

## 9102 Handheld Spectrum Analyzer



Bedienungsanleitung  
Version 5.00

boosting wireless efficiency



- Hinweis** Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die Informationen in diesem Dokument zum Zeitpunkt der Drucklegung richtig waren. Bei Änderungen sind Änderungen jederzeit vorbehalten und Willtek behält sich das Recht vor, Ergänzungen zu diesem Dokument zu liefern, die Informationen erhalten, die zum Zeitpunkt der Drucklegung noch nicht verfügbar waren.
- Copyright** © Copyright 2007 Willtek Communications GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Willtek Communications, Willtek und das Logo sind eingetragene Warenzeichen der Willtek Communications GmbH. Alle anderen Warenzeichen und eingetragenen Warenzeichen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Dieses Handbuch darf ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers weder ganz noch teilweise kopiert werden.
- Marken** Willtek ist eine Handelsmarke der Willtek Communications GmbH in Deutschland und anderen Ländern.
- Änderungen technischer Daten, Bezeichnungen und Lieferangaben vorbehalten. Alle Handelsmarken und eingetragene Schutzzeichen sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

**Bestellinformationen**

Diese Anleitung bildet einen Teil des **9102 Handheld Spectrum Analyzer**. Die Bestellnummer für das veröffentlichte Handbuch ist M 290 204. Die folgende Tabelle enthält die Bestellnummern für die Produktserie 9102 Handheld Spectrum Analyzer. Details zum Lieferumfang der einzelnen Versionen finden Sie in der Anleitung „Getting Started Manual“.

**Tabelle 1** Geräteversionen des 9102 Handheld Spectrum Analyzer

<b>Bestellnummer</b>	<b>Beschreibung</b>
M 100 412	9102 Handheld Spectrum Analyzer Bench Edition
M 248 806	9102 Handheld Spectrum Analyzer Field Edition
M 248 801	9102 Handheld Spectrum Analyzer Tracking Edition
M 248 802	9102 Handheld Spectrum Analyzer VSWR/DTF Edition

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Informationen über diese Anleitung</b>	<b>xv</b>
Zweck und Umfang .....	xvi
Annahmen .....	xvi
Weitere Informationen .....	xvi
Technische Unterstützung .....	xvi
Konventionen .....	xvii

---

<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>xix</b>
Sicherheits- und Warnhinweise .....	xx

---

<b>Kapitel 1</b>	<b>Überblick</b>	<b>1</b>
	Informationen über den 9102 Handheld Spectrum Analyzer .....	2
	Was ist neu .....	2
	Version 5.00 .....	2
	Version 4.50 .....	3
	Version 4.11 .....	3
	Version 4.10 .....	3
	Version 4.01 .....	3
	Version 3.10 .....	3
	Version 3.01 .....	4
	Funktionen und Möglichkeiten .....	4
	Optionen und Zubehör .....	4
	Beschreibung der physikalischen Eigenschaften .....	9
	Pflege des Geräts .....	10

---

<b>Kapitel 2</b>	<b>Allgemeine Bedienung</b>	<b>11</b>
	Anschließen des 9102 Handheld Spectrum Analyzer .....	12
	Gleichspannungseingang <b>DC IN</b> .....	<b>12</b>
	Hochfrequenzeingang <b>RF IN</b> .....	<b>12</b>

<b>HF-Ausgang RF OUT</b> .....	<b>13</b>
Anschluss <b>EXT. TRIGGER</b> .....	<b>13</b>
Mehrfachanschluss <b>MULTI PORT</b> .....	<b>13</b>
Kopfhörerbuchse .....	13
Anschluss <b>SERIAL (RS-232)</b> .....	14
Netzwerkbuchse <b>LAN</b> .....	<b>14</b>
Einschalten des Gerätes.....	15
Durchführung von Messungen.....	15
Verwendung der Frontplatte.....	15
Überblick .....	15
LED für den Batteriestatus .....	15
Anzeige.....	16
Ergebnisbereich .....	17
Trace Finder.....	19
Markerfeld.....	19
Eingabefeld .....	20
Softkeybeschreibungen .....	20
Tastenfeld .....	20
Funktionstasten .....	20
Cursortasten .....	22
Zifferntasten .....	22
Eingabetasten.....	23
ESC-Taste.....	23
<b>BACKSPACE-TASTE</b> .....	<b>23</b>
Softkeys .....	24
Eingabe von Zahlen und Text .....	25
Ausfüllen eines Zifferneingabefeldes .....	25
Ausfüllen eines Texteingabefeldes.....	26
Änderung des Eingangs .....	27
Auswahl des Messmodus.....	27
Arbeiten mit Markern.....	29
Aktivieren und Verschieben eines Markers .....	29
Deaktivieren eines Markers.....	30
Aktivieren eines Deltamarkers .....	30
Deaktivieren eines Deltamarkers .....	30
Definition eines Markers für eine relative Frequenz 1 .....	31
Änderung der Mittenfrequenz mit einem Marker .....	31
Änderung des Referenzpegels mit dem Marker .....	31
Zuordnung der Markerfrequenz für FStep. ....	32
Verwendung von Begrenzungslinien.....	32
Überblick .....	32
Verwendung einfacher Begrenzungen .....	33
Ein- und Ausschalten einfacher Begrenzungen .....	33
Definieren der oberen und unteren Begrenzung .....	34
Verwendung von Begrenzungsvorlagen .....	34
Auswahl der Begrenzungslinien in den 9102 .....	34
Aktivieren und Deaktivieren von Begrenzungsvorlagen .....	35
Löschen der Begrenzungsdateien im 9102.....	35
Zählen der fehlerhaften Begrenzungen .....	35
Zurücksetzen des Zählers.....	35
Aktivieren eines Pieptones bei Fehlern.....	36
Anzeige einer fehlerhaften Messung .....	36
Drucken .....	36
Protokollieren der aktuellen Position (mit GPS-Unterstützung).....	36

Anschluss des GPS-Empfängers .....	37
Aktivierung des GPS-Empfängers .....	37
Aufnahme von Positionsmessungen mit GPS-Unterstützung .....	38
Änderung der GPS-Anzeigeneinstellungen .....	38
Steuerung des 9102 vom PC .....	38
Rückkehr vom Fernbetrieb auf den lokalen Betrieb .....	39
Überprüfung der allgemeinen Einstellungen .....	39
Auslesen der Seriennummer .....	39
Auslesen der Softwareversionsnummer .....	39
Überprüfung der Kalibrierung .....	40
Überprüfung der installierten Optionen .....	41
Installation einer neuen Option .....	41
Änderung der Anzeigehelligkeit .....	41
Aktivieren und Deaktivieren des akustischen Eingabesignals .....	42
Vergabe eines Gerätenamens für das Gerät .....	43
Einstellung von Datum und Uhrzeit am Messgerät .....	43
Änderung der Baudrate am RS-232-Anschluss .....	44
Änderung der IP-Adresse des 9102 .....	45
Änderung der IP-Adresse am PC .....	47
Änderung des IP-Port für den 9102 .....	47
Konfiguration eines Druckers .....	48
Auswahl der Farben für die Benutzeroberfläche .....	48
Arbeiten mit gespeicherten Einstellungen .....	50
Speicherung der Einstellungen .....	50
Wiederverwendung der Bezeichnung für die Einstellungen .....	51
Neuladen der Einstellungen .....	51
Löschen einer Konfigurationsdatei .....	51
Löschen aller Gerätekonfigurationsdateien .....	52
Wiederherstellung der Werkeinstellungen für alle Modi .....	52

---

## Kapitel 3

<b>Spektrumanalyse .....</b>	<b>53</b>
Auswahl des Messmodus .....	54
Änderung der Frequenzeinstellungen .....	54
Definition der Anfangs- und der Endfrequenz .....	55
Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite .....	55
Anzeige anderer Frequenzparameter im Hauptmenü .....	56
Anzeige des kompletten Frequenzbands .....	56
Durchführung von Messungen im Zeitbereich .....	56
Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang .....	56
Auswahl von RBW, VBW und SWT .....	57
Definition der Pegelparameter .....	58
Definition des Referenzpegels .....	58
Definition der Hardwaredämpfung .....	58
Änderung der vertikalen Skala .....	59
Auswahl der Pegelmaßeinheit für Eingang und Ausgang .....	59
Kompensation von Verstärkung und Verlusten .....	59
Aktivierung der Kompensation für externe Geräte .....	59
Abschalten der externen Gerätekompensation .....	60
Löschen der Dateien zur Kompensation externer Geräte .....	60
Änderung der Eingangsimpedanz .....	60
Anwendung von Sonderfunktionen für das Signal .....	61
Verwendung eines Triggers .....	61

Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen .....	63
Demodulation eines AM- oder FM-Signals .....	63
Definition des Trace .....	64
Auswahl des Trace-Modus .....	65
Abschalten und Einschalten des zweiten Trace .....	66
Subtraktion des Trace B von Trace A .....	66
Hinzufügen des Trace B zu Trace A .....	67
Definition der Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung .....	68
Auswahl des Erkennungsverfahrens .....	68
Kopieren von Traces in 9102 .....	69
Speichern und Laden von Traces .....	70
Speichern eines Trace .....	70
Wiederverwendung eines Trace-Namens .....	71
Laden eines Trace .....	71
Löschen eines Trace .....	71
Löschen aller Traces .....	71
Sondermessfunktionen .....	72
Kanalleistung .....	72
Relative Nachbarkanalleistung (ACPR) .....	73
Belegte Bandbreite (OBW) .....	73
Auswahl der Messart .....	74
Abschalten von Sondermessfunktionen .....	74
Ändern der Kanalbreite .....	75
Ändern des Kanalabstands .....	75
Messen der Kanalleistung .....	75
Änderung der belegten Bandbreite in % .....	75
Änderung allgemeiner Parameter des Analysegerätes .....	76
Anzeige der Parameter für die Spektrumanalyse .....	76

---

**Kapitel 4**

<b>Kanalleistungsmessung</b> .....	<b>77</b>
Informationen zum Modus Channel Power .....	78
Kanalleistung .....	79
Relative Nachbarkanalleistung (ACPR) .....	80
Belegte Bandbreite (OBW) .....	80
Auswahl des Messmodus .....	81
Arbeit im Modus Channel Power .....	82
Messen der Kanalleistung .....	83
Änderung der belegten Bandbreite in % .....	83
Arbeiten mit Kommunikationssystemen und Frequenzeinstellungen .....	83
Auswahl eines Kommunikationssystems im 9102 .....	83
Definition eines neuen Kommunikationssystems .....	84
Löschen eines Kommunikationssystems .....	85
Löschen aller Kommunikationssysteme .....	85
Wiederherstellung der Standardkommunikationssysteme .....	85
Verwendung der 9100 Data Exchange Software mit Kommunikationssystemen .....	85
Definieren der Messbandbreite .....	86
Änderung des Kanals .....	86
Änderung der Wobbelzeit .....	86
Definition der Pegelparameter .....	86
Definition des Referenzpegels .....	87
Definition der Hardwaredämpfung .....	87



Änderung der vertikalen Skala .....	88
Auswahl der Pegelmaßeinheit für Eingang und Ausgang .....	88
Kompensation von Verstärkung und Verlusten .....	88
Aktivierung der Kompensation für externe Geräte .....	88
Abschalten der externen Gerätekompensation .....	89
Löschen der Dateien zur Kompensation externer Geräte .....	89
Änderung der Eingangsimpedanz .....	89
Definition des Trace .....	90
Auswahl des Trace-Modus .....	90
Abschalten und Einschalten des zweiten Trace .....	92
Subtraktion des Trace B von Trace A .....	92
Hinzufügen des Trace B zu Trace A .....	93
Definition der Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung .....	93
Auswahl des Erkennungsverfahrens .....	93
Kopieren von Traces im 9102 .....	94
Speichern und Laden von Traces .....	95
Speichern eines Trace .....	95
Wiederverwendung eines Trace-Namens .....	96
Laden eines Trace .....	96
Löschen eines Trace .....	96
Löschen aller Traces .....	97
Anzeigen der Parameter für den Modus Channel Power .....	97

---

**Kapitel 5**

<b>Messungen mit dem Durchgangsleistungs-Messkopf</b> .....	<b>99</b>
Informationen über den 9162 Insertion Power Sensor .....	100
Anschluss des 9162 Insertion Power Sensor .....	101
Konfiguration des 9102 für Messungen mit dem Durchgangsleistungs-Messkopf 102	
Start des Modus Insertion Power .....	102
Definition von Signalart und Frequenz .....	102
Definieren der angezeigten Maßeinheit .....	103
Durchführung der Leistungsmessung .....	103
Sendeleistung .....	103
Reflektierte Leistung .....	103

---

**Kapitel 6**

<b>Messung mit dem Signalgenerator</b> .....	<b>105</b>
Informationen über den Signalgenerator-Modus .....	106
Auswahl des Messmodus .....	106
Ein- und Ausschalten des Signalgenerators .....	106
Änderung der Frequenz .....	106
Auswahl des Frequenzmodus .....	106
Konfiguration der Mittenfrequenz .....	107
Definition der Anfangs- und der Endfrequenz .....	108
Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang .....	108
Konfiguration des Pegels .....	109
Anwendung von Sonderfunktionen für das Signal .....	109
Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen .....	109

<b>Kapitel 7</b>	<b>Übertragungsmessung</b>	<b>111</b>
	Informationen zum Modus Transmission	112
	Auswahl des Messmodus	112
	Mitlaufgenerator ein- oder ausschalten	113
	Normalisierung des Trace	113
	Definition der Mitlaufgenerator-Ausgangsleistung	114
	Änderung der Frequenzeinstellungen	115
	Definition der Anfangs- und der Endfrequenz	115
	Definition der Mittenfrequenz und der Bandbreite	116
	Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter	116
	Anzeige des kompletten Frequenzbands	117
	Durchführung von Messungen im Zeitbereich	117
	Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang	117
	Auswahl von RBW, VBW und SWT	118
	Definition der Pegelparameter	118
	Einschalten des Displays	119
	Definition des Referenzpegels	119
	Definition der Hardwaredämpfung	119
	Änderung der vertikalen Skala	120
	Kompensation von Verstärkung und Verlusten	120
	Aktivierung der Kompensation für externe Geräte	120
	Abschalten der externen Gerätekompensation	121
	Löschen der Dateien zur Kompensation externer Geräte	121
	Anwendung von Sonderfunktionen für das Signal	121
	Verwendung eines Triggers	121
	Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen	123
	Definition des Trace	123
	Auswahl des Trace-Modus	124
	Abschalten und Einschalten des zweiten Trace	125
	Subtraktion des Trace B von Trace A	125
	Hinzufügen des Trace B zu Trace A	126
	Trace Offset	126
	Definition der Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung	126
	Auswahl des Erkennungsverfahrens	127
	Kopieren von Traces in 9102	127
	Speichern und Laden von Traces	129
	Speichern eines Trace	129
	Wiederverwendung eines Trace-Namens	130
	Laden eines Trace	130
	Löschen eines Trace	130
	Löschen aller Traces	130
	Anzeige der Parameter für den Modus Transmission	131

---

## Kapitel 8 Verwendung der 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option

	<b>133</b>
Informationen über die Reflexionsmessung des 9102	134
Technische Daten	134
Messmodi	135
Hardwareanforderungen	136
Anschließen der Option 9160 (VSWR/DTF-Brücke)	136
Kalibrierung	137

<b>Kapitel 9</b>	<b>Reflexionsmessung</b>	<b>139</b>
	Informationen zum Modus Reflection .....	140
	Auswahl des Messmodus .....	141
	Vorbereitung .....	141
	Änderung der Frequenzeinstellungen .....	142
	Definition der Anfangs- und der Endfrequenz .....	143
	Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite .....	143
	Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter .....	144
	Anzeige des kompletten Frequenzbands .....	144
	Durchführung von Messungen im Zeitbereich .....	144
	Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang .....	144
	Reflexionskalibrierung .....	146
	Änderung der Maßeinheiten .....	147
	Definition der Pegelparameter .....	148
	Definition des Referenzpegels für die Rückflussdämpfung .....	148
	Änderung der vertikalen Skala für die Rückflussdämpfung .....	148
	Definition des Maximalwertes für VSWR .....	148
	Änderung der Skala für VSWR .....	148
	Definition des Maximums für den Reflexionsfaktor .....	149
	Änderung der Skala für den Reflexionsfaktor .....	149
	Definition des Maximums für die reflektierte Leistung .....	149
	Änderung der Skala für die reflektierte Leistung .....	149
	Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen .....	150
	Definition des Trace .....	150
	Auswahl des Trace-Modus .....	150
	Abschalten und Einschalten des zweiten Trace .....	152
	Subtraktion des Trace B von Trace A .....	152
	Hinzufügen des Trace B zu Trace A .....	152
	Trace Offset .....	153
	Definition der Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung .....	153
	Kopieren von Traces in 9102 .....	153
	Speichern und Laden von Traces .....	154
	Speichern eines Trace .....	154
	Wiederverwendung eines Trace-Namens .....	154
	Laden eines Trace .....	154
	Löschen eines Trace .....	155
	Löschen aller Traces .....	155
	Verwendung von Begrenzungen .....	156
	Anzeige der Parameter für die Reflexionsmessung .....	157
<b>Kapitel 10</b>	<b>Kabelfehlstellenmessung</b>	<b>159</b>
	Informationen zum Modus Distance to Fault .....	160
	Auswahl des Messmodus .....	161
	Vorbereitung .....	161
	Auswahl der Maßeinheit .....	161
	Definition der Kabellänge .....	162
	Auswahl der Längeneinheit .....	162
	Definition der Länge .....	162
	Definition von Kabeleinstellungen .....	162
	Verwendung vordefinierter Parameterdateien .....	162
	Schrittweise Definition der Parameter .....	163
	Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite .....	163

Kalibrierung der Kabelfehlstellenmessung .....	164
Definition der Pegelparameter .....	166
Einstellen des Referenzpegels für dB .....	166
Änderung der vertikalen Skala in dB .....	166
Definition des Maximums für den Reflexionsfaktor .....	166
Änderung der Skala für den Reflexionsfaktor .....	166
Definition des Trace .....	167
Verwendung von Begrenzungen .....	167
Anzeige der Parameter für die Kabelfehlstellenmessung .....	168

---

**Kapitel 11**

<b>Kabeldämpfungsmessung</b> .....	<b>169</b>
Informationen zum Modus Cable Loss .....	170
Auswahl des Messmodus .....	170
Vorbereitung .....	171
Änderung der Frequenzeinstellungen .....	171
Definition der Anfangs- und der Endfrequenz .....	172
Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite .....	172
Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter .....	173
Anzeige des kompletten Frequenzbands .....	173
Durchführung von Messungen im Zeitbereich .....	173
Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang .....	173
Kabeldämpfungskalibrierung .....	174
Definition der Pegelparameter .....	175
Definition des Referenzpegels .....	175
Änderung der vertikalen Skala .....	175
Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen .....	175
Verwendung von Begrenzungen .....	176
Anzeigen der Kabeldämpfungsparameter .....	176

---

**Kapitel 12**

<b>EMV-Messungen</b> .....	<b>177</b>
Informationen zum Modus EMF (EMI) .....	178
EMV- und EMF-Messungen .....	179
Strahlungsemission .....	180
Messanordnung für Emissionsmessungen .....	180
Strahlungsimmission .....	180
Messverfahren .....	181
Schwenkmethode .....	182
Punktrastermethode .....	182
Messantennen .....	183
9170 Biconical Antenna .....	184
9171 Isotropic Antenna .....	186
Richtantennen .....	188
EMV-Messungen mit dem 9102 .....	189
Anschließen der Antenne .....	191
Anschließen der 9170 Biconical Antenna .....	191
Anschließen der 9171 Isotropic Antenna .....	191
Anschließen einer Richtantenne .....	191
Verwenden eines Stativs .....	191
Messmodus EMF (EMI) auswählen .....	192
Messeinheit festlegen .....	192
Frequenzbereich festlegen .....	193

	Definition der Anfangs- und der Endfrequenz .....	194
	Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite .....	194
	Anzeige anderer Frequenzparameter im Hauptmenü .....	195
	Anzeige des kompletten Frequenzbands .....	195
	Durchführung von Messungen im Zeitbereich .....	195
	Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang .....	195
	Auswahl von RBW, VBW und SWT .....	196
	Angezeigten Parameter festlegen .....	197
	Definition der Pegelparameter .....	197
	Definition des Referenzpegels .....	197
	Definition der Hardwaredämpfung .....	198
	Durchführen von automatischen Messungen .....	198
	Aktivieren der Antennenfaktor-Einstellungen .....	198
	Kabelfaktoren für Verlängerungskabel einstellen .....	199
	Auto-Messungen starten .....	200
	Schnelle Messungen .....	201
	Durchführen von manuellen Messungen .....	201
	Einstellen des Antennenfaktors .....	202
	Festlegen der Kabelfaktor-Einstellungen für Verlängerungskabel .....	202
	Durchführen der Messung .....	202
	Einstellen des Trace .....	204
	Verwenden von Begrenzungslinien .....	204
	Arbeiten mit Markern .....	204
	Anzeige der Parameter für den Modus EMF (EMI) .....	205
<hr/>		
<b>Kapitel 13</b>	<b>Fehlerbehebung</b>	<b>207</b>
	Aufladeprobleme mit dem Modell 9102B .....	208
	Bedienfehler beim System .....	209
<hr/>		
<b>Kapitel 14</b>	<b>Aktualisierung der Gerätesoftware</b>	<b>211</b>
	Aufruf des Menüs Setup Application Software .....	212
	Definition eines Passworts .....	212
	Durchführung eines Updates über die serielle Schnittstelle .....	213
	Durchführung eines Updates im Netzwerk .....	215
	Bestimmung der Host-IP-Adresse .....	216
<hr/>		
<b>Kapitel 15</b>	<b>9100 Data Exchange Software</b>	<b>217</b>
	Informationen über die 9100 Data Exchange Software .....	218
	Installationsanforderungen .....	218
	Lizenzbedingungen .....	218
	Installation der Software .....	218
	Start der Software .....	219
	Verbinden des PCs mit 9102 .....	220
	Verwendung einer vordefinierten Konfiguration für den Anschluss .....	220
	Serielle Schnittstelle .....	220
	LAN-(TCP/IP-) Verbindung .....	221
	Speichern der Konfiguration .....	221
	Laden der Messergebnisse aus dem 9102 .....	221
	Anzeige des aktuellen Trace am PC .....	222

Umschaltung der Ansicht .....	222
Anzeigen und Verbergen von Parametern .....	223
Anzeigen und Verbergen von Markern .....	223
Laufendes Laden von Live-Traces.....	223
Übertragung eines gespeicherten Trace auf den PC .....	224
Speichern, Laden und Drucken der Ergebnisse auf dem PC.....	225
Speicherung der Ergebnisse auf dem PC .....	225
Laden einer Trace-Datei auf den PC .....	225
Drucken der Messergebnisse.....	225
Auswirkungen auf das Layout.....	225
Drucken eines Trace.....	226
Drucken mehrerer Traces .....	226
Speichern der Ergebnisse in einer Grafikdatei .....	227
Speichern der Ergebnisse in einer Textdatei .....	227
Kopieren des Trace in ein Dokument.....	227
Grafiken kopieren und einfügen.....	227
Kopieren und Einfügen von Daten .....	228
Anfertigung von Screenshots .....	229
Arbeiten mit Messergebnissen.....	230
Hinzufügen von Markern.....	230
Ändern Sie Referenzpegel und Skala .....	232
Verwendung eines Rasters.....	233
Eingabe von Text .....	233
Definieren und Laden von Begrenzungsvorlagen.....	234
Definition von Begrenzungen.....	234
Änderung von Begrenzungslinien .....	235
Anzeige eines Beispieltrace in dem Menü Limits Editing.....	236
Speichern einer Vorlage auf dem PC.....	236
Laden einer Vorlage vom PC .....	236
Übertragung einer Vorlage 9102 .....	236
Definieren und laden externer Kopplungsparameter .....	238
Definition des externen Kopplungsfaktors.....	238
Laden einer externen Kopplungsdämpfungsdatei in 9102.....	239
Verwaltung der Kommunikationssysteme für Kanalleistungsmessungen ....	239
Bearbeitung von Kommunikationssystemparametern auf dem PC .....	240
Verwaltung der Kabelarten für Kabelstellenmessungen .....	240
Hochladen vordefinierter Kabelarten für das Messgerät .....	241
Definieren der Kabelarten .....	242
Übertragung der Kabelarten von 9102 .....	242
Verwaltung der Antennenfaktoren für EMF-Messungen .....	242
Definition eines Antennenfaktors .....	243
Laden der Antennenfaktordateien in 9102 .....	244
Verwaltung der Kabelfaktoren für EMF-Messungen .....	244
Definition eines Kabelfaktors .....	245
Laden der Kabelfaktordateien 9102.....	245
Arbeiten mit Einstellungen .....	245
Austausch einer Konfigurationsdatei zwischen 9102 und PC.....	246
Änderung der 9102 Einstellungen am PC.....	246
Verwaltung der Dateien auf dem PC und auf der 9102 .....	247
Dateiarten und Verzeichnisstruktur.....	247
Start des Dateimanagers .....	247
Kopieren von Konfigurationsdateien von 9102 auf den PC.....	249
Löschen der Dateien .....	249

Einfügen der GPS-Position im Trace .....	250
--	-----

**Kapitel 16**

<b>SCPI-Befehlsreferenz</b> .....	<b>251</b>
Overview .....	252
General commands .....	252
Commands affecting the event status register.....	254
Commands affecting the service register.....	255
System commands.....	258
Sense commands.....	264
Input commands .....	290
MMemory commands.....	291
Instrument commands .....	303
fDisplay commands.....	308
Calculate commands.....	312
Format commands.....	321
Service commands.....	322
SCPI errors.....	325

**Kapitel 17**

<b>Programmierbeispiele</b> .....	<b>329</b>
Überblick .....	330
Beispiele für Befehle.....	330
Einleitung.....	330
Voraussetzungen .....	330
Über serielle Schnittstelle .....	330
Über LAN-Schnittstelle.....	330
Einstellungen .....	330
Mittenfrequenz.....	330
Messbandbreite .....	331
Auflösungsbandbreite.....	331
Videobandbreite.....	331
Wobbelzeit.....	332
Referenzpegel .....	332
Skala .....	332
Eingangsdämpfung .....	332
Detektor .....	333
Trace .....	333
Marker .....	333
Messungen .....	334
Trace .....	334
Wobbeln .....	334
Maximaler Spitzenwert.....	335
Nächster Spitzenwert.....	335
Markerpegel.....	335
Markerfrequenz .....	336
Sonstiges .....	336
Identität .....	336
Reset .....	336
Fehlerwarteschlange.....	336
Echo.....	337
Lokaler Modus.....	337
Anwendungsbeispiele.....	338

	Signalüberwachung.....	338
	Signalsuche.....	339
<b>Anhang A</b>	<b>Verzeichnis der SCPI Befehle</b>	<b>341</b>
<b>Anhang B</b>	<b>Vordefinierte Einstellungen</b>	<b>347</b>
	Vordefinierte Messeinstellungen.....	348
	Vordefinierte kommunikationssysteme für die Kanalleistungsmessung.....	349
	Vorinstallierte Systeme auf dem 9102.....	349
	Vordefinierte Systeme in der 9100 Data Exchange Software.....	350
	Vordefinierte Kabelarten.....	352
<b>Anhang C</b>	<b>Menüstruktur</b>	<b>357</b>
	Die Menüs der Funktionstaste Mode.....	358
	Anwendungsmenüs.....	359
<b>Anhang D</b>	<b>Gewährleistung und Reparatur</b>	<b>363</b>
	Gewährleistungsinformationen.....	364
	Anleitung zur Rücksendung des Gerätes.....	365
<b>Anhang E</b>	<b>Softwarelizenz</b>	<b>367</b>
	Lizenzvereinbarung für Endanwender.....	368
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>369</b>
	<b>Bisherige Handbuch-Ausgaben</b>	<b>381</b>



# Informationen über diese Anleitung

- „Zweck und Umfang“ auf Seite xvi
- „Annahmen“ auf Seite xvi
- „Weitere Informationen“ auf Seite xvi
- „Technische Unterstützung“ auf Seite xvi
- „Konventionen“ auf Seite xvii

---

## Zweck und Umfang

Diese Anleitung soll Ihnen helfen, die Funktionen und Eigenschaften des 9102 Handheld Spectrum Analyzer erfolgreich zu nutzen. In dieser Anleitung finden Sie nach Aufgaben gegliedert Hinweise, wie Sie den 9102 Handheld Spectrum Analyzer installieren, konfigurieren, verwenden und Fehler beseitigen. Außerdem enthält diese Anleitung eine Beschreibung über Gewährleistung, Dienstleistungen, Lizenz und Informationen zur Reparatur sowie die Softwarelizenzvereinbarung von Willtek.

---

## Annahmen

Diese Anleitung ist für Neulinge und Anwender mit ersten Erfahrungen gedacht, die den 9102 Handheld Spectrum Analyzer effektiv einsetzen wollen. Wir gehen davon aus, dass Sie die grundlegenden Konzepte und Begriffe der Telekommunikation kennen.

---

## Weitere Informationen

Benutzen Sie diese Anleitung zusammen mit folgenden Unterlagen:

Serie Willtek 9100 Handheld Spectrum Analyzer: Getting Started Manual, Bestellnummer M 295 204

Serie Willtek 9100 Handheld Spectrum Analyzer: Anleitung zu den Anwendungen, M 290 504

Willtek bietet auch ein Glossar mit Fachbegriffen für die Spektrum- und Netzwerkanalyse. Die Bestellnummer ist SPEC/CT812/0105/EN.

---

## Technische Unterstützung

Wenn Sie Hilfe benötigen oder Fragen zum Einsatz dieses Produkts haben, können Sie sich an den technischen Support von Willtek wenden. Sie können Willtek auch per E-Mail an [customer.support@willtek.com](mailto:customer.support@willtek.com) kontaktieren.

**Tabelle 1** Technische Kundendienstzentren

Region	Telefonnummer	Faxnummer
Europa, Nahost, Asien, Afrika	+49 (0) 89 996 41 311	+49 (0) 89 996 41 440
Nord und Südamerika	+1 973 386 9696	+1 973 386 9191
China	+86 21 5836 6669	+86 21 5835 5238

## Konventionen

In dieser Anleitung werden Namenskonventionen und Symbole entsprechend den folgenden Tabellen verwendet.




