

**Analyseurs de spectre portables:  
9102 Handheld Spectrum Analyzer  
9103 Handheld Spectrum Analyzer**



boosting wireless efficiency

# Analyseurs de spectre portables : Willtek 9102 et 9103

Les 9102 et 9103 Handheld Spectrum Analyzers fournissent aux ingénieurs radio ainsi qu'aux techniciens de maintenance un analyseur portable tout aussi performant qu'un appareil de laboratoire affichant d'excellentes caractéristiques à un prix compétitif.

Un instrument qui répond à tous vos besoins

- Dépannage, réparation et maintenance d'une installation.
- Dépannage à l'installation et validation des antennes et des câbles.
- Evaluation et contrôle des rayonnements électromagnétiques pour vérifier les mesures contre les interférences électromagnétiques.
- Test et alignement du débit des modules RF dans le cadre de la fabrication.
- Mesures sur le terrain et vérification des émissions des stations de base.
- Détection et localisation composants défectueux des téléphones mobiles.

Les mesures types réalisées par le 9102 ou le 9103 Handheld Spectrum Analyzer incluent le test de l'émetteur, l'alignement des modulateurs et la mesure des parasites engendré par les commutateurs. Des options supplémentaires telles qu'un générateur de poursuite (Tracking Generator), le 9160 VSWR/DTF Bridge et la 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option étendent les fonctions du 9102 et du 9103. Cet analyseur complet peut être entièrement commandé de la face avant ou bien depuis un PC.

Pour les ingénieurs d'installation et de maintenance des stations de base, le 9102 et le 9103 offrent dans un instrument léger d'une résolution typique de 501 points toute la gamme des mesures de performance associées aux systèmes d'antenne BTS : affaiblissement de réflexion (réflexion), amplificateur TMA (Transmission) et mesure DTF (Distance To Fault).

Les résultats des mesures de même que les réglages de l'instrument peuvent être facilement transférés vers un PC à des fins de présentation ou post traitement. Cet instrument portable et robuste convient parfaitement à une utilisation en intérieur et extérieur. Il s'adapte à de nombreuses applications grâce à d'excellentes caractéristiques techniques de même qu'à sa gamme de fonctions étendues.

## Caractéristiques principales

Couverture de toutes les applications dans une gamme de fréquences allant jusqu'à 7,5 GHz en fonction du modèle

Mesures du rayonnement au niveau des stations de base et émetteurs de radiodiffusion

Idéal pour tester les antennes et câbles ainsi que pour réparer et assurer la maintenance des téléphones mobiles

Convient à la mise en service, l'installation, la maintenance et la production

Connexion d'une référence extérieure pour optimiser la précision des fréquences

## La serie 9100 – des compagnons au design robuste pour des applications de terrain et de laboratoire

Les analyseurs de spectre portables Willtek 9102 et 9103 ont fait l'objet de tests conformes à toutes les normes relatives et applicables aux équipements d'atelier et portables de mesure sur le terrain pour ce qui est des rayonnements RF, de la conduction, des décharges d'électricité statique (EN 55022, IEC 61000-4) et de la résistance aux chocs (EN 60068).

# La bande de fréquence large couvre la 3G, le Wireless LAN (réseau local sans fil) et le GPS

## Toutes les fonctions de mesure disponibles grâce à un accès direct

Grâce à leur utilisation claire et facile, les 9102 et 9103 Handheld Spectrum Analyzers présentent toutes les fonctions de mesure requises pour résoudre rapidement et précisément les opérations de mesure. L'interface conviviale grâce aux touches programmables améliore la commande.

## Augmentation des fréquences pas votre budget

La large bande passante allant de 100 kHz à 4 GHz (version standard) permet de tester des systèmes et modules radio tels que les oscillateurs locaux modernes sans fil. Cette couverture permet également de capturer les harmoniques plus élevées des amplificateurs ou oscillateurs ainsi que les signaux parasites pouvant apparaître dans la bande passante. Sa couverture complète des fréquences de porteuses, des fréquences intermédiaires ainsi que des fréquences audio procure les performances nécessaires.

Grâce au 9103 Handheld Spectrum Analyzer, la plage de fréquences est assez large pour couvrir également les fréquences comprises entre 5 et 6 GHz. Cet analyseur est un atout pour les nouvelles technologies d'accès sans fil large bande telles que WiMAX and Wireless LAN ; les services radio à vocation commerciale et militaire de la bande C sont également inclus à cette plage. Cette gamme de fréquences de 7,5 GHz est également disponible sur le 9102 équipé de l'option 9151 Frequency Extension 7,5 GHz.

## Commande manuelle ou automatique simplifiée

L'interface RS-232 ainsi que le port Ethernet intégrés permettent de contrôler facilement et de manière conviviale le 9102 ou le 9103 depuis un PC. Toutes les fonctions de l'analyseur de spectre peuvent également être contrôlées via une commande à distance industrielle standard SCPI.

## Aspect pratique

La configuration de l'instrument ou la copie manuelles des paramètres d'un instrument vers un autre est devenue très simple. Le 9100 Data Exchange Software accompagnant les instruments de la série supporte des fonctions de transfert et de gestion améliorées.

Les systèmes de canaux, les modèles de limites, les paramètres et tables de correction peuvent être facilement configurés et gérés sur un PC. L'élaboration de nouveaux gabarits et tables de correction devient un jeu d'enfant grâce à la souris. Une courbe en temps réel peut être téléchargée depuis l'instrument à tout moment à l'aide du logiciel. Une exportation facile aux formats graphiques tels que BMP et JPG permet de documenter rapidement les données de mesure. De même, des courbes enregistrées peuvent être téléchargées pour configurer l'analyseur de spectre portable en fonction des paramètres de mesure précédents.



