.00 dB			
Data 1 Power:	10.58 dBm	-0.00 dB			
Data 2 Power:	10.59 dBm	0.01 dB			
Midamble Power:	10.56 dBm	-0.02 dB			
Center Freq	CF Stepsize			Freq Mode	

Analyse de signaux émis TD-SCDMA / HSDPA

Avec les applications de mesure R&S®FSH-K48/K48E, le R&S®FSH fournit une vue d'ensemble rapide des principaux paramètres nécessaires pour l'installation et la maintenance des stations de base TD-SCDMA/HSDPA. L'application de mesure R&S®FSH-K48 affiche un résumé des résultats. L'erreur de la fréquence de porteuse (CFE) et la magnitude de l'erreur vectorielle PCCPCH (EVM) sont également fournies pour indiquer la qualité du signal. La puissance absolue du canal et la puissance du canal par rapport à la puissance totale du signal des parties de données et des parties intermédiaires d'une plage horaire déterminée sont mesurées, fournissant des informations relatives au rapport signal / interférences.

Time Domain Power		TD-SCDMA BTS		02/10/05 22/11/12 14:40	
Ref:	-10.0 dBm	Att:	0 dB	RBW:	30 kHz
Ref Off:	0.0 dB	Preamp:	Off	Sweep:	Single
				Trace:	Clear/Write
Slot	Power (dBm)	C/I (dB)	Comp.EVM (%)	Slot	Power (dBm)
0	-20.44	150.44	0.66	3	-26.95
DwPTS	-25.03	4.02	24.89	4	-29.96
UpPTS	-89.44	N/A	N/A	5	-23.19
1	-89.67	---	---	6	-29.96
2	-26.96	138.73	0.72		
Center: 100 MHz		Time: 5.42 ms			
Cont Sweep	Single Sweep	Save IQ Data			

L'application de mesure R&S®FSH-K48E permet une analyse approfondie rapide et fiable des signaux TD-SCDMA / HSDPA. L'affichage de la puissance dans le domaine temporel indique la puissance reçue, le rapport C/I et l'EVM de chaque emplacement actif au sein de la sous-trame TD-SCDMA. Les résultats sont affichés simultanément dans un tableau et sur un diagramme. Les lignes d'affichage et la numérotation aident l'utilisateur à vérifier facilement si la puissance et le délai de chaque sous-trame répond aux spécifications.

L'affichage de la puissance dans le domaine du code indique les codes TD-SCDMA actifs et inactifs au sein du canal de fréquence sélectionné. L'affichage du tableau du canal indique les principaux paramètres des canaux

TD-SCDMA et HSDPA. L'affichage de l'ID de synchronisation indique les signaux provenant des différentes stations de base.



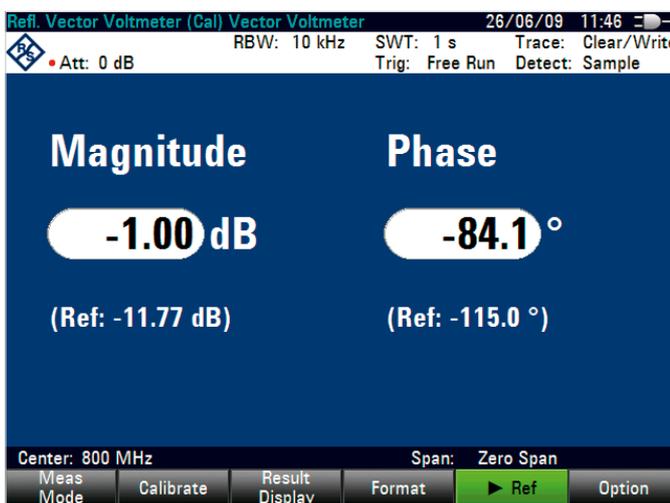
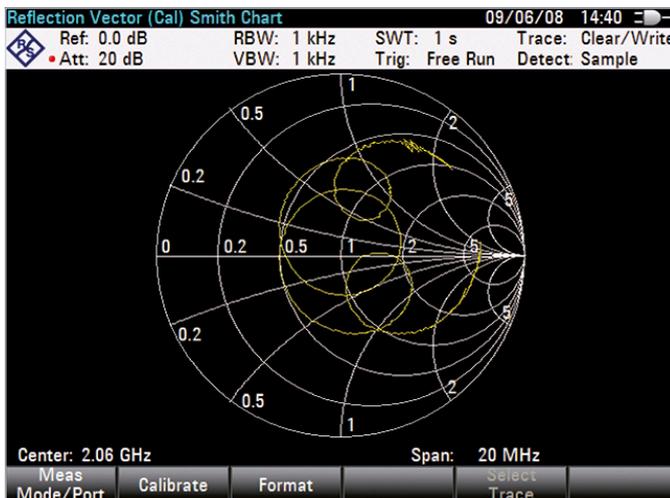
Analyse de réseaux vectorielle

L'option de mesures vectorielles ajoute un générateur suiveur intégré et un pont VSWR interne permettant au R&S®FSH d'agir comme un analyseur de réseaux vectoriels deux ports. Les caractéristiques de correspondance et de transmission pour les filtres, les amplificateurs, etc. peuvent être déterminées rapidement et précisément dans les deux directions au sein d'une seule configuration de test. L'alimentation bias DC intégrée alimente les DUT à l'aide du câble RF, ce qui est particulièrement utile pour les amplificateurs montés sur mât dans les stations de base.

- ▶ Précision de mesure plus élevée du fait de la correction d'erreur du système vectoriel
- ▶ Mesure de la magnitude et de la phase des paramètres $S_{11}^{(2)}$, $S_{21}^{(2)}$, S_{12} et S_{22}
- ▶ Affichage simultané de la magnitude et de la phase en mode partage d'écran
- ▶ Affichage simultané de quatre paramètres S différents
- ▶ Diagramme de Smith avec fonction de zoom
- ▶ Prise en charge de tous les formats de marqueurs classiques
- ▶ Saisie d'une impédance de référence pour les dispositifs sous test dotés d'une impédance autre que 50 Ω
- ▶ Mesure de la densité électrique
- ▶ Détermination du temps de propagation de groupe
- ▶ Mesure de la correspondance de l'antenne (pertes retour, coefficient de réflexion ou VSWR)³⁾

²⁾ Non applicable aux R&S®FSH13 et R&S®FSH20.

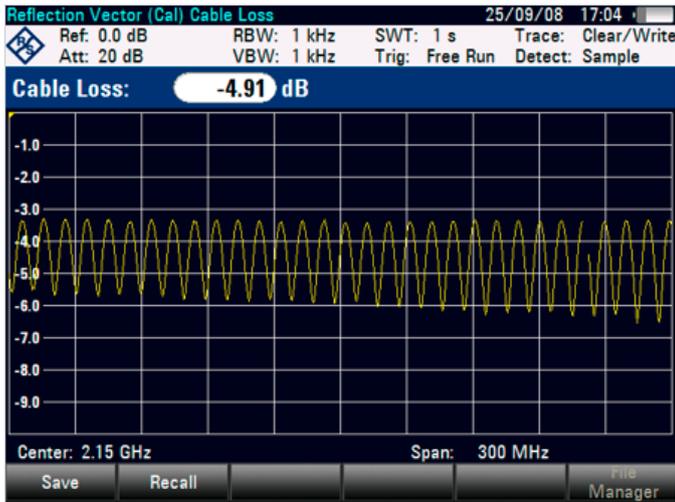
³⁾ Applicable uniquement aux modèles R&S®FSH équipés d'un pont VSWR intégré (modèles .23/.24/.28/.30).



Voltmètre vectoriel

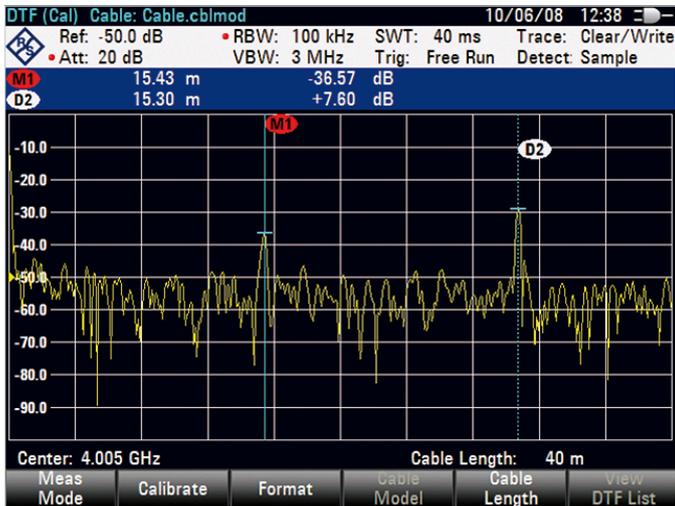
L'option voltmètre vectoriel R&S®FSH-K45 affiche la magnitude et la phase du DUT à fréquence fixe. Le R&S®FSH (modèles .23/.24/.28/.30) peut remplacer des voltmètres vectoriels classiques dans de nombreuses applications. La source de signal et le pont requis sont disponibles dans le R&S®FSH, permettant des économies et simplifiant la configuration de test, rendant le R&S®FSH-K45 idéal pour l'utilisation terrain. Les résultats de mesure pour un DUT de référence peuvent être stockés en appuyant sur un bouton et utilisés ultérieurement pour une mesure relative. Des mesures de comparaison telles qu'entre différents câbles RF et un câble de référence sont rapides et faciles. Applications typiques :

- ▶ Ajustement de la longueur de câble électrique
- ▶ Vérification des antennes à contrôle de phase utilisées dans un système d'atterrissage (ILS) pour un contrôle du trafic aérien



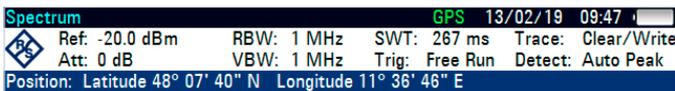
Mesures de pertes de câbles sur un port

Le R&S®FSH peut déterminer la perte de câble des câbles installés sans effort. Connectez simplement une extrémité du câble au port de mesure du R&S®FSH. L'autre extrémité du câble est terminée par un court-circuit ou un circuit ouvert.



Mesures de distances de défauts

La distance de défaut depuis une connexion d'un câble pincé, desserré ou corrodé est déterminée rapidement et précisément. La fonction de seuil intégrée garantit que seul les vrais défauts de câble soient listés, par exemple des défauts dépassant la limite de tolérance. Cela simplifie considérablement l'évaluation de la mesure.