**Tabelle 2** Typografische Konventionen

Beschreibung	Beispiel
Aktionen auf der Benutzeroberfläche werden in diesem <b>Format</b> angezeigt.	Klicken Sie in der Statusleiste auf <b>Start</b> .
Tasten oder Schalter, die Sie bei einem Gerät drücken, werden in diesem <b>FORMAT</b> gesetzt.	Drücken Sie den Schalter in Stellung <b>ON</b> .
Programmcode und ausgegebene Meldungen erscheinen in diesem <b>Format</b> .	All results ok
Der von Ihnen eingegebene Text muss exakt so aussehen wie dieses <b>Format</b> .	Geben Sie im Dialogfeld Folgendes ein: <b>a:\set.exe</b>
Die Variablen werden in diesem <b>&lt;Format&gt;</b> dargestellt.	Geben Sie den neuen <b>&lt;hostname&gt;</b> ein.
Verweise auf Bücher werden in diesem <b>Format</b> gesetzt.	Weitere Informationen siehe <b>Newton's Telecom Dictionary</b>
Ein vertikaler Balken   bedeutet „oder“: In einem Befehl kann immer nur eine Option enthalten sein.	Plattform [a b e]
Eckige Klammern [ ] stehen für ein optionales Argument.	login [Plattformname]
Schräge Klammern: < > stehen für obligatorische Argumente einer Gruppe.	<Passwort>

**Tabelle 3** Tastatur- und Menükonventionen

Beschreibung	Beispiel
Ein Pluszeichen (+) steht für mehrere gleichzeitige Tasteneingaben.	Drücken Sie <b>STRG+s</b>
Ein Komma steht für aufeinanderfolgende Tasteneingaben.	Drücken Sie <b>Alt+f,s</b>
Eine schräge Klammer zeigt an, dass Sie ein Untermenü aus dem Menü auswählen sollen.	Klicken Sie in der Menüleiste auf <b>Start &gt; Programme</b>

Tabelle 4 Symbolkonventionen

	Dieses Symbol steht für eine allgemeine Gefahr.
	Dieses Symbol warnt vor der Gefahr eines elektrischen Schlages.
	<b>HINWEIS</b> Dieses Symbol verweist auf Informationen oder Tipps.

# Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel enthält Sicherheitshinweise für den 9102 Handheld Spectrum Analyzer.

## Sicherheits- und Warnhinweise

Dieses Produkt ist für den Einsatz in geschlossenen Räumen vorgesehen. Da Kontakt mit Wasser das Messgerät beschädigen kann, muss es bei Verwendung im Freien gegen Feuchtigkeit geschützt werden.



### ACHTUNG

Dies ist ein Gerät der Sicherheitsklasse A entsprechend EN 61326. Es können Funkstörungen erzeugt werden, die Geräte im Haushalt stören; der Benutzer kann genötigt sein, zusätzliche Maßnahmen gegen Störstrahlungen zu ergreifen.



### ACHTUNG

Benutzen Sie nur einen 50  $\Omega$ -Stecker des Typs N für den Anschluss an der HF-Eingangsbuchse **RF IN** des 9102. Bei Verwendung anderer Verbinder kann das Messgerät beschädigt werden.



### ACHTUNG

Die Belüftungsschlitze nicht abdecken (in der unteren linken Ecke und oben). Eine Abdeckung kann zu schweren Schäden und Bränden führen.



### ACHTUNG

Der maximal zulässige Leistungseingangspegel am Anschluss **RF IN** ist 30 dBm (1 W). Höhere Eingabepegel können zu schweren Schäden am Messgerät führen.



### ACHTUNG

Messgerät im Temperaturbereich zwischen 5 °C (40 °F) und 45 °C (110 °F) betreiben. Ein Betrieb außerhalb dieses Bereichs führt zu ungültigen Ergebnissen.



### Sicherheitshinweise für die Batterie

Nicht quetschen. Nicht erhitzen oder verbrennen. Nicht kurzschließen. Nicht auseinander bauen. Nicht in Flüssigkeiten eintauchen. Sie kann bersten oder undicht werden. Keinen Ladevorgang unter 0 °C (32 °F) oder über 45 °C (110 °F) durchführen.



### Batterienutzung

Die Batterie darf nur für 9102 verwendet werden. Willtek übernimmt keine Haftung für Schäden an der Batterie oder anderen Geräten, wenn die Batterie zusammen mit anderen elektrischen oder elektronischen Geräten genutzt wird.



### ACHTUNG

Der Leistungsmesskopf 9162 kann während und nach dem Betrieb heiß sein.



### ACHTUNG

In den Leistungsmesskopf 9162 nicht mehr als +47 dBm einspeisen, anderenfalls kann das Gerät zerstört werden.

# Überblick

## 1

In diesem Kapitel finden Sie eine allgemeine Beschreibung des 9102 Handheld Spectrum Analyzer. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Informationen über den 9102 Handheld Spectrum Analyzer“ auf Seite 2
- „Was ist neu“ auf Seite 2
- „Funktionen und Möglichkeiten“ auf Seite 4
- „Optionen und Zubehör“ auf Seite 4
- „Beschreibung der physikalischen Eigenschaften“ auf Seite 9
- „Pflege des Geräts“ auf Seite 10

## Informationen über den 9102 Handheld Spectrum Analyzer

9102 ist ein leichtes Spektrumanalysegerät mit allen Funktionen für diverse Anwendungen:

- Fehlerbehebung bei der Installation, Reparatur und Wartung.
- Abnahme und Fehlerbehebung bei der Installation der Antenne und Kabel.
- Bewertung und Überprüfung der elektromagnetischen Strahlung zur Einhaltung der Forderungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit.
- Produktionstest und Feinkorrektur der Ausgänge von HF-Modulen.
- Feldmessungen und Überprüfung der Strahlung der Feststation.
- Zur Erkennung und Lokalisierung defekter Teile und Komponenten von Mobilfunkanlagen.

Typische Messungen mit dem 9102 Handheld Spectrum Analyzer sind Sendertests, Abgleich von Modulatoren und Messung des Schalterdurchschlags. Zusätzliche Optionen wie der Mitlaufgenerator, die Option 9160 (VSWR/DTF-Brücke) oder die Option 9130 (VSWR/DTF-Reflexionsmessung) erweitern die Möglichkeiten des 9102 zu einem skalaren Netzwerkanalysegerät. Das Analysegerät lässt sich uneingeschränkt über die Frontplatte oder aus der Ferne über einen PC steuern.

Für Wartungstechniker oder die Installation einer Funkfeststation bietet das Modell 9102 die gesamte Palette der üblichen Leistungsmessungen des BTS-Antennensystems: Rückflussdämpfung, Towerverstärker (Sender) und die Kabelstellenmessung mit einer Standardauflösung von 500 Punkten (unter 0,05 m) in einem handlichen Gerät.

Messergebnisse und Einstellungen können zur Präsentation oder Nachverarbeitung bequem auf einen PC übertragen werden. Dieses robuste Messgerät eignet sich für stationären und mobilen Einsatz und zahlreiche Anwendungsfälle.

---

## Was ist neu

### Version 5.00 Neue unterstützte Optionen:

- 9168 GPS Receiver Option (GPS-Empfänger)
- 9162 Insertion Power Sensor (Leistungsmesskopf)
- 9151 Frequency Extension 7.5 GHz (Frequenzerweiterung)

Neue Funktionen in der 9100 Data Exchange Software Version 5.00

- Markerbeschreibung mit Zeilenumbruch kann im Trace ergänzt werden.
- Tracedaten oder Trace-Grafiken können in die Zwischenablage kopiert und in eine Tabellenkalkulation oder eine Textverarbeitung eingefügt werden.
- Die Kopfzeile im Ausdruck kann definiert werden.



- Version 4.50** Im DTF-Modus können die Dielektrizitätskonstante und die Länge des Kalibrierkabels eingegeben werden.
- Kleinere Korrekturen.
- Version 4.11** Verbesserungen:
- Trace-Mittelwertfunktion korrigiert.
  - Bei einer zu niedrigen Wobbelzeit und einem RBW-Wert von 200 kHz erscheint die Meldung UNCAL.
- Version 4.10** Neue Funktionen:
- Unterstützt 100 Hz und 300 Hz RBW-Filter, einen Kanalabstand von 10 kHz und eine Wobbelzeit von 250 s bei den Modellen 9101B und 9102B. Diese Funktionen sind bei älteren Messgeräten nicht verfügbar.
- Verbesserungen:
- Bugfix für die SCPI-Fernsteuerung des Markerwerts.
- Version 4.01** Neue Funktionen:
- Neue Option für EMF-(EMI-) Messungen  
Eine ausführliche Beschreibung des neuen Messmodus EMF (EMI) bei dieser Option finden Sie in [Kapitel 12 „EMV-Messungen“](#).
  - Neue Funktionen in der 9100 data Exchange Software zur Unterstützung der neuen Option EMF-(EMI-)–Messung.  
Weitere Details finden Sie in [Kapitel 15 „9100 Data Exchange Software“](#).
  - Neue Funktion Tracefinder  
Weitere Details siehe [„Trace Finder“ auf Seite 19 in Kapitel 1 „Überblick“](#).
- Version 3.10** Neue Funktionen:
- Neue Option VSWR/DTF-Reflexionsmessung mit den Messmodi Reflexionsmessung, Kabelfehlstellenmessung und Kabeldämpfung
  - Markerfunktion: Sechs Marker für alle Messmodi, Marker können für Trace A und Trace B konfiguriert werden.
  - Neue Gestaltung der Parameterfenster
  - Direkter Ausdruck
  - Neues Konfigurationsmenü für den Drucker
  - 9132 RMS Option (Effektivwertdetektor)
  - Absolute und relative Anzeige innerhalb des Modus Transmission
  - Trace-Offset durch Teilung im Modus Transmission

- Menü Trace Memory Die Funktionen Store Trace und Recall Trace funktionieren bei beiden Traces.
- Modus Channel Power Messmenü ins Hauptmenü verschoben.
- Spezifische Einstellungen für die Hinterleuchtung des Displays bei Batteriebetrieb, um Energie zu sparen.

Verbesserungen:

- Vollständiger Support des externen Geräts im Modusfenster
- Verbesserter Frequenzzähler
- Verbesserte Pegelreduzierfunktion für MinValue
- Verbessertes Menü für das Farbschema: Für alle Bildschirmkomponenten stehen acht Eingabefelder zur Verfügung

### Version 3.01 Neue Funktion:

Neue Funktion im Menü Trace Function: Hinzufügen von  $A + B \rightarrow A$ . Eine Beschreibung dieser Funktionen finden Sie in „[Definition des Trace](#)“ in den Abschnitten [Kapitel 3 „Spektrumanalyse“](#) und [Kapitel 4 „Kanalleistungsmessung“](#).

Verbesserung:

Messmenü verbessert Zugriff auf das Messmenü über das Hauptmenü der Spektrumanalyse.

---

## Funktionen und Möglichkeiten

- VSWR- und Kabelfehlstellenmessungen zur Unterstützung der Antenneninstallation und -überprüfung (Option)
- Die Option Tracking Generator erlaubt Kabelmessungen unter Praxisbedingungen.
- Strahlungsmessungen von Feststationen und Rundfunkstationen (EMF-Option)
- Skalare Netzwerkanalyse (frequenzabhängige Verstärkung des Verstärkers oder Filtereigenschaften) und Antennenmessungen
- Vorqualifikation für EMV-Tests (elektromagnetische Verträglichkeit)
- Der angezeigte mittlere Rauschpegel beträgt  $-117$  dBm.
- Dynamischer Bereich 70 dB

---

## Optionen und Zubehör

Folgende Optionen und folgendes Zubehör sind lieferbar:

**Tabelle 5** Optionen für den 9102 Handheld Spectrum Analyzer

<b>Bestell-Nr.</b>	<b>Beschreibung</b>
M 897 261	9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option (VSWR/DTF-Reflexionsmessung)
M 897 274	9131 EMF Measurement Option (EMF-Messung)
M 897 275	9132 RMS Detector Option (Effektivwertdetektor)
M 248 966	9160 VSWR/DTF Bridge (VSWR/DTF-Brücke)
M 248 804	9102 Tracking Generator Upgrade (Mitlaufgenerator-Aufrüstung)
M 248 811	9168 GPS Receiver Option (GPS-Empfänger)
M 248 968	9162 Insertion Power Sensor (Leistungsmesskopf)
M 230 035	9151 Frequency Extension 7.5 GHz (Frequenzerweiterung 7,5 GHz)

**Tabelle 6** Zubehör für das 9102 Handheld Spectrum Analyzer

<b>Bestell-Nr.</b>	<b>Beschreibung</b>
M 205 012	Batteriemodul (aufladbar, 7,2 Ah).
M 241 015	Outdoor-Rucksack 9100
M 241 013	Tragetasche 9100
M 204 097	1500 Battery Charger (Batterieladegerät)
M 248 328	Netzteil 9100
M 860 389	12-V-Fahrzeugadapter 9100
M 867 037	Sicherheitsschloß 9100
M 897 137	9100 Data Exchange Software
M 860 388	Serielles Datenübertragungskabel 9100
M 248 640	1205 RF Probe 20 dB (HF-Sonde einschließlich Adapter N auf BNC) Frequenzbereich 100 kHz bis 4 GHz HF-Dämpfung (nominal bei 50 $\Omega$ ) 20 dB mit Adapter N (Stecker), BNC (Buchse)
M 248 971	1207 Inductive Probe Induktiver Geber, Frequenzbereich 4 MHz bis 6 GHz 30-dB-Verstärker
M 860 368	9170 Biconical Antenna
M 248 809	9171 Isotropic Antenna

**Tabelle 6** Zubehör für das 9102 Handheld Spectrum Analyzer

Bestell-Nr.	Beschreibung
M 860 158	9172 Directional Antenna, 80 to 1000 MHz (Richtantenne)
M 860 159	9172 Directional Antenna, 300 to 3000 MHz (Richtantenne)
M 860 264	Antenne, 400 MHz-Band (TNC)
M 860 261	Antenne, 900 MHz-Band (TNC)
M 860 262	Antenne, 1800 MHz Band (TNC)
M 860 260	Antenne, 1880 MHz Band (BNC)
M 860 146	Antenne, 2400 MHz-Band (TNC)
M 886 098	Adapter N (Stecker) auf TNC (Buchse)
M 886 097	Adapter N (Stecker) auf BNC (Buchse)
M 886 205	Anpassschaltung N 50 $\Omega$ auf N 75 $\Omega$
M 886 204	Anpassschaltung N 50 $\Omega$ auf F 75 $\Omega$
M 874 061	Dämpfung 18 GHz, 6 dB
M 860 548	Kalibriersatz für Unterbrechung/Kurzschluss/Last, Typ DIN 7/16"-Stecker
M 860 549	Kalibriersatz Typ N für Unterbrechung/Kurzschluss/Last
M 860 396	10-Meter-Composite-Kabel für 9171
M 860 256	Antennendreifuß
M 860 395	Beutel für Antennendreifuß

Batteriemodul 9100



Batterieladegerät 1500



Tragetasche 9100



Outdoor-Rucksack 9100



12-V-Fahrzeugadapter 9100



Sicherheitsschloß 9100



Serielles Datenübertragungs-  
kabel 9100



1205 RF Probe 20 dB



1207 Inductive Probe



9168 GPS Receiver

9162 Insertion Power Sensor



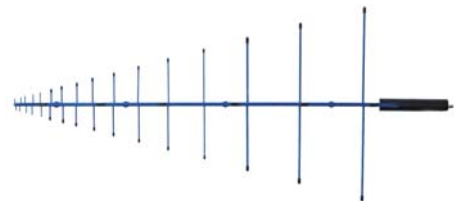
9170 Biconical Antenna



9171 Isotropic Antenna



Richtantennen 9172 und 9173



Antenne 900 MHz Band (TNC)  
Antenne 1800 MHz Band (TNC)  
Antenne 1880 MHz Band (BNC)  
Antenne 2400 MHz Band (TNC)



Adapter N - TNC  
Adapter N - BNC



Anpassschaltung N 50 Ohm auf  
N 75 Ohm  
Anpassschaltung N 50 Ohm auf  
F75 Ohm



Dämpfungsglied 18 GHz 6 dB



Kalibriersatz für Unterbrechung/  
Kurzschluss/Last,  
Typ DIN 7/16"-Stecker.



Kalibriersatz Typ N für Unterbre-  
chung/Kurzschluss/Last



---

## Beschreibung der physikalischen Eigenschaften

Der 9102 Handheld Spectrum Analyzer wird mit der 9100 Data Exchange Software geliefert, die auch separat bestellt werden kann.

Die benutzerzugänglichen Teile des 9102 können in mehrere Bereiche unterteilt werden:

- Frontplatte mit großem Display, Softkeys, Zifferntasten, Cursor und Funktionstasten.
- Anschlüsse an der Oberseite und linken Seite des Gerätes 9102.
- Ein-/Ausschalter, Betriebsspannungsstecker und Batteriefach.

- Ein Griff, der schrittweise gedreht werden und als Ständer verwendet werden kann, sodass der 9102 in Schrägstellung betrieben werden kann.

---

## Pflege des Geräts

Willtek ist ständig bemüht, seine Produkte zu verbessern. Softwareupdates finden Sie im Internet unter [www.willtek.com](http://www.willtek.com). Eine detaillierte Beschreibung der Aktualisierung der Anwendungssoftware finden Sie in [Kapitel 14 „Aktualisierung der Gerätesoftware“](#).

Das Modell 9102 Handheld Spectrum Analyzer ist ein Messgerät. Wie bei allen diesen Messgeräten sollte der 9102 regelmäßig kalibriert werden, um die Genauigkeit zu erhalten. Willtek empfiehlt eine jährliche Kalibrierung des Modells 9102.

Nutzen Sie bitte unsere Liste der häufig gestellten Fragen und unseren elektronischen Newsletter. Beides finden Sie im Internet.

Weitere Fragen über den 9102 Handheld Spectrum Analyzer können Sie an folgende Adresse richten: [customer.support@willtek.com](mailto:customer.support@willtek.com).



# Allgemeine Bedienung

## 2

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Gerätefunktionen, die unabhängig vom ausgewählten Modus sind. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Anschließen des 9102 Handheld Spectrum Analyzer“ auf Seite 12
- „Einschalten des Gerätes“ auf Seite 15
- „Durchführung von Messungen“ auf Seite 15
- „Verwendung der Frontplatte“ auf Seite 15
- „Auswahl des Messmodus“ auf Seite 27
- „Arbeiten mit Markern“ auf Seite 29
- „Verwendung von Begrenzungslinien“ auf Seite 32
- „Drucken“ auf Seite 36
- „Protokollieren der aktuellen Position (mit GPS-Unterstützung)“ auf Seite 36
- „Steuerung des 9102 vom PC“ auf Seite 38
- „Rückkehr vom Fernbetrieb auf den lokalen Betrieb“ auf Seite 39
- „Überprüfung der allgemeinen Einstellungen“ auf Seite 39
- „Arbeiten mit gespeicherten Einstellungen“ auf Seite 50
- „Wiederherstellung der Werkeinstellungen für alle Modi“ auf Seite 52

## Anschließen des 9102 Handheld Spectrum Analyzer

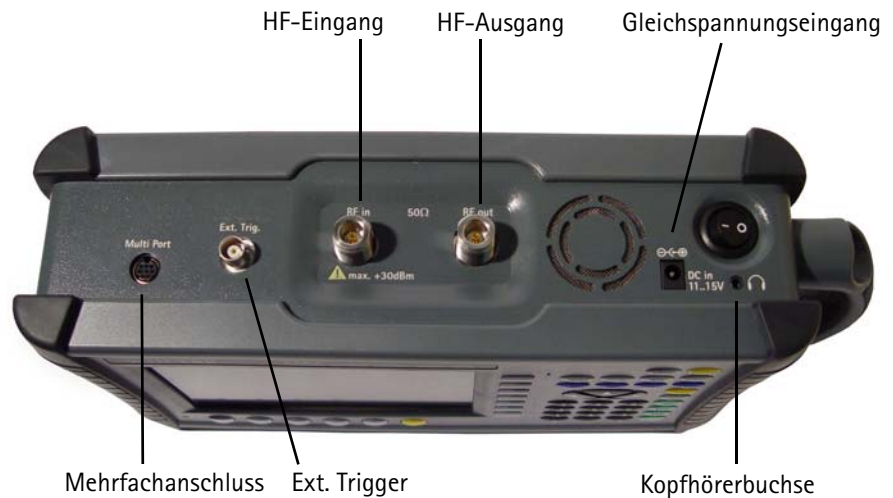


Abbildung 1 Anschlüsse 9102 an der Oberseite des Messgerätes

### Gleichspannungseingang DC IN

Der 9102 kann entweder über die interne Batterie oder von einer externen Gleichspannungsquelle mit Spannung versorgt werden, beispielsweise mit dem Netzteil, das mit dem 9102 geliefert wurde. Außerdem wird die Batterie beim Anschluss einer externen Gleichspannungsquelle aufgeladen. Details zur benötigten Gleichspannungsquelle finden Sie in den technischen Daten des Handbuchs „Getting Started Manual“. Hier finden Sie auch detaillierte Informationen über Einbau und Pflege der Batterie.

Schließen Sie die Spannungsquelle an der Buchse **DC IN** an der Oberseite des Gerätes an den 9102.

### Hochfrequenzeingang RF IN

Der HF-Eingang **RF IN** ist eine 50-Ω-Anschlussbuchse des Typs N.

Haben Sie ein abgeschirmtes HF-Kabel mit N-Verbinder und 50 Ω Impedanz zum Anschluss an das zu prüfende Gerät, schrauben Sie den Verbinder einfach am 9102 fest.

Haben Sie ein abgeschirmtes HF-Kabel mit BNC-Stecker und 50 Ω Impedanz, nutzen Sie den N-BNC-Adapter, um das Kabel an den 9102 anzuschließen. Willtek bietet einen entsprechenden Adapter, siehe dazu Abschnitt „[Optionen und Zubehör](#)“ auf Seite 4.



#### ACHTUNG

Der maximal zulässige Leistungseingangspegel am HF-Anschluss **RF IN** sind 30 dBm (1 W). Höhere Pegel an diesem Anschluss können das Gerät beschädigen!



#### VORSICHT

Benutzen Sie nur einen 50  $\Omega$ -Stecker des Typs N für den Anschluss an der HF-Eingangsbuchse des 9102. Bei Verwendung anderer Stecker kann das Messgerät beschädigt werden.

#### Achten Sie auf richtigen Abschluss.

Die Verwendung von Kabeln und Signalquellen mit einer anderen Impedanz als 50  $\Omega$  kann zu Messfehlern führen.

Wenn Sie das Gerät mit einer Impedanz von 75  $\Omega$  testen wollen, passen Sie wie in Abschnitt „[Änderung der Eingangsimpedanz](#)“ auf Seite 60 beschrieben die 9102-Einstellungen an.

### HF-Ausgang RF out

Der HF-Ausgang **RF out** hat eine Impedanz von 50  $\Omega$  und ist ein Anschluss vom Typ N (Stecker).

Die Verbindung zwischen dem zu prüfenden Gerät und dem 9102 Handheld Spectrum Analyzer kann gedämpft sein, beispielsweise dann, wenn die Verbindung eine Antenne ist oder einen Leistungssplitter oder ein langes Kabel einschließt. Die Dämpfung der Messergebnisse kann durch Eingabe des Dämpfungswerts im 9102 kompensiert werden, siehe Abschnitt „[Kompensation von Verstärkung und Verlusten](#)“ auf Seite 59.

### Anschluss EXT. TRIGGER

Vor allem für Spektrumanalysenmessungen verwendet. Über diesen Anschluss kann das Gerät mit einem externen Triggersignal gesteuert werden. Hier kann ein externes Gerät angeschlossen werden, das die Messung durch einen Impuls auslöst.



#### ACHTUNG

Der Eingang **EXT. TRIG.** ist nur für TTL-Eingangssignale ausgelegt. Höhere Pegel an diesem Anschluss können das Gerät beschädigen!

### Mehrfachanschluss MULTI PORT

Für den Anschluss externer Adapter, Verstärker und Zubehörteile besitzt das Gerät einen Multifunktionsanschluss, den Multi Port. Der Mehrfachanschluss erlaubt es, bei dem Gerät eine Messung durch ein externes Signal auszulösen. Außerdem kann es zum Auslesen der Daten in externen Geräten genutzt werden, zum Beispiel der Kalibrierdaten.

### Kopfhörerbuchse

Neben den integrierten Lautsprechern besitzt das Messgerät auch eine Standardkopfhörerbuchse 3,5 mm. Wenn Sie den Kopfhörer am Gerät anschließen, wird der eingebaute Lautsprecher automatisch abgeschaltet.



Abbildung 2 9102 Verbinder auf der linken Seite des Gerätes

### Anschluss SERIAL (RS-232)

Dieser neunpolige Sub-D-Verbinder auf der linken Seite des 9102 Handheld Spectrum Analyzer kann zur Fernsteuerung des Gerätes über die serielle Schnittstelle (RS-232) verwendet werden. Der Befehlssatz und die Antworten werden in Abschnitt „[SCPI-Befehlsreferenz](#)“ auf Seite 251 erläutert.

Verbinden Sie mit einem Nullmodemkabel (PC zu PC) den 9102 mit dem steuernden PC.

### Netzwerkbuchse LAN

Der 9102 kann auch über ein lokales Netzwerk (LAN) über eine TCP/IP-Verbindung gesteuert werden. Der Netzwerkanschluss befindet sich auf der linken Seite des Messgeräts. Die IP-Adresse kann im Menü System Configuration oder über die Schnittstelle RS-232 eingestellt werden. Der 9102 kann in Netzwerken mit 100 Mbit/s betrieben werden, empfängt und sendet jedoch nur mit 10 Mbit/s.

Der Befehlssatz zur Steuerung des 9102 und die Antworten des 9102 sind in Abschnitt „[SCPI-Befehlsreferenz](#)“ auf Seite 251 erläutert.

Verbinden Sie den 9102 über ein Standardnetzwerkkabel mit RJ-45-Steckern mit dem lokalen Netzwerk.

## Einschalten des Gerätes



Der 9102 wird mit dem Hauptschalter an der Oberseite des Messgeräts ein- und ausgeschaltet. Der 9102 benötigt etwa 55 Sekunden zum Laden und Starten der Software.

## Durchführung von Messungen

Der 9102 startet mit Messung und Anzeige der Ergebnisse automatisch nach Einschalten des Gerätes. Startet den Messmodus, der zuletzt aktiv war.

## Verwendung der Frontplatte

**Überblick** Die Frontplatte ist wie folgt in verschiedene Bereiche unterteilt:

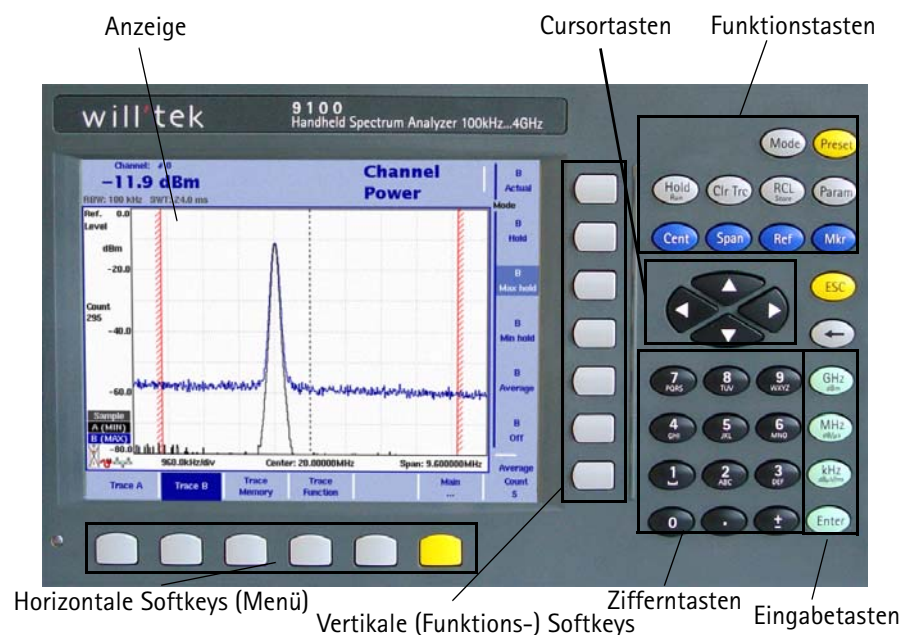


Abbildung 3 Elemente der Frontplatte

## LED für den Batteriestatus

Diese LED hat verschiedene Betriebszustände:

- Die LED leuchtet grün, wenn der 9102 durch die Batterie versorgt wird und keine externe Versorgungsspannung anliegt.
- Die LED leuchtet gelb, wenn die Batterie mit einer externen Spannungsquelle verbunden ist und geladen wird.

- Die LED leuchtet nicht, wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist, die Batterie voll aufgeladen ist oder wenn sich keine Batterie im Batteriefach des 9100 befindet.
- Wenn die LED immer schnell gelb blinkt, liegt ein Problem mit der Batterie oder dem Ladegerät vor. Melden Sie dieses Problem bitte einem Servicezentrum von Willtek.

### HINWEIS

Signalpegelmessungen können verfälscht werden, wenn die Batterie erschöpft ist, das heißt, wenn die Batterie weniger als 10 % ihrer normalen Kapazität aufweist. Einen Hinweis für die erschöpfte Batterie finden Sie in [Tabelle 7 auf Seite 17](#). Eine detaillierte Beschreibung zum Einbau und zum Aufladen der Batterie finden Sie in der Anleitung „Erste Schritte“.

**Anzeige** Das Display mit einer Größe von 6,5" ist in folgende Bereiche aufgeteilt (siehe [Abbildung 4](#)):

- Ergebnisbereich
- Markerfeld
- Eingabefeld
- Softkeybeschreibungen

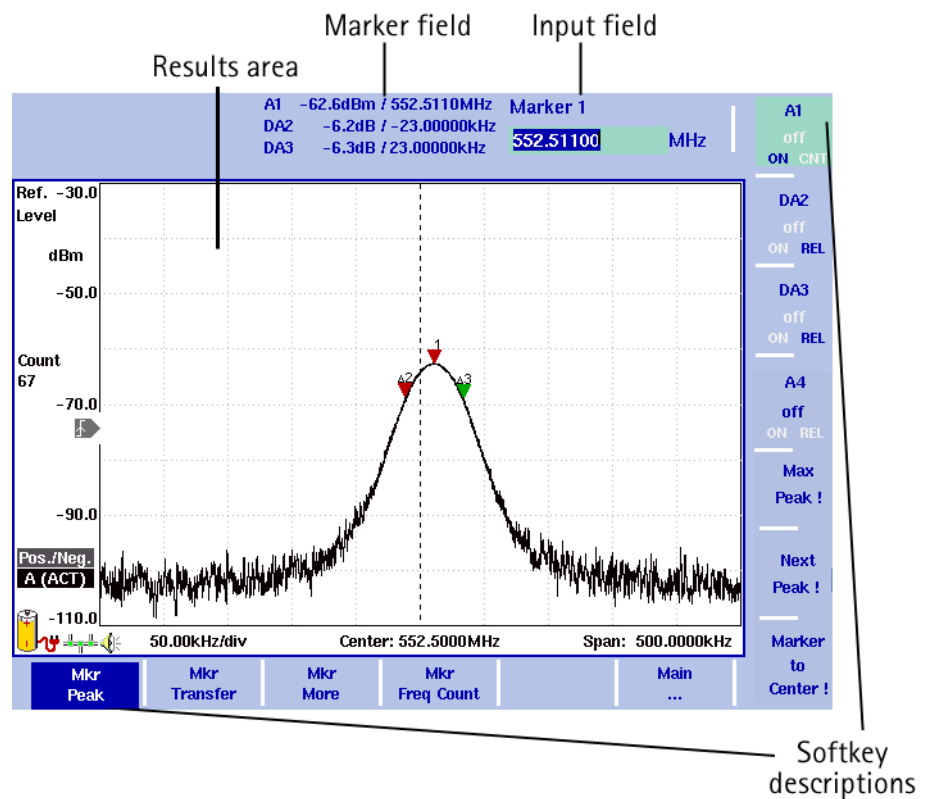


Abbildung 4 Bereiche auf dem Display

## Ergebnisbereich Ergebnisbereich (Graph)

Der Ergebnisbereich nimmt den größten Teil des Bildschirms ein und zeigt die Messergebnisse. Ein Raster aus 10 Spalten und 8 Zeilen erleichtert die Ablesung der Ergebnisse von den Achsen. Es gibt ein oder zwei Graphen je nach Anzahl der ausgewählten Traces.

