

Durchgangsleistungsmessung mit dem
9102 und 9103 Handheld Spectrum Analyzer



Durchgangsleistungsmessung mit dem 9102 und 9103 Handheld Spectrum Analyzer

Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren zur Messung der gesendeten und der reflektierten Leistung und erläutert den dafür geeigneten Messaufbau auf Basis des 9102 oder 9103 Handheld Spectrum Analyzer in Verbindung mit dem 9162 Insertion Power Sensor. Typische Beispiele für Anwendungen sind Messungen an Sendern mit einer höheren Ausgangsleistung, wie:

- Abnahme- und Service-Messungen an Basisstationen und Antennensystemen sowie an Mobilfunkinstallationen
- Leistungsmessungen an Funkgeräten und Relaisstationen
- Leistungsmessungen an Laborausüstung wie z.B. HF-Verstärker

Der tragbare 9102 oder 9103 mit eingebautem Akku erlaubt Spektrums- und Leistungsmessungen allerorten.

Verfahren zur Leistungsmessung

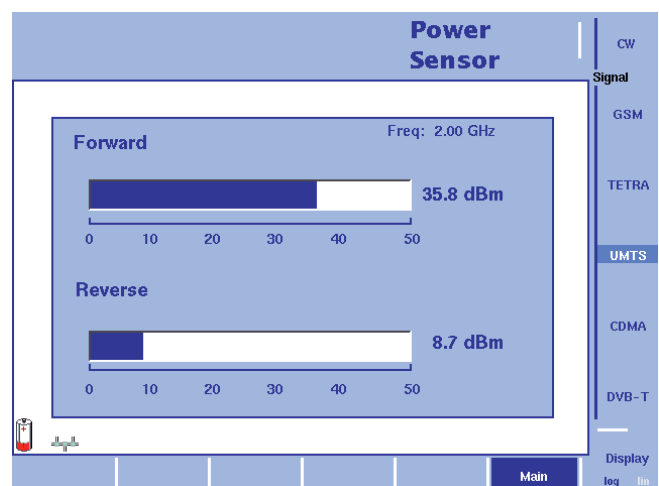
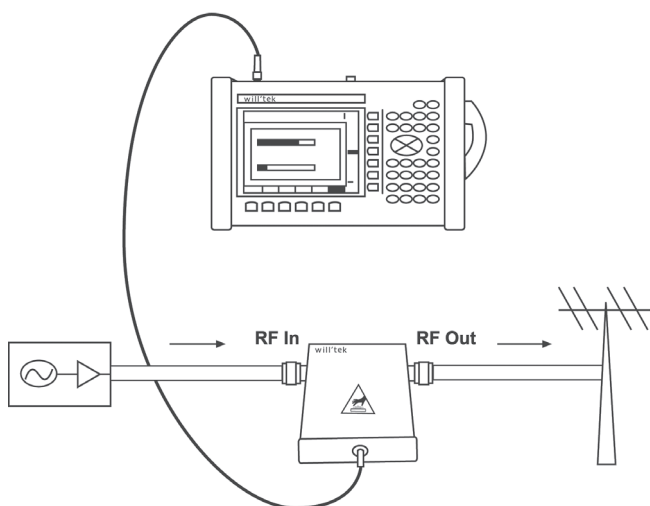
Mit einem Spektrumanalysator wird Leistung meist frequenzselektiv gemessen: Über einen festgelegten Frequenzbereich wird die Leistungsdichte integriert und über mehrere Messungen RMS-gemittelt. Für Messungen kleinster Leistungen wird üblicherweise ein hochempfindlicher Diodenmesskopf eingesetzt, der zwar breitbandig misst, seine optimale Genauigkeit aber in einem spezifizierten Frequenzbereich hat. Als Alternative dazu gibt es auch thermische Messköpfe, die über einen weiten Leistungsbereich zuverlässig den Effektivwert (unabhängig von der Signalform) erfassen. Mit einem Spitzenwert-Leistungsmesskopf dagegen wird die Maximalleistung erfasst, die bei der Überprüfung von Kommunikationssystemen meist nur von geringem Interesse ist.

Die mehr oder weniger breitbandigen Diodenmessköpfe werden entweder als Abschluss- (Terminating) oder als Durchgangsmesskopf (Insertion Power Sensor) ausgeführt. Letztere werden kapazitiv an die Hochfrequenzleitung angekoppelt und erlauben auch die Messung der reflektierten Leistung. Daraus lassen sich VSWR und Rückflussdämpfung berechnen. Solche Messungen sind in der Regel für Leistungen oberhalb von einem Watt und in einem eingeschränkten Frequenzbereich von Interesse, weshalb übliche Durchgangsmessköpfe auf einen bestimmten Leistungs- und Frequenzbereich eingeschränkt sind.