Recherche de position et précision de mesure accrues avec le récepteur GPS

Le R&S®FSH utilise le récepteur GPS R&S®HA-Z240 pour documenter où une mesure est effectuée. La longitude, la latitude et l'altitude de la position sont indiquées à l'écran. Si nécessaire, la position peut être mémorisée avec les résultats de mesure. D'autre part, le récepteur GPS améliore la précision de la mesure en fréquence, en synchronisant l'oscillateur de référence interne à la référence en fréquence du GPS. Une minute après la recherche de position, la précision en fréquence du R&S®FSH est de 25 ppb (25×10^{-9}). Pour fixer le récepteur GPS sur le toit d'une voiture, le récepteur GPS est équipé d'un aimant et d'un câble de 5 m.



Le R&S®FSH et la sonde de puissance directionnelle R&S®FSH-Z44

Mesures de puissance directionnelles jusqu'à 4 GHz

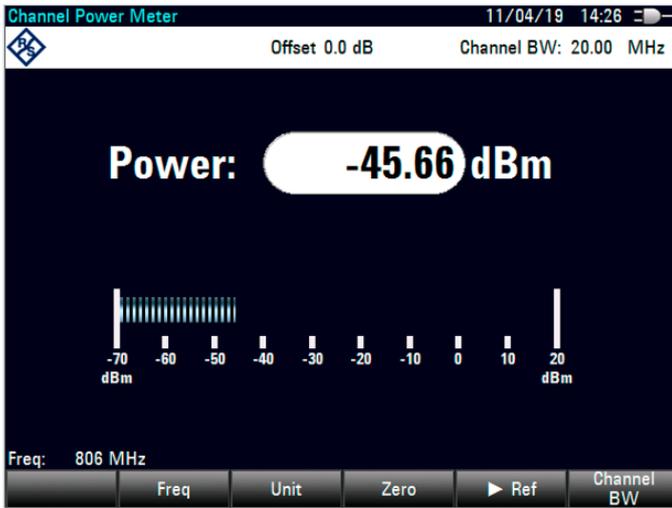
Les sondes de puissance directionnelles R&S®FSH-Z14 et R&S®FSH-Z44 transforment le R&S®FSH en un wattmètre directionnel entièrement équipé pour les gammes de fréquences allant de 25 MHz à 1 GHz et de 200 MHz à 4 GHz. Le R&S®FSH peut alors mesurer simultanément la puissance de sortie et la correspondance des antennes du système émetteur en conditions de fonctionnement. Les sondes de puissance mesurent la puissance moyenne jusqu'à 120 W, et normalement, suppriment la nécessité d'atténuateurs supplémentaires. Elles sont compatibles avec les normes courantes GSM / EDGE, 3GPP WCDMA, cdmaOne, CDMA2000® 1x, DVB-T et DAB. De plus, la puissance d'enveloppe crête (PEP) peut être déterminée jusqu'à 300 W max.

Sondes de puissance R&S®NRP



Mesures très précises de la puissance jusqu'à 110 GHz avec la connexion de sondes de puissance

Équipé de sondes de puissance USB de la série R&S®NRP, le R&S®FSH devient un wattmètre RF de haute précision jusqu'à 110 GHz, avec une gamme dynamique s'étendant de -70 dBm à +45 dBm.



Wattmètre pour la mesure de puissance du canal

Cette fonction standard permet au R&S®FSH de mesurer la puissance du canal sans sonde de puissance externe avec la même précision que dans un mode analyseur de spectre. La gamme d'amplitude de mesure atteint +30 dBm. La gamme de fréquence dépend du modèle de l'analyseur de spectre R&S®FSH. La bande passante du canal peut être réglée jusqu'à 1 GHz et permet la mesure de tous les types de signaux, y compris les signaux modulés tels que LTE, WCDMA, etc.



Analyse d'impulsions avec des sondes de puissance à large bande

Lorsqu'il est équipé de l'option R&S®FSH-K29 et d'une sonde de puissance à large bande R&S®NRP-Z81/-Z85/-Z86, le R&S®FSH peut mesurer la puissance crête et les principaux paramètres d'impulsions jusqu'à 44 GHz.



Mesure de puissance optique avec une sonde de puissance

Lorsqu'il est connecté à une sonde de puissance optique R&S®HA-Z360/-Z361, le mode wattmètre du R&S®FSH lit la puissance optique absolue en dBm, ainsi que la puissance relative en dB.

ANALYSE DES INTERFÉRENCES, GÉO-LOCALISATION ET MODÉLISATION EN INTÉRIEUR

Dans les systèmes sans fil, les interférences engendrent de faibles débits de données, des pertes d'appels et une faible qualité vocale, rendant souvent impossible l'établissement ou le maintien d'une connexion.

Un analyseur de spectre robuste, léger et portable tel que le R&S®FSH est l'outil parfait pour l'analyse des interférences sur le terrain.

Mesures par spectrogramme avec le R&S®FSH-K14 et le R&S®FSH-K15

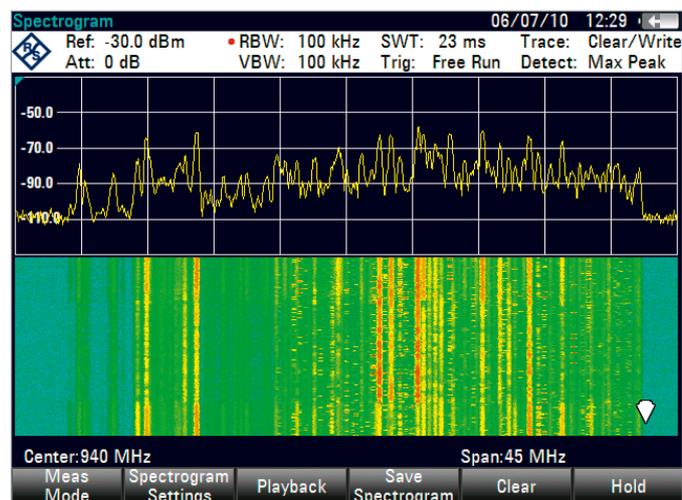
L'application de mesures par spectrogramme permet au R&S®FSH de fournir un historique du spectre. Il en résulte que les défauts intermittents ou que les variations en fréquence et niveau dans le temps peuvent être analysés. Des évaluations spécifiques peuvent être réalisées en visualisant les données enregistrées, tout en paramétrant des lignes de temps et des marqueurs.

Le R&S®FSH peut enregistrer jusqu'à 999 heures. L'intervalle d'enregistrement est ajustable. Un intervalle d'enregistrement court se traduit par une augmentation du flux capturé, ce qui est pratique pour la capture de signaux intermittents très courts.

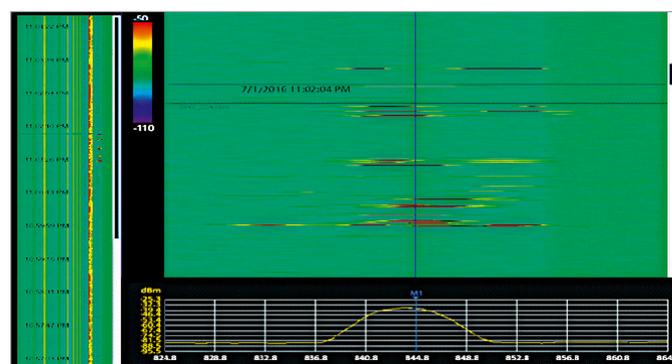
L'enregistrement peut être initié manuellement, à dates et heures prédéfinies de début et de fin, ou déclenché par des événements spécifiques. En utilisant le R&S®InstrumentView, la vue compressée sur la gauche permet la recherche rapide de signaux douteux et l'affichage du spectre en bas à droite peut être zoomé pour une analyse approfondie.

Des marqueurs de temps et de fréquence peuvent être ajoutés après l'analyse et pour la documentation. Ce spectrogramme d'enregistrement sur une durée prolongée permet un enregistrement sans contrôle, la collecte des événements sur une longue période et facilite la suite de l'analyse, ce qui est très pratique pour la chasse aux interférences et pour l'observation du spectre.

Affichage simultané du spectre et du spectrogramme



Analyse d'enregistrements de spectrogrammes sur de longues périodes avec le R&S®InstrumentView



Analyse des interférences avec le R&S®FSH-K15 et des antennes directionnelles

Doté de l'option R&S®FSH-K15 et d'une antenne directionnelle telle que la R&S®HE400, le R&S®FSH aide les opérateurs réseaux et les organismes régulateurs à détecter et à caractériser les signaux d'interférences, ainsi qu'à trouver les sources d'interférences.

En plus des mesures de l'analyseur de spectre standard et par spectrogramme, les mesures d'interférences spécifiques telles que le rapport porteuse / bruit (C/N), le rapport porteuse / interférences (C/I) et les traces mathématiques (mode diff.) aident les utilisateurs à trouver, surveiller et caractériser facilement les signaux d'interférences.

La fonction de modélisation utilise la méthode de la triangulation pour localiser le perturbateur. En utilisant l'assistant R&S®OSM, Open Street Maps (OSM) peut facilement être téléchargé pour être utilisé avec le R&S®FSH.

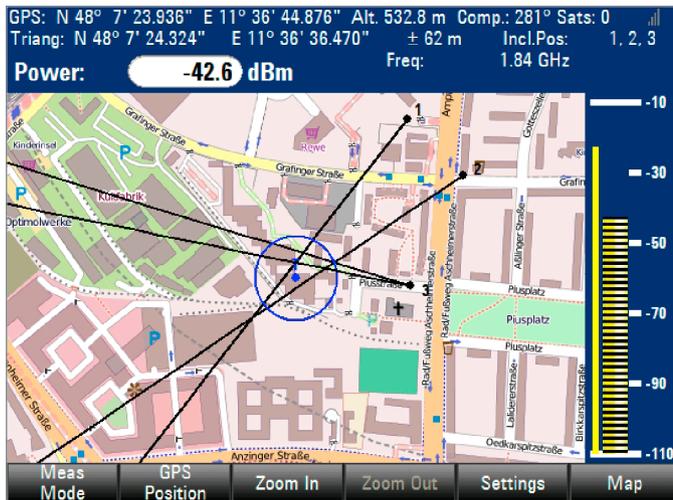
La fonction sonore aide les utilisateurs à détecter depuis quelle direction proviennent les interférences, sans avoir besoin de regarder en permanence la carte ou les niveaux des signaux.

La R&S®HE400 est l'antenne portable parfaite pour la chasse aux interférences avec le R&S®FSH. Les modules d'antenne couvrent les fréquences entre 8,3 kHz et 8 GHz, ils sont équipés d'un GPS et d'une boussole électronique. Il y a un bouton à deux positions sur le dessus de la poignée de la R&S®HE400 permettant d'activer le préamplificateur du R&S®FSH, ainsi qu'un bouton de déclenchement pouvant être utilisé pour sauvegarder des captures d'écrans ou les coordonnées de la position et les informations de localisation. La R&S®HE400 ne pèse que 1 kg et propose un faible encombrement, ce qui la rend très maniable pour la chasse aux interférences sur le terrain avec le R&S®FSH.