### Horizontale Achse

Die horizontale Achse ist die Frequenzachse für die Spektralkomponenten. Der Modus Zero Span ist eine Ausnahme, da die horizontale Achse in diesem Fall die Zeitachse ist. Eine weitere Ausnahme ist der Modus Distance to Fault; in diesem Modus zeigt diese Achse je nach Auswahl auf dem Gerät den Abstand in Metern oder Fuß an. Die Werte der Frequenzen an beiden Enden der Skala werden angezeigt (Anfangs- und Endfrequenz).

### Vertikale Achse

In der vertikalen Achse wird die HF-Leistung angezeigt. Je nach der von Ihnen gewählten Maßeinheit für den Pegel für die HF-Leistung in dBm, dBV, dBmV oder dBµV angezeigt. Das obere Ende der Leistungsskala ist der so genannte Referenzpegel.

### Symbole (Icons)

Außer dem Ergebnisgraphen selbst werden mehrere Symbole für den Status des 9102 wie folgt angezeigt:

**Tabelle 7** Symbole auf dem Display









Symbol	Bedeutung
	Der 9102 bezieht seine Betriebsspannung von der Batterie. Der farbige Bereich markiert, wie viel Kapazität noch verfügbar ist. Bei mindestens 30 % wird die Fläche gelb angezeigt. Zwischen 10 und 30 % wird die Fläche rot angezeigt und bei weniger als 10 % weiß. Der 9102 gibt einen doppelten Piepton ab, wenn die Kapazität unter 30 % des Nennwerts fällt und zwei doppelte Pieptöne, wenn sie unter 10 % fällt.
	Der 9102 ist an ein externes Gleichspannungsnetzteil angeschlossen.
	Der 9102 kann den Batterieladezustand nicht erkennen, obgleich die Batterie noch verwendet und aufgeladen werden kann. Wenden Sie sich an den Service von Willtek, damit Ihre Batterie geprüft wird.
	Der 9102 kann den Batterieladezustand nicht erkennen. Der Fehler tritt in der Regel im letzten Drittel der Batteriebetriebszeit ein. Wenden Sie sich an den Service von Willtek, damit Ihre Batterie geprüft wird.
	Die Batterie ist nicht installiert und der 9102 wird durch ein externes Netzteil versorgt.

Tabelle 7 Symbole auf dem Display

Symbol	Bedeutung
	Der 9102 ist an ein lokales Netzwerk (LAN) angeschlossen.
	Es wurde ein Video-Trigger bei dem angegebenen Leistungspegel konfiguriert. Das Symbol zeigt auch die Flanke des Triggers.
	Die Demodulation ist eingeschaltet, sodass der 9102 das demodulierte Signal über die Lautsprecher ausgibt.

### Sonstige Bildelemente

Der Balken an der linken Seite der vertikalen Achse enthält einige oder alle der folgenden Elemente:

Tabelle 8 Text auf der linken Seite

Text	Bedeutung
Ref. Level	Gibt den obersten Pegel der vertikalen (Leistungs-) Achse an. Eine Änderung ist mit der Funktionstaste <b>REF</b> möglich.
dBm dB $\mu$ V dBmV dBV V mV $\mu$ V mW $\mu$ W dB $\mu$ V/m dBmV/m dBV/m V/m mW/m <sup>2</sup>	Zeigt die Einheit für die Anzeige der Leistung. Eine Änderung ist in dem Menü <b>Level &gt; Units</b> möglich. Bei den Maßeinheiten kann zwischen logarithmischer und linearer Anzeige mit dem Softkey <b>Units</b> umgeschaltet werden. Logarithmische Einheiten sind: dBm, dB $\mu$ V, dBmV, dBV, dB $\mu$ V/m, dBmV/m, dBVm. Lineare Maßeinheiten sind: V, mV, $\mu$ V, mW, $\mu$ W, V/m, mW/m <sup>2</sup> .
HOLD	Gibt an, dass die Messungen durch Drücken der Funktionstaste <b>HOLD/RUN</b> gestoppt wurden.
Count	Die folgende Zahl zeigt den Messfortschritt von an, d. h., zeigt an, wie viele Messungen mit der aktuellen Konfiguration bereits ausgeführt wurden. Der Zählvorgang wird fortgesetzt, während der Modus Hold Trace aktiviert ist. Ein Zurücksetzen erfolgt immer, wenn ein Parameter geändert wird, der sich auf die Messungen auswirkt, d. h. auf Frequenzen, Filter oder Dämpfung.
Ext. Dev.	Gibt an, dass die externe Gerätekompensation aktiviert ist, d. h. die Dämpfung eines Kopplungsglieds wird berücksichtigt. Die externe Gerätekompensation kann, wie in Abschnitt <a href="#">„Kompensation von Verstärkung und Verlusten“</a> auf Seite 59 dargestellt, definiert werden.



Tabelle 8 Text auf der linken Seite

Text	Bedeutung
UNCAL	Bei der Anzeige der Filtereinstellung und der Einstellung für die Wobbelzeit sind keine Messungen möglich.
Pos./Neg. Pos. Peak Neg. Peak Sample RMS	Zeigt die aktuelle Detektoreinstellung. Der Detektor kann, wie in dem Abschnitt „Auswahl des Erkennungsverfahrens“ auf Seite 68 erläutert, geändert werden. Der Effektivwertdetektor steht zur Verfügung, wenn die 9132 RMS Detector Option (Effektivwertdetektor) installiert und auf dem 9102 aktiviert ist.
A/B (ACT) A/B (HLD) A/B (MAX) A/B (MIN) A/B (AVG)	Zeigt den aktuell ausgewählten Trace-Modus für den betreffenden Trace. Die Hintergrundfarbe des Texts stimmt mit der Farbe des Graphen überein. Weitere Informationen zu den Trace-Modi finden Sie in Abschnitt „Auswahl des Trace-Modus“ auf Seite 65.

### Trace Finder

Trace ↓

Wenn mehr als 90 % eines Ergebnis-Traces nicht auf dem Schirm angezeigt werden, weil sie über oder unter den Bildschirmgrenzen liegen, erscheint das Symbol „Trace Finder“ mit einem Aufwärts- oder Abwärtspeil und dem Wort „Trace“ an der Stelle, an der der Trace gefunden werden kann. Das Symbol Tracefinder befindet sich in der Mitte der Ergebnisanzeige. Wenn Sie den Referenzpegel entsprechend ändern, können Sie den Trace wieder anzeigen.

### Markerfeld

```
A1 -68.0dBm / 2.246400GHz
DA6 2.8dB / 921.6000MHz
B5 -53.5dBm / 2.808000GHz
B2 -54.3dBm / 1.800000GHz
```

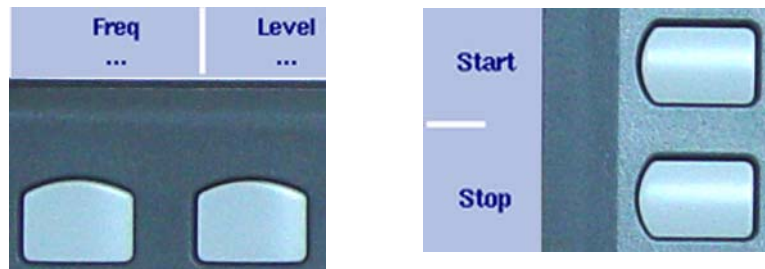
Wenn einige Marker aktiv sind, wird das Markerfeld mit den Messwerten an den Markerpositionen angezeigt. Es werden bis zu vier Marker mit Pegeln und Frequenz angezeigt. Wenn Sie vier Marker verwenden und den fünften aktivieren (es stehen bis zu sechs Marker zur Verfügung), wird ein Markerwert ausgeblendet und stattdessen der neue angezeigt. Durch Drücken des Softkeys für den betreffenden Marker können Sie den verborgenen Markerwert wieder anzeigen. Ein Marker kann von Absolutwerten auf relative Werte umgeschaltet werden. Die Werte werden dann relativ zu den Werten von Marker 1, beispielsweise A1, angezeigt.

## Eingabefeld



Über das Eingabefeld können Sie eine Zahl oder einen Text je nach der ausgewählten Funktion eingeben. Die Bedeutung des Eingabewerts steht in der Kopfzeile. In einigen Eingabefeldern gibt es eine zusätzliche Erläuterung zur Schrittgröße, die daneben angezeigt wird. Die Schrittgröße gilt für Wertänderungen mit den Cursorstasten up/down statt mit den Zifferntasten.

## Softkeybeschreibungen



Die Softkeybeschreibungen zeigen an, welche Funktion einem Softkey zugeordnet ist. Sie werden an der unteren Seite auf die horizontalen Softkeys und auf der rechten Seite auf die vertikalen Softkeys ausgerichtet. Weitere Informationen finden Sie in „Softkeys“ auf Seite 24.

## Tastenfeld

Die Frontplatte besitzt viele Tasten, mit denen Sie direkten Zugriff auf Funktionen und Menüs erhalten, und Prüfparameter, beispielsweise die Mittenfrequenz, eingeben können. Das Tastenfeld ist in folgende Bereiche unterteilt:

## Funktionstasten



Die Funktionstasten haben spezifische Funktionen, die sich nicht ändern. Diese Tasten werden daher mitunter als „Hardkeys“ bezeichnet, im Gegensatz zu Softkeys, deren Funktionen sich je nach der Beschreibung auf dem Bildschirm ändern.

Funktionstasten:

Tabelle 9 Funktionstasten




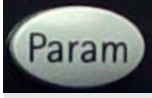






Taste	Funktion
<p>Mode</p> 	<p>Auswahl des Messmodus. Mit dieser Funktionstaste können Sie zwischen vordefinierten Messarten für Sonderanwendungen auswählen. Auch ein Zugang zu den Systemeinstellungen ist möglich.</p>
<p>Preset</p> 	<p>Setzt alle Eingabefelder des ausgewählten Modus auf die Werkvoreinstellungen zurück. Die Einstellungen der anderen Modi werden damit nicht verändert.</p> <p>Um ein versehentliches Zurücksetzen zu vermeiden, wird die Voreinstellungsfunktion nach einem kurzen Tastendruck nicht ausgeführt. Drücken Sie diese Funktionstaste für mindestens eine halbe Sekunde, um wieder die Standardeinstellungen zu übernehmen. Neben dieser Funktionstaste bietet der 9102 Handheld Spectrum Analyzer auch eine Funktion zur Rücksetzung aller Modi auf die Werkseinstellungen. Weitere Informationen finden Sie in „<a href="#">Wiederherstellung der Werkeinstellungen für alle Modi</a>“ auf Seite 52.</p>
<p>Hold/Run</p> 	<p>Stoppt und beginnt Wobbelmessungen.</p>
<p>Param</p> 	<p>Diese Funktionstaste ruft die Parameterseiten mit der Übersicht der aktuellen Einstellungen auf. Drücken Sie <b>Exit</b>, um das Parameterfenster zu schließen.</p> <p>Beachten Sie, dass die Parameterfenster bei den einzelnen Messmodi unterschiedlich sind.</p> <p>Die Parameter, die zu einer Warnung UNCAL führen, sind mit einer Raute gekennzeichnet.</p>
<p>Rcl/Store</p> 	<p>Zugang zu den Speichermenüs.</p>
<p>Clr Trc</p> 	<p>Diese Funktionstaste setzt die alten Ergebnisse (einschließlich der Mittelwerte), den Wobbelzähler sowie den Fehlerzähler zurück und startet eine neue Messung.</p>
<p>Cent</p> 	<p>Direkter Zugang zum Eingabefeld Center Frequency im Menü Frequency.</p>

Tabelle 9 Funktionstasten

Taste	Funktion
Span 	Direkter Zugang zum Eingabefeld Frequency Span im Menü Frequency.
Ref 	Direkter Zugang zum Referenzpegel-Eingabefeld.
Mkr 	Zugriff auf das Markermenü.

### Cursortasten



In einem Eingabefeld können Sie mit den Cursortasten für oben und unten den aktuellen Wert verringern oder erhöhen. Die Cursortasten für links und rechts verschieben den Cursor um eine Stelle.

Ist ein Markerfeld aktiv, können Sie mit den Aufwärts- und Abwärtskursortasten den Marker um eine halbe Teilung nach oben bzw. nach unten verschieben. Die Cursortasten für links und rechts verschieben den Marker pixelweise.

### Sofortige Reaktion

Änderungen eines Eingabeparameters mit den Cursortasten werden sofort wirksam. Durch die direkte Rückmeldung auf dem Bildschirm können Sie Parameter optimal nach dem Prinzip Versuch und Irrtum anpassen.

### Zifferntasten



Mit den Zifferntasten können Sie einen Wert ähnlich wie bei einem Taschenrechner eingeben. Bei einigen Eingabefeldern können Sie stattdessen Text eingeben, beispielsweise für ein Handy.

### Ungültige Einträge



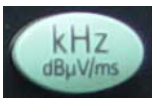

Wenn Sie eine falsche Zahl oder einen falschen String eingeben, gibt der 9102 einen Piepton aus und korrigiert die Eingabe mit einem gültigen Wert, der Ihrer Eingabe am nächsten kommt.

Die Taste  $\pm$  besitzt eine Zusatzfunktion. Nach Anschluss eines PCL-Druckers an 9102 können Sie Bildschirmanzeigen direkt per Tastendruck ausdrucken. Details zur Konfiguration der Drucker und zum Ausdruck finden Sie in „[Konfiguration eines Druckers](#)“ auf Seite 48 und „[Drucken](#)“ auf Seite 36.

### Eingabetasten

Eine Eingabe über die Ziffern oder alphanummerische Tastatur muss abgeschlossen sein, sonst kann sie durch die Eingabetaste verändert werden. Die verschiedenen Eingabetasten haben folgende Bedeutung:

Tabelle 10 Eingabetasten

Taste	Funktion
GHz/dBm 	In den Frequenzeingabefeldern wird die Eingabe mit der Maßeinheit GHz (Gigahertz) abgeschlossen. In den Eingabefeldern der Leistungsmessung wird dem eingegebenen Wert die Maßeinheit dBm zugeordnet.
MHz/dB/μs 	In den Frequenzeingabefeldern wird die Eingabe mit der Maßeinheit MHz (Megahertz) abgeschlossen. Ordnen Sie in den Eingabefeldern der Leistungsmessung die Maßeinheit dB dem eingegebenen Wert zu. In den Eingabefeldern für die Zeitparameter wird dem Wert die Maßeinheit μs zugeordnet.
kHz/dBμV/ms 	In den Frequenzeingabefeldern wird die Eingabe mit der Maßeinheit kHz (Kilohertz) abgeschlossen. In den Eingabefeldern der Leistungsmessung wird dem eingegebenen Wert die Maßeinheit dBμV zugeordnet. In den Eingabefeldern für den Zeitparameter wird dem Wert die Maßeinheit ms zugeordnet.
Enter 	Bestätigt eine Eingabe ohne Maßeinheit und mit den Maßeinheiten Hertz und Sekunde.

### ESC-Taste



Wird die Taste **ESCAPE** bei einem geöffneten Eingabefeld gedrückt, schließt sie das Eingabefeld, ohne den vorhergehenden Wert zu ändern.

### BACKSPACE-TASTE

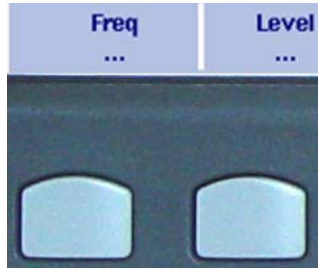


Löscht die letzte alphanummerische Eingabe (Backspace).

Wird ein Eingabefeld aufgerufen, werden alle Ziffern markiert. Durch Drücken der Backspace-Taste wird die gesamte Eingabe gelöscht.

**Softkeys** Die Funktionen der Softkeys ändern sich entsprechend der Beschreibung auf dem Bildschirm neben der betreffenden Taste.

### Horizontale Softkeys (Menü)



Mit den horizontalen Softkeys werden verschiedene Menüs aufgerufen. Der Name des aktiven Menüs wird markiert; die Funktionen eines Menüs werden als vertikale Softkeys angeboten. Untermenüs sind durch drei Punkte („...“) gekennzeichnet. Ein Menü-Softkey ohne die Punkte führt einen Schritt höher in der Menühierarchie.

### Vertikale (Funktions-) Softkeys



Die vertikalen Softkeys erlauben die Änderung der Einstellungen von 9102.

Mit den vertikalen Softkeys in 9102 werden folgende Funktionen ausgelöst:

- Normale Einstellungen – durch Drücken des Softkeys erscheint ein Eingabefeld auf der Oberseite des Displays, damit Sie Zahlen oder alphanummerische Daten eingeben können. Die Daten werden als gültig übernommen, sobald Sie eine Eingabetaste drücken. Einige Softkeys für normale Einstellungen beschreiben auch den zur Zeit eingestellten Sollwert.  
Beispiel: Der Softkey für den Kanal im Modus Channel Power



- Kombinierte Eingabe und Auswahl – mit diesem Softkey können Sie einen Wert und die betreffende Einstellung ändern, beispielsweise zwischen automatischer und manueller Parametereinstellung wechseln. Die erste Betätigung des Softkeys öffnet das Eingabefeld wie der normale Softkey für die Konfiguration. Bei mehrmaligem Drücken wird im 9102 zwischen den verfügbaren Optionen umgeschaltet. Die zurzeit aktive Option ist blau, während die inaktiven Optionen weiß dargestellt werden.  
Beispiel: RBW-Softkey



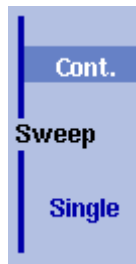
- Ausführung – durch Drücken des Softkey wird die beschriebene Funktion ausgeführt. Ein Softkey, der ein Programm ausführt, ist durch ein Ausrufezeichen gekennzeichnet.

Beispiel: Softkey Max Peak im Marker-Menü



- Auswahl – mehrere Auswahlsoftkeys erlauben die Auswahl verschiedener Optionen. Die Softkeys für die Auswahl einer Funktion werden in einem vertikalen Balken, der die Softkeys verbindet, und mit einer Funktionsbeschreibung angezeigt. Die zurzeit aktive Option ist markiert, d. h., sie wird durch invertierte Farben angezeigt.

Beispiel: Die TrigMode-Softkeys im Menü Sweep



## Eingabe von Zahlen und Text

Wenn ein Eingabefeld geöffnet ist, müssen Sie entweder Zahlen oder Zeichen eingeben (Zeichen können dabei auch Ziffern sein). Es wird sofort angezeigt, was der 9102 erwartet, da den Zifferntasten die entsprechende Funktion zugeordnet ist.

### Ausfüllen eines Zifferneingabefeldes



Wenn die Software des 9102 eine numerische Eingabe erwartet, drücken Sie die gewünschte Zifferntaste, damit die gewünschte Ziffer im Eingabefeld erscheint. Der 9102 erlaubt oder verbietet gegebenenfalls die Eingabe einer Dezimalzahl oder eines Wertes mit Vorzeichen, das heißt, die Tasten für den Dezimalpunkt und die Änderung des Vorzeichens einer Zahl sind entweder aktiviert oder nicht aktiviert.

Wenn alle Ziffern das Vorzeichen und der Dezimalpunkt wie erforderlich eingegeben wurden, drücken Sie eine der beiden Eingabetasten. Zu Zahlen gehört oft eine Maßeinheit; die Eingabetasten zeigen die entsprechenden Maßeinheiten an.

## Akustische Reaktion auf Eingaben

Nach Eingabe eines neuen Parameterwerts kann einer der folgenden beiden akustischen Alarme ausgelöst werden:

- Kurzer Piepton (Hinweis): Der Parameter liegt außerhalb der Begrenzungen oder der Eingang ändert einen Parameter; der entsprechende Parameter wurde durch 9102 Handheld Spectrum Analyzer korrigiert.  
Beispiel 1: Es wurde eine ungültige Endfrequenz von 8 GHz eingegeben; daraufhin ertönt ein kurzer Piepton und die maximale Endfrequenz wird eingestellt.  
Beispiel 2: Die Startfrequenz ist auf 2 GHz eingestellt, die Endfrequenz auf 4 GHz und der Benutzer gibt eine neue Messbandbreite von 3 GHz ein. Bei Geräten ohne Frequenzerweiterung führt dazu, dass die Anfangsfrequenz auf 1 GHz geändert wird und es ertönt ein kurzer Piepton, weil die neue Messbandbreite zu einer Endfrequenz über dem Maximum von 4 GHz führen würde.
- Langer Piepton (Fehler): Ein Parameter ist auf einen ungültigen Wert eingestellt und der 9102 Handheld Spectrum Analyzer verwendet weiter den alten Wert, dabei ertönt ein akustisches Fehlersignal.  
Beispiel: Nach Eingabe eines neuen (ungültigen) Dämpfungswerts von 60 dB gibt der 9102 Handheld Spectrum Analyzer einen langen Piepton aus und setzt die Dämpfung auf den alten Wert zurück.

Ausfüllen eines  
Texteingabefeldes

Store Settings

RT1HN87

In einige Eingabefelder kann stattdessen alphanummerischer Text eingetragen werden. Die Zifferntasten können dann zur Eingabe der Zeichen genutzt werden. Den Tasten können mehrere Buchstaben oder Zahlen zugeordnet sein. Die Zuordnung der Tasten ist in diesem Fall wie folgt:

Tabelle 11 Tasten für die alphanummerische Texteingabe

Taste	Zuordnung
0	0
1	1
2	A, B, C, 2
3	D, E, F, 3
4	G, H, I, 4
5	J, K, L, 5
6	M, N, O, 6
7	P, Q, R, S, 7
8	T, U, V, 8
9	W, X, Y, Z, 9
.	nicht zugeordnet
±	nicht zugeordnet



Drücken Sie zur Eingabe eines Zeichens die Taste schnell mehrmals hintereinander, bis das gewünschte Zeichen im Eingabefeld erscheint.

### Änderung des Eingangs

Sobald ein Eingabefeld geöffnet ist, können Sie den Cursor mit den Pfeiltasten **LEFT/RIGHT** verschieben und auf einer Zahl oder auf Text platzieren. Es können weitere Ziffern oder Buchstaben eingegeben werden oder Sie können die Ziffer bzw. den Buchstaben vor dem Cursor mit der **BACKSPACE**-Taste löschen.

---

## Auswahl des Messmodus

Der 9102 bietet verschiedene Messmodi an:

- Der Modus Spectrum Analysis ist am vielseitigsten. Er bietet die meisten Optionen, die auch in allen anderen Modi enthalten sind. Weitere Informationen zu diesem Modus finden Sie auf [Seite 53](#).
- Im Modus Channel Power können Sie die abgestrahlte Leistung in einem bestimmten Frequenzband messen. Weitere Informationen über den Kanalleistungsmodus finden Sie auf [Seite 77](#).
- Der Modus Transmission ist über das Untermenü (VSWR/)Tracking... über das Menü Mode erreichbar und erlaubt die Bestimmung der Frequenzeigenschaften von aktiven und passiven Geräten. Weitere Informationen über diesen Modus finden Sie auf [Seite 111](#).
- Der Signalgeneralmodus, der auch über das Untermenü (VSWR/)Tracking... aufgerufen werden kann, kann zur Erzeugung eines Signals für eine elektronische Schaltung genutzt werden. Weitere Informationen über diesen Modus finden Sie auf [Seite 105](#).

Wenn die 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option (VSWR/DTF-Reflexionsmessung) auf Ihrem 9102 installiert und aktiviert ist, sind drei zusätzliche Untermenüs im Untermenü VSWR/Tracking... verfügbar. Ist die Option nicht installiert, steht in diesem Untermenü als Menübezeichnung Tracking... und die Zusatzmodi sind nicht verfügbar. Details zur Option 9130 finden Sie in [Kapitel 8: „Verwendung der 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option“](#). Details zur Überprüfung der installierten Optionen und zur Installation neuer Optionen finden Sie in [„Überprüfung der installierten Optionen“ auf Seite 41](#) und [„Installation einer neuen Option“ auf Seite 41](#).

Alle drei Modi können über das Untermenü VSWR/Tracking... über das Menü Mode ausgewählt werden:

- Im Reflexions-Messmodus sind hochgenaue Messungen der Reflexion in Antennenanlagen über Vektormessungen der reflektierten Wellen möglich. Weitere Informationen über diesen Modus finden Sie auf [Seite 139](#).
- Im Modus Distance to Fault ist eine detaillierte Analyse der Antennenspeisekabel möglich, um Fehler wie lockere Verbinder, Kabelknice usw. zu identifizieren. Weiteres dazu finden Sie auf [Seite 159](#).
- Der Modus Cable Loss erlaubt die Bestimmung der mittleren Kabeldämpfung. Weitere Informationen über diesen Modus finden Sie auf [Seite 169](#).

Ist die 9131 EMF Measurement Option installiert und auf dem 9102 aktiviert, wird zur Auswahl ein zusätzlicher Messmodus angeboten:

Im Modus EMF (EMI) können Sie die Strahlung von Sendern messen, beispielsweise von Bodenstationen und Radiostationen einfach und effektiv. In diesem Modus misst das Gerät 9102 das elektromagnetische Feld über einen vom Benutzer definierbaren Frequenzbereich und zeigt Feldstärke oder Leistungsflussdichte an. Weitere Informationen über diesen Modus finden Sie auf [Seite 177](#).

Außerdem erhalten Sie im Menü Mode Zugriff auf die Systemeinstellungen, beispielsweise die E/A-Konfiguration und zu den Versionsinformationen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt „[Überprüfung der allgemeinen Einstellungen](#)“ auf [Seite 39](#).

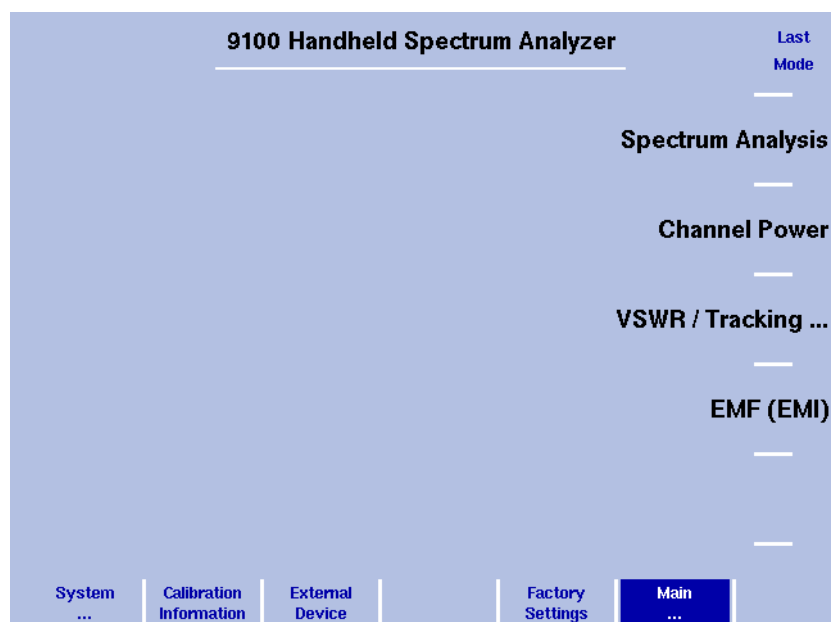


Abbildung 5 Auswahl eines Messmodus

Zur Auswahl des Messmodus gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.  
Das Menü Mode wird angezeigt (siehe [Abbildung 5](#)).
- 2 Wählen Sie einen neuen Modus aus oder schalten Sie zurück zum zuletzt aktiven Modus, indem Sie den betreffenden Softkey drücken. Zur Auswahl der Modi Transmission, Reflection, Distance to Fault und Cable Loss wählen Sie den Softkey **(VSWR/Tracking)...** und danach den entsprechenden Softkey für den Modus aus.

#### HINWEIS

Die Modi Reflection, DTF und Cable Loss sind verfügbar, wenn die Option 9130 (VSWR/DTF-Reflexionsmessung) installiert und auf dem 9102 aktiviert ist. Der Modus EMF (EMI) ist verfügbar, wenn die Option 9131 (EMF-Messungen) installiert und aktiviert ist. Details zur Überprüfung der installierten Optionen und zur Installation neuer Optionen finden Sie in „[Überprüfung der installierten Optionen](#)“ auf [Seite 41](#) und „[Installation einer neuen Option](#)“ auf [Seite 41](#).

Das Hauptmenü des ausgewählten Modus wird angezeigt. Wenn Sie einen neuen Modus auswählen, werden alle Parameter auf die Werte gesetzt, die bei diesem Modus zuletzt aktiviert waren. Wenn Sie den letzten aktiven Modus wieder aufrufen, werden die Messungen fortgesetzt.

## Arbeiten mit Markern

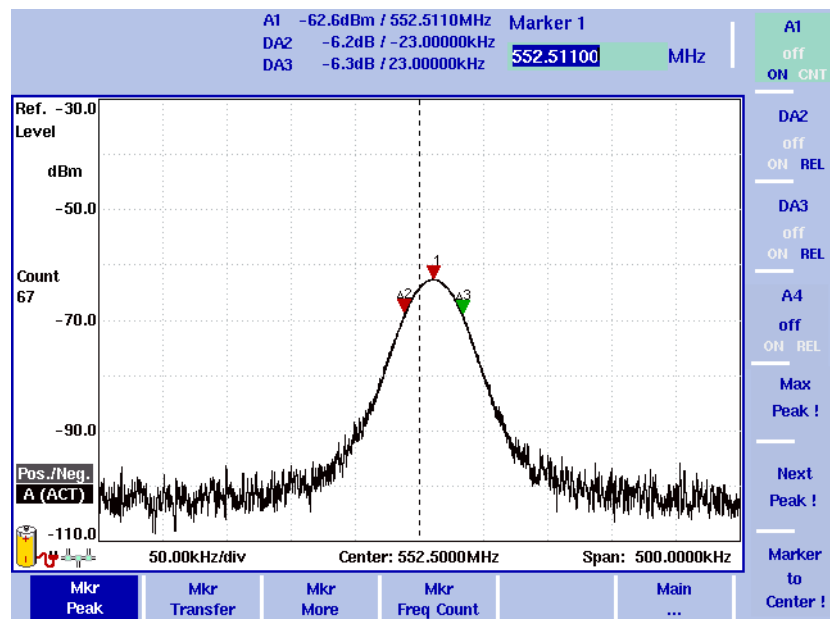


Abbildung 6 Beispiel für Marker

9102 enthält leistungsfähige und benutzerfreundliche Markerfunktionen. Es können bis zu sechs Marker verwendet werden; bis zu fünf davon können Deltamarker sein. Marker lassen sich leicht platzieren, und Sie können die Mittenfrequenz und die Referenzpegel per Tastendruck ändern. Wenn Sie zwei Traces haben, können Sie die Marker für Trace A und Trace B verwenden. Die Marker werden entsprechend bezeichnet (d. h. A1, B1). Deltamarker sind durch D gekennzeichnet, beispielsweise DA1.

