

# 9102 and 9103

## Handheld Spectrum Analyzers



**AEROFLEX**  
A passion for performance.

### Highlights

- Für alle Anwendungen im Frequenzbereich bis zu 7,5 GHz
- Unterstützt Messungen der elektromagnetischen Strahlung an Basisstationen und Rundfunksendern
- Ideal für das Testen von Antennen und Kabeln sowie für Service und Reparatur von Mobiltelefonen
- Für Inbetriebnahme, Installation, Wartung und Produktion
- Verfügt über externen Referenzanschluss für höchste Frequenzgenauigkeit

Sowohl 9102 als auch 9103 Handheld Spectrum Analyzer bieten HF-Ingenieuren und Service-Technikern alle Leistungsparameter eines Tischgerätes, aber im kompakten Format und zu einem attraktiven Preis.

### Ein Analysator für alle Anwendungen

- Störungssuche, Reparatur und Wartung
- Störungssuche bei Installation und Abnahme von Antennen- und Kabelanlagen
- Bewertung und Überprüfung von elektromagnetischer Störstrahlung (EMI) zur Überprüfung der Wirksamkeit von Gegenmaßnahmen
- Überprüfung und Abgleich der Leistung von HF-Modulen in der Produktion
- Messung und Überprüfung der Abstrahlung von Basisstationen im Feldeinsatz
- Erkennung und Lokalisierung defekter Teile und Komponenten in Mobilfunktelefonen

Zu den typischen Messungen des 9102 und des 9103 Handheld Spectrum Analyzer zählen die Bewertung der Sendereigenschaften, der Abgleich von Modulatoren und die

Messung der Durchlassdämpfung. Zusätzliche Optionen wie der Tracking Generator (Mitlaufgenerator), die 9160 VSWR/DTF Bridge und die 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option erweitern den Funktionsumfang des 9102 oder 9103 und ermöglichen seinen Einsatz als vektorierter Eintor-Netzwerkanalysator. Sämtliche Funktionen dieses vollwertigen Analysators werden über das Frontpanel gesteuert. Auch die Fernbedienung über den PC ist möglich.

Sowohl 9102 als auch 9103 bieten Installations- und Wartungstechnikern von Basisstationen den gesamten Umfang an Leistungsmessungen für BTS-Antennensysteme in einem kompakten Gerät: Rückflussdämpfung (Reflexion), am Mast installierte Verstärker (Frequenzgang) sowie Messung der Fehlerentfernung (Distance to Fault) mit einer Standardauflösung von 501 Punkten.

Zur Präsentation oder Nachbearbeitung lassen sich die Messergebnisse und Geräteeinstellungen problemlos auf einen PC übertragen. Der robuste und portable Analysator ist sowohl für den Labor- als auch für den Feldeinsatz geeignet. Mit seinen hervorragenden Leistungsparametern und der beeindruckenden Funktionalität erfüllt er zahlreiche Anwendungsanforderungen.

### Die 9100-Serie – Ihre robusten Begleiter für alle Außendienst- und Laboranwendungen

Wir haben die 9102 und 9103 Handheld Spectrum Analyzers nach allen relevanten Normen für portable Messgeräte und Tischgeräte in Hinblick auf HF-Abstrahlung, Einstrahlungsfestigkeit, statische Entladung (EN 55022, IEC 61000-4) und Stoßfestigkeit (EN 60068) getestet.

## **Weiter Frequenzbereich deckt 3G, Wireless LAN und GPS ab Umfangreiche Funktionen mit Messung auf Knopfdruck**

Der 9102 Handheld Spectrum Analyzer zeichnet sich durch einen hohen Bedienkomfort und umfangreiche Messfunktionen aus. Alle Messaufgaben lassen sich schnell und präzise ausführen. Dazu trägt auch die benutzerfreundliche Oberfläche mit ihren intuitiven Softkeys bei.

## **Der Frequenzbereich wird immer breiter... und Ihr Budget verkraftet es problemlos**

Der breite Frequenzbereich von 100 kHz bis 4 GHz (in der Standardversion) ermöglicht das Testen von HF-Systemen und Modulen wie z. B. moderner lokaler Oszillatoren für den Mobilfunk.

Mit diesem Frequenzbereich erkennen Sie auch die höheren Harmonischen von Verstärker- oder Oszillator-Modulen sowie sämtliche Nebensignale, die sich vermischen und in den Durchlassbereich eindringen können. Da 9102 und 9103 Handheld Spectrum Analyzer alle Träger-, ZF-Stufen- und Audio-Frequenzen unterstützen, können Sie sich jederzeit auf ihn verlassen.

Der 9103 führt Messungen bis 7,5 GHz durch und unterstützt daher auch den Frequenzbereich zwischen 5 und 6 GHz. Dieses Band dient neuen, breitbandigen Zugriffstechnologien wie WiMAX und Wireless LAN; hier finden sich auch die kommerziellen und militärischen Funkdienste des C-Bandes. Der Frequenzbereich bis 7,5 GHz ist auch im 9102 mit der Option 9151 Frequency Extension 7,5 GHz verfügbar.

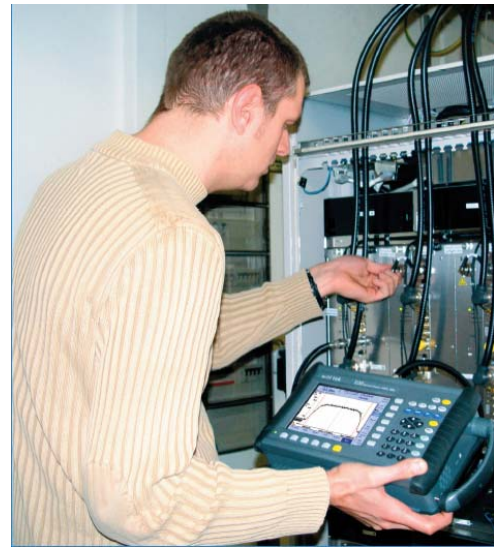
## **Einfache manuelle oder automatische Steuerung**

Über die integrierte RS-232-Schnittstelle oder den Ethernet-Port lassen sich 9102 und 9103 problemlos und bequem vom PC aus steuern. Alle Funktionen des Spektrumanalysators sind über die Fernsteuerung mit SCPI-Befehlssatz nach Industriestandard bedienbar.

## **Bedienkomfort**

Das zeitaufwändige Einrichten oder manuelle Kopieren der Einstellungen von einem Gerät zum anderen gehört endgültig der Vergangenheit an. Die im Lieferumfang der 9100-Messgeräteserie enthaltene 9100 Data Exchange Software unterstützt anspruchsvolle Management- und Übertragungsfunktionen. Kanalpläne, Grenzwertschablonen, Einstellungen und Korrekturtabellen lassen sich bequem auf dem PC einrichten und pflegen.