R&S®FSH avec une antenne R&S®HE400

Affichage des lignes de triangulation d'une carte avec le R&S®FSH-K15



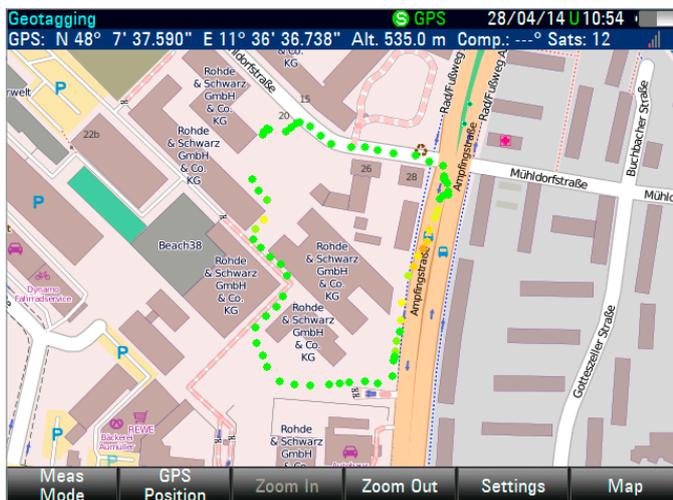
Géolocalisation

Lorsqu'il est équipé avec le R&S®FSH-K16, le récepteur GPS R&S®HA-Z240 et une antenne, le R&S®FSH peut analyser la distribution géographique de la densité du signal reçu, permettant aux opérateurs réseau d'analyser les conditions de couverture autour de la zone de couverture de la station de base.

L'option de géolocalisation R&S®FSH-K16 peut également être utilisée par les techniciens de maintenance de la station de base, afin de documenter leur rapport et indiquer sur la carte l'endroit où les mesures ont été réalisées.

Les données mesurées peuvent être affichées sur Google Earth pour un post-traitement, facilitant ainsi la reconnaissance des zones de faible couverture ou les niveaux élevés d'interférences.

Affichage des résultats de géolocalisation avec le R&S®FSH-K16



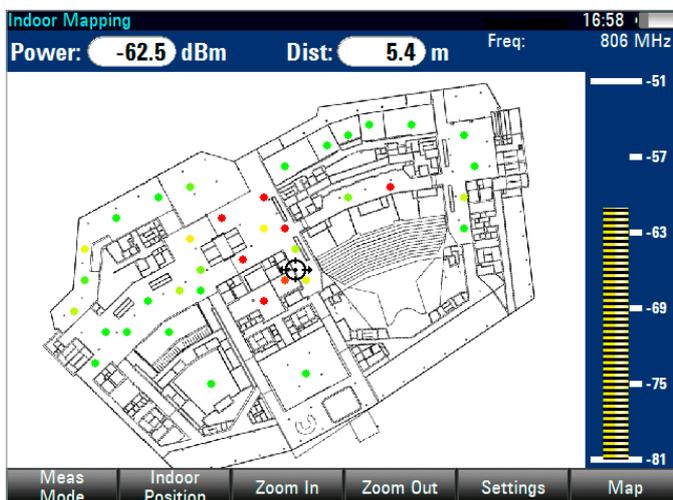
Modélisation d'intérieur

La fonction de modélisation d'intérieur aide les utilisateurs à mesurer de manière simple et fiable la couverture d'intérieur.

Avec l'option de modélisation d'intérieur (R&S®FSH-K17), l'utilisateur peut facilement importer des plans intérieurs dans le R&S®FSH et enregistrer la répartition de la densité du signal dans des environnements où aucun signal GPS n'est disponible, comme par exemple dans les bâtiments ou les tunnels, tout en conservant les informations de localisation relatives à l'endroit où les mesures ont été réalisées.

Les données mesurées peuvent être converties au format .csv pour une analyse avec Microsoft Excel. Il est également possible de les exporter au format .kmz, afin d'analyser les données et les superposer à un plan d'intérieur dans Google Earth.

Modélisation d'intérieur avec le R&S®FSH-K17



OpenStreetMap (OSM)

OpenStreetMap (OSM) est une carte du monde éditable par l'utilisateur qui est disponible à l'adresse internet suivante : www.openstreetmap.org

OSM est un projet wiki dans lequel les utilisateurs chargent et éditent des informations géographiques telles que des données de suivi GPS ou le cours d'une route ou d'une rivière. Cette carte du monde évolue de jour en jour.

Les données OpenStreetMap sont disponibles gratuitement sous les termes de la licence Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0.

MESURES DE CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Le R&S®FSH peut déterminer de manière fiable les effets des champs électromagnétiques (EMF) causés par les systèmes d'émission.

Du fait de sa large gamme de fréquence atteignant 20 GHz, le R&S®FSH couvre tous les services de communications sans fil classiques, y compris GSM, CDMA, WCDMA, LTE, DECT, Bluetooth®, WLAN (IEEE 802.11a, b, g, n), WiMAX™, radiodiffusion et télévision.

Le R&S®FSH est adapté pour les mesures suivantes :

- ▶ Détermination de la densité de champ maximale en utilisant des antennes directionnelles
- ▶ Mesures de densité de champ indépendamment de la direction, en utilisant une antenne isotropique
- ▶ Détermination de la densité du champ électrique dans un canal d'émission avec une bande passante définie (mesure de la puissance du canal)

Mesures de la densité du champ avec des antennes directionnelles

Lors de la mesure de la densité du champ électrique, le R&S®FSH prend en compte les facteurs spécifiques de l'antenne connectée. La densité du champ est affichée directement en $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$. Si W/m^2 est sélectionné, la densité du flux de puissance est calculée et affichée. De plus, la perte ou le gain dépendant de la fréquence, par exemple pour un câble ou un amplificateur, peuvent être corrigés. Pour une analyse simple des résultats, le R&S®FSH fournit deux lignes de limite définissables par l'utilisateur, avec une surveillance automatique de cette limite.

Mesures de la densité du champ avec des antennes isotropiques

Doté des antennes isotropiques du système de mesure R&S®TS-EMF, le R&S®FSH peut déterminer la densité du champ résultant indépendamment de la direction, au sein de la gamme de fréquence allant de 9 kHz à 6 GHz. L'antenne intègre trois éléments ordonnés orthogonalement pour la mesure de la densité du champ résultant. Le R&S®FSH active successivement les trois éléments d'antenne et calcule la densité du champ résultant, tout en prenant en compte les facteurs d'antenne pour chacun des éléments, ainsi que les pertes de câbles des branchements.



Le R&S®FSH avec des antennes isotropiques



Le R&S®FSH avec l'antenne R&S®HE400

Séquences de test dans l'application de mesure de champs électromagnétiques

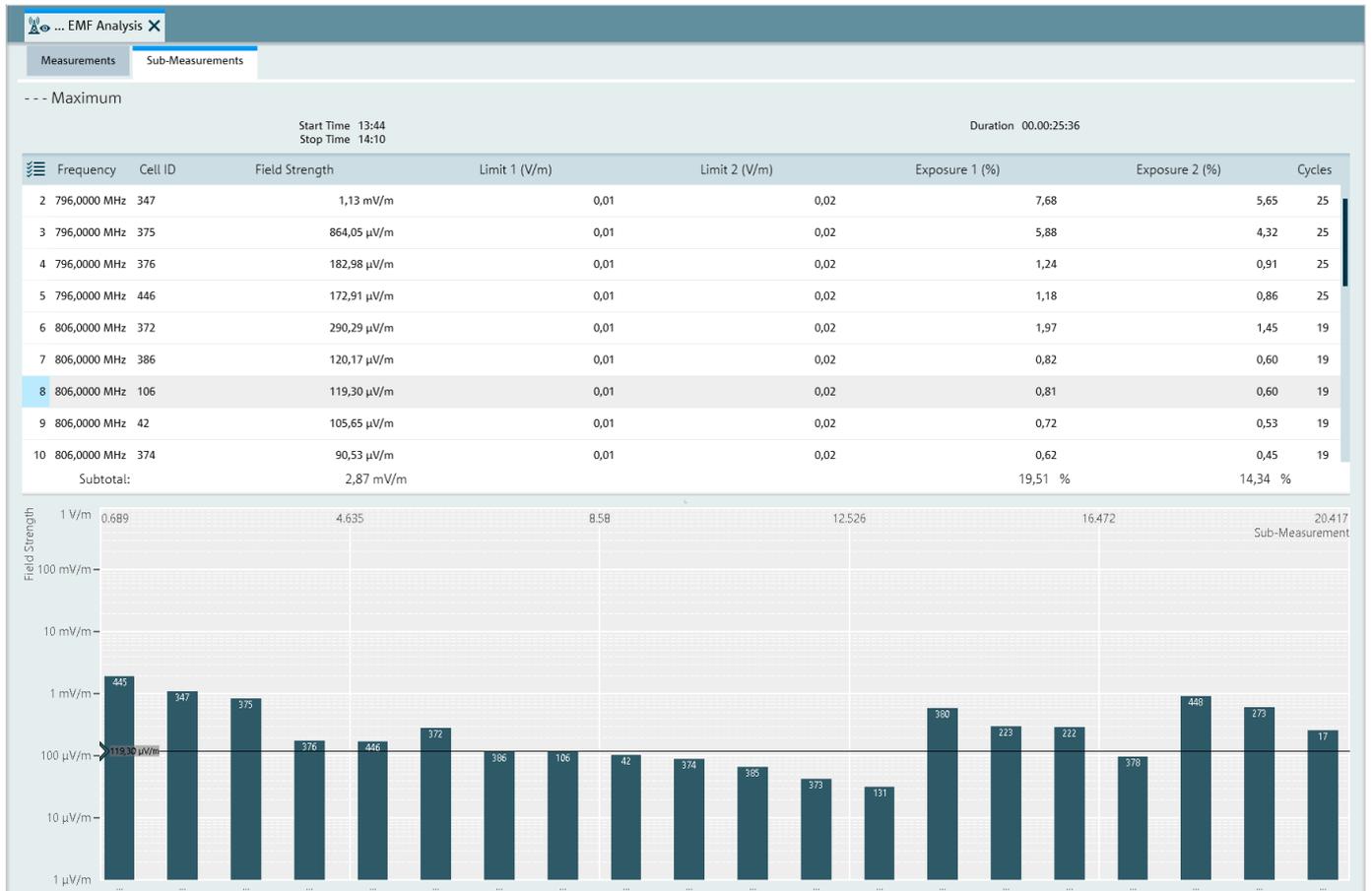
EMF			
Measurement Definition	EMF Measurement		
Description	New installation check		
User	NP		
Site			
Site Name	Munich-East		
Comments			
GPS Position [GPS: N 48° 7' 32.837" E 11° 36' 45.148" Alt. 570.9 m]			
Measurements	Duration	Instruction	Next Step
LTE_FDD_800_1800	00:24 h	No	Auto
UMTS_2100	00:18 h	No	Auto
Load Meas Set	Start Meas Set		Exit EMF

Application de mesure de champs électromagnétiques (option R&S®FSH-K105)

L'option R&S®FSH-K105 prend en charge des séquences de test automatisées, afin de réaliser des mesures sélectives en fréquence. La mesure est aisément configurée en utilisant le logiciel R&S®InstrumentView. La configuration couvre une ou plusieurs sous-mesures sur diverses fréquences ou différents canaux. Elle peut inclure le réglage des limites relatives aux émissions du champ électromagnétique, conformément aux normes nationales et internationales, lors de l'étape de configuration ou après la mesure. Cela fournit une vue d'ensemble rapide pour savoir si le système émetteur respecte les limites d'exposition de sécurité applicables.