Es sei unbedingt darauf hingewiesen, dass die Markerposition etwas von dem Spitzenwert abweichen kann, wenn Sie den Cursor auf einen Signalspitzenwert setzen und dann die Messbandbreite reduzieren. Bedingt ist dies durch die begrenzte Auflösung der angezeigten Frequenzen bei einer hohen Messbandbreite. Nach Verringerung der Bandbreite sollte der Marker auf den neuen Spitzwert justiert werden.

### Aktivieren und Verschieben eines Markers

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Marker** aus. Sie können auch die Funktionstaste **MKR** in jedem Menü drücken. Wenn Sie im Hauptmenü auf **Marker** klicken und kein Marker aktiv ist, wird der Softkey für Marker 1 markiert. Um Marker 1 zu aktivieren, drücken Sie den Softkey, bis „ON“ markiert ist. Das Eingabefeld für Marker 1 wird angezeigt.

Wenn Sie die Funktionstaste **MKR** drücken, aber keine Marker aktiv sind, wird Marker 1 (A1 oder B1) bei maximalen Spitzenwert aktiviert. Das Eingabefeld für Marker 1 wird angezeigt.

- 2 Wenn Sie einen andern Marker aktivieren wollen, drücken Sie den entsprechenden Softkey (**A1** bis **A4** oder **B1** bis **B4**). Wenn Sie mehr als vier Marker verwenden wollen, drücken Sie den Softkey **Mkr More** um die Marker-Softkeys für Marker 5 und Marker 6 anzuzeigen, und verfahren dann wie für die Marker 1 bis 4 beschrieben.  
Der Marker ist aktiviert und das Eingabefeld öffnet sich, der ausgewählte Marker erscheint in dem Markerfeld in der oberen Anzeigeleiste.
- 3 Verschieben Sie den Marker mit den Cursortasten oder mit einem der Softkeys **Max Peak** und **Next Peak** in eine andere Position oder geben Sie mit den Zifferntasten und der entsprechenden Eingabetaste die Frequenz ein.

### Deaktivieren eines Markers

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Marker** aus. Sie können auch die Funktionstaste **MKR** in jedem Menü drücken.  
Das Menü Marker und das Eingabefeld für Marker 1 werden angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey (**A1** bis **A6** oder **B1** bis **B6**) für den Marker, den Sie deaktivieren wollen. Wenn Sie mehr als vier Marker verwenden, können Sie die Softkeys für Marker 5 und 6 mit dem Softkey **Mkr More** anzeigen.  
Drücken Sie den Softkey, bis die Einstellung „OFF“ markiert ist. Der Marker wird deaktiviert, und die entsprechenden Markerwerte verschwinden aus dem Markerfeld am oberen Rand. Durch erneutes Betätigen von „ON“ wird der Marker wieder aktiviert.

### Aktivieren eines Deltamarkers

Bei Deltamarkern wird der Leistungspegel und die Frequenz relativ zum Marker 1 im Markerfeld angezeigt. Marker 1 kann kein Deltamarker sein. Ist Marker 1 noch nicht aktiviert, wenn Sie einen anderen Marker als Deltamarker aktivieren, wird auch Marker 1 automatisch aktiviert.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Marker** aus oder drücken Sie die Funktionstaste **MKR** in einem Menü.
- 2 Wählen Sie mit dem Softkey den Marker aus, den Sie in einen Deltamarker umwandeln wollen. (**A2** durch **A6** oder **B2** durch **B6**). Wenn Sie mehr als vier Marker verwenden, können Sie die Softkeys für Marker 5 und 6 mit dem Softkey **Mkr More** anzeigen.  
Ist der Marker noch nicht aktiviert, wird er jetzt aktiviert.
- 3 Drücken Sie den Softkey, bis „REL“ markiert ist. Der entsprechende Marker im Feld Marker wird als Deltamarker angezeigt, d. h. DA2 anstelle von A2.

### Deaktivieren eines Deltamarkers

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Marker** aus oder drücken Sie die Funktionstaste **MKR** in einem Menü.  
Das Menü Marker und das Eingabefeld für Marker 1 werden angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey für den Deltamarker, den Sie deaktivieren wollen (z.B. DA2). Wenn Sie mehr als vier Marker verwenden, können Sie die Softkeys für Marker 5 und 6 mit dem Softkey **Mkr More** anzeigen.

- 3 Um den Marker vollständig zu deaktivieren, drücken Sie den Softkey, bis „OFF“ markiert ist.  
Drücken Sie den Softkey auf „ON“, um aus dem Deltamarker einen normalen Marker zu machen und wieder Absolutwerte anzuzeigen.

### Definition eines Markers für eine relative Frequenz 1

- 1 Aktivieren Sie einen Deltamarker wie in „[Aktivieren eines Deltamarkers](#)“ beschrieben.  
Für den ausgewählten Deltamarker zeigt das Eingabefeld die Frequenz relativ zum Marker 1.
- 2 Geben Sie eine (signierte) Frequenz relativ zur Frequenz von Marker 1 ein (entweder über die Zifferntasten und die entsprechende Eingabetaste) oder indem Sie den Cursor mit den Cursortasten auf diese Frequenz verschieben. Das Feld Marker zeigt den für diesen Marker gewünschten Frequenz-Offset zusammen mit dem Leistungspegel im Verhältnis zu der Leistung beim Marker 1.

### Änderung der Mittenfrequenz mit einem Marker

Diese Funktion ändert die Mittenfrequenz und passt die Frequenz eines auswählbaren Markers an.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Marker** aus oder drücken Sie die Funktionstaste **MKR** in einem Menü.  
Das Menü Marker und das Eingabefeld für Marker 1 werden angezeigt.
- 2 Wollen Sie die Frequenz bei einer anderen Markerposition außer Marker 1 verwenden, drücken Sie den entsprechenden Softkey (**A2** bis **A6** oder **B2** bis **B6**). Wenn Sie mehr als vier Marker verwenden, können Sie die Softkeys für Marker 5 und 6 mit dem Softkey **Mkr More** anzeigen.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Marker to Center**.  
Die Mittenfrequenz ändert sich auf die Frequenz, auf der der ausgewählte Marker steht. Die Messbandbreite ändert sich nur, wenn eine Änderung der Mittenfrequenz zu einer ungültigen Anfangs- oder Endfrequenz führen würde.

### Änderung des Referenzpegels mit dem Marker

Der Referenzpegel kann auf einen Pegel an der Markerposition wie folgt geändert werden:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Marker** aus oder drücken Sie die Funktionstaste **MKR** in einem Menü.
- 2 Wählen Sie das Menü **Mkr Transfer** aus.
- 3 Wollen Sie den Leistungspegel bei einer anderen Markerposition außer Marker 1 verwenden, drücken Sie den entsprechenden Softkey (**A2** bis **A6** oder **B2** bis **B6**). Wenn Sie mehr als vier Marker verwenden, können Sie die Softkeys für Marker 5 und 6 mit dem Softkey **Mkr More** anzeigen.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Marker to Ref. Lvl**  
Der Referenzpegel ändert sich auf dem Pegel des ausgewählten Markers.

## Zuordnung der Markerfrequenz für FStep.

Für Messungen der oberen bzw. der Intermodulationsprodukte kann es zweckmäßig sein, in benutzerdefinierten Schritten zu den Frequenzen umzuschalten. Die Funktion „Marker to FStep“ ordnet die Frequenz des aktiven Markers (oder Deltamarkers) der FStep, der Stufenbreite zur Auswahl von Mittenfrequenz und Markerfrequenz zu.

Annahme: Einer der Marker A1 bis A6 bzw. B1 bis B6 ist aktiv.

- 1 Im Hauptmenü **Marker > Mkr Transfer** auswählen, um Zugang zum Menü Marker Transfer zu erhalten.
- 2 Drücken Sie **Marker to FStep**  
Der Parameter FStep geht davon aus, dass sich das Gerät im manuellen Modus befindet. Ist der zurzeit aktive Marker ein absoluter Marker, wird aus der Frequenz in der Markerposition der neue Wert FStep.  
Ist der zurzeit aktive Marker ein relativer (Delta-) Marker wird die Differenz zwischen den Frequenzen des aktiven Markers und des Markers 1 der neue Wert für FStep.  
Ist der neue Wert FStep höher als 1 GHz, wird der alte Wert FStep beibehalten und der 9102 gibt einen Piepton von sich.

## Verwendung von Begrenzungslinien

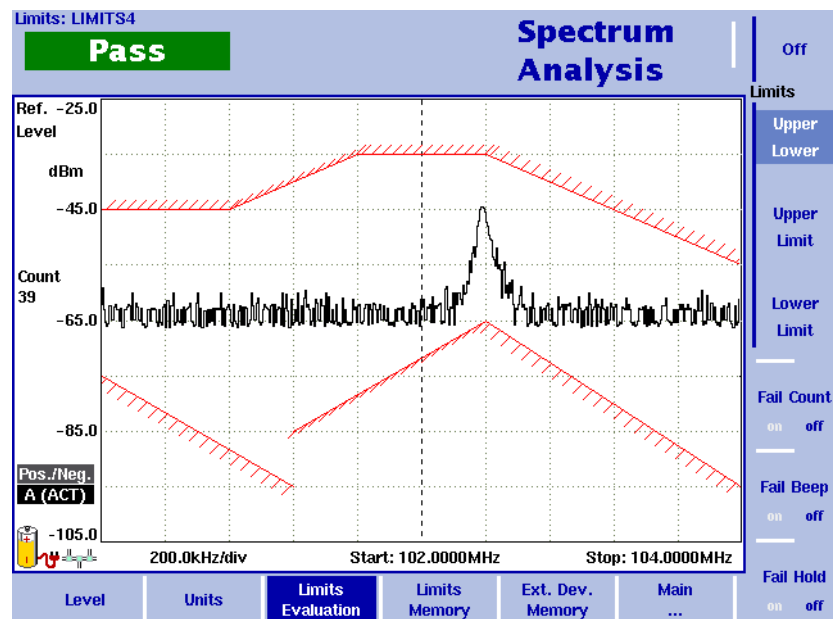


Abbildung 7 Beispiel für Begrenzungslinien bei der Spektrumanalyse

## Überblick

Eine sehr nützliche Funktion des 9102 ist die Möglichkeit, Begrenzungen für Trace A-Ergebnisse zu definieren. Sie werden auf dem Bildschirm angezeigt und der 9102 kann anzeigen, ob die Ergebnisse die Begrenzungen überschreiten.

Im 9102 gibt es zwei verschiedene Begrenzungsmodi. Im ersten Fall existieren Begrenzungen für die horizontalen Linien der oberen und unteren Begrenzung. Dieses Verfahren wird als „Simple Limits“ bezeichnet. Die Begrenzungen können direkt über die Begrenzungsmenüs des 9102 eingefügt werden.

Im zweiten Fall gibt es komplexere Begrenzungen wie in dem Beispiel [Abbildung 7](#). Diese Begrenzungen können mit einem komfortablen Tool auf dem PC eingegeben und über eine Netzwerkschnittstelle oder eine serielle RS-232-Verbindung in den 9102 geladen werden. Mit einem Satz Begrenzungslinien lässt sich eine Messschablone definieren. Für die Begrenzungen gibt es im 9102 verschiedene Tools, beispielsweise einen Fehlerzähler, ein akustisches Signal bei Fehlern und eine Haltefunktion für Messungen bei Fehlern. Die Begrenzungen können sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich genutzt werden. Es können bis zu 99 Begrenzungen im 9102 gespeichert werden.

Die aktuellen Begrenzungen müssen auf einem PC definiert und im 9102 mit der 9100 Data Exchange Software geladen werden. Verschiedene Begrenzungsdateien können im 9102 gespeichert werden. Der Name der aktuellen Begrenzungsdatei wird oben links angezeigt.

Beachten Sie, dass die Begrenzungen innerhalb eines Rasters definiert sind, unabhängig von den Einheiten der horizontalen und vertikalen Achse. Auf diese Weise können Sie die Begrenzungen für verschiedene Frequenzbereiche und Leistungspegel verwenden. Es obliegt jedoch Ihnen, einen sinnvollen Frequenzbereich, Referenzpegel und eine Pegelskala auszuwählen.

Beachten Sie, dass die Anzeige FAIL auftreten kann, wenn die Anfangsfrequenz 0 Hz ist und die obere Begrenzung auf diese Frequenz eingestellt ist.

## Verwendung einfacher Begrenzungen

Einfache Begrenzungen bestehen aus einer konstanten oberen und unteren Begrenzung. Sie müssen aktiviert werden, damit sie wirksam werden. Nach der Aktivierung wird jede Messung mit einer Markierung Pass/Fail versehen, die anzeigt, ob das Messergebnis innerhalb der Begrenzungen lag.

## Ein- und Ausschalten einfacher Begrenzungen



Wenn Sie die Begrenzungslinien einblenden, wird eine zuvor aktive Begrenzungsvorlage deaktiviert.

- 1 Drücken Sie **Level > Limits Memory**
- 2 Drücken Sie den Softkey **Simple Limits**, sodass die neue Auswahl (on oder off) markiert wird.  
Wenn die Begrenzungen eingeschaltet werden, zeigen rote horizontale Linien die obere und untere Begrenzung an. Für jede neue Messung erscheint in der oberen linken Ecke des Bildschirms eine Pass-/Fail-Anzeige. Der Text mit dem Prüfergebnis („Simple Limits“) gibt an, dass dieses Prüfergebnis für einfache Begrenzungen gilt.  
Werden Begrenzungen abgeschaltet, verschwinden die Begrenzungslinien und die Pass/Fail-Anzeige.

### Definieren der oberen und unteren Begrenzung

Die Begrenzungen können nur geändert werden, wenn einfache Begrenzungen aktiviert sind. Der Bereich der gültigen Einträge hängt von der angezeigten Leistungsskala (vertikale Achse) wie folgt ab:

**Tabelle 12** Gültige Einträge für die obere und untere Begrenzung (relativ zum Referenzpegel)

Skala	Gültiger Bereich
1 dB/Teilung	-8 ... 0 dB
3 dB/Teilung	-24 ... 0 dB
5 dB/Teilung	-40 ... 0 dB
10 dB/Teilung	-80 ... 0 dB
15 dB/Teilung	-120 ... 0 dB
20 dB/Teilung	-160 ... 0 dB

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine einfache obere und untere Begrenzung zu definieren.

- 1 Drücken Sie **Level > Limits Memory**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Upper**, geben Sie einen neuen Wert für die obere Begrenzung (in dB entsprechend dem Referenzpegel) ein (oder verschieben Sie die obere Begrenzung mit den Cursortasten **UP/DOWN**), und bestätigen Sie die Maßeinheit **MHz/DB/μs** oder **ENTER**.  
Die obere Begrenzungslinie wird auf den neuen Wert verschoben.
- 3 Drücken Sie den Softkey **LOWER**, geben Sie einen neuen Wert für die untere Begrenzung (in dB) ein (oder verschieben Sie die untere Begrenzung mit den Cursortasten **UP/DOWN**), und bestätigen Sie mit **MHz/DB/μs** oder **ENTER**.  
Die untere Begrenzungslinie wird auf den neuen Wert verschoben.

### Verwendung von Begrenzungsvorlagen

Begrenzungen können komfortabel mit einem PC-Tool definiert und in den 9102 geladen werden. Im Detail beschrieben wird dies im Kapitel „[9100 Data Exchange Software](#)“ auf Seite 217. In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie Begrenzungsvorlagen laden, löschen, aktivieren und deaktivieren.

### Auswahl der Begrenzungslinien in den 9102

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level > Limits Memory** aus.  
Das Menü Limits Memory wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Recall Limit Template**.  
Es erscheint ein Eingabefeld sowie ein Auswahlfeld für die Datei.
- 3 Wählen Sie eine Datei entweder durch Verschieben der Auswahl auf den Dateinamen mit den Cursortasten **UP/DOWN** aus oder geben Sie den Dateinamen in dem Eingabefeld ein und schließen Sie das Eingabefeld mit **ENTER**.  
Die Datei mit den Begrenzungen wird geladen, und die obere bzw. untere Begrenzung wird sofort aktiviert.



### Aktivieren und Deaktivieren von Begrenzungsvorlagen

- 1 Wählen Sie eine Begrenzungsdatei aus (siehe Abschnitt „[Auswahl der Begrenzungslinien in den 9102](#)“).
- 2 Wählen Sie **Level > Limits Evaluation**. Das Menü Limit Evaluation wird angezeigt.
- 3 Wählen Sie die Option Limits aus, die mit dem entsprechenden Softkey aufgerufen werden soll. Optionen: **Off**, **Upper/Lower**, **Upper Limit**, **Lower Limit**.  
Wenn Sie auf **Off** klicken, werden keine Begrenzungen angezeigt. In ähnlicher Weise erscheint die Kurve mit ausgewählten Begrenzungen (oberer und/oder unterer Begrenzung) auf dem Bildschirm. Für jede Mess-Trace erscheint in der oberen linken Ecke eine Pass/Fail-Anzeige.

### Löschen der Begrenzungsdateien im 9102

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level > Limits Memory** aus.
- 2 a. Um eine einzelne Datei zu löschen, drücken Sie **Delete Limit Template** wählen eine Begrenzungsdatei mit den Cursortasten **UP/DOWN** und drücken **ENTER**, um eine einzelne Datei zu löschen (mit **ESC** brechen Sie den Vorgang ab, bevor die Datei gelöscht ist).  
  
b. Um alle Begrenzungsdateien in 9102 zu löschen, drücken Sie **Delete All Templates**. Bestätigen Sie mit **ENTER**, dass Sie wirklich alle Begrenzungsdateien löschen wollen.

### Zählen der fehlerhaften Begrenzungen

Wenn die Begrenzungüberprüfung aktiviert ist, kann ein Fehlerzähler aktiviert werden. Die Anzahl der Fehler erscheint unter der Anzeige Pass/Fail. Der Zähler macht insbesondere bei statistischen Auswertungen Sinn. Für diese Anwendung müssen Sie unbedingt die Anzahl der Messungen definieren. Mit der folgenden Sequenz kann einfach eine Fehlerzählung zusammen mit einer definierten Anzahl von Mess-Traces erfasst werden.

- 1 Wählen Sie eine begrenzte Anzahl von Traces aus (**Freq > Sweep** siehe „[Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen](#)“ auf Seite 63).
- 2 Wählen Sie im Hauptmenü **Level > Limits Evaluation > Fail Count** aus, um den Fehlerzähler einzuschalten. Wenn er bereits aktiviert war, sollten Sie ihn aus- und dann wieder einschalten. Der Fehlerzähler wird auf 0 zurückgesetzt.
- 3 Drücken Sie den Softkey **HOLD/RUN**, um die Messung zu beginnen. Sowohl der Messungszähler als auch der Fehlerzähler beginnen mit 0. Ist die ausgewählte Anzahl der Traces erreicht, werden die Messungen gestoppt und Sie können die Fehlerzahl ablesen.

### Zurücksetzen des Zählers

Der Fehlerzähler für die Begrenzungsprüfung kann durch Ausschalten und anschließendes Einschalten zurückgesetzt werden (im Menü **Level > Limits Evaluation**).

## Aktivieren eines Pieptones bei Fehlern

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level > Limits Evaluation** aus. Das Menü Limit Evaluation wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Fail Beep** um den Pieptonzähler zu aktivieren oder zu deaktivieren:  
Bei Aktivierung ertönt jedes Mal ein Piepton, wenn das Messsignal die Begrenzungen überschreitet.

## Anzeige einer fehlerhaften Messung

Diese Eigenschaft kann nützlich sein, wenn Sie die Messung stoppen und das gemessene Signal anzeigen wollen, wenn es die Begrenzungen nicht erreicht. Beachten Sie, dass 9102 auf Dauermessung eingestellt sein sollte.

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Level > Limits Evaluation**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Fail Hold** ein- oder zweimal, um die Funktion Fail Hold zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.  
Die Messungen werden gestoppt, wenn ein Fehler eintritt. Der Trace des fehlerhaften Signals bleibt auf dem Bildschirm.

Messungen können auch gespeichert und zur späteren Analyse oder zum Datenvergleich wieder in 9102 geladen werden. Gezeigt wird dies in [„Speichern und Laden von Traces“ auf Seite 70](#).

Mit der 9100 data Exchange Software können Traces auch auf einen PC übertragen und dort angezeigt und gespeichert werden. Weitere Details finden Sie in Kapitel [„9100 Data Exchange Software“ auf Seite 217](#).

---

## Drucken

9102 erlaubt den Ausdruck der Messergebnisse, beispielsweise der Traces, direkt vom Messgerät. Um die Ergebnisbildschirme auf dem angeschlossenen Drucker auszudrucken, drücken Sie einfach die Taste  $\pm$  auf dem Ziffernfeld an der Frontplatte des Gerätes 9102.

### HINWEIS

Ist ein Eingabefeld aktiv, wenn Sie die Taste  $\pm$  drücken, wird ihr die Funktion  $\pm$  zugeordnet. In diesem Fall ist ein Ausdruck nicht möglich. Zum Druck zuerst das Eingabe durch Deaktivierung des betroffenen Softkeys deaktivieren.

Details zu den unterstützten Druckern und zur Konfiguration eines Druckers finden Sie in [„Konfiguration eines Druckers“ auf Seite 48](#).

---

## Protokollieren der aktuellen Position (mit GPS-Unterstützung)

9102 kann den aktuellen Standort anzeigen und die Messdaten zusammen mit der Ist-Position zum Zeitpunkt der Messung speichern. Dies kann zweckmäßig sein, wenn Sie Messungen der elektromagnetischen Immission EMI an verschiedenen Punkten durchführen.

Sie müssen lediglich die Option 9168 (GPS-Empfänger) verwenden. Wenn die Option installiert und aktiviert ist, kann 9102 die Koordinaten (in Minuten oder Grad), die Höhe (in Metern oder Fuß), die Geschwindigkeit (in km/h oder Knoten) und Datum und Uhrzeit anzeigen.

Diese Information steht auf dem Bildschirm des 9102 Handheld Spectrum Analyzer, kann über die Fernsteuerung mit einem Satz SCPI-Befehle über die serielle Schnittstelle RS-232 oder die Netzwerkverbindung abgefragt oder nach der Datenübertragung auf den PC mit der Datenübertragungssoftware 9100 im Mess-Trace eingesehen werden.

Für diese Option sind der GPS-Empfänger des Willtek für die Serie 9100 sowie ein optionaler, im Modul 9100 installierter Schlüssel erforderlich. Weitere Hinweise zur Installation der neuen Softwareoption, siehe „[Installation einer neuen Option](#)“ auf Seite 41.

### Anschluss des GPS-Empfängers

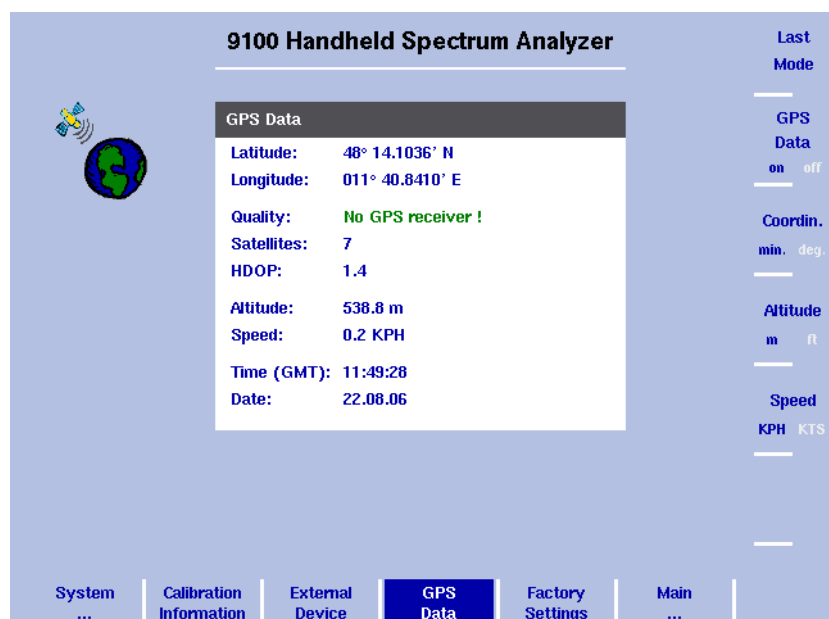
- 1 Schließen Sie den Stecker RS-232 des GPS-Empfängers an der Buchse RS-232 von 9102 Handheld Spectrum Analyzer an.
- 2 Schließen Sie die anderen Verbinder des GPS-Empfängers an den Mehrfachanschluss des Systems 9102 an.

Bevor der aktuelle Standort angezeigt werden kann, muss der GPS-Empfänger eingeschaltet werden (siehe unten).

### Aktivierung des GPS-Empfängers

Die GPS-Empfängeroption wird über das Menü **MODE > GPS Data** und Aktivierung von **GPS Data** eingeschaltet. Das Menü GPS Data zeigt die aktuelle Position an.

Die Standortdaten können mit der 9100 data Exchange Software auch als Teil des auf den PC geladenen Trace angezeigt werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt „[Anzeige des aktuellen Trace am PC](#)“ auf Seite 222.



#### Hinweis

GPS-Empfänger arbeiten am besten im Freien bei nicht zu vielen Wolken. Es wird kein Signal empfangen und daher kein Standort angezeigt, wenn sich der Empfänger in geschlossenen Räumen befindet.

#### Hinweis

Nach Aktivierung des GPS-Empfängers kann es 45 Sekunden dauern, bis die erste Messung angezeigt wird.

### Aufnahme von Positionsmessungen mit GPS-Unterstützung

Die Koordinaten werden im Menü GPS Data angezeigt; sie werden auch zusammen mit dem Trace protokolliert. Die Koordinaten werden zusammen mit den Messungen in der 9100 Data Exchange Software angezeigt. Siehe dazu Abschnitt „[Einfügen der GPS-Position im Trace](#)“ auf Seite 250.

In dem Menü GPS Data erscheint eine der folgenden GPS-Statusmeldungen in dem Feld Quality:

- „No GPS receiver!“ 9102 findet keinen gültigen angeschlossenen GPS-Empfänger.
- „No Signal“: Das 9102 hat einen GPS-Empfänger gefunden, aber es stehen noch keine GPS-Koordinaten zur Verfügung.
- „Receiver Warning“: Messdaten verfügbar, allerdings von weniger als 4 Satelliten. Um Längen- und Breitengrad und Höhe zu bestimmen, sind 4 Satelliten erforderlich.
- „Data OK“: Die Messungen von mindestens 4 Satelliten sind verfügbar, sodass eine gültige Anzeige der Daten möglich ist.

### Änderung der GPS- Anzeigeneinstellungen

In dem Menü **MODE > GPS Data** schalten Sie mit der Taste **Coordin.** zwischen der Anzeige des Längen- und des Breitengrads in Grad (Dezimalskala) oder in Grad und Winkelminuten um.

Die Höhe kann entweder in Metern oder in Fuß angezeigt werden. Im Menü **MODE > GPS Data** schalten Sie mit der Taste **Altitude** die Anzeige zwischen Meter und Fuß um.

Die Geschwindigkeit des Messgeräts kann entweder in km/h oder in Knoten angezeigt werden. (KTS). In dem Menü **MODE > GPS Data** schalten Sie mit der Taste **Speed** zwischen KPH und KTS um.

---

## Steuerung des 9102 vom PC

Das 9102 kann vom PC aus ferngesteuert werden. Unterstützt werden als Schnittstellen die serielle Schnittstelle (RS-232) und die Netzwerkschnittstelle (TCP/IP). Weitere Informationen zur Fernsteuerung finden Sie in Abschnitt „[SCPI-Befehlsreferenz](#)“ auf Seite 251.

## Rückkehr vom Fernbetrieb auf den lokalen Betrieb

Drücken Sie zur Umschaltung auf manuelle Steuerung des 9102 mit Fernsteuerung die Taste **ESCAPE**.

## Überprüfung der allgemeinen Einstellungen

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen über das Gerät, die Einstellung der Anzeigehelligkeit, Datum und Uhrzeit sowie die Konfiguration der Fernsteuerschnittstelle des 9102.

### Auslesen der Seriennummer

Sie können die Seriennummer Ihres 9102 wie folgt finden:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Wählen Sie **System**.  
Die Anzeige System Information wird eingeblendet (siehe [Abbildung 8](#)), angezeigt werden die Seriennummer, die Version der installierten Software und die installierte Option.

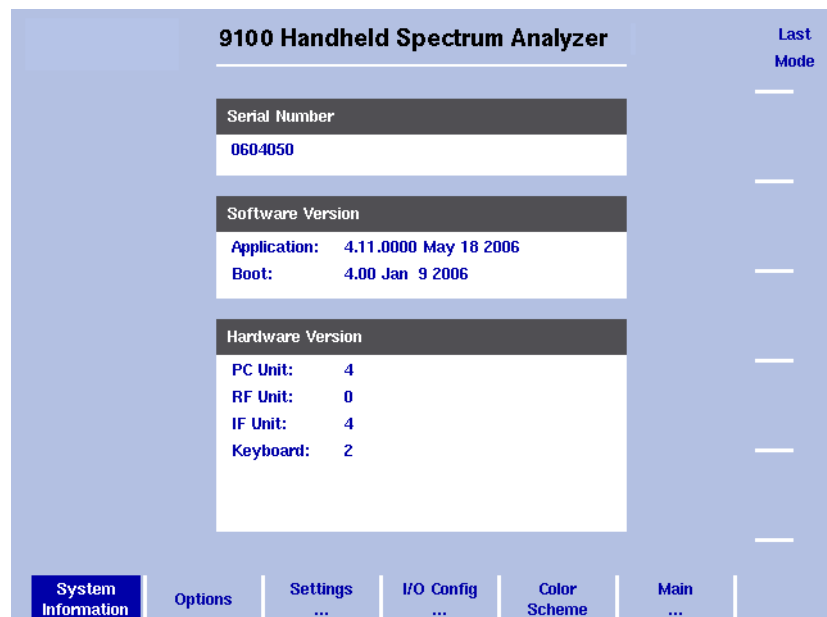


Abbildung 8 Menü System Information

### Auslesen der Softwareversionsnummer

Vor dem Laden einer neuen Softwareversion oder vor der Meldung von Problemen die zurzeit installierte Version überprüfen.