Natürlich können Sie jederzeit aktuelle Kurven aus dem Gerät mit Hilfe von optionaler Software importieren. Die Erstellung einer Messdokumentation wird durch den einfachen Export in Standardgrafikformate wie BMP und JPG beschleunigt. Darüber hinaus lassen sich durch das Übertragen abgespeicherter Kurven an das Messgerät einmal definierte Messkonfigurationen jederzeit wiederherstellen.



## **Übersichtliches Farbdisplay erleichtert Signalerkennung**

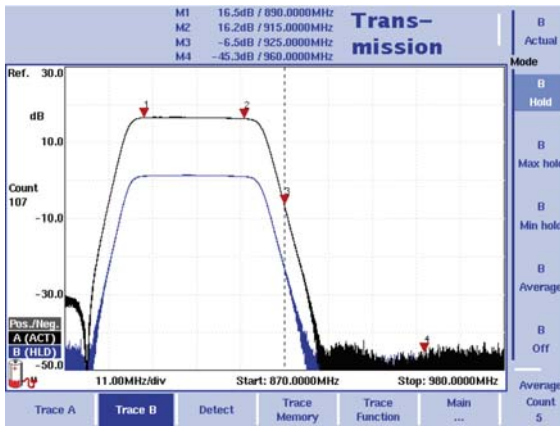
Das hochauflösende VGA-Farbdisplay (640 x 480 Pixel) erleichtert das Erkennen auch flüchtiger Störsignale und den Abgleich von Modulatoren. Die mehrfarbige Darstellung erhöht die Vergleichbarkeit von Messkurven auf dem Bildschirm. Auf dem großen und extrahellen TFT-Display (16,5 cm) lassen sich Messergebnisse schnell und bequem auch aus einem großen Blickwinkel (140°) ablesen. Das Display ist somit optimal für die Außenanwendung geeignet. Auf der Kurve ermöglichen 501 Messpunkte auf einen Blick die umfassende Bewertung auch komplexer Frequenzspektren.

## **Marker zur exakten Ablesung komplexer Signale**

Sechs Marker unterstützen die exakte Auswertung komplexer Signale. In Verbindung mit der flexiblen und übersichtlichen Bildschirmanzeige können Sie die Leistungsparameter des Senders und die Seitenbandpegel kontrollieren und Störsignale sicher erkennen. Mit Hilfe der Delta-Marker-Funktion lassen sich Harmonische der 2. und 3. Ordnung überprüfen. Pegel und Frequenzen werden dann relativ angezeigt.

## **Pass/Fail-Aussage mit Grenzwertschablonen**

Grenzwert-Raster vereinfachen die Beurteilung komplexer Signale und ermöglichen dem Anwender die Pass-/Fail-Bewertung der Signalqualität. Bis zu 30 Segmente sind für die Grenzwertschablonen programmierbar. Gleichzeitig kann das Signal auf Über-/Unterschreitung eines oberen und/oder unteren Grenzwertes überprüft werden.



Messung der Verstärker-Kennlinie mit der Mitlaufgenerator-Option 9150

### Präzise Frequenzmessungen

Der integrierte Frequenzzähler ermöglicht hochgenaue Frequenzmessungen, die für zahlreiche Aufgaben wie für die Reparatur von Mobiltelefonen gefordert sind. Damit sind die Anwender nicht länger gezwungen, für diese Frequenzmessungen auf kostenintensive Spektrumanalysatoren oder zusätzliche Frequenzzähler auszuweichen.

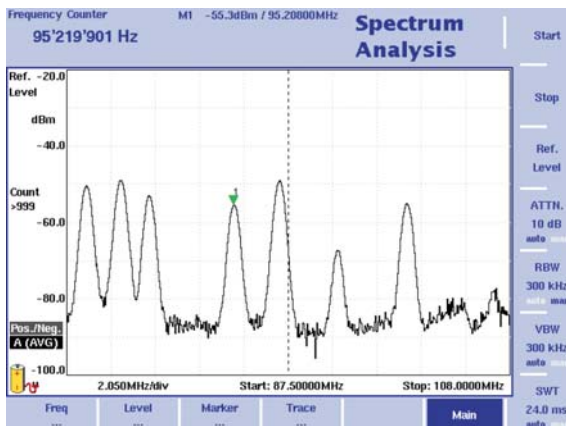
### Zukunftssicher

Mit dem Multi Port sind 9102 und 9103 auch für zukünftige Anforderungen bestens gerüstet. Die Analysatoren erkennen automatisch die speziell entwickelten externen Optionen, ermöglichen den Zugriff auf spezielle Messfunktionen und berücksichtigen die entsprechenden Korrekturwerte.

### Umfangreiche Analyse digital modulierter Signale durch Kanalpegelmessungen

Der 9102 und der 9103 ermöglichen Kanalpegelmessungen sowie die Ermittlung des Nachbarkanal-Leistungsverhältnis (ACPR) und der belegten Bandbreite (OBW). Die ACPR-Messung ermöglicht die Bestimmung der Leckleistung eines modulierten Kommunikationsskanals in einen benachbarten Kanal.

Die belegte Bandbreite definiert den Teil der Sendeleistung, der innerhalb einer spezifizierten Bandbreite liegt.



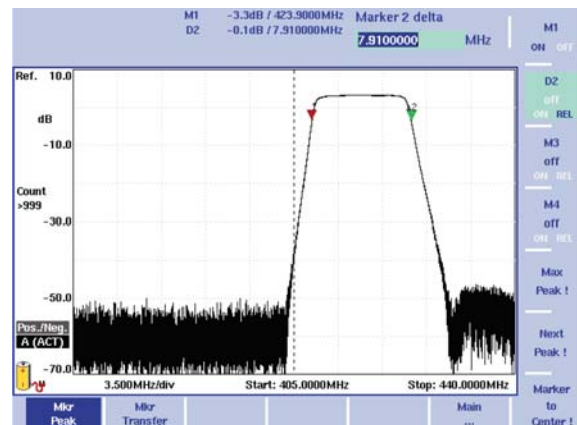
Exakte Frequenzkontrolle mit dem integrierten Frequenzzähler

Diese Messung kann nützliche qualitative Informationen zur genutzten Bandbreite, d. h. zur ordnungsgemäßen Funktion des Senders geben. Mit dieser Funktion lässt sich das Verhalten des ausgewählten Kommunikationskanals schnell per Knopfdruck ermitteln. Alle relevanten Werte werden im gleichen Fenster angezeigt. This single-button function allows rapid measurement delivering information on the characteristics of the specified communication channel. All significant values are displayed at a glance.

Darüber hinaus sind die Kanalpegelmessung, ACPR und OBW in den Spektrumanalyse-Modus integriert. Im Unterschied zur automatischen Messung auf Knopfdruck kann der Anwender hier den Messbereich, die Auflösung und die Wobbelzeit nach individuellen Anforderungen beliebig festlegen. Somit lassen sich Messungen auch dann problemlos einrichten, wenn die vordefinierten Kanalpläne nicht einsetzbar sind.