Mesures de puissance des canaux dans une Node B en UMTS



les systèmes de communication prédéfinis ne sont pas applicables.

## Précision des mesures dans différents environnements RF

Pour réaliser des mesures précises de l'amplitude avec un analyseur de spectre, il est nécessaire de corriger tout effet altérant le signal digne d'intérêt entre le dispositif testé (DUT) et l'analyseur pendant la mesure. Des dispositifs externes tels que des câbles, des amplificateurs, des antennes et des atténuateurs supplémentaires peuvent influencer le niveau du signal. La correction d'amplitude intégrée est réalisée au sein du logiciel de l'instrument. La fonction " External Device Compensation " établit une liste de couples de fréquence/ amplitude. Reliés de manière linéaire, ces points compensent par conséquent le signal d'entrée. Cette table de correction peut être facilement créée à l'aide du 9100 Data Exchange Software.

## Facilité d'adaptation aux différentes impédances

Bien que l'impédance de 50  $\Omega$  soit la plus répandue dans la plupart des environnements RF, les systèmes de télévision par câble utilisent une impédance de 75  $\Omega$ . Le 9102 et le 9103 sont également compatibles avec cette norme. Lors du basculement d'une impédance à une autre, la table de correction concernée sera automatiquement chargée pour garantir une mesure correcte. Un atténuateur d'adaptation est disponible en option pour raccorder correctement le câble.

## Démodulation AM et FM

La présence de signaux audio peut être vérifiée par démodulation des signaux AM ou FM à l'aide du mode Zero Span ou par démodulation au niveau de la position du marqueur ainsi qu'en procédant à une écoute via le haut-parleur intégré.

## Traitement numérique des signaux avec fréquences intermédiaires numériques rechargeables

Les signaux radio sont traités numériquement par un micro-processeur et des réseaux prédifusés programmables (FPGA) pour garantir à la fois une excellente précision ainsi qu'une certaine répétitivité et flexibilité en vue des exigences futures.

## Petit et portable

Grâce à son encombrement minimal, la série 9100 convient à la fois à une utilisation sur le terrain et en atelier. Le faible poids de ces analyseurs de spectre en fait des instruments facilement transportables en laboratoire qui peuvent aussi être utilisés dans des applications mobiles sur le terrain qui s'avéraient impossibles jusqu'à présent. Grâce au Willtek 1500 Battery Charger, des batteries supplémentaires peuvent être rechargées à l'extérieur du 9100. Les batteries sont faciles à

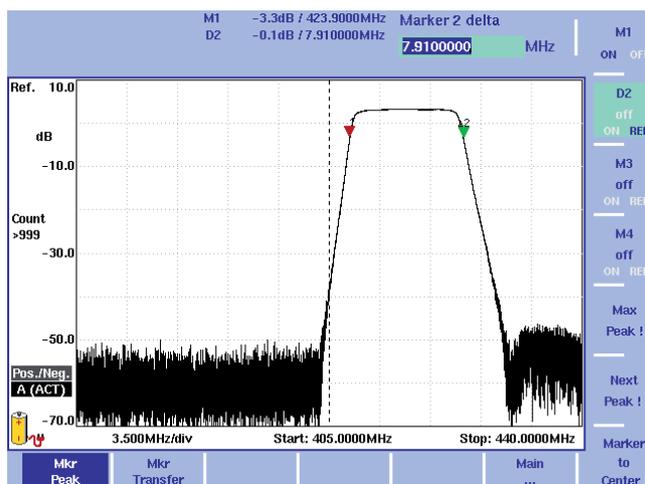
remplacer préparant ainsi l'instrument à de nombreuses heures de fonctionnement sur le terrain de manière totalement indépendante.

## 7,5 GHz – une fonction standard du 9103, une option du 9102

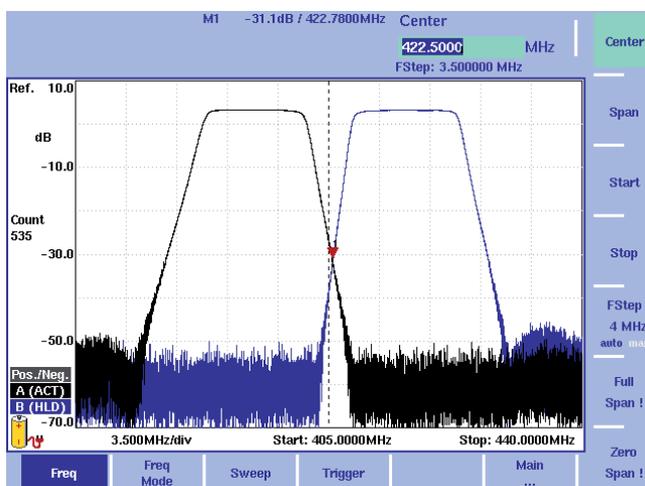
La version standard du 9102 propose déjà une largeur de bande étendue de 4 GHz. Grâce au 9103, la plage de fréquences du 9102 est quasiment doublée ! – Il est désormais possible d'observer les signaux situés entre 4 et 7,5 GHz à l'aide d'un petit instrument portable. Toutes les nouvelles normes sans fil large bande comprises dans cette plage sont couvertes ; l'option permet de tester toutes les plages de fréquences ascendantes et descendantes de la bande C dédiées aux services satellites. Toutes les fonctions de mesure de l'instrument, telles que la puissance des canaux, la bande passante occupée (OBW) et CEM sont également disponibles sur la plage de fréquences étendue.

Le 9103 Handheld Spectrum Analyzer prend en charge des mesures allant jusqu'à 7,5 GHz et peut également recevoir un générateur de poursuite supplémentaire.

Le 9102 peut être équipé de la 9151 Frequency Extension 7,5 GHz si le générateur de poursuite n'est pas installé. Les



Opérations de mesure types : fréquences de coupure dans la bande passante ...