La pré-configuration est réalisée au laboratoire. Cela économise du temps et des efforts sur le terrain. En seulement quelques clics, toutes les séquences de test sont exécutées automatiquement. Le résultat peut être prévisualisé sur l'analyseur ou en utilisant le logiciel R&S®InstrumentView, avec lequel les résultats peuvent être analysés et documentés.

Résultats de l'application de mesure de champs électromagnétiques R&S®FSH-K105



APPLICATIONS DE DIAGNOSTIC EN LABORATOIRE OU EN MAINTENANCE

La béquille amovible transforme le R&S®FSH en un analyseur de bureau pour une utilisation en laboratoire ou en service après-vente.

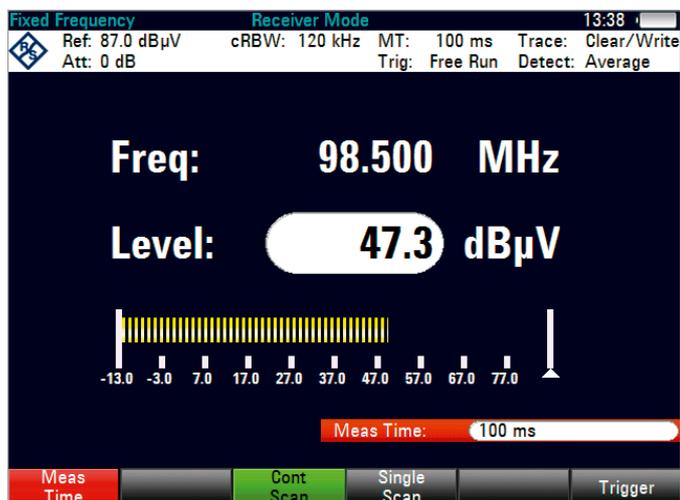
Le R&S®FSH est pratique, par exemple, pour les mesures suivantes :

- ▶ Mesures de fréquence et de niveau
- ▶ Mesures de puissance jusqu'à 110 GHz avec la précision d'un wattmètre
- ▶ Mesures sur des amplificateurs, filtres, etc. en utilisant l'analyse de réseaux vectorielle
- ▶ Génération automatisée de séquences de test en contrôle à distance via LAN ou USB

Le R&S®FSH avec la béquille amovible pour une utilisation de bureau



Mesure de pré-conformité de champs électromagnétiques à une fréquence fixe avec durée de mesure ajustable



Mesures de pré-conformité CEM et scan de canal

Doté de l'option R&S®FSH-K43, le R&S®FSH peut être utilisé comme un récepteur pour des applications de pré-conformité CEM et des tâches de surveillance. Les mesures sont réalisées à une fréquence prédéfinie avec une durée de mesure ajustable.

Dans le mode scan de canal, le R&S®FSH mesure successivement les niveaux à différentes fréquences définies dans le tableau du canal. Les tableaux de canaux sont générés avec le logiciel R&S®InstrumentView et chargés dans le R&S®FSH. Il existe des tableaux prédéfinis pour un grand nombre de normes de communications mobiles et d'émetteurs TV. Les bandes passantes CISPR de 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz et 1 MHz sont disponibles pour les mesures d'émissions EMI. Des détecteurs de crête, de moyenne, RMS et quasi-crête peuvent être sélectionnés.

Scan du canal d'une bande de fréquence 3GPP WCDMA



Mesures de la profondeur de modulation AM

Le R&S®FSH mesure la profondeur de modulation d'un signal modulé AM en appuyant simplement sur une touche. La fonction de mesure de la profondeur de modulation AM place un marqueur sur la porteuse, sur la bande latérale supérieure et sur la bande latérale inférieure, puis utilise la suppression des bandes latérales pour déterminer la profondeur de modulation. La fréquence de modulation peut être prédéfinie pour déterminer de manière sélective la profondeur de modulation d'un signal à deux tonalités, par exemple en démarrant avec la bande latérale 90 Hz, puis en passant à 150 Hz pour un signal ILS.

Mesure de distorsions du signal causées par les harmoniques

Le R&S®FSH détermine les harmoniques d'un dispositif sous test, tel qu'un amplificateur, avec la fonction de mesure de la distorsion harmonique. En plus de l'affichage graphique des harmoniques, le R&S®FSH calcule et affiche également la distorsion harmonique totale (THD).

Localisation des problèmes de champs électromagnétiques

Les sondes de champ proche R&S®HZ-15/HZ-17 sont utilisées comme outils de diagnostic pour la localisation des problèmes CEM sur des cartes de circuits, des circuits intégrés, des câbles et des blindages. Les sondes de champs proches R&S®HZ-15/HZ-17 sont idéales pour les mesures d'émissions de 30 MHz à 3 GHz. Le préamplificateur R&S®HZ16 améliore la sensibilité de mesure jusqu'à 3 GHz, avec un gain d'environ 20 dB et un facteur de bruit de 4,5 dB. Combiné avec le R&S®FSH, le préamplificateur et les sondes de champs proches constituent une manière économique pour l'analyse et la localisation des sources perturbatrices pendant le développement.



Le R&S®FSH avec des sondes de champs proches et un dispositif sous test

DOCUMENTATION ET CONTRÔLE À DISTANCE

Logiciel R&S®InstrumentView fourni facilite la documentation des résultats de mesure et la gestion des réglages de l'instrument.

Le logiciel R&S®InstrumentView pour la documentation des résultats de mesure

- ▶ Échange de nombreuses données entre le R&S®FSH et un PC via une liaison USB ou LAN
- ▶ Traitement simplifié des résultats de mesure grâce à l'exportation des données au format Excel (.csv)
- ▶ Stockage de données graphiques aux formats .jpg, .tiff, .png et .bmp
- ▶ Génération de séquences de test définies par l'utilisateur (assistant)
- ▶ Création simple de rapports de tests aux formats .pdf, .html et .rtf
- ▶ Impression de toutes les données pertinentes via un PC Windows

- ▶ Surveillance du signal à distance via USB / LAN, à l'aide de l'affichage à distance et de l'affichage en laboratoire
- ▶ Comparaison facile des résultats de mesure au sein d'un même espace de travail en utilisant la fonction "Add Trace"
- ▶ Stockage automatique des résultats de mesure avec "Multi Transfer" (récupération de balayages continus avec intervalles) dans la section AutoSave
- ▶ Analyse successive des résultats de mesure en affichant / masquant et décalant les marqueurs
- ▶ Génération de données de câble en utilisant un éditeur de modèles de câbles, ainsi que d'un fichier de transfert pour le téléchargement vers le R&S®FSH lors de la mesure de distance de défaut

Le R&S®FSH avec un ordinateur portable

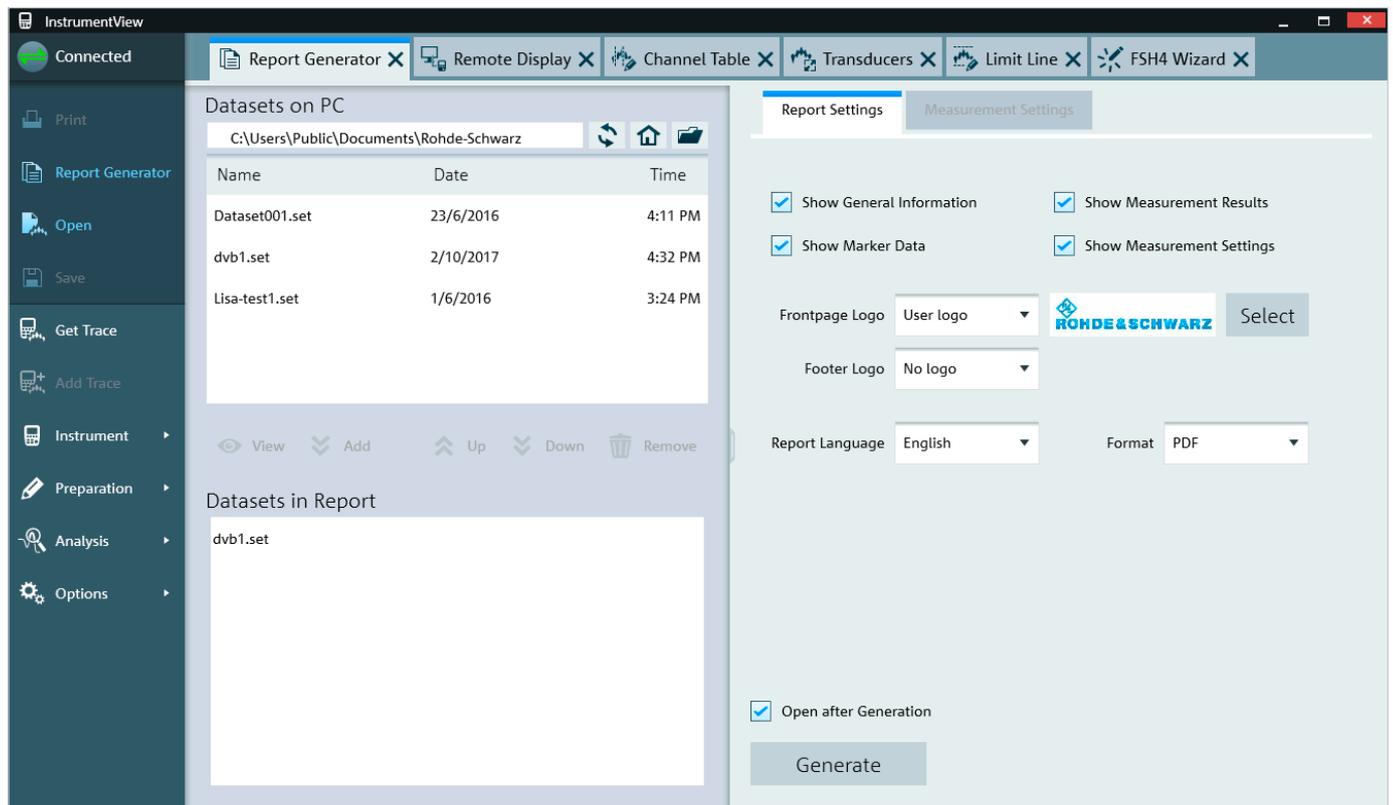


- ▶ Le R&S®InstrumentView prend en charge les éditeurs suivants :
 - Transducteurs
 - Modèles de câbles
 - Kits de calibration
 - Lignes de limites
 - Tableaux de canaux
 - Normes
 - Tableaux des raccourcis
 - Limites AM / FM
 - Assistants
 - Cartes (d'intérieur)
- ▶ Compatible avec
 - Windows Vista (32/64 bit)
 - Windows 7 (32/64 bit)
 - Windows 8 (32/64 bit)
 - Windows 10 (32/64 bit)