### Präzise Messungen in unterschiedlichen HF-Umgebungen

Bei der Durchführung von Amplitudenmessungen mit einem Spektrumanalysator ist es erforderlich, dass Faktoren, die die Signale zwischen dem Prüfling und dem Analysator beeinflussen könnten, während der Messung korrigiert werden. Externe Bauteile, wie Kabel, Verstärker, Antennen und Dämpfungsglieder verändern eventuell den Signalpegel. Für diesen Zweck ist in die Software eine Amplitudenkorrektur integriert. Die Funktion zur Kompensation externer Geräte arbeitet mit einer Liste. Diese Punkte werden linear miteinander verbunden und bewirken eine entsprechende Kompensation des Eingangssignals. Die 9100 Data Exchange Software erlaubt die bequeme Einrichtung der benötigten Korrekturtabellen.



Typische Messungen: Grenzfrequenzen im Durchlassband ...

### Einfache Anpassung an unterschiedliche Impedanzen

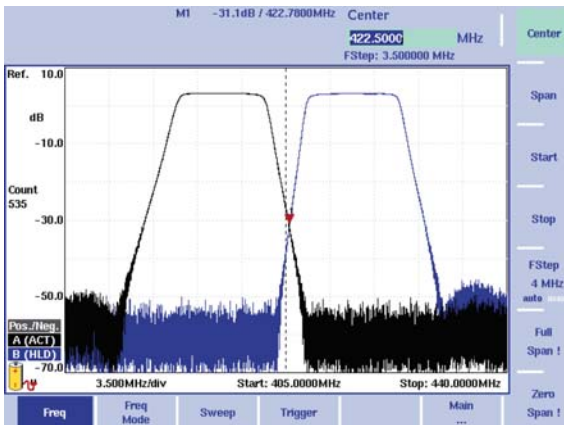
Während im Mobilfunk eine Impedanz von 50  $\Omega$  verbreitet ist, beträgt die Impedanz in Kabelfernsehtzen 75  $\Omega$ . Der 9102 und der 9103 unterstützen auch diese Systeme. Zur Gewährleistung korrekter Messungen wird beim Umschalten zwischen den Impedanzen automatisch die entsprechende Korrekturtable geladen. Für den ordnungsgemäßen Abschluss des Kabels steht ein optionales Anpassungsglied zur Verfügung.

## AM und FM Demodulation

Mit Hilfe der Demodulation von AM- oder FM-Signalen im Zero Span-Modus oder auf der Markerposition können Sie nach Audiosignalen suchen und diese über den integrierten Lautsprecher ausgeben lassen.

## Digitale Signalverarbeitung durch digitale ZF

Die digitale Verarbeitung der HF-Signale durch den Mikroprozessor und programmierbare Logikbausteine (FPGA) gewährleisten sowohl eine hervorragende Genauigkeit und Reproduzierbarkeit als auch die flexible Anpassung an zukünftige Anforderungen.



...und Trennung zwischen Empfangs- und Sendestufen

## Kompakt und portabel

Durch seine geringen Abmessungen eignet sich die 9100-Serie nicht nur hervorragend für den Feldeinsatz, der Analysator passt auch auf jeden Messtisch. Mit seinem geringen Gewicht ermöglicht er als tragbares Messgerät Laboranwendungen und mobile Anwendungen im Feldeinsatz, die bisher undenkbar waren.

Der 1500 Battery Charger lädt zusätzliche Akkus außerhalb des 9100. Die Akkus lassen sich einfach auswechseln und ermöglichen so viele zusätzliche Stunden Einsatz vor Ort, unabhängig vom Stromnetz.

## 7,5 GHz – Standard im 9103, Option im 9102

Während der 9102 mit einer optionalen Frequenzerweiterung auf 7,5 GHz gebracht werden kann, sind die 7,5 GHz im 9103 Standard. Dieser Frequenzbereich wird von neuen breitbandigen Funkstandards wie z.B. Uplink und Downlink von Satellitendiensten im C-Band verwendet. Alle Messfunktionen zur Spektralanalyse sind auch im erweiterten Frequenzbereich verfügbar, z.B. Kanalleistung, OBW und EMV.

Bestehende 9102 können auf den erweiterten Frequenzbereich aufgerüstet werden!

Der 9102 kann mit der Frequenzerweiterung 9151 oder mit dem Mitlaufgenerator (Tracking Generator) erweitert werden. Der 9103 unterstützt Messungen bis 7,5 GHz und kann zusätzlich mit einem Mitlaufgenerator ausgerüstet werden.

## 9132 RMS Detector Option

Die 9132 RMS Detector Option hilft bei der verbesserten Analyse digital modulierter Signale. Mit dieser Option lässt sich die Präzision der Kanalpegelmessungen des 9102 und des 9103 noch steigern. Der neue Detektor unterstützt die Analyse von Signalen, die in der

Spektralanzeige Rauschen ähneln. Somit lassen sich Breitband- und Schmalbandsignale gleichermaßen mit hervorragender Genauigkeit messen. Diese Signale werden geglättet und ihrem präzisen Effektivwert dargestellt.

## Tracking Option

Mit seinem Ausgangsfrequenzbereich von 1 MHz bis 4 GHz erweitert der Tracking Generator (Mitlaufgenerator) den Anwendungsbereich des Handheld Spectrum Analyzers um Fehlstellen- (Distance to Fault, DTF) und Reflexionsmessungen (VSWR). Der Pegel des Mitlaufgenerators ist von -10 bis -30 dBm einstellbar. Somit lässt sich das Ausgangssignal an die spezifischen Anforderungen aktiver oder passiver Prüflinge anpassen.

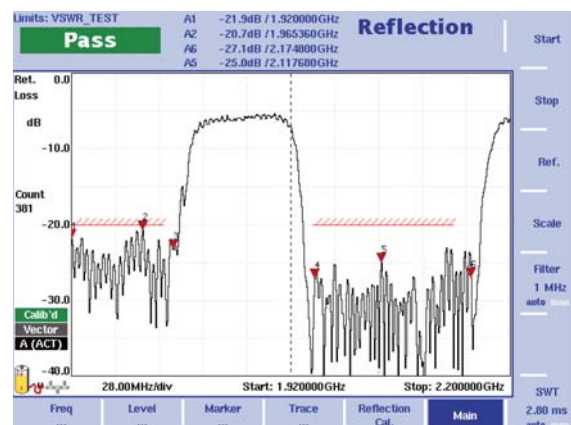
(Hinweis: Der Mitlaufgenerator ist für den 9102 mit der Option 9151 Frequency Extension 7.5 GHz nicht verfügbar.)