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE** und anschließend den Softkey **System**. Das Menü System Information wird angezeigt.
- 2 Lesen und notieren Sie die Softwareversionsnummer in dem Feld Application.

## Überprüfung der Kalibrierung

Wie bei allen Prüfgeräten sollte die Genauigkeit des 9102 Handheld Spectrum Analyzer durch Abgleich mit den technischen Daten geprüft werden. Dieser Vorgang wird als Kalibrierung bezeichnet. Liegt die Genauigkeit des 9102 außerhalb der angegebenen Toleranz, muss das Messgerät korrigiert werden.

Willtek empfiehlt, das Gerät jedes Jahr zu kalibrieren. Das 9102 speichert die Daten der letzten Kalibrierung durch ein Willtek-zertifiziertes Labor und das Datum der nächsten fälligen Kalibrierung. Sie können auch dokumentieren, wann das Kalibrierdatum zuletzt geprüft wurde.

Gehen Sie zur Kontrolle, ob 9102 kalibriert werden muss, wie folgt vor:

Drücken Sie die Funktionstaste **MODE** und anschließend den Softkey **Calibration Information**.

Das Menü Calibration Information wird angezeigt.

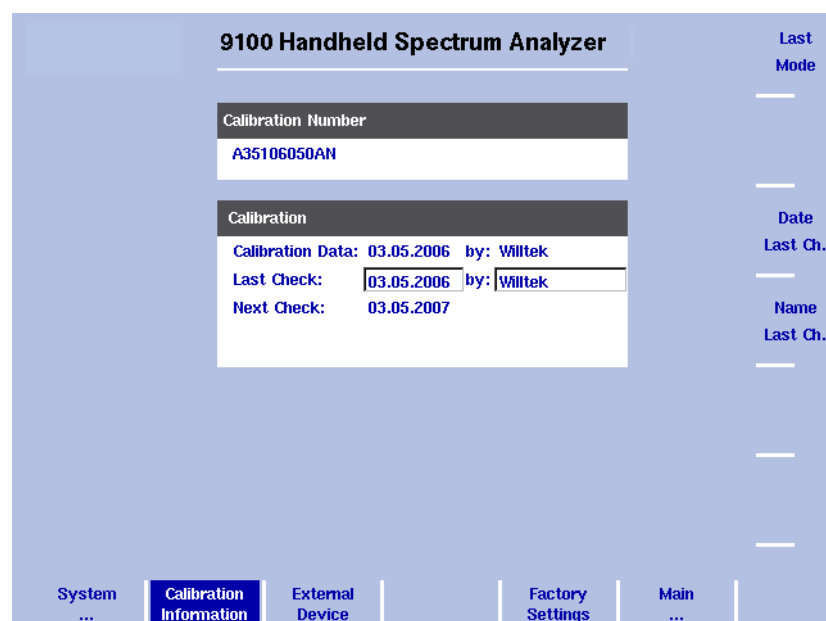


Abbildung 9 Menü Calibration Information

- 1 Hier werden die Kalibrierdetails für das Messgerät angezeigt. Im Feld Calibration Number steht die Kalibriernummer. Die erste Zeile des Kalibrierfelds gibt das Datum der letzten Kalibrierung und die Institution an, die das 9102 kalibriert hat. Die zweite Zeile gibt an, wer die Kalibrierung wann zuletzt geprüft hat. Die dritte Zeile gibt an, wann die nächste Kalibrierung fällig ist. Dieses Datum liegt in der Regel ein Jahr nach der letzten Kalibrierung.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Date Last Check**, um das letzte Prüfungsdatum zu ändern. Es wird das aktuelle Datum entsprechend der integrierten Echtzeituhr eingestellt.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Name Last Check**, um den Namen der Person einzugeben, die die letzte Kalibrierprüfung ausgeführt hat.

## Überprüfung der installierten Optionen

Willtek enthält verschiedene Anwendungsprogramme und Optionen für 9102 Handheld Spectrum Analyzer. Diese können aber müssen nicht bei dem Messgerät aktiv sein. Gehen Sie zur Prüfung der Optionen, die bereits auf 9102 installiert sind, wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE** und anschließend den Softkey **System**.  
Das Menü System Information wird angezeigt.
- 2 Wählen Sie **Optionen**.  
Das Menü Options wird mit den installierten Optionen in Fettdruck mit vorangestelltem Häkchen angezeigt. Nicht installierte Optionen werden grau dargestellt.

## Installation einer neuen Option

Softwareoptionen können Sie nach Eingabe eines Aktivierungsschlüssels installieren, den Sie von Willtek oder einem seiner Vertreter erwerben können. So installieren Sie eine neue Option:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE** und anschließend den Softkey **System**.  
Das Menü System Information wird angezeigt.
- 2 Wählen Sie **Options** und drücken Sie auf **Activate Options**.
- 3 Geben Sie den Aktivierungsschlüssel ein und drücken **ENTER**.  
Wenn der Code gültig ist, wird die entsprechende Option in Fettdruck mit einem vorangestellten Häkchen angezeigt als Hinweis, dass diese Option jetzt zugänglich ist.

## Änderung der Anzeighelligkeit.

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Wählen Sie **System > Settings**.  
Das Fenster General Settings (siehe [Abbildung 10](#)) wird mit der aktuellen Hinterleuchtungseinstellung in Prozent angezeigt.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Display Extern** um die Hinterleuchtungseinstellung zu ändern, wenn 9102 mit einer externen Stromversorgung verbunden ist.  
Drücken Sie den Softkey **Display Battery**, um die Hinterleuchtungseinstellung für Batteriebetrieb des 9102 anzuzeigen. Hier können Sie eine reduzierte Hinterleuchtung definieren, damit Energie gespart und die Batterie nicht zu stark belastet wird.  
In beiden Fällen wird das Eingabefeld für die Hinterleuchtung markiert.

- 4 Geben Sie einen neuen Wert in dem Feld für die Hinterleuchtungseinstellung ein, die Sie ändern wollen, und bestätigen Sie mit **ENTER** oder ändern Sie den aktuellen Wert mit den Cursortasten **UP/DOWN**.  
Das Display 9102 verwendet die neuen Helligkeitseinstellungen.

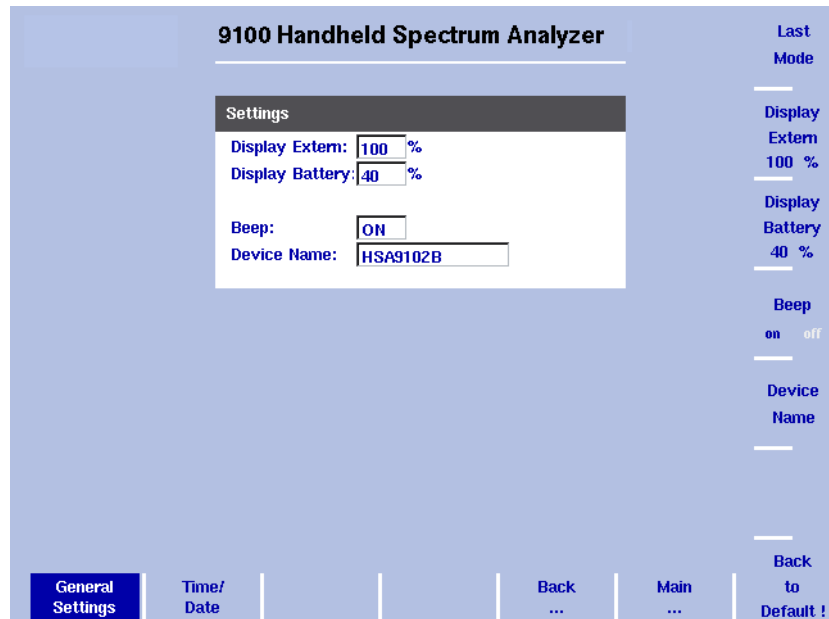


Abbildung 10 Menü General Settings

#### HINWEIS

Die Anzeigeeinstellung der Helligkeit wird durch Drücken der Funktionstaste **PRESET** nicht geändert, wohl aber durch Drücken des Softkeys **Back to Defaults**.

### Aktivieren und Deaktivieren des akustischen Eingangssignals

Akustische Signale als Warnung und Fehlerhinweis können im Menü General Settings ein- und aus geschaltet werden:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Wählen Sie **System > Settings**.  
Das Fenster General Settings mit der aktuellen Einstellung für das akustische Signal (Ein oder Aus) wird angezeigt.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Beep** (Piepton) mehrmals, bis die gewünschte Einstellung markiert wird (aus oder ein).  
Das Eingabefeld für das akustische Signal zeigt die aktuelle Einstellung.

#### HINWEIS

Dieser Parameter wird durch eine Betätigung der Funktionstaste **PRESET** nicht verändert, wohl aber durch eine Betätigung des Softkeys **Back to Defaults**.



## Vergabe eines Gerätenamens für das Gerät

Ein Gerätenamen für 9102 kann zweckmäßig sein, wenn Sie mehrere Geräte des 9102 Handheld Spectrum Analyzer einsetzen. Sie lassen sich identifizieren, wenn Sie verschiedene Namen dafür wählen. Die Bezeichnung erscheint auch auf Traces, die in den PC über die 9100 Data Exchange Software übertragen werden.

Sie können einen neuen Namen wie folgt eingeben:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Wählen Sie **System > General Settings**.  
Das Fenster General Settings mit dem aktuellen Gerätenamen wird angezeigt.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Device Name**.  
Das Eingabefeld Device Name ist aktiv, so dass Sie den aktuellen Namen überschreiben können.
- 4 Geben Sie einen neuen Namen ein (max. 11 Zeichen, in Abschnitt „[Ausfüllen eines Texteingabefeldes](#)“ auf Seite 26 finden Sie weitere Informationen dazu) und schließen Sie das Eingabefeld mit **ENTER**.  
Der neue Name wird in dem Feld Device Name angezeigt.

### HINWEIS

Dieser Parameter wird durch eine Betätigung der Funktionstaste **PRESET** nicht verändert, wohl aber durch eine Betätigung des Softkeys **Back to Defaults**.

## Einstellung von Datum und Uhrzeit am Messgerät

Zum 9102 Handheld Spectrum Analyzer gehört eine Echtzeituhr. Es kann das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit angezeigt werden und mit dem Datum der nächsten fälligen Kalibrierung verglichen werden.

Um Datum und Zeit zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Klicken Sie auf **System > Settings > Time/Date**.  
Die Anzeige für Zeit und Datum zeigt die aktuelle Zeit und das aktuelle Datum.

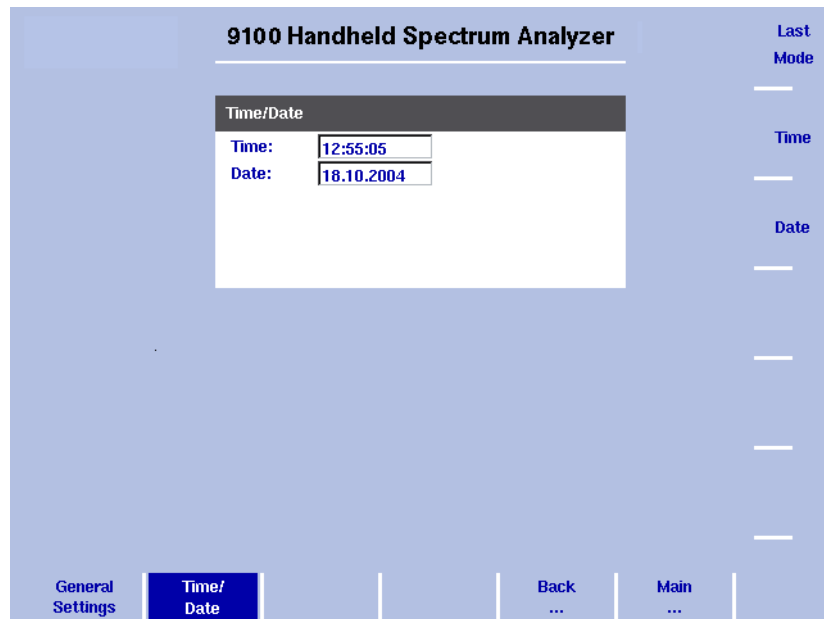


Abbildung 11 Menü Time/Date

- 3 Drücken Sie den Softkey **Time**.  
Das Eingabefeld Time ist aktiv, sodass Sie den Cursor mit den Pfeiltasten **LEFT/RIGHT** hinter eine Ziffer stellen können, die geändert werden soll; drücken Sie dann die **BACKSPACE**-Taste, um die Ziffer zu löschen und eine neue Ziffer einzugeben.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Date**.  
Das Dateneingabefeld ist aktiv, so dass Sie das alte Datum durch ein neues Datum überschreiben oder den Cursor mit den Pfeiltasten **LEFT/RIGHT** hinter die Ziffer stellen können, die geändert werden muss, drücken Sie dann die **BACKSPACE**-Taste, um die Ziffer zu löschen und eine neue Ziffer einzugeben.
- 5 Drücken Sie **ENTER** oder eine andere Funktionstaste, um die Eingabe zu bestätigen.  
Die neue Uhrzeit und das neue Datum werden im Menü Time /Date angezeigt.

#### HINWEIS

Diese Parameter werden weder durch Betätigen der Funktionstaste **PRESET** noch durch den Softkey **Back to Defaults** geändert.

## Änderung der Baudrate am RS-232-Anschluss

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Klicken Sie auf **System > I/O Config. > RS-232 Config**.  
Das Konfigurationsmenü RS-232 wird (siehe [Abbildung 12](#)) mit den aktuellen Einstellungen für die Bitrate (Baudrate) und die RS-232-Schnittstelle angezeigt.

- 3 Drücken Sie zur Änderung der Datenübertragungsrate den Softkey **Baudrate** und geben Sie eine neue Übertragungsrate mit den Cursortasten **UP/DOWN** ein.  
Die Änderungen werden sofort wirksam.

#### HINWEIS

Dieser Parameter wird durch eine Betätigung der Funktionstaste **PRESET** nicht verändert, wohl aber durch eine Betätigung des Softkeys **Back to Defaults**



Abbildung 12 Konfiguration der RS-232-Schnittstelle

#### HINWEIS

Die für die Änderung der Baudrate beschriebenen Schritte gelten für Seriennummern 5004001 und höher.

## Änderung der IP-Adresse des 9102

Die IP-Adresse sollte dem in der Rechnerumgebung verwendeten Adressraum angepasst werden und für jedes Gerät im Netzwerk eindeutig sein.

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Wählen Sie **System > I/O Config** aus.  
Das Menü TCP/IP Configuration wird mit den aktuellen TCP/IP-Einstellungen angezeigt.

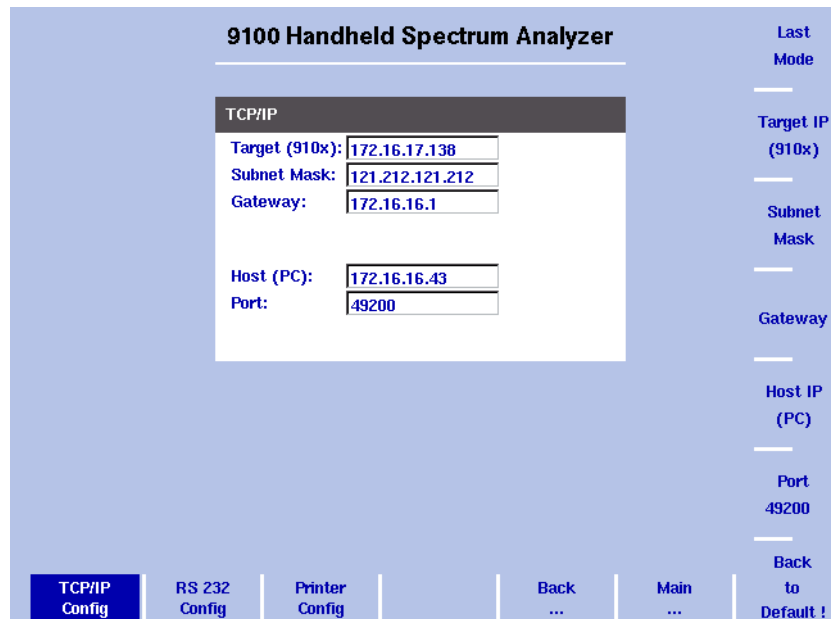


Abbildung 13 TCP/IP-Konfiguration

- 3 Klicken Sie auf **System > I/O Config**.  
Die Anzeige der Anschlusskonfiguration zeigt die aktuellen TCP/IP-Einstellungen.
- 4 Drücken Sie zur Änderung der IP-Adresse des 9102 den Softkey **Target IP**.  
Das Adressfeld ist markiert.
- 5 Überschreiben Sie die komplette IP-Adresse oder wählen Sie das Feld mit den Cursortasten **LEFT/RIGHT** aus, geben Sie eine neue IP-Adresse ein und drücken Sie **ENTER**.
- 6 Drücken Sie zur Änderung der Subnetzmaske den Softkey **Subnet Mask**. Das Feld Subnet Mask ist markiert.
- 7 Überschreiben Sie die komplette Subnetzmaske oder wählen Sie ein Feld mit den Cursortasten **LEFT/RIGHT** aus, geben Sie eine neue Subnetzmaske ein und drücken Sie **ENTER**.
- 8 Drücken Sie zur Änderung des Gateways den Softkey **Gateway**. Das Feld Gateway ist markiert.
- 9 Überschreiben Sie den kompletten Gateway oder wählen Sie ein Feld mit den Cursortasten **LEFT/RIGHT** aus, geben Sie einen neuen Namen ein und drücken Sie **ENTER**.
- 10 Damit die Änderung wirksam wird, schalten Sie den 9102 aus und dann wieder ein.
- 11 Achten Sie darauf, dass Ihre Anwendung auf dem PC den 9102 mit dieser IP-Adresse anspricht, sodass die beiden Geräte miteinander Daten austauschen können.

## Änderung der IP-Adresse am PC

Für die Fernsteuerung des 9102 Handheld Spectrum Analyzer vom PC aus kann die IP-Adresse des PC auf dem Messgerät eingegeben werden.

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Wählen Sie **System > I/O Config** aus.  
Das Menü TCP/IP Configuration wird mit den aktuellen TCP/IP-Einstellungen angezeigt (siehe [Abbildung 13](#)).
- 3 Klicken Sie auf **System > I/O Config**.  
Die Anzeige der Anschlusskonfiguration zeigt die aktuellen TCP/IP-Einstellungen.
- 4 Drücken Sie zur Änderung der IP-Adresse des 9102 den Softkey **Host IP**.  
Das Adressfeld ist markiert.
- 5 Überschreiben Sie die komplette IP-Adresse oder wählen Sie das Feld mit den Cursortasten **LEFT/RIGHT** aus, geben Sie eine neue IP-Adresse ein und drücken Sie **ENTER**.
- 6 Starten Sie den 9102 neu (d. h. schalten Sie das Gerät aus und wieder ein), damit die neuen Einstellungen übernommen werden.

## Änderung des IP-Port für den 9102

Soll der 9102 Handheld Spectrum Analyzer aus der Ferne über den PC gesteuert werden, muss der PC den 9102 über die IP-Anschlussnummer (den IP-Port) ansprechen. Der 9102 nutzt die Standardeinstellung 49200, die einfach wie folgt geändert werden kann:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Wählen Sie **System > I/O Konfiguration**.  
Das Menü TCP/IP Configuration wird mit den aktuellen TCP/IP Einstellungen angezeigt.
- 3 Drücken Sie zur Änderung des IP-Anschlusses des 9102 den Softkey **Port**.  
Das Adressfeld ist markiert.
- 4 Überschreiben Sie die kompletten IP-Adresse oder wählen das Feld mit den Cursortasten **LEFT/RIGHT**, geben Sie eine neue IP-Adresse ein und drücken Sie **ENTER**.
- 5 Starten Sie den 9102 neu (d. h., schalten Sie das Gerät aus und wieder ein) damit die neuen Einstellungen übernommen werden.

Der Softkey **Back to Default** setzt die Parameter auf den Standardwert zurück.

## Konfiguration eines Druckers

Ein Drucker kann angeschlossen werden, um direkt mit der Taste  $\pm$  auf der Frontplatte des 9102 auszudrucken.

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Klicken Sie auf **System > I/O Config > Printer Config**  
Die Druckereinstellungen werden angezeigt.

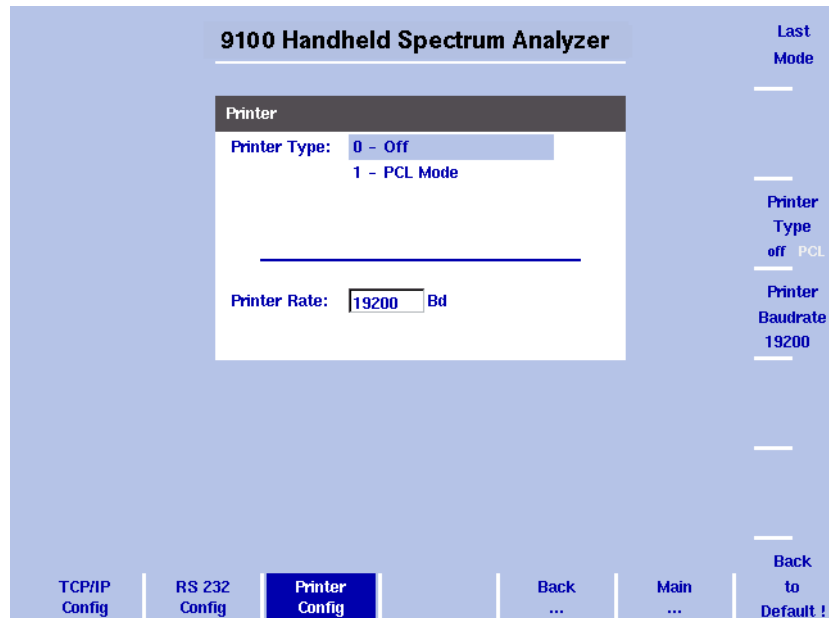


Abbildung 14 Menü Printer Configuration

- 3 Um einen angeschlossenen PCL-5-Drucker für den direkten Ausdruck mit Hilfe des Softkeys zu konfigurieren, drücken Sie den Softkey **Printer Type** und schalten auf PCL um, indem Sie den Softkey gedrückt halten, bis diese Option angezeigt wird.
- 4 Um die Baud-Rate des Druckers zu definieren, drücken Sie den Softkey **Printer Baudrate**. Das Eingabefeld Printer Rate ist markiert. Die Standardvorgabe ist 19200.

### HINWEIS

Der direkte Ausdruck funktioniert mit PCL-5-Druckern mit integrierten Treibern. Reine GDI-Drucker werden nicht unterstützt.

## Auswahl der Farben für die Benutzeroberfläche

Sie können die Farben einiger Elemente der Benutzeroberfläche im Menü Color Scheme ändern. Die verfügbaren Farben werden in der Farbpalette am oberen Rand des Displays und in [Tabelle 13](#) angezeigt.

Tabelle 13 Farbpalette der Benutzeroberfläche des 9102

Farbnummer	Farbe
1	schwarz
2	grau
3	blau
4	grün
5	violett
6	gelb
7	rot
8	braun

Die Farben der Traces, des Rasters und der Begrenzungslinien lassen sich wie folgt ändern:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Wählen Sie **System > Color Scheme**.  
Das Farbschema (siehe [Abbildung 15](#)) wird mit den aktuellen Farbeinstellungen angezeigt.

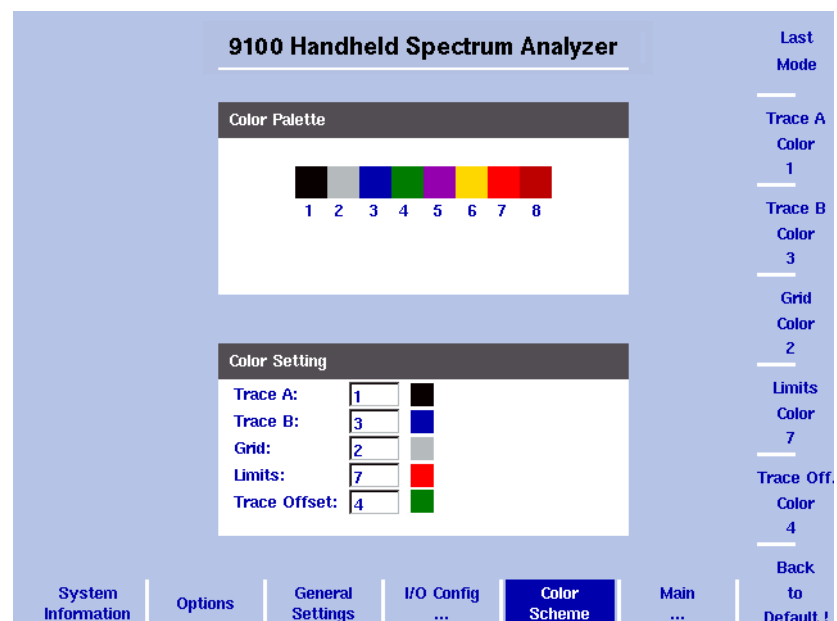


Abbildung 15 Menü Color Scheme

- 3 Drücken Sie zur Änderung der Farbe eines Elements auf der Benutzerschnittstelle den entsprechenden Softkey (Trace A, Trace B, Grid, Limits oder Trace Offset Color).  
Das Eingabefeld auf der linken Seite ist aktiviert.

- 4 Geben Sie zur Auswahl einer neuen Farbe die Nummer für die Farben in der Farbpalette ein und drücken Sie **ENTER** oder ändern Sie die Farbe mit den Cursortasten **UP/DOWN**.  
Das Farbfeld links vom Eingabefeld ändert sich entsprechend der Auswahl.
- 5 Drücken Sie den Softkey **Last Mode**, um zum Messbildschirm zurückzukehren.  
Das neue Farbschema wird sofort wirksam.

---

## Arbeiten mit gespeicherten Einstellungen

Der 9102 Handheld Spectrum Analyzer gestattet die Speicherung aller Parameter für eine bestimmte Messung und ein erneutes Laden dieser Parameter, wenn eine Messung unter den gleichen Bedingungen wiederholt werden soll, dazu gehört auch der Messmodus. Viele Parametersätze können unter anderem Namen gespeichert werden, sodass sie schnell und einfach identifizierbar sind. Jede Parametersatzbezeichnung kann aus bis zu 11 Zeichen bestehen.

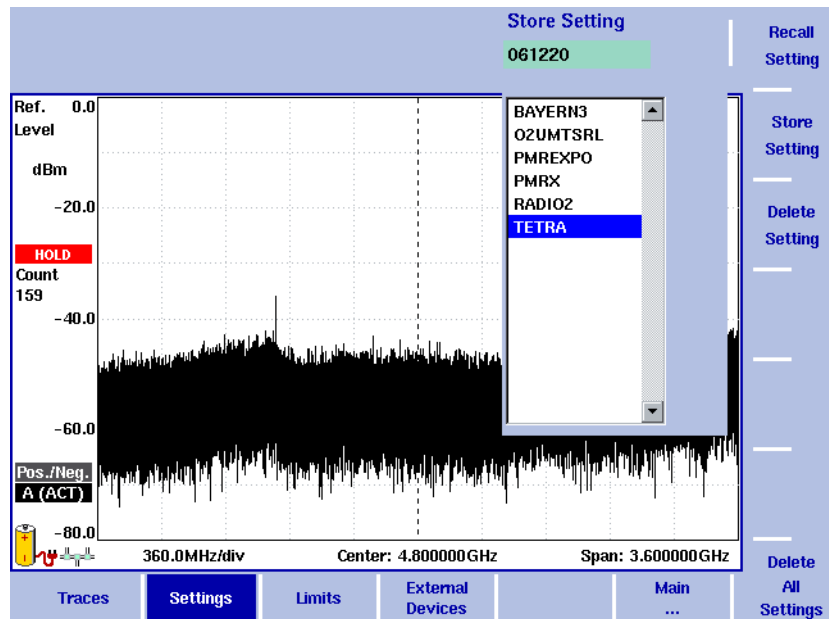
Sie können diese Dateien mit Parametersätzen nicht nur auf dem gleichen 9102 verwenden, sondern zur Datensicherung auch auf einen PC kopieren und dort bequem mit einem Standardtexteditor verändern und ergänzen oder die gleichen Parameter auf mehreren 9102-Messgeräten verwenden. Im Detail beschrieben wird dies in den Abschnitten [„Arbeiten mit Einstellungen“ auf Seite 245](#) und [„Verwaltung der Dateien auf dem PC und auf der 9102“ auf Seite 247](#).

### Speicherung der Einstellungen

Sie können die Geräteeinstellungen komplett unter einer Bezeichnung mit bis zu 11 Zeichen speichern. Die Vorgehensweise zur Eingabe von Text in den Eingabefeldern für alphanumerische Zeichen ist in Abschnitt [„Eingabe von Zahlen und Text“ auf Seite 25](#) erläutert.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **RCL/STORE > Settings > Store Setting** aus. Es öffnet sich ein Eingabefeld, in dem Sie eine Bezeichnung für die Einstellung eingeben können. Unter dem Eingabefeld erscheint eine Liste der vorhandenen Konfigurationsdateien.
- 2 Geben Sie einen Namen für die Konfiguration ein. Um einen vorhandenen Namen zu verwenden und zu ändern, können Sie den Cursor mit den Cursortasten **UP/DOWN** auf eine geeignete Konfigurationsbezeichnung verschieben. Der ausgewählte Trace-Name erscheint ebenfalls in dem Eingabefeld. Verschieben Sie den Cursor mit den Cursortasten **LEFT/RIGHT** in die gewünschte Position in der Konfigurationsbezeichnung, um weitere Zeichen einzugeben oder vorhandene zu löschen.
- 3 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Das Eingabefeld schließt, und die Geräteeinstellungen werden unter dem ausgewählten Namen gespeichert.





### Wiederverwendung der Bezeichnung für die Einstellungen

Sie können eine vorhandene Konfigurationsdatei nicht mit den gleichen Konfigurationsdateinamen überschreiben. Wollen Sie die Bezeichnung einer Konfiguration erneut verwenden, müssen Sie zunächst die alte Konfiguration löschen.

### Neuladen der Einstellungen

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **RCL/STORE > Settings > Recall Setting** aus. Es öffnet sich ein Eingabefeld, in dem Sie eine Bezeichnung für die Einstellungen eingeben können. Unter dem Eingabefeld wird eine Liste der vorhandenen Einstellungen angezeigt.
- 2 Geben Sie den Namen der Konfigurationsdatei ein, die Sie laden wollen, oder wählen Sie eine Konfigurationsdatei mit den Cursortasten **UP/DOWN**.
- 3 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**. Das Eingabefeld schließt, und die ausgewählten Einstellungen werden geladen. Die zuvor aktiven Einstellungen werden nicht automatisch gespeichert, sondern verworfen.