... et isolement entre les opérations d'émission et de réception

instruments 9102 existants peuvent être mis à niveau en installant l'extension de fréquences !

### 9132 RMS Detector Option

Le détecteur RMS permet de mieux exploiter les signaux modulés numériquement. Ce détecteur procure une haute précision aux mesures de la puissance des canaux effectuées par le 9102 et le 9103. Les signaux large bande et bande étroite peuvent tous être mesurés de manière ultra précise puisque le nouveau détecteur peut analyser des signaux similaires aux bruits sur l'écran du spectre. De tels signaux sont lissés et affichés avec le niveau RMS exact.

### Tracking Option

Le générateur de poursuite avec son intervalle de fréquences de sortie allant de 1 MHz à 4 GHz étend la gamme d'applications des 9102 et 9103 Handheld Spectrum Analyzers à des secteurs exigeant un générateur de poursuite, des fonctions de mesure DTF et de réflexion (VSWR). Le niveau du générateur de poursuite peut être réglé de -10 à -30 dBm permettant ainsi d'adapter le signal de sortie aux exigences des dispositifs actifs et passifs testés. (Note : le générateur de poursuite n'est pas disponible sur le 9102 si la 9151 Frequency Extension 7,5 GHz est installée.)

### 9162 Insertion Power Sensor

A chaque fois que des niveaux de puissance allant jusqu'à 50 W doivent être mesurés, le 9102 ou le 9103 équipé du 9162 Insertion Power Sensor est la solution qu'il vous faut. Une plage de fréquences étonnamment large allant de 70 MHz à 2,7 GHz permet de réaliser nombreux objectifs et applications. La puissance de sortie des stations de base, des radios et autres émetteurs peut être facilement contrôlée. Le menu Power Sensor affiche la puissance transmise et réfléchi en une seule fois. Les mesures sont tout particulièrement optimisées pour les signaux CW, GSM, UMTS, CDMA et DVB-T.

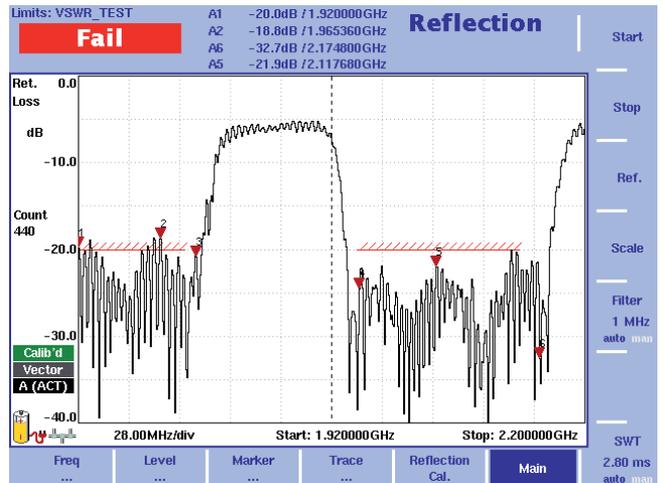
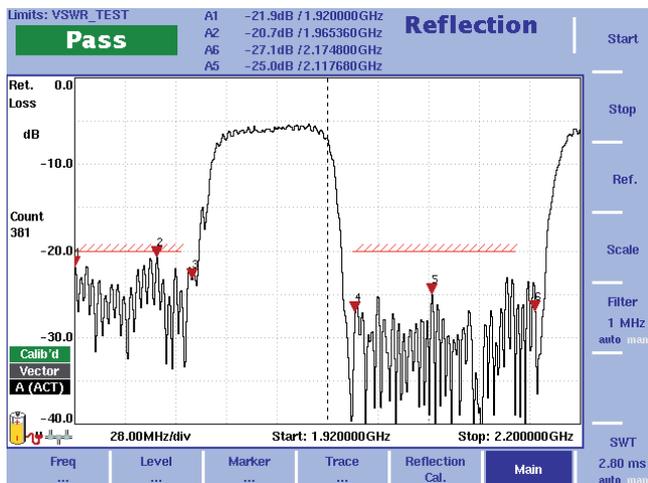
### 9168 GPS Receiver Option

Pour obtenir des mesures précises et les coordonnées GPS actuelles d'un appareil à l'aide d'une seule commande, l'option 9168 GPS Receiver est l'extension qu'il vous faut ajouter au 9102 ou au 9103 Handheld Spectrum Analyzer. L'option utilise le Multi Port et l'interface RS-232 de l'instrument. La position, la vitesse et l'altitude actuelles peuvent être lues et affichées à l'écran dans différents formats. L'option 9168 GPS Receiver permet également de prouver le lieu où la mesure a été prise ; ce paramètre peut s'avérer important lors de la réalisation de mesures de réflexion ou CEM sur le terrain.

## 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option, 9160 VSWR/DTF Bridge

La 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option associée au 9160 VSWR/DTF Bridge fait du 9102 ou 9103 un réflectomètre complet.

Les systèmes d'antennes complexes installés aujourd'hui concernent les amplificateurs TMA, les antennes à polarisation croisée ainsi que les longs cheminements de câble. La mesure de l'adaptation d'impédance de l'antenne constitue



A l'aide des gabarits, le système d'antenne peut être approuvé en jetant un seul coup d'œil sur l'affaiblissement de réflexion dans la liaison descendante et ascendante.

une méthode d'analyse de pointe des performances du système d'antenne. Grâce au 9102 ou au 9103 et à la 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option, les techniciens de mesure sont prêts à relever tous les défis de test pouvant se présenter entre 1 MHz et 4 GHz.