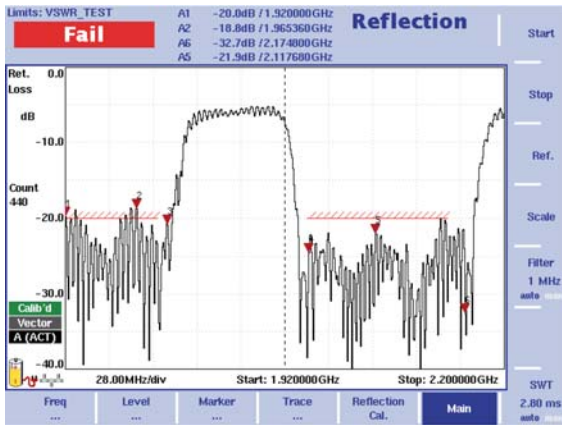
## 9162 Insertion Power Sensor

Wann immer Leistungspegel bis 50 Watt gemessen werden sollen, ist der 9102 oder 9103 mit dem Durchgangsleistungs-Messkopf 9162 die passende Lösung. Der große Frequenzbereich ermöglicht die Analyse kritischer Anwendungen wie die Ausgangsleistung von Basisstationen, Funkgeräten und anderen Sendern, die jetzt leicht überprüft werden können. Das Menü im Power-Sensor-Modus zeigt Vor- und Rücklaufleistung auf einen Blick. Die Messungen sind für die Signalformen CW, GSM, UMTS, CDMA und DVB-T optimiert.

## 9168 GPS Receiver Option

Mit der GPS-Empfänger-Option 9168 werden präzise Messungen zusammen mit den gegenwärtigen GPS-Koordinaten ermittelt. Die Bedienung ist einfach, mit nur einem Befehl werden die Positionsdaten mit den Messungen von 9102 oder 9103 Handheld Spectrum Analyzer verknüpft. Die momentane Position, Geschwindigkeit und Höhe können in verschiedenen Formaten auf dem Bildschirm dargestellt werden. Mit der 9168 GPS Receiver Option lässt sich auch einfach nachweisen, an welchem Ort die Messung durchgeführt wurde, was für Feldmessungen von Reflexionen oder EMV wichtig sein kann.





Mit Hilfe der Grenzzlinien kann das Antennensystem auf einen Blick auf die Rückflussdämpfung in Sende- und Empfangsrichtung überprüft werden.

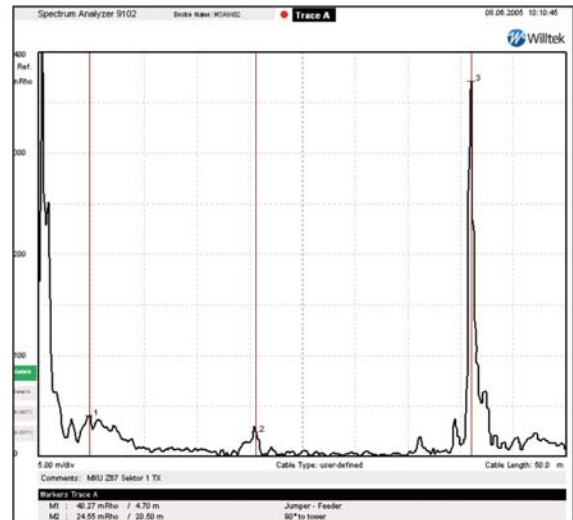
Mit der 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option und der 9160 VSWR/DTF Bridge wird der 9102 oder 9103 zu einem Reflexionsmessgerät mit vollem Funktionsumfang.

Moderne komplexe Antennenanlagen umfassen am Mast installierte Vorverstärker (Tower Mounted Amplifiers, TMA) kreuzpolarisierte Antennen und lange Kabelzuleitungen. Die modernste Methode für die Analyse der Leistung eines Antennensystems ist das Messen der Antennenimpedanzanpassung.

Mit dem 9102 oder 9103 und der 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option sind Wartungs- und Installationstechniker für alle Anforderungen und erforderliche Messungen zwischen 1 MHz und 4 GHz bestens gerüstet.

Im Reflexionsmessungsmodus sind alle relevanten funktionalen Parameter auf einen Blick ersichtlich. Mit der Grenzwerttraster-Funktion lassen sich Messergebnisse schnell und einfach mit den vom Netzbetreiber vorgegebenen Grenzwerten vergleichen.

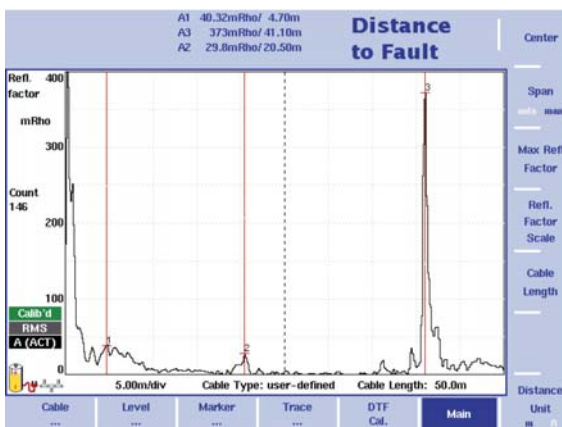
Je nach Präferenz des Benutzers lässt sich der Messwert als Rückflussdämpfung oder in anderen spezifischen Einheiten, z. B. als Stehwellenverhältnis (VSWR), Reflexionskoeffizient ( $\rho$ ) oder Reflected Power Ratio anzeigen.



Bequeme und einfache Dokumentationserstellung zur Installationsqualität mit der Data Exchange Software im Büro

### Vektorielle Analyse für akkurate Reflexionsmessungen

Moderne Antennenanlagen für professionelle Anwendungen zeichnen sich durch eine niedrige Reflexion und eine gute Anpassung aus. Die hohe Leistung dieser Systeme wird für Abnahme und Wartung unter Anwendung von hochpräzisen Messgeräten überprüft. Durch die Ausführung vektorieller Messungen bei der reflektierten Welle bietet die 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option höchste Präzision. Bei dieser Art von Messung werden sogar bei niedrigen reflektierten Signalpegeln mit einer Rückflussdämpfung unter  $-20$  dB optimierte Genauigkeit und höchst zuverlässige Messergebnisse erreicht.



Präzise Ermittlung kleinster Kabelfehlstellen mit dem DTF-Modus im Feldeinsatz

## Distance to Fault (Fehlstellen)-Messungen für die Überprüfung der Kabelleistung

Die Fehlstellenmessung (Distance to Fault, DTF) ist Bestandteil jedes Abnahmetests bei Antennenanlagen. Die 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option bietet diesen Testtyp auf der Grundlage der FDR (Frequency Domain Reflectometry)-Technologie. Diese Systemoption unterstützt eine detaillierte Analyse von Antennenzuleitungskabeln mit einer Gesamtlänge von bis zu 1000 m. Abgenutzte Steckverbindungen, Kabelknicke, Schäden durch Wassereintritt und andere Kabelfehlstellen lassen sich schnell und einfach ermitteln und lokalisieren. Die hohe Auflösung von 501 Messpunkten gewährleistet die schnelle und effiziente Fehlersuche, da auch sehr niedrige Reflexionen ermittelt werden. Als Ergebnis wird die Entfernung zur Fehlstelle angezeigt.