### Löschen einer Konfigurationsdatei

Gespeicherte Konfigurationsdateien können gelöscht werden. Beachten Sie, dass keine Warnung angezeigt wird. Sobald Sie eine Datei ausgewählt haben und sie löschen wollen, wird sie sofort gelöscht.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **RCL/STORE > Settings > Delete Setting** aus. Ein Eingabefeld für die Bezeichnung der Konfigurationsdatei, die gelöscht werden soll, wird zusammen mit einem Auswahlfeld für die Datei angezeigt.
- 2 Wählen Sie mit den Tasten **UP/DOWN** die Konfigurationsdatei aus, die gelöscht werden soll. Alternativ können Sie den Namen der Einstellung mit den Ziffertasten eingeben.
- 3 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**. Die Konfigurationsdatei wird aus der Liste gelöscht.

- 4 Wählen Sie andere Gerätekonfigurationsdatei zum Löschen aus oder drücken Sie die **ESCAPE**, um das Eingabefeld zu schließen und das Auswahlfeld für die Datei zu verlassen.

## Löschen aller Gerätekonfigurationsdateien

Statt Konfigurationsdateien einzeln zu löschen, können Sie auch alle Dateien in einem Schritt löschen. Sie werden gebeten, diesen Schritt zu bestätigen.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **RCL/STORE > Settings > Delete All Settings** aus.  
Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie die Auswahl bestätigen müssen.
- 2 Drücken Sie **ENTER**, damit alle Konfigurationsdateien gelöscht werden.  
Die Abfrage verschwindet. Alle Einstelldateien werden gelöscht.

---

## Wiederherstellung der Werkeinstellungen für alle Modi

Neben der Funktionstaste **PRESET** (siehe „[Verwendung der Frontplatte](#)“ auf [Seite 15](#)), die den zurzeit ausgewählten Modus auf die Werkeinstellungen zurücksetzt, bietet das Menü „Mode“ des 9102 die Funktion Factory Settings an. Diese Funktion setzt alle Modi auf die Werkstandardeinstellungen zurück und ruft wieder den Modus Spectrum Analysis auf. Um die Werkeinstellungen für alle Modi wiederherzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.  
Das Menü Mode wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Factory Settings**. Das Menü Factory Settings wird angezeigt.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Preset All**. Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie bestätigen müssen, dass alle Modi zurückgesetzt werden sollen.
- 4 Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Alle Modi werden jetzt auf die Werkeinstellungen zurückgesetzt.

# Spektrumanalyse

## 3

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Messgerätfunktionen, die für den Modus Spectrum Analysis spezifisch sind. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Auswahl des Messmodus“ auf Seite 54
- „Änderung der Frequenzeinstellungen“ auf Seite 54
- „Auswahl von RBW, VBW und SWT“ auf Seite 57
- „Definition der Pegelparameter“ auf Seite 58
- „Änderung der Eingangsimpedanz“ auf Seite 60
- „Anwendung von Sonderfunktionen für das Signal“ auf Seite 61
- „Definition des Trace“ auf Seite 64
- „Speichern und Laden von Traces“ auf Seite 70
- „Sondermessfunktionen“ auf Seite 72
- „Anzeige der Parameter für die Spektrumanalyse“ auf Seite 76

## Auswahl des Messmodus

Der 9102 bietet verschiedene Messmodi. Gehen Sie zur Auswahl des Modus Spectrum Analysis wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.  
Das Menü Mode wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie auf **Spectrum Analysis**.  
Das Hauptmenü Spectrum Analysis wird angezeigt.

## Änderung der Frequenzeinstellungen

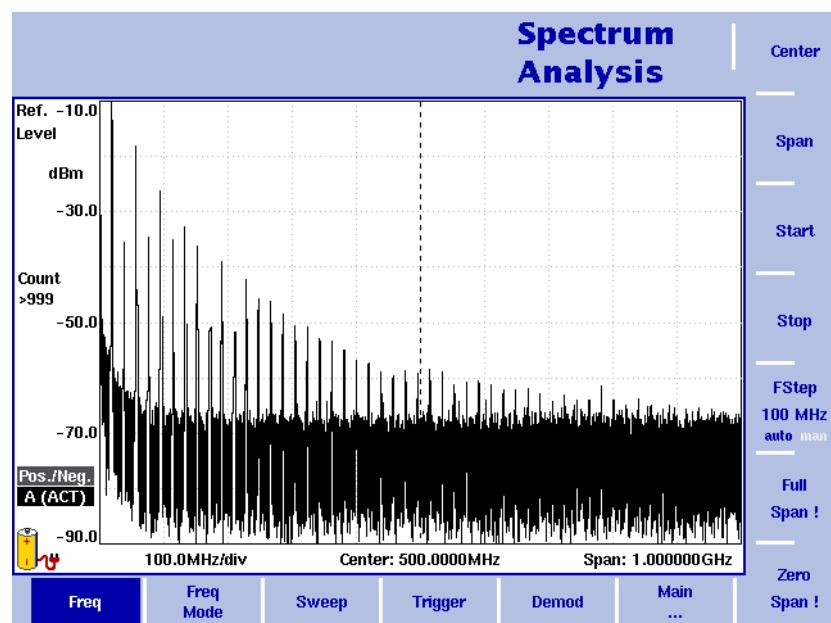


Abbildung 16 Menü Frequency

Es gibt verschiedene Verfahren, um den zu messenden Frequenzbereich zu definieren; der Frequenzbereich kann entweder durch die Anfangs- und Endfrequenz festgelegt werden (d. h. durch die erste und letzte Frequenz auf der Anzeige) oder durch die Mittenfrequenz und die Messbandbreite (d. h. die Mittenfrequenz und den Frequenzbereich) oder durch andere Kombinationen aus Mittenfrequenz, Messbandbreite, Anfangs- und Endfrequenz.

Alle vier Parameter sind über das Menü **Freq** zugänglich. Im Hauptmenü wird jedoch nur eine der oben erwähnten Kombinationen angezeigt, je nach dem zuletzt eingegebenen Parameter.

### HINWEIS

Änderungen eines Frequenzparameters können andere Parameter beeinträchtigen.

**Beispiel:** Wenn Sie den Bandbreite auf das Maximum von 4 GHz (bei nicht installierter Frequenzerweiterung) ändern, werden die Anfangs- und die Endfrequenz auf 0 bzw. 4 GHz geändert.

## Definition der Anfangs- und der Endfrequenz



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** (oder den Softkey **Freq** im Hauptmenü).  
Zu den vertikalen Softkeys gehört die Anfangs- und Endfrequenz.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Start**.  
Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Anfangsfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortasten **UP/DOWN**.
- 3 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 4 Beenden Sie die Eingabe, indem Sie eine Eingabetaste für die Maßeinheit (**GHZ** oder **MHZ**) drücken.  
Ist die eingegebene Anfangsfrequenz niedriger als die Endfrequenz, zeigt die horizontale Achse den Bereich zwischen der neuen Anfangs- und der Endfrequenz.  
Ist die neue Anfangsfrequenz höher oder gleich der Endfrequenz, wird die Anfangsfrequenz als Mittenfrequenz mit dem Messbandbreite 0 verwendet, das heißt, das Signal der ausgewählten Frequenz wird im Zeitbereich angezeigt.
- 5 Drücken Sie den Softkey **Stop** und geben Sie die Frequenz für die rechte Seite der Anzeige ein.

Sie können auch Softkeys für die Anfangs- und Endfrequenz im Hauptmenü platzieren, wenn Sie den Frequenzmodus entsprechend Abschnitt [Seite 56](#) ändern.

## Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** (oder den Softkey **Freq** im Hauptmenü).  
Zu den vertikalen Softkeys gehören Center and Span. Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Anfangsfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortasten **UP/DOWN**.
- 2 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 3 Beenden Sie die Eingabe, indem Sie eine Eingabetaste für die Maßeinheit (**GHZ** oder **MHZ**) drücken.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Span** und geben Sie die Frequenz für den Bereich vom linken bis zum rechten Ende der Anzeige ein.

Sie können auch Softkeys für die Mittenfrequenz und der Messbandbreite im Hauptmenü platzieren, wenn Sie den Frequenzmodus entsprechend Abschnitt [„Anzeige anderer Frequenzparameter im Hauptmenü“](#) ändern.

## Anzeige anderer Frequenzparameter im Hauptmenü



Das Hauptmenü zeigt zwei Softkeys für die Definition des Frequenzbereichs an. Es gibt verschiedene Verfahren, um den oben beschriebenen Bereich zu definieren. Sie können diese Softkeys für eine der beiden folgenden Kombinationen konfigurieren:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü die Option **Freq > Freq Mode**.
- 2 Wählen Sie die Kombination der Softkeys aus, die Sie im Hauptmenü (**Start/ Stop** bzw. **Center/Span**) sehen wollen.
- 3 Zurück zum Hauptmenü gelangen Sie durch Drücken des Softkeys **Main...** Das Hauptmenü wird mit der ausgewählten Tastenkombination angezeigt.

Beachten Sie, dass die Beschreibung der horizontalen Frequenzachse sich bei dem ausgewählten Parametersatz ändert.

## Anzeige des kompletten Frequenzbands



Gehen Sie zur Änderung des Frequenzbereichs auf die volle vom 9102 unterstützte Bandbreite wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Freq**. Das Menü Frequency wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Full Span**. Die äußerste linke Frequenz ändert sich auf 0 Hz und die äußerste rechte Frequenz auf 4 GHz oder auf 7,5 GHz, wenn die Frequency Extension 7.5 GHz installiert ist.

## Durchführung von Messungen im Zeitbereich



Messungen einer ausgewählten Mittenfrequenz können auch im Zeitbereich angezeigt werden.

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Freq**. Das Menü Frequency wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Center** und geben Sie die gewünschte Mittenfrequenz ein; schließen Sie das Eingabefeld durch Auswahl der richtigen Maßeinheit mit einer der Eingabetasten.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Zero Span**. Die horizontale Achse wird die Zeitachse. Die Skalenbreite ist identisch mit der Wobbelzeit. Ein Beispiel finden Sie in [Abbildung 17 auf Seite 62](#).

## Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang



Die Mittenfrequenz bzw. die Anfangs- und Endfrequenz können entweder durch Eingabe eines neuen Wertes mit den Zifferntasten oder mit den Pfeiltasten (**UP**, **DOWN**) eingestellt werden, um die aktuelle Einstellung zu erhöhen oder zu verringern. Die Schrittgröße für einen Tastendruck der Pfeiltaste kann entweder automatisch durch den 9102 ausgewählt oder manuell eingestellt werden.

### Manuelle Einstellung der Frequenzschrittgröße

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie die Taste **FStep**. Das Eingabefeld Frequency Step öffnet sich.

- 3 Geben Sie einen neuen Frequenzstufenwert ein und schließen Sie das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste für die Maßeinheit (**GHz/DBM** für Gigahertz, **MHz/DB/μs** für Megahertz und **KHz/DBμV/MS** für Kilohertz fest oder drücken Sie **ENTER** für Hertz.  
Der Wahlschalter für Automatik/Handbetrieb steht auf Handbetrieb und die ausgewählte Frequenzschrittgröße wird auf dem Softkey angezeigt.

#### Einstellung der Frequenzschrittgrößenauswahl auf Automatik

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **FStep** mehrmals, bis die Auswahl „auto“ markiert ist.

---

## Auswahl von RBW, VBW und SWT



Die Auflösungsbandbreite RBW beträgt 3 dB bei dem IF-Filter, mit dem das Signal gemessen werden soll. Die Auflösungsbandbreite beschreibt die Fähigkeit des Spektrumanalysegeräts zwischen benachbarten Signalen mit ähnlicher Amplitude zu unterscheiden. Nur Signale mit einer Messbandbreite, die höher ist als RBW, können voneinander unterschieden werden.

Der 9102 kann automatisch so eingestellt werden, dass es die Auflösungsbandbreite je nach der gewünschten Messbandbreite auswählt.

Die Videobandbreite VBW ist die Tiefpass-Bandbreite für einen zu glättenden Frequenzpunkt bei mehreren Ergebnissen. Je niedriger die Videobandbreite, umso breiter die Signalkurve, und umso weniger Schwankungen sind vorhanden.

Der 9102 kann so eingestellt werden, dass die Videobandbreite automatisch als Funktion der Auflösungsbandbreite eingestellt wird.

Die Wobbelzeit (SWT) bestimmt, wie lang es dauert, bis der gesamte gemessene Frequenzbereich durchgestimmt ist.

Der 9102 kann so eingestellt werden, dass die Wobbelzeit je nach RBW und VBW automatisch eingestellt wird. Bei manueller Einstellung sollte die Wobbelzeit so lang gewählt werden, dass das gefilterte Signal einen stabilen Zustand erreichen kann. Der 9102 gibt eine Warnmeldung „UNCALibrated“ aus, wenn die Wobbelzeit zu niedrig ist.

Gehen Sie zur Definition der Auflösungsbandbreite, der Videobandbreite oder der Wobbelzeit wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf den entsprechenden Softkey (**RBW**, **VBW**, oder **SWT**).
- 2 Geben Sie den Wert ein und schließen Sie die Eingabe mit der entsprechenden Eingabetaste des Gerätes ab. Wählen Sie einen neuen Wert mit den Cursortasten **UP/DOWN** aus oder schalten Sie auf **auto** um, um die Einstellung für 9102 zu ändern.

#### Wechsel zwischen automatischem und Handbetrieb

Drücken Sie den entsprechenden Softkey (**RBW**, **VBW**, oder **SWT**) mehrmals, bis die gewünschte Auswahl (auto oder manual = auto oder manuell) markiert ist.

## Definition der Pegelparameter

Die Genauigkeit und der Dynamikbereich zwischen dem gemessenen Signal und dem Hintergrundrauschen hängt von der korrekten Einstellung der Pegel ab. Dies sind der Referenzpegel und die Dämpfung.

Der Referenzpegel bestimmt im Wesentlichen den Pegel am oberen Rand der Anzeige. Die vertikale Achse ist in acht horizontale Zeilen unterteilt. Sie können die Skala entsprechend Ihren Wünschen einstellen (Voreinstellung 10 dB pro Zeile).

Die Dämpfungseinstellung kann so vorgenommen werden, dass sie automatisch der Einstellung des Referenzpegels folgt. Für Referenzpegel von  $-20$  dBm und niedriger wird die Dämpfung auf 10 dB eingestellt, die maximale Dämpfung beträgt 50 dB.

Die Dämpfung oder Verstärkung aufgrund externer Kopplung kann durch frequenzabhängige Kopplungsfaktoren kompensiert werden, sodass die angezeigten Messwerte die Leistung des geprüften Geräts anzeigen.



### ACHTUNG

Der maximal zulässige Leistungseingangspegel am **HF**-Anschluss ist 30 dBm (1 W). Höhere Eingabepegel können zu schweren Schäden am Messgerät führen.

### Definition des Referenzpegels

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Ref.** oder **Level** und anschließend **Ref.** Alternativ können Sie die Funktionstaste **REF** drücken. Das Eingabefeld Reference Level erscheint.
- 2 Geben Sie den neuen Referenzpegel entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder mit den Pfeiltasten **UP/DOWN**. Der neue Referenzpegel erscheint am oberen Rand der vertikalen Achse. Die Referenz hängt von der aktuell eingestellten Ausgangsleistung ab.

### Definition der Hardwaredämpfung

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Attenuation**. Das Eingabefeld für die Dämpfung öffnet sich.
- 2 Geben Sie einen neuen Dämpfungswert im Bereich 0 bis 50 dB (in Schritten von 10 dB) ein und schließen Sie das Eingabefeld mit einer der Eingabetasten oder wählen Sie den Dämpfungswert im Bereich 10 bis 50 dB mit den Pfeiltasten **UP/DOWN** aus. Wenn der Dämpfungswert geändert wird, schaltet die Dämpfungsoption auf „manual“.

### HINWEIS

Der Dämpfungswert von 0 dB kann nur mit den Zifferntasten eingegeben werden, um eine versehentliche Deaktivierung zu vermeiden. Die Einstellung 0 dB sollte sorgfältig überlegt werden, weil zu hohe Eingangspegel am Eingang das Gerät beschädigen können.



#### HINWEIS

Für Präzisionsmessungen sollte der durch die Dämpfung reduzierte Eingabepiegel nicht mehr als  $-23$  dBm betragen.

### Änderung der vertikalen Skala

Die Skala für die vertikale Achse (Leistung) kann in 1-3-5 Schritten im Bereich von 1 bis 20 dB pro Teilung geändert werden (vertikale Linie in dem angezeigten Raster):

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Scale**.  
Das Eingabefeld Scale öffnet sich.
- 3 Wählen Sie durch Eingabe einer neuen Zahl für dB pro Teilung eine neue Skala aus und drücken Sie **ENTER** oder die Taste **MHz/dB/μs** oder drücken Sie die Cursortasten **UP/DOWN**.

### Auswahl der Pegelmaßeinheit für Eingang und Ausgang

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Level > Units**.
- 2 Sie können logarithmische oder lineare Maßeinheiten verwenden. Zur Umschaltung der Anzeige zwischen logarithmischen und linearen Maßeinheiten drücken Sie den Softkey **Unit** in der unteren rechten Ecke des Displays und wählen dann log oder lin (logarithmisch oder linear) aus.
- 3 Sie können jetzt mit dem Softkey Unit in der oberen rechten Ecke des Displays zwischen folgenden Maßeinheiten auswählen.  
Logarithmische Einheiten: dBm, dBμV, dBmV und dBV  
Lineare Einheiten: V, mV, μV, mW, μW.

### Kompensation von Verstärkung und Verlusten

Ist das zu prüfende Gerät am 9102 Handheld Spectrum Analyzer über einen Verstärker oder ein Dämpfungsglied für das Signal angeschlossen, beispielsweise eine Antenne oder ein langes Kabel, werden die Messergebnisse durch den Gewinn- oder Dämpfungsfaktor verfälscht. Dieser Faktor kann konstant oder auch frequenzabhängig sein.

Zur Anzeige der korrekten Messergebnisse können Verstärkung oder Verlust kompensiert werden. Der 9102 kann auch einen frequenzabhängigen Faktor kompensieren. Eine Korrekturkurve oder Tabelle kann über einen externen PC über die 9100 Data Exchange Software eingegeben und in den 9102 geladen werden. Abschnitt „[Definieren und laden externer Kopplungsparameter](#)“ auf [Seite 238](#) erläutert diesen Teil ausführlicher.

### Aktivierung der Kompensation für externe Geräte

Sobald die Korrekturwerte im 9102 gespeichert sind, können sie ausgewählt und wie folgt aktiviert werden:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level > Ext. Dev. Memory** aus.
- 2 Drücken Sie auf **Recall Ext. Dev. Comp**.  
Es erscheint ein Pulldown-Menü mit einer Liste der Bezeichnungen für die Kompensationstabellen im 9102.

- 3 Wählen Sie eine Kompensationstabelle mit den Cursortasten **UP/DOWN** und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Die Kompensation ist noch deaktiviert, aber der 9102 schaltet automatisch um auf das Menü Level.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Ext. Dev. Comp.**, bis „on“ markiert ist.  
Der Text „Ext. Dev.“ erscheint zusammen mit dem Namen der geladenen Datei in der oberen linken Ecke der Ergebnisanzeige.

#### HINWEIS

Wurde die Datei bereits einmal ausgewählt, können Sie die Schritte 1 bis 3 überspringen. In diesem Fall wählen Sie **Level** aus und setzen dann mit Schritt 4 fort.

#### Abschalten der externen Gerätekompensation

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level** aus.
- 2 Drücken Sie **Ext. Dev. Comp.**, bis „off“ markiert ist.  
Der Text „Ext. Dev.“ links neben der Ergebnisanzeige verschwindet.

#### Löschen der Dateien zur Kompensation externer Geräte

Sie können Dateien mit Kompensationsparametern wie folgt löschen:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Level > Ext. Dev. Memory**.
- 2 a. Um eine einzelne Kompensationsdatei aus dem Speicher des 9102 zu löschen, drücken Sie **Delete Ext. Dev. Comp.** Wählen Sie einen Dateinamen aus und drücken Sie **ENTER**.  
Die Kompensationsdatei wird aus der Liste gelöscht. Beachten Sie, dass keine Warnung angezeigt wird. Sobald Sie eine Datei ausgewählt haben und sie löschen wollen, wird sie sofort gelöscht.  
b. Um alle Kompensationsdateien im 9102 zu löschen, drücken Sie **Delete All** und bestätigen mit **ENTER**.  
Alle Kompensationsdateien werden gelöscht.

## Änderung der Eingangsimpedanz



Die meisten HF-Anwendungen verwenden eine Impedanz von 50  $\Omega$ ; andere Anwendungen, beispielsweise Kabelfernsehen, arbeiten mit 75  $\Omega$ . Der 9102 besitzt eine Eingangsimpedanz von 50  $\Omega$ ; es kann jedoch auch zum Test eines Gerätes mit einer Impedanz von 75  $\Omega$  verwendet werden, wenn der Softwareimpedanzschalter genutzt wird. Die Messergebnisse des 50  $\Omega$ -Einganges werden für die andere Impedanz umgerechnet.

Wählen Sie beim 9102 einfach den richtigen Impedanzwert aus, sodass der 9102 die internen Messwerte für die Leistung vor dem Koppler übersetzen kann.

- 1 Schließen Sie das zu prüfende Gerät am 9102 Handheld Spectrum Analyzer an.
- 2 Wählen Sie im Hauptmenü **Level** aus.

- 3 Wählen Sie in dem vertikalen Menü die Impedanz des Geräts aus, d. h. klicken Sie auf **Impedance: 50  $\Omega$**  beziehungsweise **Impedanz: 75  $\Omega$** . Neue Messergebnisse werden unter Berücksichtigung des neuen Impedanzwerts angezeigt. Wird die Impedanz auf 75  $\Omega$  geändert und wurde die Leistung in dBm angezeigt, werden die neuen Messwerte jetzt in dB $\mu$ V angezeigt. Wird die Impedanz auf 50  $\Omega$  geändert und wurde die Leistung bisher in dB $\mu$ V angezeigt, erscheinen die neuen Messwerte in dBm.

#### HINWEIS

Signalreflexionen auf dem Kabel zwischen Gerät 50  $\Omega$  und 75  $\Omega$  beeinflussen die Messgenauigkeit des 9102 Handheld Spectrum Analyzer. Für exaktere Ergebnisse empfiehlt Willtek einen Impedanzwandler. Dieser Wandler besitzt eine Dämpfung, die die Ergebnisse verfälscht. Diese Dämpfung kann, wie in Abschnitt „[Kompensation von Verstärkung und Verlusten](#)“ auf Seite 59 erläutert, kompensiert werden.

## Anwendung von Sonderfunktionen für das Signal

In diesem Abschnitt lernen Sie, wie die Messung ausgelöst und die Anzahl der Messungen begrenzt werden kann, und wie Sie das demodulierte Signal abhören.

### Verwendung eines Triggers



Der 9102 kann auch mit einer Startsignalanalyse an einem beliebigen Zeitpunkt beginnen oder die Messung beginnen, wenn eine bestimmte Signalschwelle überschritten wird. Der Beginn von Messungen je nach dem aktuellen Signalpegel wird nur im Modus Zero Span unterstützt.

#### Auswahl der ungetriggerten Signalanalyse


- 1 Drücken Sie im Hauptmenü **Freq > Trigger**. Das Triggermenü für wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Free Run**. Der Softkey wird markiert und der 9102 ist bereit, Messungen zu beliebigen Zeiten durchzuführen.

#### Auswahl einer Triggerschwelle für das HF-Signal

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü **Freq > Trigger**. Das Triggermenü wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Video**. Der Softkey **Video** ist markiert und ein Eingabefeld für den Triggerpegel wird angezeigt.

#### HINWEIS

Der Video-Trigger ist nur im Modus Zero Span verfügbar, sonst ist die Beschreibung des Softkeys grau dargestellt.

- 3 Geben Sie die Ansprechschwelle (in dBm) ein und drücken Sie zur Bestätigung der Eingabe entweder die Taste **GHZ/DBM** oder **ENTER**.  
Die Triggerschwelle wird auf der Leistungsachse angezeigt. Das Symbol zeigt auch die Flanke (die Richtung, in der das Signal die Schwelle bei Beginn der Messung passiert).
- 4 Ggf. die Flanke zwischen positiver und negativer Richtung durch Drücken des Softkeys **Slope** ändern.  
Die aktive Flanke wird auf der Leistungsachse mit folgendem Symbol dargestellt (siehe auch [Abbildung 17](#)): 

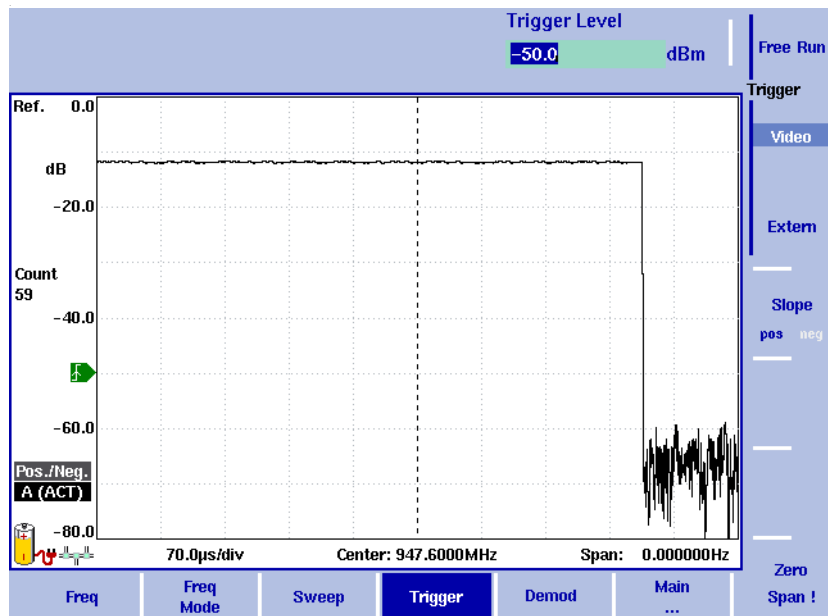


Abbildung 17 Ausgelöste Messung (im Zeitbereich)

### Verwendung eines externen Triggers

Um ein TTL-Triggersignal von einem externen Gerät zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Verbinden Sie das externe Gerät mit dem Verbinder **EXT. TRIG.** an der Oberseite des Messgeräts.
- 2 Rufen Sie im Hauptmenü das Menü Sweep mit der Taste **Freq > Trigger** auf. Das Triggermenü erscheint.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Extern.**  
Der Softkey ist markiert.  
Nach Aktivierung des externen Triggers wartet das Messgerät auf den Empfang von Impulsen. Wird ein Impuls an dem externen Triggereingang erkannt, wird eine Wobbelmessung durchgeführt. Danach wartet das Messgerät auf das nächste Triggerereignis.

## Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen



Der 9102 kann entweder laufend Messungen durchführen oder Messungen beliebig oft durchführen. Begrenzung der Anzahl der Messungen kann für statistische Analysen nützlich sein.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Freq > Sweep**. Das Menü Sweep wird angezeigt.
  - 2 Wählen Sie den Triggermodus. Drücken Sie **Cont.** für kontinuierliche Messungen oder **Single** für eine begrenzte Anzahl von Messungen. Der ausgewählte Triggermodus ist markiert.
  - 3 Drücken Sie zur Eingabe der Anzahl der Messungen auf den Softkey **Single Count** und geben Sie eine Zahl im Bereich 1 bis 1000 ein, drücken Sie dann **ENTER**.  
Ist der Triggermodus auf Single gesetzt, führt der 9102 die definierte Anzahl der Messungen durch und schaltet dann in den Modus Hold.
- Um Einzelmessungen neu zu starten, drücken Sie die Funktionstaste **HOLD/RUN** oder den Softkey **Single**.
  - Drücken Sie die Funktionstaste **HOLD/RUN**, um eine kontinuierliche Messung zu stoppen. Drücken Sie die Taste erneut, um die Messungen wieder aufzunehmen.

## Demodulation eines AM- oder FM-Signals



Der 9102 kann ein amplitudenmoduliertes oder frequenzmoduliertes (AM oder FM) Signal demodulieren und das Signal auf dem eingebauten Lautsprecher ausgeben. Das Signal sollte eine Signalstärke von mindestens -50 dBm haben. Die Demodulationsbandbreite beträgt etwa 10 kHz.

Der 9102 kann entweder so konfiguriert werden, dass er ein Signal permanent demoduliert oder zwischen verschiedenen Frequenzen umschaltet. Wenn der 9102 so eingestellt ist, dass das Signal permanent demoduliert wird, demoduliert es das Signal an der Mittelposition.

Ist der 9102 so eingestellt, dass zwischen Frequenzen umgeschaltet werden kann, werden die Markerfrequenzen verwendet (Marker M1 ist aktiviert, wenn er nicht bereits aktiv ist). Nach Durchführung und Anzeige einer neuen Messung demoduliert der 9102 das Empfangssignal und zeigt es kurzzeitig an. Die Dauer ist im Bereich zwischen 1 und 10 Sekunden auswählbar. Der 9102 demoduliert den Träger an den Markerposition. Das demodulierte Signal wird für die ausgewählte Dauer abgegeben. Ist mehr als ein Marker aktiv, wird die Demodulation bei der nächsten Markerfrequenz wieder aufgenommen und so fort, bis ein Teil des Signals bei allen aktiven Markern demoduliert wurde. Der Prozess beginnt neu mit einer neuen Messung.

Die Lautstärke für den Lautsprecher kann in Prozent der maximalen Lautsprecherlautstärke ausgewählt werden.

- 1 Definieren Sie einen Marker für die Mittenfrequenz des zu modulierenden Signals (siehe Abschnitt „Definition des Trace“ auf Seite 64).
- 2 Wählen Sie im Hauptmenü **Freq > Demod** aus. Das Menü Demodulation wird angezeigt.

- 3 Wählen Sie das Demodulationsverfahren aus (**AM**, **FM**, oder **Off**).  
Das ausgewählte Verfahren ist markiert.
- 4 Wählen Sie entweder permanente Demodulation oder intermittierende Demodulation bei mehreren Markern, indem Sie den entsprechenden Softkey **Demod** drücken.
- 5 Wird als Option Demodulation am Marker ausgewählt, können Sie die Dauer der Ausgabe des demodulierten Signals ändern:
  - Drücken Sie den Softkey **Duration**.  
Das Eingabefeld Demod Duration öffnet sich.
  - Geben Sie die neue Dauer mit den Zifferntasten ein. Beenden Sie die Eingabe durch Betätigung einer der Eingabetasten für die entsprechende Maßeinheit: drücken Sie **kHz/dBµV/ms** für Millisekunden oder **ENTER** für Sekunden.
- 6 Drücken Sie zur Einstellung der Lautsprecherlautstärke den Softkey **Volume** und geben Sie eine neue Lautstärke zwischen 0 und 100 % ein und drücken Sie **ENTER**.