Contrôle à distance via LAN ou USB

Le R&S®FSH peut être contrôlé à distance via l'interface USB ou LAN et intégré dans des programmes spécifiques de l'utilisateur. Les commandes de contrôle à distance compatibles SCPI sont activées par l'option R&S®FSH-K40. L'affichage à distance intégré avec le logiciel R&S®InstrumentView propose l'écran du R&S®FSH en temps réel et permet aux utilisateurs d'utiliser l'instrument à distance via USB ou LAN lors de formations ou de présentations.

Le logiciel R&S®InstrumentView



UTILISATION SIMPLE

Toutes les fonctions fréquemment utilisées, comme le niveau de référence, les bandes passantes et la fréquence, peuvent être réglées via des touches directes.

Sélection rapide des fonctions via le clavier et le bouton rotatif

Le R&S®FSH est utilisé via le clavier et le bouton rotatif. La fonction sélectionnée peut être activée directement en utilisant la touche de validation (Enter) intégrée au bouton rotatif. La conception verticale met tous les éléments opérationnels à portée de main. La touche MODE est utilisée pour basculer entre les différents modes de fonctionnement tels que "spectrum analyzer" (analyseur de spectre), "vector network analyzer" (analyseur de réseaux vectoriels), "digital modulation analysis" (analyse de modulation numérique) et "power meter" (wattmètre).

Tous les réglages de base peuvent être réalisés aisément dans une liste simplifiée. Les résultats de mesure, y compris les réglages de l'instrument, sont sauvegardés en mémoire interne, sur la carte mémoire SD interchangeable ou sur une clé USB. Les réglages prédéfinis de l'instrument peuvent être verrouillés, afin qu'ils ne soient pas

Tous les éléments fonctionnels à portée de doigt



modifiés involontairement. Cela réduit le risque de mesures incorrectes.

La touche USER permet de regrouper les mesures fréquemment utilisées au sein d'un seul et même menu. Les configurations de l'instrument définies par l'utilisateur sont attribuées aux touches virtuelles dotées d'un nom saisissable par l'utilisateur.

Pour la documentation, les contenus d'une capture d'écran peuvent être sauvegardés sous la forme d'un fichier graphique, par simple appui sur une touche.

Lecture optimale des résultats de mesure dans toutes les situations

Les résultats de mesure sont lisibles aisément sur l'écran couleur VGA 6,5". Le rétro-éclairage de l'écran peut être ajusté aux conditions d'éclairage ambiantes. Pour une utilisation avec une forte exposition aux rayons solaires, un mode spécial "monochrome" fournit un contraste optimal.

Balayage segmenté

L'option de balayage segmenté R&S®FSH-K20 active le second segment d'affichage en mode spectral, c'est comme avoir deux analyseurs de spectre portables. L'option de balayage segmenté permet des mesures sur le second affichage spectral avec des réglages indépendants tels qu'une gamme de fréquence, des détecteurs, un atténuateur et un préamplificateur. Cette flexibilité permet des comparaisons de comportement du signal avec différents détecteurs sélectionnés, en observant et en mesurant le signal d'intérêt dans un affichage et en vérifiant les harmoniques ou les interférences dans l'autre.

Option de balayage segmenté R&S®FSH-K20



Configuration simple des réglages de l'instrument

Instrument Setup	
Date and Time	
Set Date	27/05/2008
Set Time	14:07:14
Display	
Display Backlight	70 %
Display Color Scheme	color
Power	
Auto Backlight Off	enabled
Backlight Timeout	15 min
Auto Power Off	enabled
Power Timeout	20 min
Current Power Source	battery
Battery Level	70 %
LAN Port	
DHCP	off
IP Address	172.76.68.24
Measure Setup	Instrument Setup
User Preference	HW / SW Info
Installed Options	EXIT

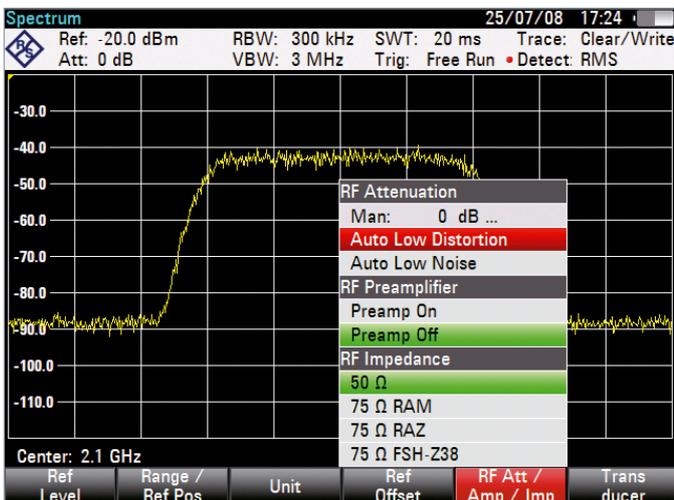
Sélection du tableau de canaux

Select Channel Table		10/06/08 09:48		
Stat	Name	Size	Date	Time
\Public\	Screen Shots			
	3GPP.chntab	1 kB	10/06/2008	09:15
	GSM 900 DL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:48
	GSM 900 UL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:43
	PCS DL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:17
	PCS UL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:18
	TV Australia.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12
	TV China.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12
	TV DK_OIRT.chntab	1 kB	10/06/2008	09:21
	TV Europe.chntab	1 kB	10/06/2008	09:22
	TV France.chntab	1 kB	10/06/2008	09:09
	TV French Overs.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14
	TV Ireland.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13
	TV Italy.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13
	TV Japan.chntab	1 kB	10/06/2008	09:10
	TV New Zealand.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13
	TV South Africa.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12
	TV USA Air.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14
	TV USA CATV.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14

Free: 26 MB

View Edit/New Select Sort/Show Internal/SD-Card Exit

Menus directs pour la sélection aisée des fonctions



Si les signaux sont situés loin l'un de l'autre, deux gammes de fréquence différentes peuvent être réglées sans interruption des signaux dans un seul affichage avec un réglage large span. La visibilité de la forme des signaux est plus claire sur les deux gammes prévues.

Rapport de test en seulement quelques étapes avec l'assistant du R&S®FSH

Lorsqu'une antenne est installée ou qu'une station d'émission est mise en service, le client demande généralement un rapport de test. Les mesures nécessaires sont définies dans les instructions de test. L'assistant du R&S®FSH réalise facilement cette procédure à la place de l'utilisateur et supprime la nécessité de consulter les instructions d'installation. L'assistant reposant sur le dialogue guide l'utilisateur tout au long des mesures et sauvegarde automatiquement les résultats.

Les avantages pour l'utilisateur :

- ▶ Création simple de séquences de tests en utilisant l'assistant
- ▶ Les mesures incorrectes sont évitées du fait des séquences de tests prédéfinies
- ▶ Pas besoin de consulter les instructions de test
- ▶ Résultats de mesure reproductibles
- ▶ Gain de temps en accélérant la procédure d'installation
- ▶ Tous les membres d'une équipe d'installation utilisent la même séquence de test
- ▶ Format uniforme des rapports de test

Réglage de la fréquence via les tableaux de canaux

Comme alternative à la saisie d'une fréquence, le R&S®FSH peut être réglé en utilisant les numéros des canaux. Le numéro de canal est affiché à la place de la fréquence centrale. Les utilisateurs familiarisés avec les attributions de canaux, généralement utilisées dans les communications sans fil ou les applications de TV / radiodiffusion, peuvent même utiliser le R&S®FSH encore plus facilement. Des tableaux de canaux TV correspondants à plusieurs pays sont livrés avec le R&S®FSH.

Utilisation en différentes langues

L'interface utilisateur du R&S®FSH est disponible en plusieurs langues. La plupart des touches virtuelles, des instructions d'utilisation et des messages seront alors affichés dans la langue sélectionnée. Le R&S®FSH supporte les langues suivantes : Anglais, Allemand, Coréen, Japonais, Chinois, Russe, Italien, Espagnol, Portugais, Français et Hongrois.

Connecteurs protégés et simple d'accès

Des entrées / sorties supplémentaires telles que l'alimentation en tension DC (bias), les interfaces LAN et USB, ainsi que la carte mémoire SD, sont facilement accessibles sous le cache anti-poussière situé sur le côté de l'instrument.

Connecteurs supplémentaires (LAN et USB) protégés par couvercle



ÉLÉMENTS DE FONCTIONNEMENT

Entrée RF

Connecteur pour sonde de puissance

Connecteur pour casque

Sortie générateur suiveur

- ▶ Entrée de déclenchement externe
- ▶ Entrée de référence externe
- ▶ Sortie IF
- ▶ Entrée Bias
- ▶ Connecteur pour accessoires

Interface USB, type A⁴⁾

Carte mémoire SD

Écran LCD couleur (640 × 480 pixels), pouvant être basculé en affichage monochrome à haut contraste en cas d'exposition aux rayons solaires

Interfaces LAN / USB

Menu simplifié reposant sur un fonctionnement via des touches virtuelles

Sélection entre différents mode de fonctionnement (analyseur de spectre, analyseur de réseaux vectoriels, wattmètre, etc.)

Touches de fonctions

Sélection de la fonction de mesure (puissance du canal, bande passante occupée, etc.)