### Auf alle Kabeltypen eingestellt

Aeroflex bietet vordefinierte Kabelparameterdateien für die meisten Koaxialkabel, die für Antenneninstallationen verwendet werden. Diese Dateien lassen sich schnell und einfach in den 9100 laden. Parameter für seltene Kabeltypen lassen sich auf dem Instrument definieren. Hier liegt es in der Entscheidung des Benutzers, ob der Messbereich manuell oder automatisch eingestellt werden soll.

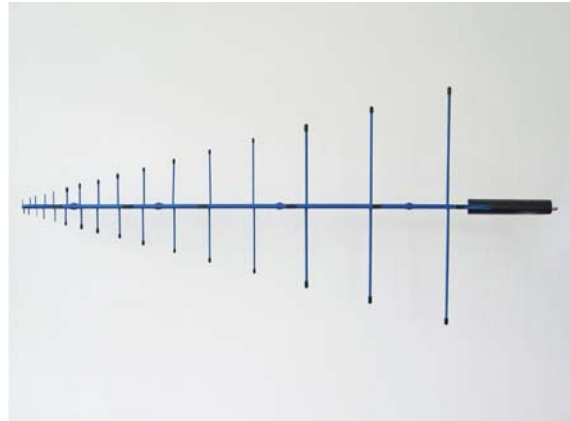
### Eintor-Kabelmessungen

Sind beide Enden eines Kabels zugänglich, so lässt sich die Kabeldämpfung auf einfache Art und Weise ermitteln. Bei aufgerollten oder bereits installierten Kabeln ist die Ausgangssituation komplexer. Der Eintor-Kabelmessmodus unterstützt Messungen von einem Ende des Kabels aus, wenn das andere Ende als Abschluss einen Kurzschluss oder Leerlauf aufweist. Nach der Definition des für die Messung anzuwendenden Frequenzbereichs lässt sich aus dem Ergebnis-Feld die durchschnittliche Dämpfung entnehmen. Auf dem Bildschirm wird außerdem der Frequenzrücklauf des Kabels angezeigt.

### Die 9160 VSWR/DTF Bridge – einfach anschließen...

Für Reflexionsmessungen ist eine Messbrücke als Hilfsmittel erforderlich. Aeroflex bietet eine genau auf die Handheld Spectrum Analyzer 9102 und 9103 zugeschnittene Messbrücke: die 9160 VSWR/DTF Bridge deckt den Frequenzbereich bis 4 GHz ab und lässt sich mühelos an die HF-Anschlüsse des 9100 anschließen. Eine hohe Richtcharakteristik ist die Grundlage der in der Rückflussdämpfungsmessung erreichten Präzision. 9102 und 9103 liefern die Betriebsspannung über den Multi Port. Schließen Sie einfach die Messbrücke an, und es steht Ihnen eine ganze Palette neuer Funktionen zur Verfügung.

## RMessung elektromagnetischer Felder mit der 9131 EMF Measurement Option



*Die Richtantenne ist die beste Wahl für Emissionsmessungen*



*Immissionsmessungen sind mit der isotropen Antenne leicht durchzuführen*

Mit dem 9102 oder 9103 in Verbindung mit der 9131 EMF Measurement Option lässt sich die von Mobilfunk-Basisstationen und Rundfunk-Sendelagen erzeugte elektromagnetische Strahlung auf einfache Art und Weise messen. Der Spektrumanalysator misst das elektromagnetische Feld über einen vom Benutzer definierbaren Frequenzbereich und zeigt die Feldstärke (in V/m) oder die Leistungsflussdichte (in W/m<sup>2</sup>) an.

Mit dieser Option stehen außerdem zwei zusätzliche Filter (9 und 120 kHz Auflösungsbandbreite) zur Auswahl, die üblicherweise für die Messung elektromagnetischer Felder verwendet werden.

### Emission ...

Mit der Messung der Strahlungsemission erfüllen Betreiber von Mobilfunknetzen und Rundfunkstationen die Auflagen der jeweiligen Aufsichtsbehörden. In einer Reihe von Ländern wird ein Nachweis darüber gefordert, dass die Abstrahlung eines installierten Senders innerhalb der festgelegten Grenzwerte liegt. Mit einer Richtantenne lässt sich die emittierte Strahlung messen.

Für die Durchführung von Emissionsmessungen nach ICNIRP-Standard werden lediglich der 9102 oder 9103 Handheld Spectrum Analyzer mit 9131 EMF Measurement Option und eine Richtantenne benötigt. Damit erhalten Sie somit eine tragbare Lösung mit einer auch bei Tageslicht sehr gut lesbaren Ergebnisanzeige, die sich auf einfache Art und Weise in eine Lösung für andere Messaufgaben, z. B. Antennenmessungen, umwandeln lässt.

### ... und Immission

Für Ingenieurbüros und Aufsichtsbehörden ist die Strahlenbelastung an einer bestimmten Stelle von Interesse. In Verbindung mit der 9131 EMF Measurement Option und der passenden Antenne misst der 9102 oder 9103 die elektromagnetischen Wellen aus allen Einfallrichtungen. Der Gesamtwert für die elektrische Feldstärke im gewünschten Frequenzbereich wird angezeigt. Der leichte, tragbare Spektrumanalysator ermöglicht bequeme Messungen im Feldeinsatz, und der helle Bildschirm sorgt für eine sehr gut lesbare Ergebnisanzeige.

Die 9100-Serie bietet außerdem die Möglichkeit zur Fernsteuerung des Geräts. Somit lassen sich auch zyklische Interferenzmessungen durchführen. Für die Fernsteuerung stehen zwei Schnittstellen, ein RS-232- und ein LAN-Anschluss, zur Verfügung. Sie haben somit die Wahl zwischen Fernsteuerung über Modem oder über ein lokales Netzwerk.

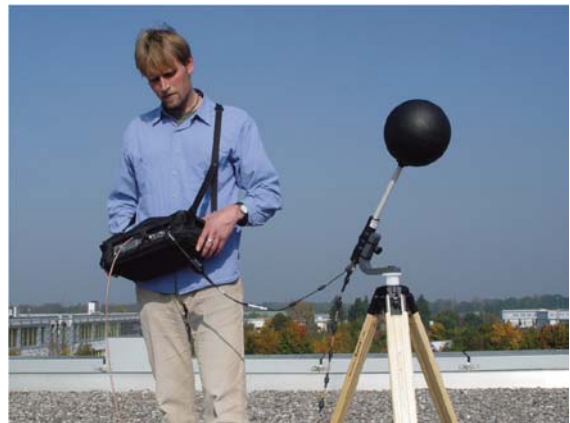
Aeroflex bietet zwei verschiedene Antennen für Immissionsmessungen: die 9170 Biconical Antenna und die 9171 Isotropic Antenna. Beide unterstützen Messungen in alle Richtungen, erreichen dieses Ziel jedoch auf unterschiedliche Art und Weise.