Willteks Durchgangsleistungsmesskopf

Mit dem 9162 Insertion Power Sensor bietet Willtek einen Messkopf an, der die Durchgangsleistung im Bereich von 70 MHz bis 2,7 GHz und im Bereich von +20 bis +47 dBm erfasst. Der Leistungsmesskopf 9162 wird über ein Kabel zur Datenübertragung am 9102 oder 9103 Handheld Spectrum Analyzer angeschlossen; der Spektrumanalysator zeigt die gemessene Leistung numerisch und als Balkengrafik kontinuierlich an.

Im Gegensatz zum normalen Anschluss an einen Spektrumanalysator weist der Durchgangsleistungsmesskopf 9162 zwei N-Anschlüsse auf, mit denen der Messkopf bei minimalem Einfluss auf das laufende System angekoppelt wird. Dadurch werden Messungen von Sendeleistung (Vorlaufleistung) und reflektierter Leistung (Rücklaufleistung) möglich. Die Anzeige beider Leistungswerte erfolgt wahlweise linear (in Watt) oder logarithmisch (in dBm).



Einfluss von Signalform und Frequenz auf das Ergebnis

Wie oben erläutert, sind preiswerte Diodenleistungsmessköpfe auf einen bestimmten Frequenzbereich optimiert. Der 9162 Insertion Power Sensor deckt einen relativ weiten Bereich ab; am 9102 oder 9103 sollte die Mittenfrequenz des gemessenen Signals auf 1 MHz genau eingegeben werden, denn der 9162 führt intern eine Frequenzgangkorrektur zur Optimierung der Messgenauigkeit durch.

Während die effektive Leistung eines klassischen CW- oder FM-Signals einfach zu vermessen ist, stellen moderne, digitale Übertragungsverfahren besondere Herausforderungen an die Leistungsmessung. Zum Einen weisen Modulationsverfahren wie pi/4 DQPSK, 8PSK und 16QAM jeweils ein bestimmtes Verhältnis zwischen Spitzenwert und Mittelwert auf.

Zum Anderen interessiert bei TDMA-Verfahren die effektive Leistung im aktiven Zeitschlitz; die Mittelung über ein anderes Zeitintervall oder das Einbeziehen von Überschwüngen beim Ein- und Ausschalten an den Zeitschlitzgrenzen würde das Ergebnis verfälschen.

Der 9102 und der 9103 erlauben die Auswahl zwischen verschiedenen Kommunikationssystemen (z.B. GSM, UMTS, DVB-T). Mit dieser Information kann man am 9102 und 9103 Filter und Messintervall so einstellen, dass die Effektivleistung möglichst präzise erfasst wird.

Mit der Einstellung von Signaltyp und der ungefähren Frequenz optimiert der Benutzer also die Messgenauigkeit je nach dem zu messenden Signal.

Anschlüsse und Geräteeinstellungen

Um die Messung durchzuführen, benötigen Sie einen 9102 oder 9103 Handheld Spectrum Analyzer mit dem 9162 Insertion Power Sensor und geeignete Kabel. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Schließen Sie den 9162 Insertion Power Sensor mit dem fest angeschlossenen Kabel an den Multi Port des 9102 oder 9103 Handheld Spectrum Analyzer an.
2. Schließen Sie die Signalquelle (z.B. Sender, Funkgerät oder Verstärker) über ein HF-Kabel mit N-Stecker an die Buchse RF In des 9162 Insertion Power Sensor an.
3. Verbinden Sie die Buchse RF Out des 9162 Insertion Power Sensor über ein HF-Kabel mit N-Stecker mit der Signalelektrode (z.B. eine Antenne oder einen Abschlusswiderstand).

4. Schalten Sie den 9102 oder 9103 ein. Für die Messung benötigen Sie Software-Version 5.00 oder höher; aktuelle Gerätesoftware finden Sie im Internet unter www.willtek.com.
5. Wählen Sie Mode > Power Sensor, um in das entsprechende Menü zu gelangen.
6. Drücken Sie die Taste Freq und geben Sie die Mittenfrequenz des zu messenden Signals (auf 200 kHz genau) ein.
7. Wählen Sie den Signaltyp durch Druck auf den entsprechenden Softkey (CW, GSM, TETRA etc.) aus.

Es werden nun hochgenaue Leistungsmessungen durchgeführt.



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 UK
 Cheadle Hulme
 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 Inc.
 Parsippany
 USA
 Tel: +1 973 386 9696
 Fax: +1 973 386 9191
 willtek.cala@willtek.com
 sales.us@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 2007
 Willtek Communications GmbH.
 Alle Rechte vorbehalten.
 Willtek Communications,
 Willtek und das Willtek-Logo
 sind Warenzeichen von Willtek
 Communications GmbH. Alle ande-
 ren Warenzeichen und eingetra-
 genen Warenzeichen sind Eigentum
 ihrer jeweiligen Inhaber.

Hinweis: Spezifikationen und
 Geschäftsbedingungen können sich
 ohne Vorankündigung ändern.

will'tek