Verrou Kensington

Configuration générale de l'instrument

Capture d'écran

Rappel des réglages définis par l'utilisateur

Bouton rotatif avec touche de validation

Touches de curseurs



⁴⁾ Interface intégrée aux instruments ayant un numéro de série ≥ 105000 .
Pour la connexion des sondes de puissance R&S[®]NRP-Zxx et des clés USB.

OPTIONS DE CONFIGURATION DU SYSTÈME ET APPLICATIONS



Batterie Lithium-Ion simple à remplacer avec une autonomie jusqu'à 4,5 h

Au total, dix modèles R&S®FSH sont disponibles pour diverses applications et avec des gammes de fréquence différentes (modèles .04/.08/.14/.18/.24/.28/.13/.23/.20/.30). Le R&S®FSH peut réaliser des mesures jusqu'à une fréquence maximale limite de 3,6 GHz, 8 GHz, 13,6 GHz ou 20 GHz. Les modèles équipés d'un générateur suiveur intégré peuvent également être utilisés pour déterminer les caractéristiques d'émission des câbles, des filtres, des amplificateurs, etc.

Des modèles supplémentaires dotés d'un générateur suiveur intégré et d'un pont VSWR interne sont disponibles pour les mesures de distance de défaut (DTF), les mesures de correspondance et l'analyse de réseaux vectorielle.

Tous les modèles disposent d'un préamplificateur ajustable, les rendant adaptés pour la mesure de très petits signaux. Deux sondes de puissance sont disponibles en accessoires pour des mesures précises de puissance jusqu'à 110 GHz et pour des mesures de puissance directionnelles jusqu'à 4 GHz.

Les tableaux suivants indiquent les configurations possibles pour les différentes fonctions et applications standards, ainsi qu'une vue d'ensemble des modèles disponibles.

Modèles

	Gamme de fréquence	Préamplificateur	Générateur suiveur	Pont VSWR intégré	Alimentation de tension DC (bias) pour 1 / 2 ports
R&S®FSH4, modèle .04	9 kHz à 3,6 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH4, modèle .14	9 kHz à 3,6 GHz	•	•	–	–
R&S®FSH4, modèle .24	100 kHz à 3,6 GHz	•	•	•	•
R&S®FSH8, modèle .08	9 kHz à 8 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH8, modèle .18	9 kHz à 8 GHz	•	•	–	–
R&S®FSH8, modèle .28	100 kHz à 8 GHz	•	•	•	•
R&S®FSH13, modèle .13	9 kHz à 13,6 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH13, modèle .23	9 kHz à 13,6 GHz	•	•	•	–
R&S®FSH20, modèle .20	9 kHz à 20 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH20, modèle .30	9 kHz à 20 GHz	•	•	•	–

Fonctions standards

Modèles	.04/08/13/20	.14/18	.24/28	.23/30
Mesures de puissance TDMA	•	•	•	•
Mesures de puissance du canal	•	•	•	•
Mesure de la densité du champs/ mesures avec antennes isotropiques	•	•	•	•
Mesures de la bande passante occupée	•	•	•	•
Réglages de la fréquence via tableaux des canaux	•	•	•	•
Mesures de transmission scalaire	–	•	•	–
Mesures de réflexion scalaire	–	–	•	–
Mesures d'émission vectorielles (S_{12}) et de réflexion (S_{22})	–	–	–	•
Mesures de pertes de câbles sur un port	–	–	–	•
Wattmètre pour la mesure de puissance du canal	•	•	•	•

Options

Modèles	.04/08/13/20	.14/18	.24/28	.23/30
Mesures par spectrogramme	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14
Analyse d'interférences	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15
Géolocalisation	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16
Modélisation d'intérieur	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17
Mode récepteur et mesures de scan du canal	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43
Analyse de signaux émis GSM / GPRS / EDGE	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10
Analyse de signaux émis WCDMA / HSDPA / HSPA+	R&S®FSH-K44, R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44, R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44, R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44, R&S®FSH-K44E
Analyse de signaux CDMA2000®	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E
Analyse de signaux 1xEV-DO	R&S®FSH-K47/ R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47/ R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47/ R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47/ R&S®FSH-K47E
Analyse de signaux TD-SCDMA / HSDPA	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E
Analyse de signaux LTE FDD	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ , R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ , R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ , R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ , R&S®FSH-K50E
Analyse de signaux LTE TDD	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ , R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ , R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ , R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ , R&S®FSH-K51E
Analyse de signaux à liaison descendante NB-IoT	R&S®FSH-K56 ⁵⁾	R&S®FSH-K56 ⁵⁾	R&S®FSH-K56 ⁵⁾	R&S®FSH-K56 ⁵⁾
Mesures de distance de défaut (DTF)	–	–	R&S®FSH-K41	R&S®FSH-K41
Mesures de réflexions et d'émissions vectorielles (S_{11} , S_{22} , S_{21} , S_{12})	–	–	R&S®FSH-K42	• (S_{12} , S_{22} uniquement)
Mesures de pertes de câbles sur un port	–	–	R&S®FSH-K42	•
Voltmètre vectoriel	–	–	R&S®FSH-K45	R&S®FSH-K45
Mesures de puissance jusqu'à 110 GHz	voir les sondes de puissance à la page 33			
Mesures de puissance directionnelles jusqu'à 1 GHz	R&S®FSH-Z14	R&S®FSH-Z14	R&S®FSH-Z14	R&S®FSH-Z14
Mesures de puissance directionnelles jusqu'à 4 GHz	R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z44
Balayage segmenté	R&S®FSH-K20	R&S®FSH-K20	R&S®FSH-K20	R&S®FSH-K20
Mesures d'impulsions avec sonde de puissance ⁶⁾	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29
Commande à distance via LAN ou USB	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40
Application de mesure EMF (champs électromagnétique)	R&S®FSH-K105	R&S®FSH-K105	R&S®FSH-K105	R&S®FSH-K105

⁵⁾ Disponibles pour les analyseurs R&S®FSH ayant un numéro de série \geq 105000.

⁶⁾ R&S®FSH-Z129 nécessaire pour les R&S®FSH4/8/13/20 avec certains numéros de série comme indiqué dans la fiche technique.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

EN BREF

Analyse de spectre		R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13	R&S®FSH20
Gamme de fréquence	modèles .04/.14/.08/.18/.13/.23/.20/.30	9 kHz à 3,6 GHz	9 kHz à 8 GHz	9 kHz à 13,6 GHz	9 kHz à 20 GHz
	modèles .24/.28	100 kHz à 3,6 GHz	100 kHz à 8 GHz	–	–
Bandes passantes de résolution		1 MHz à 3 MHz			
Niveau de bruit moyen affiché	sans préamplificateur, RBW = 1 Hz (normalisé)				
	9 kHz à 100 kHz (modèles .04/.14/.08/.18 uniquement)	< –108 dBm, –118 dBm (typ.)		< –96 dBm, –106 dBm (typ.)	
	100 kHz à 1 MHz	< –115 dBm, –125 dBm (typ.)			
	1 MHz à 10 MHz	< –136 dBm, –144 dBm (typ.)			
	10 MHz à 2 GHz	< –141 dBm, –146 dBm (typ.)			
	2 à 3,6 GHz	< –138 dBm, –143 dBm (typ.)			
	3,6 à 5 GHz	–	< –142 dBm, –146 dBm (typ.)		
	5 à 6,5 GHz	–	< –140 dBm, –144 dBm (typ.)		
	6,5 à 13,6 GHz	–	< –136 dBm, –141 dBm (typ.)		
	13,6 à 18 GHz	–	–	–	< –134 dBm, –139 dBm (typ.)
	18 à 20 GHz	–	–	–	< –130 dBm, –135 dBm (typ.)
	avec préamplificateur, RBW = 1 Hz (normalisé)				
	100 kHz à 1 MHz	< –133 dBm, –143 dBm (typ.)		–	
	1 MHz à 10 MHz	< –157 dBm, –161 dBm (typ.)		< –155 dBm, –160 dBm (typ.)	
	10 MHz à 2 GHz	< –161 dBm, –165 dBm (typ.)		–	
	2 à 3,6 GHz	< –159 dBm, –163 dBm (typ.)		–	
	3,6 à 5 GHz	–	< –155 dBm, –159 dBm (typ.)		
	5 à 6,5 GHz	–	< –151 dBm, –155 dBm (typ.)		
	6,5 à 8 GHz	–	< –147 dBm, –150 dBm (typ.)		
	8 à 13,6 GHz	–	–	< –158 dBm, –162 dBm (typ.)	
	13,6 à 18 GHz	–	–	< –155 dBm, –160 dBm (typ.)	
	18 à 20 GHz	–	–	–	< –150 dBm, –155 dBm (typ.)
Interception du troisième ordre (IP3)	300 MHz à 3,6 GHz	> 10 dBm, +15 dBm (typ.)			
	3,6 à 20 GHz	–	> 3 dBm, +10 dBm (typ.)		
Bruit de phase	fréquence 500 MHz				
	décalage de porteuse 30 kHz	< –95 dBc (1 Hz), –105 dBc (1 Hz) (typ.)			
	décalage de porteuse 100 kHz	< –100 dBc (1 Hz), –110 dBc (1 Hz) (typ.)			
	décalage de porteuse 1 MHz	< –120 dBc (1 Hz), –127 dBc (1 Hz) (typ.)			
Détecteurs	échantillon, crête max., crête min., crête auto, RMS				
Niveau d'incertitude de mesure	10 MHz < f ≤ 3,6 GHz	< 1 dB, 0,5 dB (typ.)			
	3,6 GHz < f ≤ 20 GHz	– < 1,5 dB, 1 dB (typ.)			
Affichage	LCD couleur 6,5" avec résolution VGA				
Autonomie de la batterie (sans générateur suiveur)	R&S®HA-Z204, 4,2 Ah	jusqu'à 3 h			
	R&S®HA-Z206, 6,3 Ah	jusqu'à 4,5 h			
Dimensions	L × H × P	194 mm × 300 mm × 69 mm (144 mm) ¹⁾ , 7.6 in × 11.8 in × 2.7 in (5.7 in)			
Poids		3 kg (6.6 lb)			

¹⁾ Avec poignée de transport.