Durch manuelles Drehen der Dipolantennenelemente der 9170 Biconical Antenna wird jeweils dasselbe Antennenpaar für die Durchführung von Messungen in unterschiedlichen Richtungen verwendet. Variationen in den Messergebnissen reduzieren sich so auf ein Minimum. Der 9102 oder 9103 Handheld Spectrum Analyzer unterstützt aufeinander folgende Messungen auf drei Achsen und berechnet die resultierende Feldstärke.

Die 9171 Isotropic Antenna umfasst sechs Antennenelemente. Der Analysator misst das Signal der drei Antennenelementpaare nacheinander und schaltet die Signale über den Multi Port des 9102 oder 9103. Der Analysator erkennt automatisch die benutzte Antenne, lädt die entsprechenden Kalibrierungswerte von der Antenne auf den 9102 oder 9103 und ermöglicht somit noch eine Steigerung der Messwertgenauigkeit.



*Messungen mit der 9170 Biconical Antenna*



*Messungen mit dem tragbaren Spektrumanalysator und der 9171 Isotropic Antenna*

## TECHNISCHE DATEN

---

Die technischen Daten gelten nach einer 30-minütigen Aufwärmzeit bei Raumtemperatur, unter den spezifizierten Umgebungsbedingungen, im typischen Messbereich und für einen Zeitraum von einem Jahr nach der Kalibrierung.

### FREQUENZ

---

#### Frequenzbereich

##### Messbereich

##### 9102 (Grundgerät)

100 kHz bis 4 GHz

##### 9103, 9102 mit 9151

100 kHz bis 7,5 GHz

#### Auflösung

1 kHz

### REFERENZFREQUENZ

---

#### Temperaturstabilität

$\pm 2$  ppm

#### Alterung

$\pm 1,5$  ppm

#### Frequenzgenauigkeit

$\pm 1,5$  ppm

### FREQUENZZÄHLER

---

#### Auflösung

1 Hz, 10 Hz, 100 Hz

#### Geforderter Min. Eingangspegel

-90 dBm

### WOBBELBANDBREITE (SPAN)

---

#### Einstellbereich

##### 9102 (Grundgerät)

0 Hz, 10 kHz bis 4 GHz

##### 9103, 9102 mit 9151

0 Hz, 10 kHz bis 7,5 GHz

### WOBBELDAUER (SWEEP TIME)

---

#### Span > 10 kHz

1 ms bis 250 s

#### Span = 0 Hz

1 ms bis 250 s

### AUFLÖSUNGSBANDBREITE (RBW)

---

#### RBW-Einstellung

manuell oder automatisch

#### RBW-Bereich (-3 dB)

100 Hz bis 1 MHz

#### Schritte

1, 3, 10

### VIDEOBANDBREITE (VBW)

---

#### VBW-Einstellung

manuell oder automatisch

#### VBW-Bereich (-3 dB)

10 Hz bis 1 MHz

#### Schritte

1, 3, 10

### SSB-PHASENRAUSCHEN

---

#### 9102 (Grundgerät)

$f = 2$  GHz,  $\Delta f = 100$  kHz,  $< -80$  dBc/Hz

RBW = 10 kHz, VBW = 1 kHz typ.  $< -83$  dBc/Hz

#### 9103, 9102 with 9151

$f = 5,7$  GHz,  $\Delta f = 100$  kHz,  $< -80$  dBc/Hz

RBW = 10 kHz, VBW = 1 kHz typ.  $< -83$  dBc/Hz

### AMPLITUDE

---

#### Maximal zulässige Gleichspannung an RF-In

$\pm 50$  V

#### Maximal zulässige Eingangsleistung

30 dBm

#### Angezeigte Einheiten

dBm, dB $\mu$ V, dBmV, dBV, dB, V, mV,  $\mu$ V, mW, W

### MESSBEREICH

---

#### Im automatischen Modus

Grundrauschen bis 20 dBm

### MITTLERE RAUSCHANZEIGE (DAN)

---

(RBW = 100 Hz, Dämpfung = 0 dB)

#### 9102 (Grundgerät)

10 MHz bis 1 GHz  $< -127$  dBm, typ.  $-130$  dBm

1 GHz bis 4 GHz  $< -130$  dBm, typ.  $-135$  dBm

#### 9103, 9102 mit 9151

10 MHz bis 5 GHz  $< -120$  dBm, typ.  $< -123$  dBm

5 bis 7,5 GHz  $< -118$  dBm, typ.  $< -120$  dBm



## EINGANGSDÄMPFUNG

---

Benutzerdefiniert durch direkte Eingabe oder schrittweise über die Cursor-Tasten. 0 dB nur wählbar durch Direkteingabe zum Schutz des ersten Mischers.

### Einstellbereich

(0) 10 bis 50 dB

### Schrittweite

10 dB

## DYNAMISCHER BEREICH

---

### Bereich

> 70 dB

### Maximal messbarer Eingangsspegel 9102 (Grundgerät)

(Dämpfung = 40 dB) 20 dBm

### Kleinst messbarer Eingangsspegel (Dämpfung = 0 dB)

#### Min. Measurable Input Level

-130 dBm

### 9103, 9102 mit 9151, <4 GHz

-119 dBm

### 4 GHz bis 7 GHz

-120 dBm

### 7 GHz bis 7,5 GHz

-112 dBm

## PEGELGENAUIGKEIT

---

(Eingangsdämpfung = 10 dB, Umgebungstemperatur +20°C bis +26°C)

10 MHz bis 3,6 GHz  $\pm 1$  dB

3,6 GHz bis 7,5 GHz  $\pm 1,5$  dB, typ.  $\pm 1$  dB

## ANPASSUNG DES HF-EINGANGS

---

(Eingangsdämpfung = 10 dB)

VSWR 9102 (Grundgerät),

10 MHz bis 4 GHz <1,6 typ. <1,5

### 9103 und 9102 mit 9151

100 MHz bis 4 GHz <1,6, typ. <1,3

4 GHz bis 6 GHz <2,0, typ. <1,6

6 GHz bis 7,5 GHz <2,3, typ. <2,0

## REFERENZPEGEL

---

Einstellung durch direkte Eingabe oder schrittweise über die Cursor-Tasten

### Einstellbereich

-100 bis +30 dBm

### Auflösung

0,1 dB

## STÖRSIGNAL-ANSPRECHVERHALTEN DES 9102 (GRUNDGERÄT)

---

### Spiegelfrequenz (f = 1 GHz)

>80 dB

### Eigenempfang

<-90 dBm

(Dämpfung = 0 dB)

### LO-Durchbruch

<-77 dBm

(Dämpfung = 10 dB)

### Intermodulationsfreier Bereich

>63 dB

(Eingangsspegel -30 dBm, f1 = 990 MHz, f2 = 992 MHz)

## STÖRSIGNAL-ANSPRECHVERHALTEN DES 9103 UND DES 9102 MIT 9151

---

### Spiegelfrequenz (f = 6.7 GHz)

>60 dB

### Eigenempfang (100 kHz bis 3 GHz)

<-86 dBm

### Eigenempfang (3 GHz bis 7,5 GHz, Dämpfung = 0 dB)

<-80 dBm

### LO-Durchbruch (f = 7,7 GHz)

<-57 dBm

(Dämpfung = 10 dB)