A l'aide du mode de mesure de la réflexion, tous les paramètres fonctionnels concernés sont disponibles d'un seul coup d'œil. Grâce aux gabarits, les résultats peuvent être facilement comparés avec les limites spécifiées par l'opérateur réseau. En fonction des préférences de l'utilisateur, le dispositif affiche la valeur mesurée sous la forme d'un affaiblissement de réflexion ou bien sous la forme d'autres facteurs courants tels que le rapport d'onde stationnaire (VSWR), le coefficient de réflexion ( $\rho$ ) ou le rapport de la puissance réfléchi.

### Analyse du vecteur pour obtenir des mesures de réflexion précises

Les systèmes d'antenne modernes dédiés à des applications professionnelles sont caractérisés par une faible réflexion et une bonne adaptation. Leur haute performance est validée à l'aide d'instruments précis en vue d'une validation sur le terrain et de la maintenance. La 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option garantit une haute précision dans la mesure où elle assure des mesures du vecteur sur l'onde réfléchi. Ce type de mesure garantit une meilleure précision ainsi que des résultats hautement fiables même à de faibles niveaux de signaux réfléchis allant au delà de  $-20$  dB en termes d'affaiblissement de réflexion.

### Mesures DTF pour tester les performances des câbles

L'installation d'une antenne ne se termine jamais sans procéder à des mesures DTF. La 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option fournit ce type de test grâce à la technologie FDR (réflectométrie fréquentielle). Cette option système supporte une analyse détaillée du câble d'alimentation de l'antenne présentant une longueur totale de 1000 m maximum. Tout connecteur défectueux, tortillement de câble, infiltration d'eau ou bien tout autre problème de câble associé peuvent être facilement détectés et localisés. La haute résolution de mesure de 501 points garantit un dépannage rapide et efficace tout en permettant de détecter également de faibles réflexions.

### Préparation à tous types de câbles

Willtek fournit des fichiers contenant des paramètres de câbles prédéfinis pour la plupart des câbles coaxiaux connus utilisés pour les installations. Ils peuvent être téléchargés facilement sur le 9100 ; les paramètres associés aux types de câbles moins courants peuvent être déterminés pas à pas sur l'instrument.

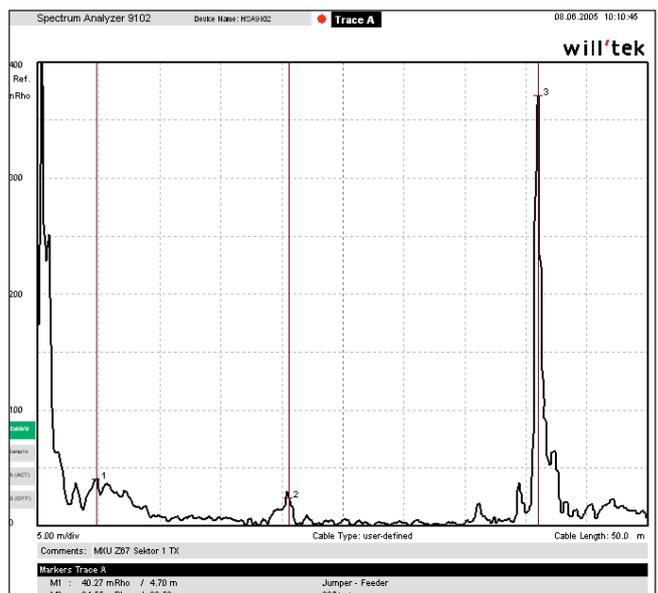
L'utilisateur décide s'il souhaite paramétrer la plage de mesure manuellement ou automatiquement.

### Mesure de l'affaiblissement des câbles sur un accès

L'affaiblissement d'un câble peut être mesuré facilement tant que les deux extrémités du câbles sont accessibles. Cependant, pour les câbles bobinés ou déjà installés, cette mesure ne peut être appliquée. Le mode de mesure de l'affaiblissement des câbles sur un accès permet de procéder au test depuis l'une des extrémités du câble alors que l'autre est ouverte ou court-circuitée. Après avoir défini la gamme de fréquences applicable à la mesure, l'atténuation moyenne peut être lue dans le champ de résultat alors que l'écran affiche la réponse en fréquence du câble.

### 9160 VSWR/DTF Bridge – un simple branchement suffit!

Un pont de mesure s'avère nécessaire pour mesurer la réflexion. Willtek propose un outil conçu tout spécialement pour les 9102 et 9103 Handheld Spectrum Analyzers : le 9160 VSWR/DTF Bridge couvre une gamme de fréquences allant jusqu'à 4 GHz et s'adapte parfaitement aux connecteurs RF du 9102 et du 9103. La précision obtenue lors de la mesure de l'affaiblissement de réflexion repose sur une haute directivité. Le 9102 et le 9103 fournissent tous deux une tension d'alimentation via leur Multi-Port. Branchez tout simplement le pont et votre instrument est prêt pour réaliser toute une gamme de nouvelles fonctions !



Détection et localisation précise sur site des moindres défauts de câbles en mode DTF et documentation rapide et facile de la qualité du travail de l'installateur au bureau grâce au 9100 Data Exchange Software.