Analyse de réseaux vectorielle ²⁾ / voltmètre vectoriel ³⁾

		R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13/20
Gamme de fréquence	modèles .24/.28/.23/.30	300 kHz à 3,6 GHz	300 kHz à 8 GHz	100 kHz à 8 GHz
Puissance de sortie (port 1)		0 dBm à -40 dBm		-
Puissance de sortie (port 2)		0 dBm à -40 dBm		0 dBm à -40 dBm
Mesures de réflexion				
Directivité	300 kHz à 3 GHz	> 43 dB nominal	> 43 dB nominal	> 43 dB nominal ⁴⁾
	3 à 3,6 GHz	> 37 dB nominal	> 37 dB nominal	> 37 dB nominal ⁴⁾
	3,6 à 6 GHz	-	> 37 dB nominal	> 37 dB nominal ⁴⁾
	6 à 8 GHz	-	> 31 dB nominal	> 31 dB nominal ⁴⁾
Modes d'affichage	mesure de réflexion vectorielle et d'émission (R&S®FSH-K42)	magnitude, phase, magnitude + phase, diagramme de Smith, VSWR, coefficient de réflexion, mp, pertes de câbles sur un port, densité électrique, temps de propagation de groupe		
	voltmètre vectoriel (R&S®FSH-K45)	magnitude + phase, VSWR + réflexion		
	paramètres S	S_{11} , S_{22}	S_{11} , S_{22}	S_{22}
Mesures d'émissions				
Gamme dynamique (S_{21})	100 kHz à 300 kHz	70 dB (typ.)	70 dB (typ.)	-
	300 kHz à 3,6 GHz	> 70 dB, 90 dB (typ.)	> 70 dB, 90 dB (typ.)	-
	3,6 à 6 GHz	-	> 70 dB, 90 dB (typ.)	-
	6 à 8 GHz	-	50 dB (typ.)	-
Gamme dynamique (S_{12})	100 kHz à 300 kHz	80 dB (typ.)	80 dB (typ.)	80 dB (typ.)
	300 kHz à 3,6 GHz	> 80 dB, 100 dB (typ.)	> 80 dB, 100 dB (typ.)	> 80 dB, 100 dB (typ.)
	3,6 à 6 GHz	-	> 80 dB, 100 dB (typ.)	> 80 dB, 100 dB (typ.)
	6 à 8 GHz	-	60 dB (typ.)	60 dB (typ.)
Modes d'affichage	mesure de réflexion vectorielle et d'émission (R&S®FSH-K42)	magnitude (atténuation, gain), phase, magnitude + phase, densité électrique, temps de propagation de groupe		
	voltmètre vectoriel (R&S®FSH-K45)	magnitude + phase		
	paramètres S	S_{12} , S_{21}	S_{12} , S_{21}	S_{12}

²⁾ Disponible pour les modèles .24/.28/.23/.30 uniquement; les modèles .24/.28 nécessitent le R&S®FSH-K42 en supplément.

³⁾ Pour les modèles .24/.28/.23/.30 uniquement, nécessite le R&S®FSH-K45.

⁴⁾ Uniquement les mesures S_{22} .

RÉFÉRENCES DE COMMANDE

Désignation	Type	N° de référence
Unité de base		
Analyseur de spectre portable, 9 kHz à 3,6 GHz, avec préamplificateur	R&S®FSH4	1309.6000.04
Analyseur de spectre portable, 9 kHz à 3,6 GHz, avec préamplificateur et générateur suiveur	R&S®FSH4	1309.6000.14
Analyseur de spectre portable, 100 kHz à 3,6 GHz, avec préamplificateur, générateur suiveur et pont VSWR interne	R&S®FSH4	1309.6000.24
Analyseur de spectre portable, 9 kHz à 8 GHz, avec préamplificateur	R&S®FSH8	1309.6000.08
Analyseur de spectre portable, 9 kHz à 8 GHz, avec préamplificateur et générateur suiveur	R&S®FSH8	1309.6000.18
Analyseur de spectre portable, 100 kHz à 8 GHz, avec préamplificateur, générateur suiveur et pont VSWR interne	R&S®FSH8	1309.6000.28
Analyseur de spectre portable, 9 kHz à 13,6 GHz, avec préamplificateur	R&S®FSH13	1314.2000.13
Analyseur de spectre portable, 9 kHz à 13,6 GHz, avec préamplificateur, générateur suiveur 300 kHz à 8 GHz et pont VSWR interne	R&S®FSH13	1314.2000.23
Analyseur de spectre portable, 9 kHz à 20 GHz, avec préamplificateur	R&S®FSH20	1314.2000.20
Analyseur de spectre portable, 9 kHz à 20 GHz, avec préamplificateur, générateur suiveur 300 kHz à 8 GHz et pont VSWR interne	R&S®FSH20	1314.2000.30
Accessoires livrés		
Pack batterie Lithium-Ion, câble USB, câble LAN, alimentation AC, CD-ROM avec le logiciel R&S®InstrumentView et la documentation, guide de démarrage rapide		
Options matérielles		
Pack batterie Lithium-Ion, 6,3 Ah (installé en usine ; mise à niveau de la batterie de 4,2 Ah à 6,3 Ah)	R&S®FSH-B106	1304.5958.02
Référence de précision en fréquence, vieillissement : < 3,6 × 10 ⁻⁹ /an	R&S®FSH-Z114	1304.5935.02
Options logicielles (généralement firmware)		
Application de mesure GSM, EDGE	R&S®FSH-K10	1304.5864.02
Application de mesure par spectrogramme	R&S®FSH-K14	1304.5770.02
Application de mesure pour l'analyse des interférences (licence logicielle)	R&S®FSH-K15	1309.7488.02
Application de mesure de géolocalisation (licence logicielle)	R&S®FSH-K16	1309.7494.02
Application de mesure pour la modélisation d'intérieur (licence logicielle)	R&S®FSH-K17	1304.5893.02
Balayage segmenté	R&S®FSH-K20	1318.6660.02
Mesures d'impulsions avec sonde de puissance (licence logicielle), (nécessite le R&S®FSH-Z129 pour les R&S®FSH4/8/13/20 ayant un numéro de série < 121000)	R&S®FSH-K29	1304.5993.02
Commande à distance via LAN ou USB	R&S®FSH-K40	1304.5606.02
Mesure de distance de défaut (pour les modèles .24/.28/.23/.30 uniquement, R&S®FSH-Z320 ou R&S®FSH-Z321 et R&S®FSH-Z28 ou R&S®FSH-Z29 recommandés)	R&S®FSH-K41	1304.5612.02
Mesures de réflexion vectorielle et d'émission (pour les modèles .24/.28 uniquement, nécessite le R&S®FSH-Z28 ou le R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K42	1304.5629.02
Voltmètre vectoriel (pour les modèles .24/.28/.23/.30 uniquement, nécessite le R&S®FSH-Z28 ou le R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K45	1304.5658.02
Application de mesure en mode récepteur et scan du canal	R&S®FSH-K43	1304.5635.02
Application de mesure du canal pilote 3GPP WCDMA BTS / NodeB et EVM	R&S®FSH-K44	1304.5641.02
Application de mesure de la puissance du domaine des codes 3GPP WCDMA BTS / NodeB (nécessite le R&S®FSH-K44)	R&S®FSH-K44E	1304.5758.02
Application de mesure du canal pilote CDMA2000® BTS et EVM	R&S®FSH-K46	1304.5729.02
Application de mesure de la puissance du domaine des codes CDMA2000® BTS (nécessite le R&S®FSH-K46)	R&S®FSH-K46E	1304.5764.02
Application de mesure du canal pilote 1xEV-DO BTS et EVM	R&S®FSH-K47	1304.5787.02
Application de mesure de puissance du domaine temporel et scanner 1xEV-DO BTS PN (nécessite le R&S®FSH-K47)	R&S®FSH-K47E	1304.5806.02
Mesures de la puissance TD-SCDMA BTS et EVM	R&S®FSH-K48	1304.5841.02
Mesures de la puissance TD-SCDMA / HSDPA BTS et EVM (nécessite le R&S®FSH-K48)	R&S®FSH-K48E	1304.5858.02
Application de mesure EVM et de canal pilote à liaison descendante LTE FDD ¹⁾	R&S®FSH-K50	1304.5735.02
Application de mesure de modulation et du canal à liaison descendante LTE FDD ¹⁾ (nécessite le R&S®FSH-K50)	R&S®FSH-K50E	1304.5793.02
Application de mesure de modulation et du canal à liaison descendante LTE TDD ¹⁾	R&S®FSH-K51	1304.5812.02
Application de mesure de modulation et du canal à liaison descendante LTE TDD ¹⁾ (nécessite le R&S®FSH-K51)	R&S®FSH-K51E	1304.5829.02
Application de mesure NB-IoT ¹⁾	R&S®FSH-K56	1318.6100.02
Application de mesure EMF (champs électromagnétique)	R&S®FSH-K105	1318.6200.02