## FUNKTIONEN

---

### DETEKTOR UND WOBBELN

---

#### Detektortypen

Pos./neg. peak, pos. peak, neg. peak, Einzelwert, (RMS optional)

#### Wobbelverarbeitung

Aktuell, Mittel, Maximalwerterhaltung, Minimalwerterhaltung

## MESSKURVEN

---

### Maximal angezeigte Kurven

2

### Kurvenpunkte

2 x 501<sup>1</sup>

### Kurvenfunktionen

A + B → A, A - B → A,

Copy a > b, copy b > a

### A-Kurve

Farbe wählbar (Voreinstellung: schwarz)

### B-Kurve

Farbe wählbar (Voreinstellung: blau)

<sup>1</sup> Zwei unabhängige Anzeigen verfügbar (gleichzeitig Min- und Max-Haltung)

## MARKER

---

### Max. Markers

6

### Delta Markers

5

### Markerfunktionen

Maximum, nächstes Maximum

### Transferfunktionen

M → center frequency

M → ref. level

M → f step

## GRENZWERTÜBERPRÜFUNG

---

### Speicherbare Grenzwertschablonen

99

### Grenzwertfunktionen

oberer, unterer, oberer und unterer

### Anzahl der Grenzwertsegmente

30

## UNTERSTÜTZTE MESSMODI

---

Spektrumanalyse

Kanalleistung

Signalgenerator (Option)

Transmission (Option)

Reflexion (Option)

Fehlstellenortung (Option)

Kabelverlust (Option)

EMV (Option)

## LEISTUNGSMESSUNG

---

### Maximale Anzahl definierbarer Kanalpläne

99

### Messfunktionen

Kanalleistung, ACPR, OBW

### Vordefinierte Systeme

GSM, WCDMA, DECT, WLAN

## DEMODULATION

---

### Min. Eingangsspiegel

-50 dBm

### AM/FM

an Markerposition, permanent, an Multi-Marker

## TASTATUR

---

### Tastentyp

silicon click

### Direktwahltasten

Cent, Span, Ref

### Schnellfunktionstasten

Preset, Hold/Run, Clr Trc, RCL/Store, PARAM, MODE, MKR

## ALLGEMEINE DATEN

---

### ANZEIGE (TFT-DISPLAY)

---

#### Größe

6.5" (165 mm)

#### Auflösung

640 x 480

#### Farben

256

#### Helligkeit

300 cd

#### Dargestellte Messpunkte

2 x 501<sup>1</sup>

## STROMVERSORUNG

---

### Externe Gleichspannung

11 bis 15 V / max. 28 W

### Wechselbarer Akku

Li-Ion

### Wechselbarer Akku

min. 2,0 h max. Helligkeit, TG eingeschaltet

## SPEICHER

---

### Typ

Flash disk

### Kapazität (Einstellungen und Messungen)

257

## ABMESSUNGEN (B X H X T)

---

### 9102

355 x 190 x 91 [mm]

14,0 x 7,5 x 3,6 [in.]

### 9103

355 x 190 x 104 [mm]

14,0 x 7,5 x 4,1 [in.]

<sup>1</sup> Two independent traces are available (min. hold, max. hold at the same time)

## **GEWICHT**

---

### **Mit Akku**

#### **9102**

3,2 kg (7 lbs.)

#### **9103**

3,6 kg (8 lbs.)

### **Nur Netzteil**

0,32 kg (0,7 lbs.)

## **UMGEBUNGSBEDINGUNGEN**

---

### **(wenn nicht anders angegeben)**

MIL-PRF28800F class 2

### **Betriebstemperatur**

0 to +45°C

### **Lagertemperatur**

-10 to +50°C

### **Rel. Luftfeuchte (ohne Kondensation)**

80%

## **ANSCHLÜSSE**

---

### **RF IN**

---

#### **Anschluss**

N-Buchse

#### **Impedanz**

50 Ω

### **MULTI PORT**

---

#### **Anschluss**

7-poliger ODU

#### **Gleichspannung**

10 V, 300 mA

#### **Kurzschlusschutz**

Aktiv

#### **Steuerbus**

I<sup>2</sup>C

### **DC IN**

---

#### **Anschluss**

2,1 mm Klinkenbuchse

#### **Max. Stromaufnahme**

3 A

### **KOPFHÖRER**

---

#### **Kopfhöreranschluss**

3,5 mm Klinkenbuchse

Lautsprecher

## **SERIELLE SCHNITTSTELLE**

---

Für Software-Updates und Fernsteuerung

#### **Anschluss**

DB-9-Stecker

#### **Datenrate**

57,6 kbit/s

#### **Benötigtes Kabel**

Nullmodem-Kabel

## **LAN (TCP/IP)**

---

Für Software-Updates und Fernsteuerung

#### **Anschluss**

RJ-45

#### **Datenrate**

10 Mbit/s

## **EXTERNE ZEITBASIS**

---

#### **Eingang Referenzfrequenz**

5 MHz, 10 MHz, 13 MHz

#### **Erlaubte Frequenzabweichung**

<10 ppm

#### **Eingangsspegel**

>0 dBm

#### **Anschluss**

BNC

## **OPTIONEN**

---

### **TRACKING GENERATOR (MITLAUFGENERATOR)**

---

#### **Ausgangsfrequenzbereich**

1 MHz bis 4 GHz

#### **Ausgangsspegel-Einstellbereich**

-10 bis -30 dBm in 1-dB-Schritten einstellbar

#### **Ausgangsspegelgenauigkeit**

1 MHz bis 4 GHz < ±2 dB

#### **Harmonische bei -10 dBm**

1 MHz bis 4 GHz < -20 dBc

#### **Eigenempfang bei -10 dBm**

1 MHz bis 10 MHz < -63 dBc

#### **SSB-Phasenrauschen**

Δf = 100 kHz < -73 dBc/Hz

#### **Frequenzstabilität**

gemäß Referenzfrequenz

#### **Anschluss, N-Buchse**

Ausgangsimpedanz 50 Ω

## 9160 VSWR/DTF BRIDGE

---

### Frequenzbereich

1 MHz bis 4 GHz

### Richtschärfe

10 MHz bis 3 GHz, typ. 35 dB

### Einfügedämpfung

10 MHz bis 3 GHz

### RF in nach DUT

< typ. 11 dB

### RF out nach DUT

< typ. 9 dB

### Impedanz

50  $\Omega$

### Gewicht

410 g

### Anschlüsse

Typ N

### Maximale Eingangsleistung

+20 dBm

## 9130 VSWR/DTF REFLECTION MEASUREMENT OPTION

---

### Rückflusssdämpfungsmessbereich

70 dB

### Reflexionsmessungseinheiten

dB, VSWR, mRho

### Reflexionsmessung

vektoriell, skalar

### DTF Sweep-Einstellung

automatisch oder manuell

### DTF-Auflösung

501 Messpunkte

### DTF max. Kabellänge

1000 m, abhängig von der Kabeldämpfung

## 9131 EMF MEASUREMENT OPTION

---

### Frequenzbereich

100 kHz bis 7,5 GHz

### Messbereich

1 mV/m bis 200 V/m

### Angezeigte Einheiten

dBV/m, V/m, dBm/m<sup>2</sup>, W/m<sup>2</sup>

### RBW-Bereich (-6 dB)

9 kHz, 120 kHz

## 9162 INSERTION POWER SENSOR

---

### Frequenzbereich

70 MHz bis 2,7 GHz

### Messbereich

20 mW bis 50 W

### Messeinheiten

mW, W, dBm

### Richtschärfe

> 25 dB

### Einfügungsdämpfung

< 1 dB

### Signalarten

CW, GSM, UMTS, CDMA, DVB-T, TETRA

## STANDARDLIEFERUMFANG

---

Netzteil (90 bis 240 V, 50 bis 60 Hz)