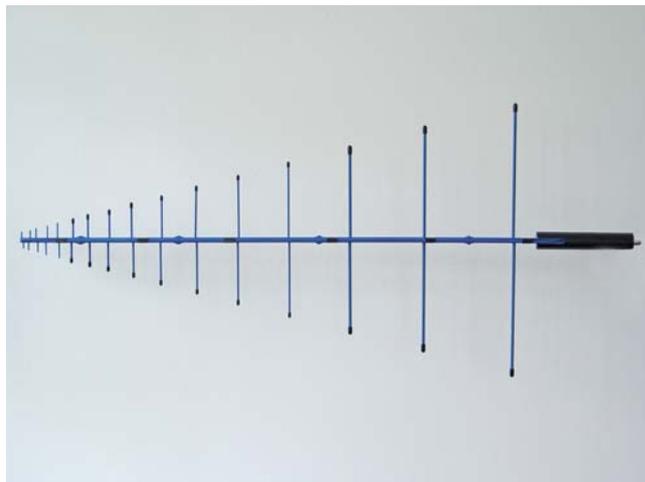
# Mesures du rayonnement avec 9131 EMF Measurement Option

Le rayonnement émis par les stations de base et de radiodiffusion peut être facilement mesuré à l'aide du 9102 ou du 9103 et de la 9131 EMF Measurement Option. Le 9102 prend des mesures du champ électromagnétique sur une plage de fréquences pouvant être définie par l'utilisateur puis affiche l'intensité du champ (en V/m) ou bien la densité de puissance (en W/m<sup>2</sup>). L'option permet également de sélectionner l'un des deux filtres supplémentaires (largeur de bande de résolution de 9 et 120 kHz) qui sont en général utilisés pour les mesures du rayonnement.

## Emission de rayonnement ...

Grâce à ces mesures, les opérateurs des réseaux cellulaires et stations de radiodiffusion respectent les exigences de l'autorité de réglementation ; de nombreux pays exigent la preuve que le rayonnement de l'émetteur installé respecte les limites spécifiées. Une antenne directionnelle aide à mesurer le rayonnement émis.

Seulement deux équipements sont nécessaires pour réaliser ces mesures d'émission conformément à la norme CIPRNI. Le 9102 ou le 9103 équipé de la 9131 EMF Measurement Option ainsi que de l'antenne directionnelle réalise la mesure, fournissant ainsi une solution portable facile à transporter, facile à lire même en plein jour et simple à transformer en une autre solution de test telle qu'une solution de mesure pour systèmes d'antenne.



L'antenne directionnelle est parfaite pour les mesures d'émission.



Les mesures d'immission sont faciles à effectuer avec l'antenne isotrope.

## ... et immission

Les bureaux d'études et organismes de réglementation s'intéressent à l'exposition au rayonnement dans un lieu particulier. Le 9102 ou le 9103 équipé de la 9131 EMF Measurement Option ainsi que d'une antenne appropriée capte les ondes électromagnétiques sur tous les angles ; l'écran lumineux de la série affiche l'intensité globale du champ dans la plage de fréquences souhaitée. L'analyseur de spectre portable et léger facilite les mesures sur le terrain et l'utilisateur peut lire clairement le résultat à l'écran grâce à la forte luminosité de celui-ci.

Grâce au support intégré de la télécommande, il est possible de réaliser sans problème des mesures cycliques de l'interférence. Deux interfaces – une interface RS-232 et une prise LAN – permettent de contrôler l'instrument via un modem ou un réseau local.

Willtek propose deux antennes pour les mesures d'immission: la 9170 Biconical Antenna et la 9171 Isotropic Antenna. Les deux permettent des mesures dans toutes les directions mais utilisent différents moyens pour y parvenir.

En tournant manuellement le dipôle de la 9170 Biconical Antenna, la même paire d'antennes peut être utilisée pour prendre des mesures dans différentes directions. Ceci permet de réduire au minimum les variations de résultats. Le 9102 et le 9103 peuvent réaliser des mesures consécutives selon trois axes et calculent l'intensité du champ résultant.

La 9171 Isotropic Antenna inclut six éléments d'antenne. Le 9102 ou le 9103 mesure successivement le signal émis par chaque paire d'éléments d'antenne; il contrôle le signal au moyen d'un câble supplémentaire relié au Multi Port du 9102 ou du 9103. Grâce à ce câble relié à l'instrument, l'analyseur détecte automatiquement l'antenne et charge un ensemble de valeurs d'étalonnage depuis l'antenne dans le 9102 ou le 9103 pour obtenir des résultats de mesure encore plus précis.



Mesures avec la 9170 Biconical Antenna



Mesures avec l'analyseur de spectre portable et la 9171 Isotropic Antenna

## Spécifications

Spécifications applicables après un temps de pré-chauffe de 30 minutes à température ambiante dans les conditions environnementales spécifiées et la plage de mesure type sur une période d'un an suite à un étalonnage.

## Frequency

### Gamme de fréquences (instrument de base)

Plage de mesure	
9102 (instrument de base)	100 kHz à 4 GHz 9102
9103, 9102 avec 9151	100 kHz à 7,5 GHz
Résolution	1 kHz

### Fréquence de référence

Stabilité de la température	±2 ppm
Viellissement	±1,5 ppm
Incertitude de la fréquence	±1,5 ppm

### Compteur de fréquence

Résolution	1 Hz, 10 Hz, 100 Hz
Niveau d'entrée minimum requis	-90 dBm

### Intervalle de fréquences

Plage de réglage	
9102 (instrument de base)	0 Hz, 10 kHz à 4 GHz
9103, 9102 avec 9151	0 Hz, 10 kHz à 7,5 GHz

### Durée de balayage

Intervalle > 10 kHz	de 1 ms à 250 s
Intervalle = 0 Hz	de 1 ms à 250 s

### Largeur de bande de résolution (RBW)

Sélection RBW	manuelle ou automatique
Intervalle (-3 dB) RBW	de 100 Hz à 1 MHz
Pas	1, 3, 10

### Largeur de bande vidéo (VBW)

Sélection VBW	manuelle ou automatique
Intervalle VBW (-3 dB)	de 10 Hz à 1 MHz
Pas	1, 3, 10

### Bruit BLU

9102 (instrument de base)	
f = 2 GHz, Δf = 100 kHz,	< -80 dBc/Hz
RBW = 10 kHz, VBW = 1 kHz	typ. < -83 dBc/Hz
9103, 9102 avec 9151	
f = 5,7 GHz, Δf = 100 kHz,	< -80 dBc/Hz
RBW = 10 kHz, VBW = 1 kHz	typ. < -83 dBc/Hz