Désignation	Type	N° de référence
Accessoires recommandés : sondes de puissance		
Sonde de puissance directionnelle, 25 MHz à 1 GHz	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Sonde de puissance directionnelle, 200 MHz à 4 GHz	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Sonde de puissance universelle, 1 nW à 100 mW, 10 MHz à 8 GHz ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z211	1417.0409.02
Sonde de puissance universelle, 1 nW à 100 mW, 10 MHz à 18 GHz ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z221	1417.0309.02
Sonde de puissance à large bande, 1 nW à 100 mW, 50 MHz à 18 GHz ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z81	1137.9009.02
Sonde de puissance à large bande, 1 nW à 100 mW, 50 MHz à 40 GHz (2,92 mm) ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z85	1411.7501.02
Sonde de puissance à large bande, 1 nW à 100 mW, 50 MHz à 40 GHz (2,40 mm) ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z86	1417.0109.40
Sonde de puissance à large bande, 1 nW à 100 mW, 50 MHz à 44 GHz (2,40 mm) ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z86	1417.0109.44
Sonde de puissance à diode à triple trajet, 100 pW à 200 mW, 10 MHz à 8 GHz	R&S®NRP8S	1419.0006.02
Sonde de puissance à diode à triple trajet, 100 pW à 200 mW, 10 MHz à 18 GHz	R&S®NRP18S	1419.0029.02
Sonde de puissance à diode à triple trajet, 100 pW à 200 mW, 10 MHz à 33 GHz	R&S®NRP33S	1419.0064.02
Sonde de puissance à diode à triple trajet, 100 pW à 200 mW, 50 MHz à 40 GHz	R&S®NRP40S	1419.0041.02
Sonde de puissance à diode à triple trajet, 100 pW à 200 mW, 50 MHz à 50 GHz	R&S®NRP50S	1419.0087.02
Sonde de puissance thermique, 300 nW à 100 mW, DC à 18 GHz	R&S®NRP18T	1424.6115.02
Sonde de puissance thermique, 300 nW à 100 mW, DC à 33 GHz	R&S®NRP33T	1424.6138.02
Sonde de puissance thermique, 300 nW à 100 mW, DC à 40 GHz	R&S®NRP40T	1424.6150.02
Sonde de puissance thermique, 300 nW à 100 mW, DC à 50 GHz	R&S®NRP50T	1424.6173.02
Sonde de puissance thermique, 300 nW à 100 mW, DC à 67 GHz	R&S®NRP67T	1424.6196.02
Sonde de puissance thermique, 300 nW à 100 mW, DC à 110 GHz	R&S®NRP110T	1424.6215.02
Sonde de puissance moyenne, 100 pW à 200 mW, 8 kHz à 6 GHz	R&S®NRP6A	1424.6796.02
Sonde de puissance moyenne, 100 pW à 200 mW, 8 kHz à 18 GHz	R&S®NRP18A	1424.6815.02
Accessoires recommandés : câbles adaptateurs pour sondes de puissance		
Adaptateur USB (passif), pour connexion des sondes de puissance R&S®NRP-Zxx au R&S®FSH	R&S®NRP-Z4	1146.8001.02
Câble d'interface USB, longueur : 1,5 m (59 in), pour connexion des sondes R&S®NRP au R&S®FSH	R&S®NRP-ZKU	1419.0658.03
Câble adaptateur pour les sondes de puissance R&S®NRP-Z8x et l'option R&S®FSH-Z29	R&S®FSH-Z129	1304.5887.00
Câble adaptateur USB pour le R&S®FSH-Z14/-Z44, longueur : 1,8 m	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02
Sondes de puissance optiques et accessoires		
Wattmètre optique USB OEM (Germanium)	R&S®HA-Z360	1334.5162.00
Wattmètre optique USB OEM (InGaAs filtré)	R&S®HA-Z361	1334.5179.00
Adaptateur SC pour wattmètre optique	R&S®HA-Z362	1334.5185.00
Adaptateur LC pour wattmètre optique	R&S®HA-Z363	1334.5191.00
Adaptateur universel 2,5 mm pour wattmètre optique	R&S®HA-Z364	1334.5204.00
Adaptateur universel 1,25 mm pour wattmètre optique	R&S®HA-Z365	1334.5210.00
Cordon de brassage SC-LC SM, SX, longueur : 1 m	R&S®HA-Z366	1334.5227.00
Cordon de brassage SC-SC SM, SX, longueur : 1 m	R&S®HA-Z367	1334.5233.00
Accessoires recommandés pour la calibration (pour les modèles R&S®FSH .23/.24/.28/.30)		
Charge de calibration standard combinée ouvert / court-circuit / 50 Ω, pour calibration des mesures VSWR et DTF, DC à 3,6 GHz	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Charge de calibration standard combinée ouvert / court-circuit / 50 Ω, pour calibration des mesures VSWR et DTF, DC à 8 GHz	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
Unité de calibration, 2 MHz à 4 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Unité de calibration, 1 MHz à 6 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.12
Kit de calibration, mâle 3,5 mm, combinaison ouvert / court-circuit / charge 50 Ω / à travers, 0 Hz à 15 GHz	R&S®ZV-Z135	1317.7677.02
Kit de calibration, mâle 3,5 mm, combinaison ouvert / court-circuit / charge 50 Ω / à travers, 0 Hz à 15 GHz	R&S®ZV-Z135	1317.7677.03
Kit de calibration, mâle N, combinaison ouvert / court-circuit / charge 50 Ω / à travers, 0 Hz à 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1164.0496.02
Kit de calibration, mâle N, combinaison ouvert / court-circuit / charge 50 Ω / à travers, 0 Hz à 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1164.0496.03

Désignation	Type	N° de référence
Accessoires recommandés pour le test		
Bloc de correspondance, 50 Ω / 75 Ω, bidirectionnel, 0 Hz à 2,7 GHz, N femelle / N mâle, capacité de charge 2 W	R&S®RAZ	0358.5714.02
Bloc de correspondance, 50 Ω / 75 Ω, bidirectionnel, 0 Hz à 2,7 GHz, N femelle / N mâle, capacité de charge 2 W	R&S®RAM	0358.5414.02
Bloc de correspondance, 50 Ω / 75 Ω, bidirectionnel, 0 Hz à 1 GHz, BNC femelle / N mâle, capacité de charge 1 W	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Adaptateur, N mâle / BNC femelle		0118.2812.00
Adaptateur, N mâle / N mâle		0092.6581.00
Adaptateur, N mâle / SMA femelle		4012.5837.00
Adaptateur, N mâle / 7/16 femelle		3530.6646.00
Adaptateur, N mâle / 7/16 mâle		3530.6630.00
Adaptateur, N mâle / FME femelle		4048.9790.00
Adaptateur, BNC mâle / banane femelle		0017.6742.00
Atténuateur, 50 W, 20 dB, 50 Ω, DC à 6 GHz, N femelle / N mâle	R&S®RDL50	1035.1700.52
Atténuateur, 100 W, 20 dB, 50 Ω, DC à 2 GHz, N femelle / N mâle	R&S®RBU100	1073.8495.20
Atténuateur, 100 W, 30 dB, 50 Ω, DC à 2 GHz, N femelle / N mâle	R&S®RBU100	1073.8495.30
Câble RF (1 m), N mâle / N femelle, pour option R&S®FSH-K41, DC à 8 GHz	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
Câble RF (3 m), N mâle / N femelle, pour option R&S®FSH-K41, DC à 8 GHz	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
Accessoires recommandés : antenne de test radio mobile et équipement de test EMC		
Antenne GSM / UMTS / CDMA, avec assemblage magnétique bande 850/900/1800/1900/2100, connecteur N	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Antenne isotropique, 30 MHz à 3 GHz, pour R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B1	1074.5719.02
Antenne isotropique, 700 MHz à 6 GHz, pour R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B2	1074.5702.02
Antenne isotropique, 9 kHz à 200 MHz, pour R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B3	1074.5690.02
Ensemble de sondes compactes pour mesures de champ proche E et H, 30 MHz à 3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Préamplificateur 3 GHz, 20 dB, 100 V à 230 V, pour R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Accessoires recommandés : antenne directionnelle et accessoires		
Antenne portable directionnelle (antenne portable)	R&S®HE400	4104.6000.02
Antenne directionnelle portable à micro-ondes (antenne portable)	R&S®HE400MW	4104.6000.03
Ensemble de câbles, pour R&S®HE400 et R&S®HE400MW	R&S®HE400-K	4104.7770.02
Antenne directionnelle portable de base (antenne portable)	R&S®HE400BC	4104.6000.04
Ensemble de câbles, pour R&S®HE400BC	R&S®HE400-KB	4104.7770.04
Module d'antenne HF, 8,3 kHz à 30 MHz	R&S®HE400HF	4104.8002.02
Module d'antenne VHF, 20 MHz à 200 MHz	R&S®HE400VHF	4104.8202.02
Module d'antenne UWB, 30 MHz à 6 GHz	R&S®HE400UWB	4104.6900.02
Module d'antenne log-périodique, 450 MHz à 8 GHz	R&S®HE400LP	4104.8402.02
Module d'antenne cellulaire, 700 MHz à 2500 MHz	R&S®HE400CEL	4104.7306.02
Module d'antenne SHF, 5 GHz à 20 GHz	R&S®HE400SHF	4104.8602.02
Module d'antenne bande S/C, 1,7 GHz à 6 GHz	R&S®HE400SCB	4104.7606.02
Mallette de transport, pour R&S®HE400	R&S®HE400Z1	4104.9009.02
Sacoche de transport (petite), pour R&S®HE400 (recommandée pour un ou deux modules d'antenne)	R&S®HE400Z2	4104.9050.02
Sacoche de transport (grande), pour R&S®HE400 (recommandée pour trois ou quatre modules d'antenne)	R&S®HE400Z3	4104.9080.02
Trépied, pour R&S®HE400	R&S®HE400Z4	4104.9109.02
Accessoires recommandés pour l'alimentation		
Pack batterie Lithium-Ion, 4,2 Ah	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
Pack batterie Lithium-Ion, 6,3 Ah	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Chargeur batterie, pour pack batterie Lithium-Ion, 4,2 Ah / 6,3 Ah ³⁾	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
Adaptateur 12 V pour voiture	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Accessoires recommandés pour le transport de l'analyseur de spectre portable R&S®FSH		
Sacoche souple de transport (L x H x P : 260 mm x 360 mm x 280 mm; 10.2 in x 14.2 in x 11.0 in)	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Mallette de transport	R&S®HA-Z321	1321.1357.02
Étui de transport, incluant un harnais et une protection contre la pluie	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
Bandoulière pour étui de transport	R&S®HA-Z223	1309.6075.00

Désignation	Type	N° de référence
Accessoires recommandés : autres		
Carte mémoire SD, 8 Go ⁴⁾	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
Récepteur GPS	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
Écouteurs	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
Pièces de rechange		
Câble USB de rechange	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Câble LAN de rechange	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Adaptateur AC de rechange	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
CD-ROM de rechange, avec le logiciel R&S®InstrumentView et la documentation du R&S®FSH	R&S®FSH-Z45	1309.6246.00
Manuel de démarrage rapide pour le R&S®FSH, version imprimée, Anglais	R&S®FSH-Z46	1309.6269.12
Manuel de démarrage rapide pour le R&S®FSH, version imprimée, Allemand	R&S®FSH-Z47	1309.6269.11

¹⁾ Uniquement pour les analyseurs R&S®FSH ayant des numéros de série ≥ 105000 .

²⁾ Pour les sondes de puissance R&S®NRP-Zxx, l'adaptateur USB R&S®NRP-Z4 est également nécessaire.

³⁾ Nécessaire pour recharger le pack batterie hors du R&S®FSH.

⁴⁾ Les analyseurs R&S®FSH ayant des numéros de série ≤ 105000 nécessitent une carte mémoire SD pour la mise à jour du firmware.

Garantie		
Unité de base		3 ans
Tous les autres éléments		1 an
Options		
Extension de garantie, un an	R&S®WE1	Merci de contacter votre interlocuteur local Rohde & Schwarz.
Extension de garantie, deux ans	R&S®WE2	
Extension de garantie avec service de calibrage, un an	R&S®CW1	
Extension de garantie avec service de calibrage, deux ans	R&S®CW2	
Extension de garantie avec service de calibrage accrédité, un an	R&S®AW1	
Extension de garantie avec service de calibrage accrédité, deux ans	R&S®AW2	

La marque nominale et les logos Bluetooth® sont des marques déposées et la propriété de Bluetooth SIG, Inc. , et toute utilisation de ces marques par Rohde & Schwarz est faite sous licence.

CDMA2000® est une marque déposée enregistrée de l'Association de l'Industrie des Télécommunications (TIA-USA).

“WiMAX Forum” est une marque déposée enregistrée de WiMAX Forum. “WiMAX”, le logo WiMAX Forum, “WiMAX Forum Certified”, et le logo certifié WiMAX Forum sont des marques déposées de WiMAX Forum.

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