Getting Started Manual

User's Guide auf CD

9100 Data Exchange Software (1 Lizenz)

Cross-link Ethernet communication cable

gekreuztes Ethernet-Kabel

## BESTELLANGABEN

---

### Produktpakete

9102 Hand-held Spectrum Analyzer Bench Edition	AG 100 412
9102 Hand-held Spectrum Analyzer Field Edition	AG 248 806
9102 Hand-held Spectrum Analyzer Tracking Edition	AG 248 801
9102 Hand-held Spectrum Analyzer VSWR/DTF Edition	AG 248 802
9103 Hand-held Spectrum Analyzer Bench Edition	AG 100 403
9103 Hand-held Spectrum Analyzer Field Edition	AG 248 813
9103 Hand-held Spectrum Analyzer Tracking Edition	AG 248 814
9103 Hand-held Spectrum Analyzer VSWR/DTF Edition	AG 248 815

## Optionen

9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option	AG 897 261
9131 EMF Measurement Option	AG 897 274
9132 RMS Detector Option	AG 897 275
9151 Frequency Extension 7,5 GHz (option to the 9102)	AG 248 812
9160 VSWR/DTF Bridge	AG 248 966
9162 Insertion Power Sensor	AG 248 968
9168 GPS Receiver Option	AG 248 811
9102 Tracking Generator Upgrade (erfordert Neukalibrierung)	AG 248 804
9151 Frequency Extension 7,5 GHz (Option zum 9102)	AG 248 812

## Zubehör

9100 Akku, 7,2 Ah	AG 205 012
9100 Outdoor Backpack	AG 241 015
9100 Tragetasche	AG 241 013
1500 Akkuladegerät	AG 204 097
9100 Stromversorgung	AG 248 328
9100 12-V-Autoanschlusskabel	AG 860 389
9100 Sicherheitsschloss	AG 867 037
9100 Data Exchange Software	AG 897 137
9100 Serielles Kommunikationskabel	AG 860 388
9100 gekreuztes Ethernet-Kabel	AG 880 629
1205 RF Probe 20 dB Frequenzbereich 100 kHz bis 4 GHz HF-Dämpfung (nominal bei 50 $\Omega$ ) 20 dB inkl. Adapter N (Stecker) auf BNC (Buchse)	AG 248 640
1207 Inductive Probe Frequenzbereich 4 MHz bis 6 GHz 30-dB-Verstärker	AG 248 971
9170 Biconical Antenna	AG 860 368
9171 Isotropic Antenna	AG 248 809
Antenna 400 MHz Band (TNC)	AG 860 264
Antenna 900 MHz Band (TNC)	AG 860 261
Antenna 1800 MHz Band (TNC)	AG 860 262
Antenna 1880 MHz Band (BNC)	AG 860 260
Antenna 2400 MHz Band (TNC)	AG 860 146
Triband Antenna	AG 860 573
2,4, 5,3, 5,8 GHz; Typ-N-Anschluss Adapter N – TNC	AG 886 098
Adapter N – BNC	AG 886 097
Adapter N (f) - 7/16 (m)	AG 886 334

Adapter N (m) - 7/16 (f)	AG 886 332
Adapter N (m) - 7/16 (m)	AG 886 333
Adapter N (f) - 7/16 (f)	AG 886 331
Anpassungsglied N 50 $\Omega$ to N 75 $\Omega$	AG 886 205
Anpassungsglied N 50 $\Omega$ to F 75 $\Omega$	AG 886 204
Attenuator 18 GHz, 6 dB	AG 874 061
Calibration Set Open/Short/Load, Type DIN 7/16 inch Male	AG 860 548
Calibration Set Open/Short/Load, Type N Male	AG 860 549
Composite Cable 10 m for 9171	AG 860 396
Stativ für Antenne	AG 860 256
Tasche für Stativ	AG 860 395

## Verwandte Produkte

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



For the very latest specifications visit [www.aeroflex.com](http://www.aeroflex.com)

**CHINA Beijing**

Tel: [+86] (10) 6539 1166  
Fax: [+86] (10) 6539 1778

**CHINA Shanghai**

Tel: [+86] (21) 5109 5128  
Fax: [+86] (21) 5150 6112

**CHINA Shenzhen**

Tel: [+86] (755) 3301 9358  
Tel: [+86] (755) 3301 9356

**FINLAND**

Tel: [+358] (9) 2709 5541  
Fax: [+358] (9) 804 2441

**FRANCE**

Tel: [+33] 1 60 79 96 00  
Fax: [+33] 1 60 77 69 22

**GERMANY**

Tel: [+49] 8131 2926-0  
Fax: [+49] 8131 2926-130

**HONG KONG**

Tel: [+852] 2832 7988  
Fax: [+852] 2834 5364

**INDIA**

Tel: [+91] 80 [4] 115 4501  
Fax: [+91] 80 [4] 115 4502

**JAPAN**

Tel: [+81] (3) 3500 5591  
Fax: [+81] (3) 3500 5592

**KOREA**

Tel: [+82] (2) 3424 2719  
Fax: [+82] (2) 3424 8620

**SCANDINAVIA**

Tel: [+45] 9614 0045  
Fax: [+45] 9614 0047

**SINGAPORE**

Tel: [+65] 6873 0991  
Fax: [+65] 6873 0992

**UK Stevenage**

Tel: [+44] (0) 1438 742200  
Fax: [+44] (0) 1438 727601  
Freephone: 0800 282388

**USA**

Tel: [+1] (316) 522 4981  
Fax: [+1] (316) 522 1360  
Toll Free: 800 835 2352

As we are always seeking to improve our products, the information in this document gives only a general indication of the product capacity, performance and suitability, none of which shall form part of any contract. We reserve the right to make design changes without notice. All trademarks are acknowledged. Parent company Aeroflex, Inc. ©Aeroflex 2011.

[www.aeroflex.com](http://www.aeroflex.com)  
[info-test@eroflex.com](mailto:info-test@eroflex.com)



Our passion for performance is defined by three attributes represented by these three icons: on-minded, performance-driven and customer-focused.