## Definition des Trace

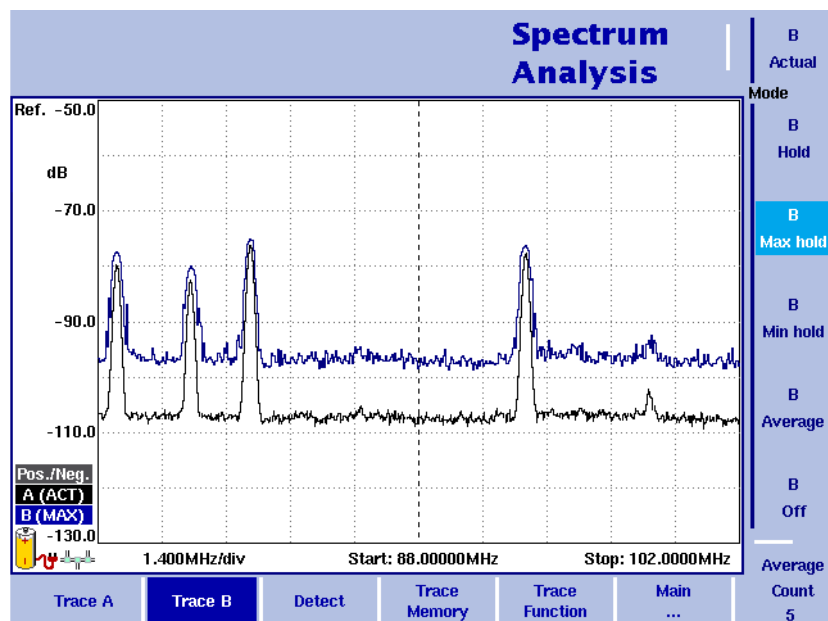


Abbildung 18 Beispiel für zwei Traces

Die Trace-Funktionen bieten verschiedene Ansichten der Messungen beispielsweise Ist-Messung oder Mittelwert für die letzten Messungen. Sie können auch zwei verschiedene Ansichten der Messung auswählen. Eine andere Möglichkeit ist der Vergleich der aktuellen Messung mit einer älteren Messung, die im 9102 gespeichert wurde und in eine der Trace-Ansichten geladen wurde (siehe Abschnitt „Speichern und Laden von Traces“ auf Seite 70).

Der 9102 sampelt für jeden Frequenzpunkt viele Messungen. Mit den Detektorfunktionen können Sie festlegen, wie die anzuzeigenden Samples ausgewählt werden.

## Auswahl des Trace-Modus

9102 hat fünf verschiedene Möglichkeiten, einen Trace anzuzeigen:

- Im Ist-Modus zeigt der 9102 für jeden Trace eine komplett neue Messung an. Die folgenden Traces sind voneinander unabhängig.
- Im Modus Hold wird die letzte Messung auf dem Display weiter angezeigt. Weitere Messungen werden durchgeführt, aber nicht angezeigt.
- Im Modus Max Hold führt der 9102 neue Messungen durch und vergleicht für jeden Frequenzpunkt die neue Messung mit dem vorhergehenden Ergebnis. Ist der neue Messwert höher als bei dem letzten Ergebnis, wird der neue Messwert zum neuen Ergebniswert. Anderenfalls wird der alte Ergebniswert beibehalten. Auf diese Weise wird das höchste Ergebnis seit Beginn der Messung Max Hold (oder seit einer Parameteränderung) behalten und angezeigt.
- In ähnlicher Weise nimmt der 9102 im Modus Min Hold neue Messungen auf und vergleicht die neue Messung mit dem früheren Ergebnis. Ist der neue Messwert höher als beim letzten Ergebnis, wird der neue Messwert zum neuen Ergebniswert. Andernfalls wird der alte Ergebniswert beibehalten. Auf diese Weise wird das niedrigste Ergebnis seit Beginn der Messung Min Hold (oder seit einer Parameteränderung) behalten und angezeigt.
- Im Mittelwertmodus werden die neue Messung und die vorhergehenden Messungen für jeden angezeigten Frequenzpunkt zu einem Mittelwert zusammengefasst. Der 9102 benutzt einen rekursiven Algorithmus zur Mittelwertberechnung.

Gehen Sie wie folgt vor, um festzulegen, dass Sie eine Ist-Messung anzeigen, die letzte Messung stoppen und halten, die höchsten oder niedrigsten Daten für jede Frequenz oder jeden Mittelwert Anzeigen wollen:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace**.
- 2 Wählen Sie den Trace aus, den Sie modifizieren wollen (**Trace A** oder **Trace B**). Benutzen Sie dazu die horizontalen Softkeys.
- 3 Wählen Sie den Trace-Modus mit den vertikalen Softkeys aus (**Actual**, **Hold**, **Max Hold**, **Min Hold**, **Average**).  
Der Trace-Modus befindet sich auf der linken Seite der vertikalen Achse, zum Beispiel **A (ACT)**.

### HINWEIS

Um möglichst schnell gültige Ergebnisse zu erzielen, sollte kurz der aktuelle Modus aktiviert werden, bevor ein anderer Modus ausgewählt wird.

### HINWEIS

Ist der Trace auf Hold gesetzt, zählen der Fehlerzähler und der Messzähler weiter. Ein zweiter Trace wird, sofern aktiv, weiter aktualisiert.

## Abschalten und Einschalten des zweiten Trace



Sie können zwei verschiedene Trace-Ansichten definieren, beispielsweise eine mit den Ist-Werten und eine mit den Maximalwerten. Während die erste Ansicht (Trace A) immer aktiv ist, kann die zweite abgeschaltet werden. Die Funktionen zum Ein- oder Ausschalten von Trace B und zur Auswahl des Trace-Modus werden wie folgt kombiniert:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace B**.
- 2 Klicken Sie zum Einschalten von Trace B auf den Trace-Modus (**Actual**, **Hold**, **Max Hold**, **Min Hold**, oder **Average**). Klicken Sie zum Abschalten von Trace B auf **Off**.  
Bei Aktivierung wird der Trace-Modus links von der vertikalen Achse angezeigt, beispielsweise **B (MAX)**.

## Subtraktion des Trace B von Trace A

Haben Sie zwei verschiedene Trace-Ansichten wie oben beschrieben verwendet, können Sie die Differenz zwischen Trace A und Trace B durch Subtraktion von Trace B von Trace A wie folgt anzeigen:

- 1 Wählen Sie im Trace-Menü den Softkey **Trace Function** und danach den Softkey **Subtract A – B → A** aus.
- 2 Wählen Sie **on** aus, um Trace B von Trace A abzuziehen. Im linken Ergebnisbereich wird jetzt der Begriff „Substract“ als Hinweis angezeigt, dass eine mathematische Funktion ausgeführt wird.
- 3 Das Ergebnis wird in Trace A angezeigt.

### HINWEIS

Ist Trace A auf Hold gesetzt, steht diese Funktion nicht zur Verfügung, daher ist der Softkey **Subtract A – B → A** grau dargestellt.



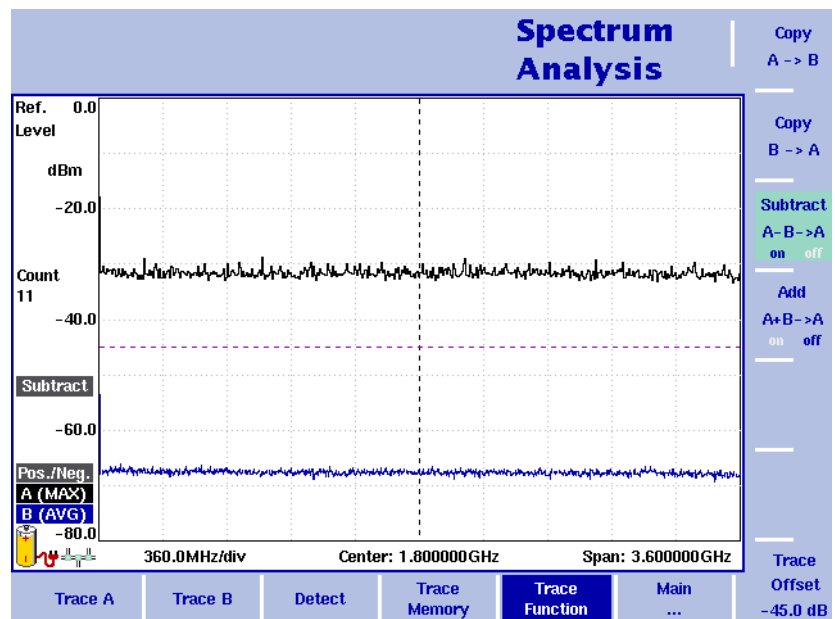


Abbildung 19 Subtrahieren Sie A – B → A

## Hinzufügen des Trace B zu Trace A

Wenn Sie zwei verschiedene Trace-Ansichten verwendet haben, können Sie auch die Summe von Trace A und Trace B durch Addition beider Traces wie folgt anzeigen:

- 1 Wählen Sie im Trace-Menü den Softkey **Trace Function** und danach den Softkey **Add A + B → A**.
- 2 Wählen Sie **on** aus, um Trace B und Trace A zu addieren. Im linken Ergebnisbereich wird jetzt der Begriff „Add“ als Hinweis angezeigt, dass eine mathematische Funktion ausgeführt wird.
- 3 Das Ergebnis wird in Trace A angezeigt.

## Definition der Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung

Ist der Trace-Modus auf Mittelwertbildung gesetzt, kann es sinnvoll sein, die Anzahl der Messungen anzupassen, die 9102 für die Mittelwertbildung verwendet. Der mittlere Zählerstand, der in den Trace-Menüs definiert werden kann, gilt für beide Traces gleichermaßen.

9102 nutzt einen rekursiven Algorithmus, bei dem das neue Ergebnis zu den alten Mittelwerten mit einem Gewichtungsfaktor addiert wird; die folgende Beschreibung zeigt, wie dies den Gewichtungsfaktor verändert.

- 1 Öffnen Sie das Menü Trace (klicken Sie auf **Trace > Trace A** oder **Trace B** im Hauptmenü).
- 2 Drücken Sie den Softkey **Average Count**  
Das Eingabefeld Average Input öffnet sich.
- 3 Geben Sie die Anzahl der Messungen ein, aus denen der Mittelwert der Ergebnisse gebildet werden soll (Bereich 2 bis 128).
- 4 Drücken Sie **ENTER**.

## Auswahl des Erkennungsverfahrens



Für jede neue Messung wählt 9102 einen oder zwei Werte aus der Anzahl der Messungen jedes Frequenzwertes. Das Verfahren kann zum Benutzer definiert werden; folgende Verfahren stehen zur Verfügung (siehe auch [Abbildung 20](#)):

- Positiver/negativer Spitzenwert: Sowohl der größte als auch der kleinste Wert wird erfasst und als vertikaler Balken angezeigt.
- Positiver Spitzenwert: Es wird nur der größte Wert angezeigt.
- Negativer Spitzenwert: Der kleinste Wert wird angezeigt.
- Sample: Der Wert der Sample-Messung wird übernommen.
- Ist die 9132 RMS Detector Option (Effektivwert-Detektor) installiert und auf dem 9102 aktiviert, steht auch der Effektivwert-Detektor zur Anzeige des Pegel-effektivwertes des gemessenen Signals zur Verfügung. Ist die 9132 RMS Detector Option nicht im Messgerät installiert, wird der Effektivwert-Detektor grau angezeigt.

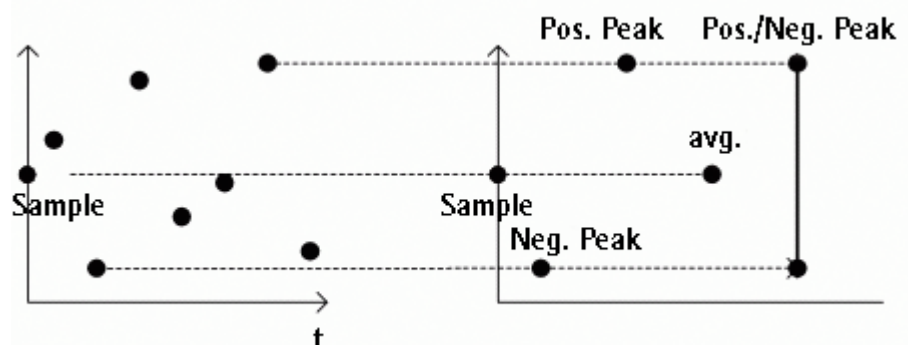


Abbildung 20 Trace-Detektoren

Das Erkennungsverfahren gilt für beide Traces. Wählen Sie das Erkennungsverfahren wie folgt aus:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Detect**.
- 2 Wählen Sie das Trace-Verfahren aus dem Detektorbereich der vertikalen Softkeys aus.  
Das ausgewählte Erkennungsverfahren wird auf der linken Seite des Displays angezeigt.

## Kopieren von Traces in 9102

Sie können eine Ist-Messung aus Trace A in Trace B kopieren und umgekehrt. Auf diese Weise können Sie die letzten Messergebnisse auf dem Schirm behalten und gleichzeitig die Einstellungen des 9102 Handheld Spectrum Analyzer ändern bzw. Messungen durchführen. Die letzten Ergebnisse im Target Trace werden gelöscht. Der Target Trace bleibt im Modus Hold.

Um Messdaten von einem Trace in einen anderen zu kopieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Function**.
- 2 Drücken Sie zum Kopieren der Messergebnisse von Trace A in Trace B **Copy A → B**.  
Um Ergebnisse von Trace B in Trace A zu kopieren, drücken Sie **Copy B → A**.

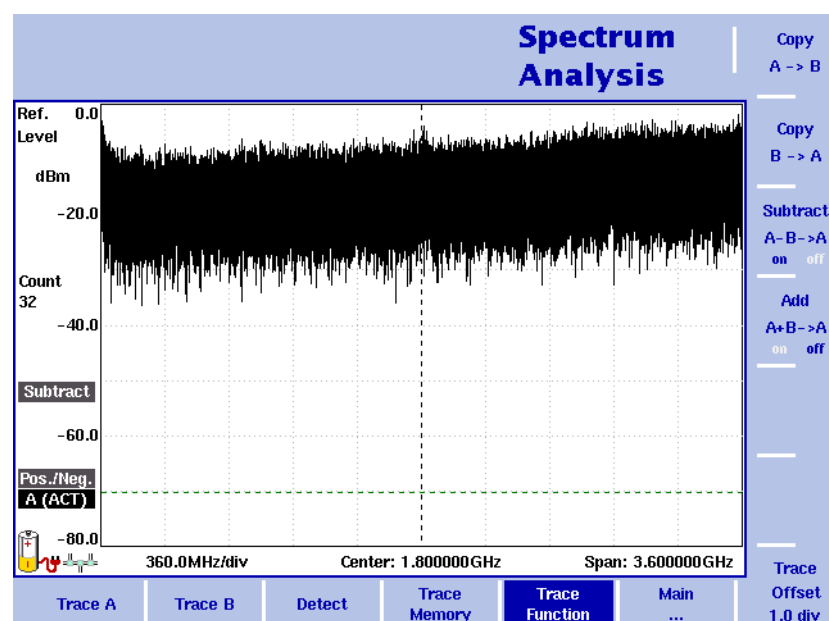


Abbildung 21 Menü Trace Function

### HINWEIS

Wenn Sie zuerst **Copy A → B** drücken und dann **Copy B → A** oder umgekehrt, zeigen beide Traces die gleichen Ergebnisse an und bleiben im Modus Hold.

## Speichern und Laden von Traces

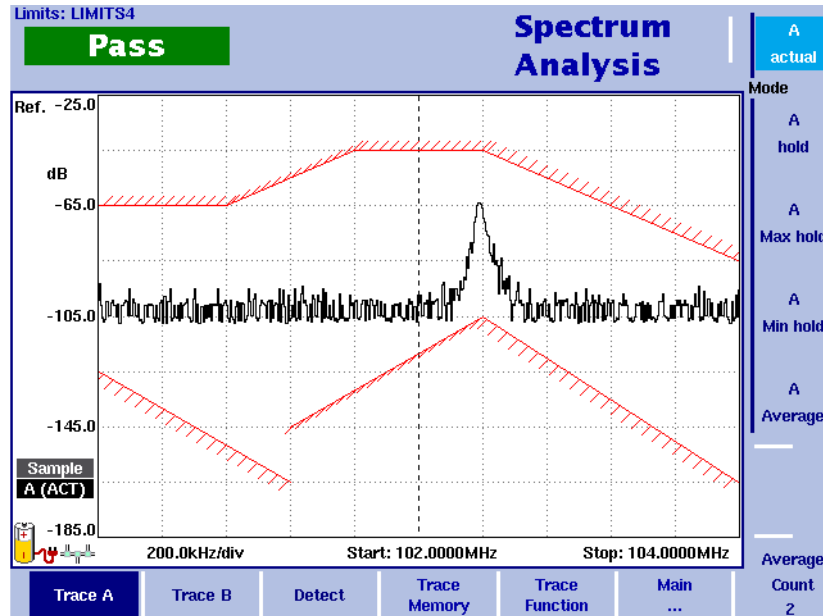


Abbildung 22 Menü Trace A

9102 erlaubt es, bis zu 99 Traces in 9102 zu speichern und nach dem Zufallsprinzip wieder zu laden. Der gespeicherte Trace kann dann untersucht oder mit einer anderen Messung verglichen werden. Gespeicherte Traces können auch mit der 9100 Data Exchange Software auf einen PC übertragen werden, das Programm gehört zum Lieferumfang des 9102. Details zur Software finden Sie in [Kapitel 15 „9100 Data Exchange Software“](#).

### Speichern eines Trace

Sie können Trace A oder Trace B speichern. Jeder Trace kann unter einer Bezeichnung mit bis zu 11 Zeichen gespeichert werden. Die Vorgehensweise zur Eingabe von Text in den Eingabefeldern für alphanummerische Zeichen ist in Abschnitt [„Eingabe von Zahlen und Text“](#) auf Seite 25 erläutert. Beachten Sie, dass zusammen mit dem Trace Geräteeinstellungen wie Frequenzbereich, Pegelbereich und Marker gespeichert werden.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Trace > Trace Memory** aus.
- 2 Drücken Sie entweder **Store Trace**.  
 Es öffnet sich ein Eingabefeld, in dem Sie eine Bezeichnung für den Trace eingeben können. Unter dem Eingabefeld wird eine Liste der vorhandenen Traces angezeigt.
- 3 Geben Sie einen Namen für den Trace ein. Zur Verwendung eines anderen Trace-Namens können Sie den Cursor zu einem geeigneten Trace-Namen mit den Cursortasten **UP/DOWN** verschieben. Der ausgewählte Trace-Name erscheint auch in dem Eingabefeld. Verschieben Sie den Cursor mit den Cursortasten **LEFT/RIGHT** in die gewünschte Position in der Konfigurationsbezeichnung, um weitere Zeichen einzugeben oder vorhandene zu löschen.

- 4 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Das Eingabefeld schließt, und der Trace wird unter dem ausgewählten Namen gespeichert.

### Wiederverwendung eines Trace-Namens

Sie können einen vorhandenen Trace nicht mit dem gleichen Trace-Namen überschreiben. Wenn Sie einen Trace-Namen erneut verwenden wollen, müssen Sie den alten Trace zuerst löschen.

### Laden eines Trace

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Trace > Trace Memory** aus.
- 2 Drücken Sie **Recall Trace**.  
Es öffnet sich ein Eingabefeld, in dem eine Bezeichnung für die Einstellungen eingegeben werden kann. Unter dem Eingabefeld wird eine Liste der vorhandenen Traces angezeigt.
- 3 Geben Sie den Namen des Trace ein, den Sie laden wollen, oder wählen Sie einen Trace mit den Cursortasten **UP/DOWN**.
- 4 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Das Eingabefeld schließt, und der Trace wird angezeigt.

#### HINWEIS

Zusammen mit dem Trace lädt 9102 auch die Einstellungen, die bei Speicherung des Trace verwendet wurden. Diese überschreiben die aktuellen Einstellungen beispielsweise für Frequenzbereich, Referenzpegel und Marker.

### Löschen eines Trace

Gespeicherte Traces können gelöscht werden. Beachten Sie, dass keine Warnung angezeigt wird. Sobald Sie eine Datei ausgewählt haben und sie löschen wollen, wird sie sofort gelöscht.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Trace > Trace Memory** aus.
- 2 Drücken Sie **Delete Trace**.  
Für die Bezeichnung des zu löschenden Trace wird ein Eingabefeld zusammen mit einem Trace-Auswahlfeld angezeigt.
- 3 Wählen Sie den Trace mit den Cursortasten **UP/DOWN** aus, den Sie löschen wollen. Alternativ können Sie auch die Bezeichnung des Trace mit den Ziffertasten eingeben.
- 4 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Der Trace wird aus der Trace-Liste gelöscht.
- 5 Wählen Sie einen anderen Trace zum Löschen aus oder drücken Sie **ESCAPE**, um das Eingabefeld und das Trace-Auswahlfeld zu verlassen.

### Löschen aller Traces

Statt Traces einzeln zu löschen, können Sie auch alle Traces in einem Schritt löschen. Sie werden gebeten, diesen Schritt zu bestätigen.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Trace > Trace Memory** aus.

- 2 Drücken Sie **Delete All**.  
Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie die Auswahl bestätigen müssen.
- 3 Drücken Sie **ENTER**, um alle Traces zu löschen.  
Die Abfrage verschwindet. Alle Traces werden gelöscht.

## Sondermessfunktionen

In dem Modus Spectrum Analysis werden drei verschiedene frequenzselektive Leistungsmessungen unterstützt:

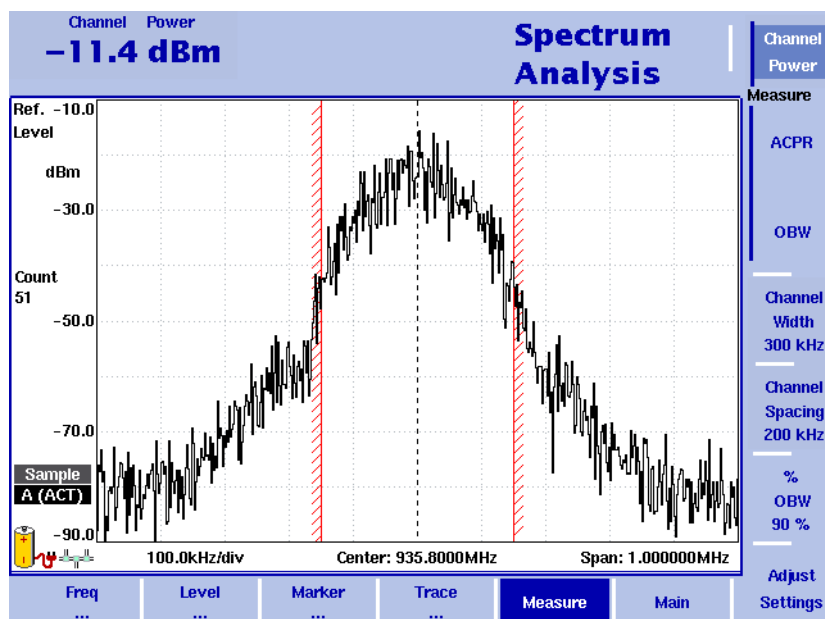
- Kanalleistung
- Relative Nachbarkanalleistung (ACPR)
- Belegte Bandbreite (OBW)

Sie ähneln den Messarten im Kanalleistungsmodus (siehe Kapitel „[Kanalleistungsmessung](#)“ auf Seite 77), haben aber nicht die Einschränkungen des Kanalleistungsmodus mit vordefinierten Parametern wie Messbandbreite und Auflösungsbandbreite.

### Kanalleistung

Bei dieser Messung wird auch die Leistung aus gewähltem Kanal gemessen. Ein Kanal wird durch die Mittenfrequenz und die Kanalbreite definiert (in diesem Fall nicht durch den Kanalabstand). Siehe dazu „[Ändern der Kanalbreite](#)“ auf Seite 75.

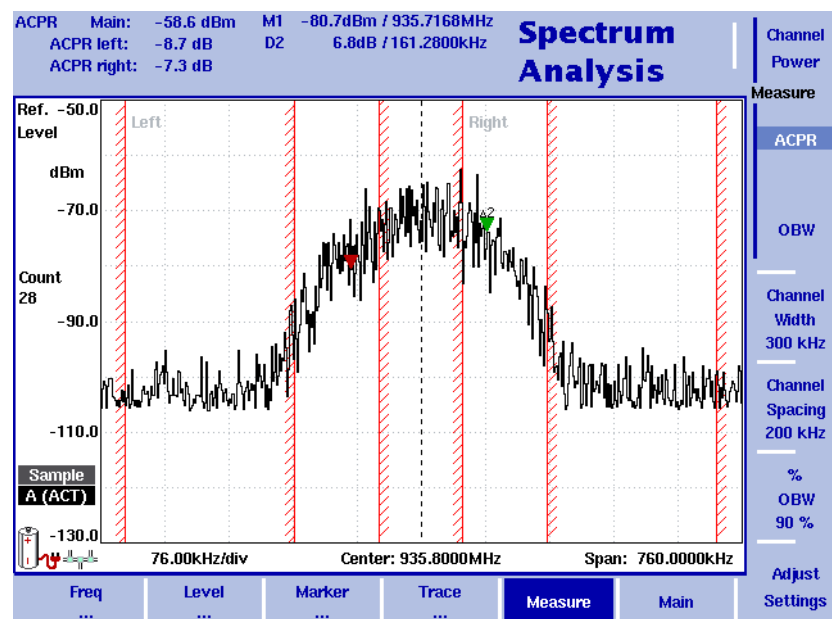
9102 zeigt das numerische Ergebnis der Kanalleistungsmessung ganz oben links. Die gemessene Bandbreite wird grafisch mit roten Bandbreitengrenzen angezeigt.



## Relative Nachbarkanalleistung (ACPR)

ACPR (Adjacent Channel Power Ratio) ist die Beziehung zwischen der Leistung, die in einen benachbarten (höheren und/oder niedrigeren) Kanal übertragen wird, und der im Kommunikationskanal genutzten. Mit der Messung kann die Qualität des Modulators und des Senders bewertet werden. Je höher das Ergebnis, umso schlechter der Sender, weil die Übertragung in anderen Kanälen eine laufende Kommunikation stören kann.

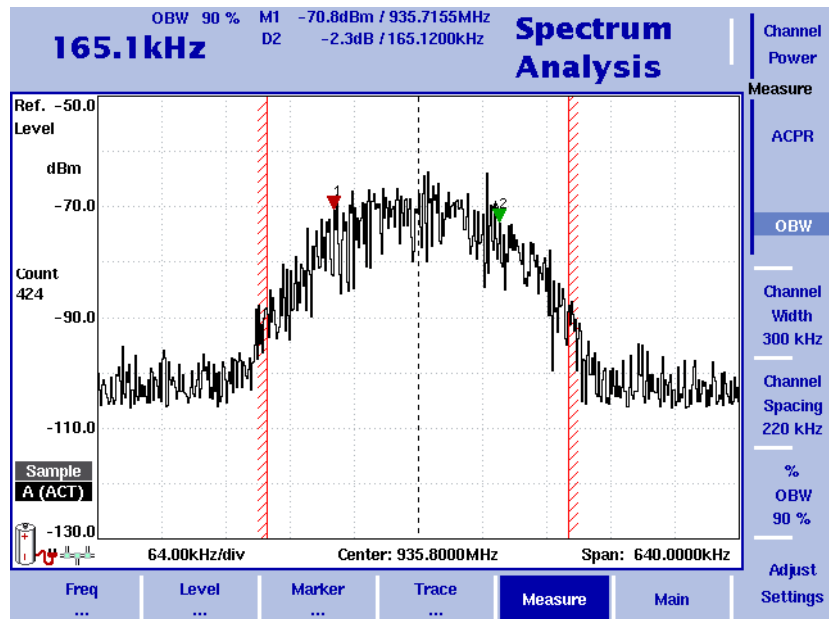
9102 definiert die Nachbarkanäle mithilfe der Kanalbreite und der Messbandbreite als Eingabeparameter (siehe Abschnitte „Ändern des Kanalabstands“ und „Ändern der Kanalbreite“ auf Seite 75). Angezeigt werden die numerischen Ergebnisse der Messungen des benachbarten Kanalleistungsverhältnisses für den linken (unteren) und rechten (oberen) Kanal oben links. Die gemessenen Bänder werden grafisch mit roten Bandbreitengrenzen angezeigt.



## Belegte Bandbreite (OBW)

Die belegte Bandbreite gibt den Frequenzbereich an, in den ein bestimmter Prozentsatz der Signalleistung fällt. Der Frequenzbereich ist nicht notwendigerweise symmetrisch um die Mittenfrequenz, aber so ausgewählt, dass die Bandbreite für eine bestimmte vom Benutzer definierte belegte Bandbreite minimiert wird. Siehe Abschnitt „Änderung der belegten Bandbreite in %“ auf Seite 75.

OBW wird als Absolutwert in der oberen linken Ecke des Displays angezeigt zusammen mit OBW in Prozent; Marker A1 und Deltamarker DA2 sind der oberen und unteren Frequenz für den Frequenzbereich zugeordnet. Die Leistung wird für das Dreifache der normalen Kanalbandbreite gemessen. Die roten Grenzmarkierungen zeigen die normale Kanalbandbreite, wie sie im Menü Channel System ausgewählt wurde.



### HINWEIS

Ist die ausgewählte Auflösungsbandbreite hoch und die belegte Bandbreite sehr niedrig, kann es in sehr seltenen Fällen dazu kommen, dass die gesamte Leistung für die belegte Bandbreite in einem Punkt auf der Spektrumanzeige abgebildet wird. In einem solchen Fall zeigt der 9102 die Meldung „N/A“ (nicht verfügbar) statt der Bandbreite an, und die Marker, die sonst die Bandbreitengrenzen anzeigen, sind nicht sichtbar. Erhöhen Sie die belegte Bandbreite oder verringern Sie die Auflösungsbandbreite, um Ergebnisse zu erhalten.

### Auswahl der Messart

Zur Auswahl der Art der Messung im Modus Spectrum Analysis gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü der Spektralanalyse **Measure** aus.
- 2 Wählen Sie eine Messart mit dem vertikal ausgerichteten Softkeys im Abschnitt **Measure** aus.  
Das Zahlenergebnis der ausgewählten Messung erscheint oben links auf dem Display.

### Abschalten von Sondermessfunktionen

Um ohne Sondermessfunktionen wieder die normalen Spektralanalysenmessungen durchzuführen, drücken Sie einfach den Softkey der ausgewählten Messart erneut. Damit werden die Sondermessungen deaktiviert.