## Amplitude

Tension CC maximale de sécurité à l'entrée RF	±50 V
Puissance d'entrée maximale de sécurité	30 dBm
Unités d'affichage	dBm, dBμV, dBmV, dBV, dB, V, mV, μV, mW, μW

### Plage de mesure

En mode automatique	Bruit de fond moyen à 20 dBm
---------------------	------------------------------

### Niveau de bruit moyen affiché (DANL)

(RBW = 100 Hz, atténuation = 0 dB)	
9102 (instrument de base)	
10 MHz à 1 GHz	< -127 dBm
	En général -130 dBm
1 GHz à 4 GHz	< -130 dBm
	En général -135 dBm
9103, 9102 avec 9151	
10 MHz à 5 GHz	< -120 dBm
	En général <-123 dBm
5 GHz à 7,5 GHz	< -118 dBm
	En général <-120 dBm

### Atténuation à l'entrée

Définie par l'utilisateur par une entrée directe sur le clavier ou à l'aide des touches d'incrément/décément. Valeur 0 dB sélectionnable uniquement par une entrée directe sur le clavier pour protéger le premier mélangeur.

Plage de réglage	(0) 10 à 50 dB
Incréments d'atténuation	10 dB

### Gamme dynamique

Gamme	> 70 dB
Niveau d'entrée mesurable max (atténuation = 40 dB)	20 dBm
9102 (instrument de base)	
Niveau d'entrée mesurable min	-130 dBm
9103, 9102 avec 9151	
Niveau d'entrée mesurable min (< 4 GHz)	-119 dBm
Niveau d'entrée mesurable min (4 GHz à 7 GHz)	-120 dBm
Niveau d'entrée mesurable min (7 GHz à 7,5 GHz, atténuation = 0 dB)	-112 dBm

### Précision du niveau

(atténuation à l'entrée = 10 dB, température ambiante de +20°C à +26°C)	
10 MHz à 3,6 GHz	±1 dB
3,6 GHz à 7,5 GHz	±1,5 dB, en général ±1 dB

### Adaptation entrée RF

(atténuation à l'entrée = 10 dB)	
VSWR	
9102 (instrument de base), 10 MHz à 4 GHz	< 1,6
	En général < 1,5
9103 et 9102 avec 9151	
100 MHz à 4 GHz	< 1,6, en général < 1,3
4 GHz à 6 GHz	< 2,0, en général < 1,6
6 GHz à 7,5 GHz	< 2,3, en général < 2,0

### Niveau de référence

décélémentation	
Plage de réglage	-100 à +30 dBm
Résolution	0,1 dB

### Réponse parasite du 9102 (instrument de base)

Affaiblissement sur fréquence-image (f = 1 GHz)	> 80 dB
Niveau parasite (atténuation = 0 dB)	< -90 dBm
Percée OL (atténuation = 10 dB)	< -77 dBm
Intervalle sans intermodulation (niveau d'entrée -30 dBm, f1 = 990 MHz, f2 = 992 MHz)	> 63 dB

### Réponse parasite du 9103 et du 9102 avec 9151

Affaiblissement sur fréquence-image (f = 6,7 GHz)	> 60 dB
Niveau parasite (100 kHz à 3 GHz)	< -86 dBm
Niveau parasite (3 GHz à 7,5 GHz, atténuation = 0 dB)	< -80 dBm
Percée OL (f = 7,7 GHz) (atténuation = 10 dB)	< -57 dBm

## Fonctions

### Détection & balayage

Types de détecteur	pos./nég. pic, pos. pic nég. pic, échantillon, (RMS optional)
Balayage réel, moyen, maintien max., maintien min.	

### Courbe

Nb max. de courbes affichées	2
Points des courbes	2 x 501 <sup>1</sup>
Fonctions des courbes	A + B → A, A - B → A, décalage des courbes, copie a>b, copie b>a
Courbe A	possibilité de sélectionner la couleur (noir par défaut)
Courbe B	possibilité de sélectionner la couleur (bleu par défaut)

### Marqueurs

Nb max. de marqueurs	6
Marqueurs delta	5
Fonctions des marqueurs	pic max, pic suivant
Fonctions de transfert	M → fréquence centrale M → niveau de réf. M → pas f

### Contrôle des limites

Nb max. de modèles de limites	99
Fonctions limites	supérieure, inférieure, supérieure et inférieure
Nb max. de segments limites	30

### Modes de mesure supportés

Analyse spectrale	
Puissance des canaux	
Générateur de signaux (option)	
Transmission (option)	
Réflexion (option)	
Distance to Fault (option)	
Affaiblissement des câbles (option)	
CEM (option)	

### Mesure de puissance

Nb max. de systèmes de canaux	99
Fonctions de mesure	Puissance des canaux, ACPR, OBW
Systèmes par défaut	GSM, WCDMA, DECT, WLAN

### Démodulation

Niveau d'entrée min.	-50 dBm
AM/FM	sur marqueur /permanent/ sur marqueur multiple

### Clavier

Type de touche	silicone
Paramètres touches de raccourci	Cent, Span, Ref
Touche de réglage rapide	Preset, Hold/Run, Clr Trc, RCL/Store, PARAM, MODE, MKR

## Généralités

### Affichage (TFT)

Taille	6,5"
Résolution	640 x 480
Couleurs	256
Luminosité	300 cd
Points de résultat des mesures	2 x 501 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deux courbes indépendantes sont disponibles (maintien des minimums et maximums en même temps)

### Alimentation

Tension CC externe	11 à 15 V / max. 28 W
Batterie interne	Li-Ion
Durée de fonctionnement (batterie en charge pleine, brillance maximale, porte de transfert activée)	min. 2,0 h

### Mémoire

Type	Disque Flash
Capacité (configuration et courbes)	257

### Dimensions (L x H x P)

9102	355 x 190 x 91 [mm]
9103	355 x 190 x 104 [mm]

### Poids

Avec batterie	
9102	3,2 kg (7 lbs)
9103	3,6 kg (8 lbs)
Alimentation seulement	
	0,32 kg (0,7 lbs)

### Conditions environnementales

(sauf spécification contraire)	MIL-PRF28800F classe 2C
Température de service	0 à +45°C
Température de stockage	-10 à +50°C
Humidité relative (sans condensation)	80%

## Connecteurs

### Entrée RF

Connecteur	type N (femelle)
Impédance	50 Ω

### Multi Port

Connecteur	ODU 7 broches
Tension CC	10 V, 300 mA
Protection contre les courts-circuits	active
Bus de commande commuté	I <sup>2</sup> C

### Entrée CC

Connecteur	2,1 mm dia. (connecteur femelle cylindrique)
Courant maximal	3 A

### Micro-casque

Sortie micro-casque	3,5 mm mini jack
Haut-parleur	

### Interface série

Pour mises à jour des logiciels et commande à distance	
Connecteur	DB-9 (mâle)
Vitesse	57,6 kbit/s
Câble requis	câble simulateur de modem

### LAN (TCP/IP)

Pour mises à jour des logiciels et commande à distance	
Connecteur	RJ-45
Vitesse	10 Mbit/s

### Référence temporelle extérieure

Entrée fréquence de référence	
	5 MHz, 10 MHz, 13 MHz
Décalage fréquence de référence	
	< 10 ppm
Niveau d'entrée	
	> 0 dBm
Connecteur	BNC

## Options

### Tracking Generator

Gamme de fréquences de sortie		1 MHz à 4 GHz
Plage de réglage du niveau de sortie		
De 1 MHz à 4 GHz		-10 à -30 dBm
		réglage par incrément de 1 dB
Incertitude du niveau de sortie		
De 1 MHz à 4 GHz		< ±2 dB

Harmoniques -10 dBm

De 1 MHz à 4 GHz < -20 dBc

Niveau parasite -10 dBm

Décalage de 1 MHz à 10 MHz < -63 dBc

Bruit BLU

$\Delta f = 100$  kHz < -73 dBc/Hz

Stabilité de fréquence

En fonction de la fréquence de référence

Connecteur	type N, femelle
Impédance de sortie	50 Ω

### 9160 VSWR/DTF Bridge

Gamme de fréquences	1 MHz à 4 GHz
Directivité	10 MHz à 3 GHz, en général 35 dB
Affaiblissement d'insertion	10 MHz à 3 GHz
RF in à DUT	< 11 dB en général
RF out à DUT	< 9 dB en général
Impédance	50 Ω
Poids	410 g
Connecteurs	N-type
Puissance d'entrée maximale	+20 dBm

### 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option

Plage de mesure affaiblissement de réflexion 70 dB	
Unités de mesure de réflexion	dB, VSWR, mRho
Mesure de réflexion	vecteur, scalaire
Réglage du balayage DTF	automatique ou manuel
Résolution DTF	501 points
Longueur de câble max. DTF	1000 m, en fonction de l'affaiblissement du câble

### 9131 EMF Measurement Option

Gamme de fréquences	100 kHz à 7,5 GHz
Plage de mesure	1 mV/m à 200 V/m
Unités de mesure	dBV/m, V/m, dBm/m <sup>2</sup> , W/m <sup>2</sup>
Intervalle RBW (-6 dB)	9 kHz, 120 kHz

### 9162 Insertion Power Sensor

Gamme de fréquences	70 MHz à 2,7 GHz
Plage de mesure	20 mW à 50 W
Unités de mesure	mW, W, dBm
Directivité	> 25 dB
Affaiblissement d'insertion	< 1 dB
Types de signaux	CW, GSM, UMTS, CDMA, DVB-T, TETRA

## Livraison standard

Alimentation (90 à 240 V, 50 à 60 Hz)  
Manuel de mise en route  
Guide utilisateur sur CD  
9100 Data Exchange Software (1 licence)  
Câble Ethernet croisé

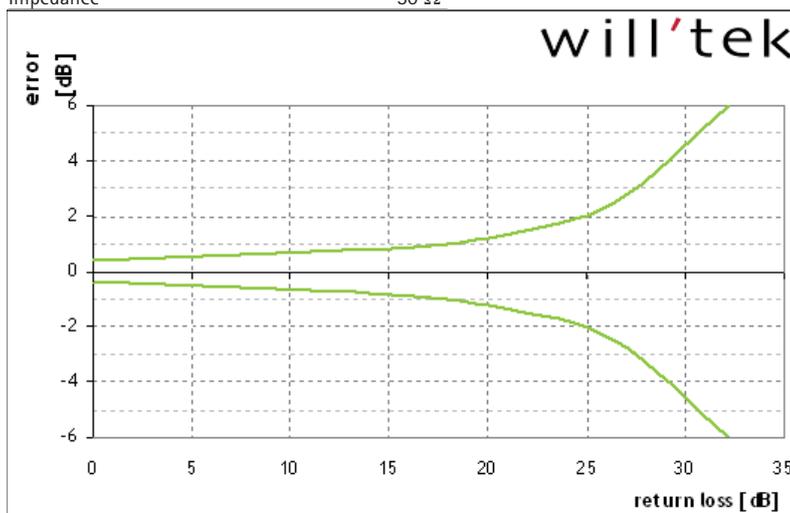


Tableau d'erreurs maximales pour la mesure de la perte par retour avec l'option de mesure de réflexion 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option.

## Références de commande

### Packs produits

9102 Handheld Spectrum Analyzer Bench Edition	M 100 412
9102 Handheld Spectrum Analyzer Field Edition	M 248 806
9102 Handheld Spectrum Analyzer Tracking Edition	M 248 801
9102 Handheld Spectrum Analyzer VSWR/DTF Edition	M 248 802
9103 Handheld Spectrum Analyzer Bench Edition	M 100 403
9103 Handheld Spectrum Analyzer Field Edition	M 248 813
9103 Handheld Spectrum Analyzer Tracking Edition	M 248 814
9103 Handheld Spectrum Analyzer VSWR/DTF Edition	M 248 815

### Options

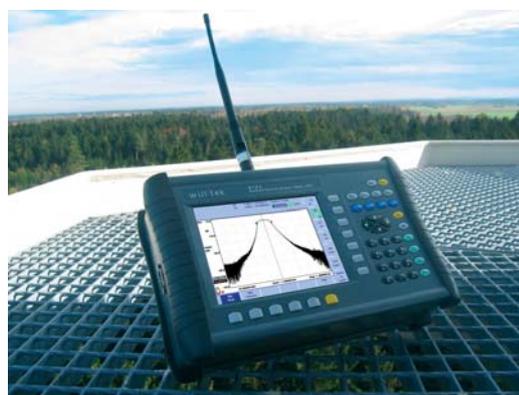
9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option	M 897 261
9131 EMF Measurement Option	M 897 274
9132 RMS Detector Option	M 897 275
9151 Frequency Extension 7.5 GHz (option du 9102)	M 248 812
9160 VSWR/DTF Bridge	M 248 966
9162 Insertion Power Sensor	M 248 968
9168 GPS Receiver Option	M 248 811
9102 Tracking Generator Upgrade	M 248 804
9151 Frequency Extension 7.5 GHz Upgrade pour le 9102 (ré-étalonnage nécessaire)	M 248 812

### Accessoires

Module de batterie 9100, 7,2 Ah	M 205 012
Sac à dos 9100	M 241 015
Housse de transport 9100	M 241 013
Chargeur de batterie 1500	M 204 097
Alimentation 9100	M 248 328
Adaptateur de voiture 12 V 9100	M 860 389
Verrouillage de sécurité 9100	M 867 037
9100 Data Exchange Software	M 897 137
Câble série 9100	M 860 388
9100 Ethernet cross-link cable	M 880 629
1205 RF Probe 20 dB	M 248 640
Gamme de fréquences 100 kHz à 4 GHz Atténuation RF (nominale à 50 Ω) 20 dB Avec adaptateur N (mâle), BNC (femelle)	
1207 Inductive Probe	M 248 971
Gamme de fréquences 4 MHz à 6 GHz Amplificateur 30 dB	
9170 Biconical Antenna	M 860 368
9171 Isotropic Antenna	M 248 809
Antenne 400 MHz band (TNC)	M 860 264
Antenne 900 MHz band (TNC)	M 860 261
Antenne 1800 MHz band (TNC)	M 860 262
Antenne 1880 MHz band (BNC)	M 860 260
Antenne 2400 MHz band (TNC)	M 860 146
Adaptateur N – TNC	M 886 098
Adaptateur N – BNC	M 886 097
Adaptateur N (f) – 7/16" (m)	M 886 334
Adaptateur N (m) – 7/16" (f)	M 886 332
Adaptateur N (m) – 7/16" (m)	M 886 333
Adaptateur N (f) – 7/16" (f)	M 886 331
Atténuateur d'adaptation N 50 Ω à N 75 Ω	M 886 205
Atténuateur d'adaptation N 50 Ω à F 75 Ω	M 886 204
Atténuateur 18 GHz, 6 dB	M 874 061
Étalonnage OSL, Type DIN 7/16" mâle	M 860 548
Étalonnage OSL, Type N mâle	M 860 549
Composite Cable 10 m pour 9171	M 860 396
Trépied d'antenne	M 860 256
Sac pour trépied d'antenne	M 860 395
Logiciel de contrôle du spectre OASIS	M 897 828

### Produits associés

9101 Handheld Spectrum Analyzer Bench Edition	M 100 411
9101 Handheld Spectrum Analyzer Field Edition	M 248 800



will'tek

Willtek Communications GmbH  
85737 Ismaning  
Germany  
Tel: +49 (0) 89 996 41-0  
Fax: +49 (0) 89 996 41-440  
info@willtek.com

Willtek Communications Inc.  
Parsippany  
USA  
Tel: +1 973 386 9696  
Fax: +1 973 386 9191  
sales.us@willtek.com  
willtek.cala@willtek.com

Willtek Communications  
Cheadle Hulme, Cheshire  
United Kingdom  
Tel: +44 (0) 161 486 3353  
Fax: +44 (0) 161 486 3354  
willtek.uk@willtek.com

Willtek Communications SARL  
Roissy  
France  
Tel: +33 (0) 1 72 02 30 30  
Fax: +33 (0) 1 49 38 01 06  
willtek.fr@willtek.com

Willtek Communications  
Singapore  
Asia Pacific  
Tel: +65 6827 9670  
Fax: +65 6827 9601  
willtek.ap@willtek.com

Willtek Communications Ltd.  
Shanghai  
China  
Tel: +86 21 5835 8039  
Fax: +86 21 5835 5238  
willtek.cn@willtek.com

© Copyright 2008  
Willtek Communications GmbH.  
Tous droits réservés. Willtek  
Communications, Willtek ainsi que  
les logos sont des marques commer-  
ciales de Willtek Communications  
GmbH. Toutes les autres marques  
commerciales et marques déposées  
appartiennent à leurs détenteurs  
respectifs.

Note: Les spécifications, termes et  
conditions peuvent être modifiés  
sans préavis.