## Ändern der Kanalbreite

Die Kanalbreite ist die Bandbreite, die die Übertragung voraussichtlich benötigt. Stellen Sie entweder Kanalleistungs- oder relative Nachbarkanalleistungsmessung wie folgt ein:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü der Spektrumanalyse **Measure** aus.
- 2 Drücken Sie **Channel Width**, geben Sie einen neuen Wert ein und drücken Sie die entsprechende Eingabetaste für die Maßeinheit.  
Die neue Messbandbreite für die Kanalleistung und relative Nachbarkanalleistung wird mit dem Softkey angezeigt.

## Ändern des Kanalabstands

Der Kanalabstand ist der Frequenzabstand zwischen zwei benachbarten Kanälen. Stellen Sie die relative Nachbarkanalleistungsmessung wie folgt ein:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü der Spektrumanalyse **Measure** aus.
- 2 Drücken Sie **Channel Spacing**, geben Sie einen neuen Wert ein und drücken Sie die entsprechende Eingabetaste für die Maßeinheit.  
Der neue Kanalabstand für die relative Nachbarkanalleistung wird mit dem Softkey angezeigt.

## Messen der Kanalleistung

Neben den auf [Seite 15](#) erläuterten Anzeigeelementen gehört zur Option für den Modus Channel Power auch eine große Anzeige der Kanalleistung zusammen mit den Angaben für Kanal, Auflösungsbandbreite und Wobbelzeit. Typische Messungen finden Sie in den Grafiken auf [Seite 72](#) und den folgenden Abbildungen.

## Änderung der belegten Bandbreite in %

Die OBW-Messungen legen den Frequenzbereich fest, in den ein gewisser Prozentsatz der Sendeleistung fällt. Der Prozentwert kann wie folgt geändert werden:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü der Spektrumanalyse **Measure** aus.
- 2 Drücken Sie **% OBW** und geben Sie einen neuen Wert im Bereich 5 bis 99 % ein.
- 3 Drücken Sie **ENTER**, um das Eingabefeld zu schließen.  
Wird als Messungsart OBW ausgewählt, wird der neue OBW-Wert in Prozent in der oberen linken Ecke des Displays angezeigt.  
9102 berechnet den Frequenzbereich mit dem neuen Prozentsatz neu.

## Änderung allgemeiner Parameter des Analysegerätes

Für die Kanalleistung, die ACPR- und die OBW-Messung im Modus Spectrum Analysis können allgemeine Einstellungen wie Mittenfrequenz, Messbandbreite, Auflösungsbandbreite wie üblich geändert werden. Wie Sie mit einem Tastendruck Kanalabstand, Auflösungsbandbreite, Videobandbreite, Detektor und Trace-Modus anpassen, wird im Folgenden beschrieben.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü der Spektrumanalyse **Measure** aus.
- 2 Drücken Sie **Adjust Settings**.  
Die Auflösungsbandbreite und die Videobandbreite werden automatisch auf die optimalen Werte eingestellt (Automatikmodus). Der Trace-Detektor ist auf Sampling eingestellt und der Trace-Modus auf „actual“.  
Falls Kanalleistungsmessungen ausgewählt sind, wird die Messbandbreite auf 120 % der ausgewählten Kanalbreite eingestellt. Bei ACPR-Messungen wird der Abstand zwischen  $1.2 \times \text{channel width}$  und  $2 \times \text{channel spacing}$  angepasst. Der Abstand der belegten Bandbreite ist drei Mal größer als die Kanalbreite.

## Anzeige der Parameter für die Spektrumanalyse

Sie können eine Übersicht über alle Parameter für diesen Modus im Fenster Parameter finden. Drücken Sie zur Anzeige der Parameter die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen des Parameterfensters und zur Rückkehr zum Menü, über das es geöffnet wurde, die Funktionstaste **ESCAPE**, den Softkey **Exit** oder die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen der Parameterseite und zur Änderung der entsprechenden Hauptmenüseite den Softkey **Main**.

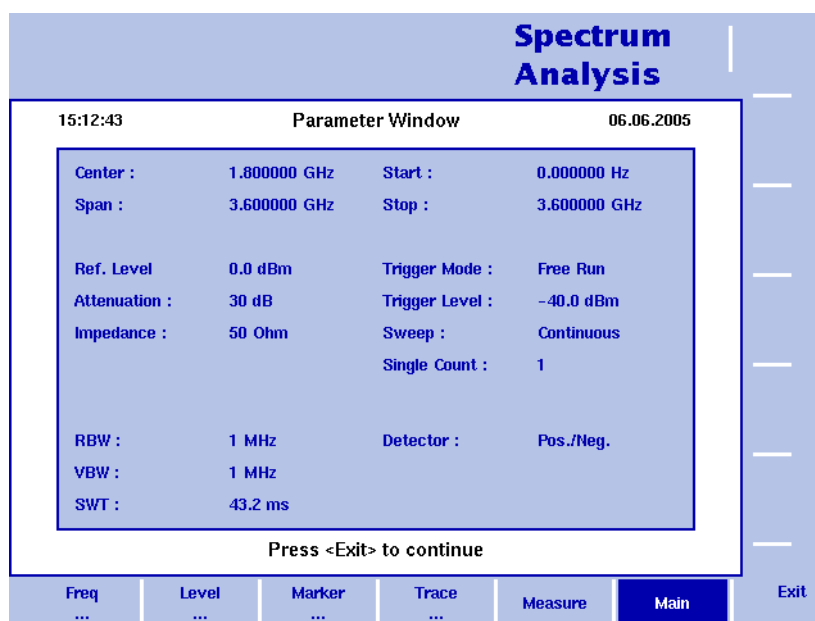


Abbildung 23 Parameter für die Spektrumanalyse

# Kanalleistungsmessung

## 4

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Messgerätfunktionen im Messmodus Channel Power. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Informationen zum Modus Channel Power“ auf Seite 78
- „Auswahl des Messmodus“ auf Seite 81
- „Arbeit im Modus Channel Power“ auf Seite 82
- „Messen der Kanalleistung“ auf Seite 83
- „Änderung der belegten Bandbreite in %“ auf Seite 83
- „Arbeiten mit Kommunikationssystemen und Frequenzeinstellungen“ auf Seite 83
- „Definition der Pegelparameter“ auf Seite 86
- „Änderung der Eingangsimpedanz“ auf Seite 89
- „Definition des Trace“ auf Seite 90
- „Speichern und Laden von Traces“ auf Seite 95
- „Anzeigen der Parameter für den Modus Channel Power“ auf Seite 97

## Informationen zum Modus Channel Power

Der 9102 bietet verschiedene Messmodi an, beispielsweise Messungen für Spektrumanalyse und Kanalleistung. Im Modus Channel Power können Sie die abgestrahlte Leistung in einem bestimmten Frequenzband mit einem Tastendruck messen. Dieser Modus vereinfacht die Komplexität der gesamten Konfiguration für definierte Kommunikationssysteme. Im 9102 sind verschiedene Kommunikationssysteme vordefiniert oder können über die 9100 Data Exchange Software von einem PC heruntergeladen werden. Weitere Details finden Sie in Abschnitt [„Verwaltung der Kommunikationssysteme für Kanalleistungsmessungen“](#) auf Seite 239.

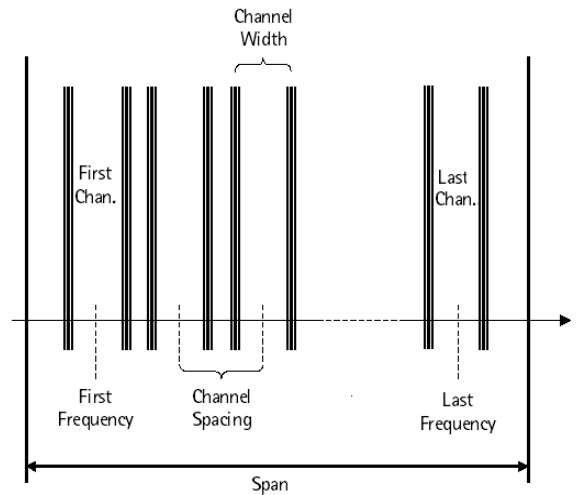
Im Modus Channel Power werden drei verschiedene frequenzselektive Arten der Leistungsmessung unterstützt, Details zur Messart finden Sie in [„Auswahl des Messmodus“](#) auf Seite 81:

- Kanalleistung
- relative Nachbarkanalleistung (ACPR)
- belegte Bandbreite (OBW)

Diese Messarten sind sowohl im Modus Channel Power als auch Spectrum Analysis verfügbar. Im Gegensatz zum Modus Spectrum Analysis, bei dem der Leistungspegel bei einer bestimmten Frequenz interessiert, wird beim Modus Channel Power das gesamte System analysiert. Ein System umfasst mehrere Kanäle, wobei jedem Kanal eine eindeutige Kanalnummer zugeordnet ist. Bei einem System haben die Kanäle die gleiche Bandbreite und den gleichen Kanalabstand. Je nach System könnten sich die Kanäle überlappen, sich direkt aneinander anschließen oder durch Abstände getrennt sein.

Um ein System zu definieren, müssen im 9102 die folgenden Parameter gesetzt werden:

- Erster Kanal
- Letzter Kanal
- Kanalbreite
- Kanalabstand
- Erste Frequenz

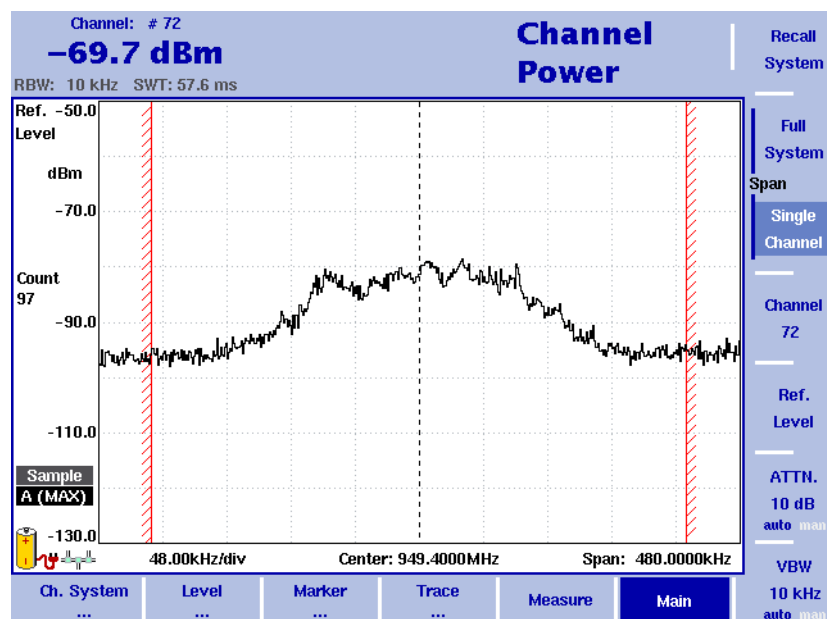


Sie können Systeme definieren und sie im 9102 speichern. Sie können jedoch auch die vordefinierten Systeme im Messgerät verwenden. Eine vollständige Liste der Kommunikationssysteme, die im Messgerät vorinstalliert sind, finden Sie in [„Vorinstallierte Systeme auf dem 9102“ auf Seite 349.](#)

## Kanalleistung

Bei dieser Messung wird auch die Leistung aus gewähltem Kanal gemessen. Der Kanal kann im Hauptmenü ausgewählt werden, während Parameter wie Kanalbreite (Messbandbreite) und der Kanalabstand im Menü Channel System angezeigt und geändert werden können.

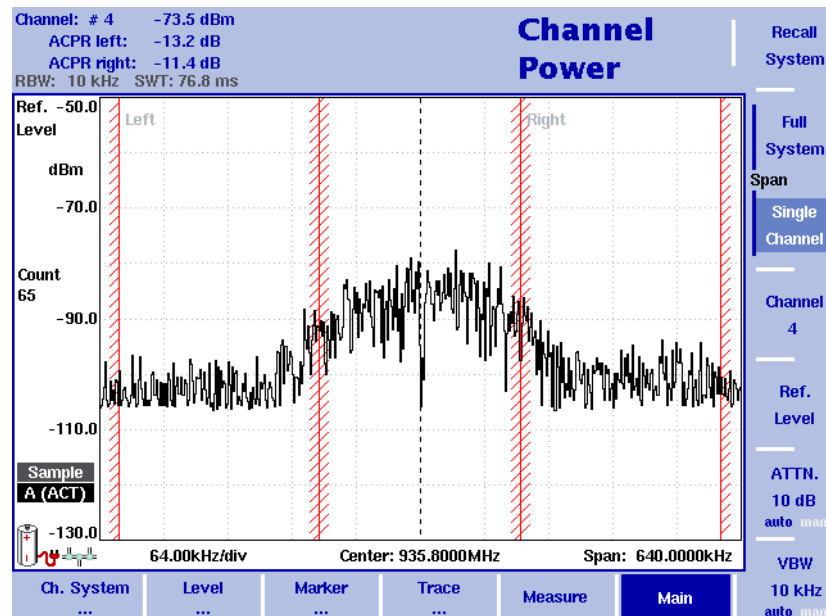
Der 9102 zeigt das numerische Ergebnis der Kanalleistungsmessung ganz oben links. Die gemessene Bandbreite wird grafisch mit roten Bandbreitengrenzen angezeigt.



## Relative Nachbarkanalleistung (ACPR)

ACPR ist das Verhältnis zwischen der Sendeleistung in einem benachbarten (höheren oder niedrigeren) Kanal und dem für die Kommunikation verwendeten Kanal. Mit der Messung kann die Qualität des Modulators und des Senders bewertet werden; je höher das Ergebnis, umso schlechter der Sender, weil die Übertragung in anderen Kanälen eine laufende Kommunikation stören kann.

Der 9102 zeigt die numerischen Ergebnisse der ACPR-Messungen für die linken (unteren) und rechten (oberen) Kanäle oben links an. Die gemessenen Bänder werden grafisch mit roten Bandbreitengrenzen angezeigt.



Weitere Details zur Auswahl und Verfügbarkeit der Messart ACPR (relative Nachbarkanalleistung) finden Sie in [„Auswahl des Messmodus“](#) auf Seite 81.

## Belegte Bandbreite (OBW)

Die belegte Bandbreite gibt den Frequenzbereich an, in den ein bestimmter Prozentsatz der Signalleistung fällt. Der Frequenzbereich liegt nicht notwendigerweise symmetrisch um die Mittenfrequenz, ist aber so ausgewählt, dass die Bandbreite für eine bestimmte vom Benutzer definierte belegte Bandbreite minimiert wird. Siehe Abschnitt [„Änderung der belegten Bandbreite in %“](#) auf Seite 83.

OBW wird als Absolutwert in der oberen linken Ecke des Displays angezeigt zusammen mit OBW in Prozent; Marker A1 und Deltamarker DA2 sind der oberen und unteren Frequenz für den Frequenzbereich zugeordnet. Die Leistung wird für das Dreifache der normalen Kanalbandbreite gemessen. Die roten Grenzmarkierungen zeigen die normale Kanalbandbreite, wie sie im Menü Channel System ausgewählt wurde.



#### HINWEIS

Ist die ausgewählte Auflösungsbandbreite hoch und die belegte Bandbreite sehr niedrig, kann es in sehr seltenen Fällen dazu kommen, dass die gesamte Leistung für die belegte Bandbreite in einem Punkt auf der Spektrumanzeige abgebildet wird. In einem solchen Fall zeigt der 9102 die Meldung „N/A“ (nicht verfügbar) statt der Bandbreite an, und die Marker, die sonst die Bandbreitengrenzen anzeigen, sind nicht sichtbar. Erhöhen Sie die belegte Bandbreite, um Ergebnisse zu erhalten.

## Auswahl des Messmodus

Zur Auswahl des Modus Channel Power gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Wählen Sie den Softkey **Channel Power** aus.  
Das Hauptmenü des Modus Channel Power wird angezeigt. Wenn Sie einen neuen Modus auswählen, werden alle Parameter auf die Werte gesetzt, die bei diesem Modus zuletzt verwendet wurden. Wenn Sie den letzten aktiven Modus wieder aufrufen, werden die Messungen ohne Änderungen der Parameter fortgesetzt.

Zur Auswahl der Art der Messung im Modus Channel Power gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie den Softkey **Measure**.
- 2 Wählen Sie eine Messart mit den vertikal ausgerichteten Funktions-Softkeys aus (Channel Power, ACPR oder OBW).

### HINWEIS

Messungen der relativen Nachbarkanalleistung ACPR sind nur in den Kommunikationssystemen verfügbar, in denen die Kanalbandbreite nicht größer ist als der Kanalabstand. Anderenfalls würde der Messbereich vom Nachbarkanal sich mit dem des ausgewählten Kanals überlappen. Alternativ können Sie die ACPR-Messungen im Modus Spectrum Analysis (Seite 73) nutzen.

## Arbeit im Modus Channel Power

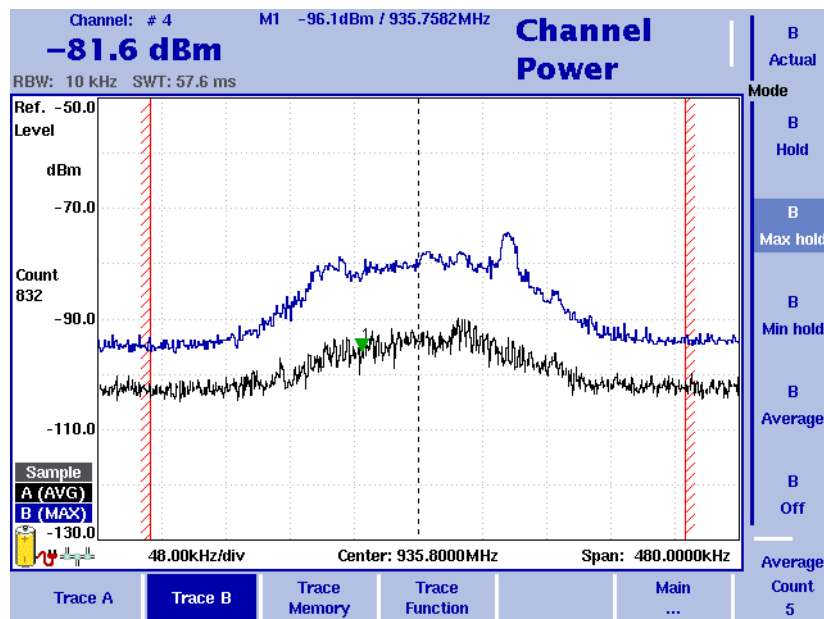


Abbildung 24 Beispiel für eine Kanalleistungsmessung

In diesem Modus können Sie die Integraleistung innerhalb einer definierten Bandbreite messen. Der Messmodus kann wie in Seite 81 beschrieben ausgewählt werden.

Im Kanalleistungsmodus können die Frequenzparameter, die Filter und die Wobbelzeit nicht einzeln ausgewählt werden. Stattdessen kann ein Kommunikationssystem ausgewählt oder definiert werden, indem der 9102 die Kanalleistung misst; die Frequenzparameter werden in der Kommunikationssystemkonfiguration gespeichert.

Einige Kommunikationssysteme, beispielsweise GSM, sind im 9102 vordefiniert. Bei der 9100 Data Exchange Software stehen mehr vordefinierte Systemeinstellungen zur Verfügung, die ins 9102 heruntergeladen werden können. Die Einstellungen für ein alternatives Kommunikationssystem können vom Benutzer definiert und im 9102 gespeichert sowie für Kanalleistungsmessungen abgerufen werden.



## Messen der Kanalleistung

Neben den auf [Seite 16](#) erläuterten Anzeigeelementen gehört zur Option für den Modus Channel Power auch eine große Anzeige der Kanalleistung zusammen mit den Angaben für Kanal, Auflösungsbandbreite und Wobbelzeit. In dem Beispiel [Abbildung 24 auf Seite 82](#) zeigt der 9102 den Frequenzbereich an, über den die Kanalleistung zwischen den roten vertikalen Balken gemessen wird.

## Änderung der belegten Bandbreite in %

Die OBW-Messungen legen den Frequenzbereich fest, in den ein gewisser Prozentsatz der Sendeleistung fällt. Der Prozentwert kann wie folgt geändert werden:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü Channel Power die Option **Channel System** aus.
- 2 Drücken Sie **% OBW** und geben Sie einen neuen Wert im Bereich 5 bis 99 % ein.
- 3 Drücken Sie **ENTER**, um das Eingabefeld zu schließen.  
Wird als Messungsart OBW ausgewählt, wird der neue OBW-Wert in Prozent in der oberen linken Ecke des Displays angezeigt.  
Der 9102 berechnet den Frequenzbereich mit dem neuen Prozentsatz neu.

### HINWEIS

Die belegte Bandbreite kann auch über das Menü Measure geändert werden.

## Arbeiten mit Kommunikationssystemen und Frequenzeinstellungen

### Auswahl eines Kommunikationssystems im 9102

Sie können die im 9102 gespeicherte Konfiguration des Kommunikationssystems wie folgt aktivieren:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü des Kanalleistungsmodus **Ch. System > System Memory** aus.  
Das Menü System Memory wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie **Recall System**  
Es erscheint ein Laufbalkenfeld, das die verfügbaren Kommunikationssysteme anzeigt. Geben Sie die Systembezeichnung wie im 9102 gespeichert ein oder verschieben Sie mit den Cursortasten **UP/DOWN** den Cursor auf das zu messende System.
- 3 Drücken Sie **ENTER** zur Bestätigung.  
Das Eingabefeld und das Laufbalkenfeld verschwinden, das Spektrum des ausgewählten Bands wird gemessen. Die Kanalleistung des ersten Kanals wird in der Ecke oben links angezeigt.

Der 9102 wird mit vorinstallierten Kommunikationssystemen geliefert. Eine Liste aller im 9102 vorinstallierten Kanalsysteme finden Sie in [„Vorinstallierte Systeme auf dem 9102“](#) auf Seite 349.

#### HINWEIS

Außer dem Parameter für die Kanalbreite können die Parameter für vorinstallierte Konfigurationssysteme nicht geändert werden.

## Definition eines neuen Kommunikationssystems

Sie können ein neues Kommunikationssystem mit neuem Frequenzbereich, neuer Kanalbandbreite und Kanalabstand und Kanalnummerierung definieren; die Kanäle lassen sich dann einfach über die Kanalnummer ansprechen, statt über die Mittenfrequenz oder Trägerfrequenz. Sie können ein neues Kommunikationssystem wie folgt konfigurieren:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Ch. System**  
Das Menükanalsystem wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie **First Channel**, und geben Sie dann die erste Kanalnummer ein, die vom System verwendet wird; schließen Sie dann das Eingabefeld mit **ENTER**.
- 3 Drücken Sie **Last Channel** (Letzter Kanal) zur Eingabe der Zahl des letzten Kanals, der vom System verwendet wird. Schließen Sie das Eingabefeld mit **ENTER**.
- 4 Drücken Sie **Channel Width** zur Änderung der Messbandbreite. Achten Sie auf die Auswahl der richtigen Maßeinheit, beispielsweise kHz.
- 5 Wählen Sie den Softkey **Channel Spacing** aus, geben Sie die Spreizung zwischen den Kanalnummern an und schließen Sie das Eingabefeld mit der Eingabetaste, nachdem Sie die richtige Frequenzeinheit eingestellt haben.
- 6 Drücken Sie den Softkey **1st Ch. Center** (Erste Kanalmittefrequenz) und geben Sie die Trägerfrequenz für den ersten verwendeten Kanal ein (die Kanalnummer wird mit dem ersten Softkey definiert). Schließen Sie das Eingabefeld mit der Eingabetaste für die entsprechende Maßeinheit (z. B. **MHz**).
- 7 Wählen Sie für Messungen der belegten Bandbreite (OBW) die Option **% OBW** und geben Sie einen Wert in Prozent ein. Bestätigen Sie den Wert mit **ENTER**.
- 8 Wählen Sie **System Memory > Store System**, geben Sie einen neuen Namen für das System ein und drücken Sie **ENTER**.

#### HINWEIS

Vorhandene Systeme können nicht überschrieben werden; Sie müssen zuerst das alte System löschen.

Wenn Sie ein vordefiniertes System löschen, das mit dem 9102 geliefert wird, kann es wie in Abschnitt [„Wiederherstellung der Standardkommunikationssysteme“](#) auf Seite 85 beschrieben wieder hergestellt werden.

## Löschen eines Kommunikationssystems

Führen Sie zum Löschen der im 9102 gespeicherten Konfiguration eines Kommunikationssystems die folgenden Schritte aus.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Ch. System > System Memory** aus.  
Das Menü System Memory wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Delete System**.  
Es erscheint ein Laufbalkenfeld, in dem die verfügbaren Kommunikationssysteme aufgelistet sind.
- 3 Wählen Sie die Systemeinstellungen aus, die Sie löschen wollen, indem Sie mit den Cursortasten **UP/DOWN** die Bezeichnung der betreffenden Systemeinstellung suchen und mit **ENTER** bestätigen.  
Die Systemeinstellungen werden aus der Liste gelöscht.
- 4 Drücken Sie **ESCAPE**, um das Eingabefeld und das Listenfeld zu schließen.

## Löschen aller Kommunikationssysteme

Sie können zuvor gespeicherte Kommunikationssysteme komplett löschen, auch diejenigen, die ursprünglich mit dem 9102 geliefert wurden.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Ch. System > System Memory** aus.  
Das Menü System Memory wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Delete All**.  
Es erscheint ein Dialogfeld, in dem Sie bestätigen müssen, dass Sie alle Kommunikationseinstellungen löschen wollen.
- 3 Drücken Sie **ENTER**, um den Löschvorgang zu bestätigen, oder die Taste **ESCAPE**, um den Löschvorgang aller Kommunikationssysteme im 9102 abubrechen.  
Bei Bestätigung werden alle Kommunikationssysteme gelöscht, das heißt, die Liste mit den Kommunikationssystemen bleibt leer.

## Wiederherstellung der Standardkommunikationssysteme

Wenn Sie Kommunikationssysteme gelöscht haben, die zusammen mit dem 9102 geliefert wurden, können Sie die Systemeinstellungen wieder herstellen.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Ch. System > System Memory** aus.  
Das Menü System Memory wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Restore Default Systems**.  
Das 9102 erstellt alle Kommunikationssysteme, die ursprünglich mit dem 9102 geliefert wurden.

## Verwendung der 9100 Data Exchange Software mit Kommunikationssystemen

Mit der 9100 Data Exchange Software können weitere Kommunikationssysteme definiert, ins 9102 geladen und zur Nutzung ausgewählt werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt [„Verwaltung der Kommunikationssysteme für Kanalleistungsmessungen“ auf Seite 239](#). Mit der 9100 Data Exchange Software können weitere vordefinierte Kommunikationssysteme zur Übertragung an den 9102 genutzt werden. Eine Liste der verfügbaren Kommunikationssysteme finden Sie in [„Vordefinierte Systeme in der 9100 Data Exchange Software“ auf Seite 350](#).

## Definieren der Messbandbreite

Der 9102 kann entweder das gesamte Spektrum des Systems oder den zu messenden Kanal anzeigen. Wählen Sie die Messbandbreite nach Wunsch aus:

Wählen Sie im Hauptmenü entweder **Full System** oder **Single Channel** aus.

Wenn Sie Full System auswählen, wird das gesamte Frequenzband entsprechend der Definition für das Kommunikationssystem angezeigt. Wenn Sie Einzelkanal auswählen, wird nur der Frequenzbereich des gerade ausgewählten Kanals angezeigt.

## Änderung des Kanals

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Channel**. Das Eingabefeld Channel öffnet sich.
- 2 Geben Sie die gewünschte Kanalnummer für das verfügbare Kommunikationssystem ein oder wählen Sie eine Kanalnummer mit den Cursortasten **UP/DOWN**.
- 3 Drücken Sie **ENTER** zur Bestätigung. Die Kanalleistung für den ausgewählten Kanal wird in der oberen linken Ecke angezeigt.

---

## Änderung der Wobbelzeit

Die Wobbelzeit (SWT) bestimmt, wie lang es dauert, bis der gesamte gemessene Frequenzbereich durchgestimmt ist.

Standardmäßig wählt 9102 automatisch die Wobbelzeit in Abhängigkeit von den anderen Messparametern, beispielsweise dem Kanalabstand, aus. In manchen Fällen kann es vorteilhaft sein, manuell eine andere Wobbelzeit auszuwählen. Dies trifft bei Impulssignalen zu, wenn die längere Wobbelzeit die Messgenauigkeit verbessert. Bei manueller Einstellung sollte die Wobbelzeit so lang gewählt werden, dass das gefilterte Signal einen stabilen Zustand erreichen kann. Der 9102 gibt eine Warnmeldung „UNCALibrated“ aus, wenn die Wobbelzeit zu niedrig ist.

Gehen Sie zur Änderung der Wobbelzeit im Modus Channel Power wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Measure** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **SWT**.
- 3 Geben Sie die neue Wobbelzeit ein und bestätigen Sie mit der entsprechenden Eingabetaste für das Gerät.

---

## Definition der Pegelparameter

Die Genauigkeit und der Dynamikbereich zwischen dem gemessenen Signal und dem Hintergrundrauschen hängt von der korrekten Einstellung der Pegel ab. Dies sind der Referenzpegel und die Dämpfung.

Der Referenzpegel bestimmt im Wesentlichen den Pegel am oberen Rand der Anzeige. Die vertikale Achse ist in acht horizontale Zeilen unterteilt. Die Skala kann wunschgemäß eingestellt werden (Voreinstellung 10 dB pro Zeile).

Die Dämpfungseinstellung kann so vorgenommen werden, dass sie automatisch der Einstellung des Referenzpegels folgt. Für Referenzpegel von  $-20$  dBm und niedriger wird die Dämpfung auf 10 dB eingestellt, die maximale Dämpfung beträgt 50 dB.

Die Dämpfung oder Verstärkung aufgrund externer Kopplung kann durch frequenzabhängige Kopplungsfaktoren kompensiert werden, sodass die angezeigten Messwerte die Leistung des geprüften Geräts anzeigen.



#### ACHTUNG

Der maximal zulässige Leistungseingangspegel am **HF**-Anschluss sind 30 dBm (1 W). Höhere Eingabepegel können zu schweren Schäden am Messgerät führen.

#### Definition des Referenzpegels

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Ref.** oder klicken Sie auf **Level** und anschließend auf **Ref.** Alternativ können Sie auch die Funktionstaste **REF** drücken.  
Das Eingabefeld Reference Level öffnet sich.
- 2 Geben Sie den neuen Referenzpegel entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder mit den Pfeiltasten **UP/DOWN**.  
Der neue Referenzpegel erscheint am oberen Rand der vertikalen Achse. Die Referenz hängt von der aktuell eingestellten Ausgangsleistung ab.

#### Definition der Hardwaredämpfung

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Attenuation**.  
Das Eingabefeld für die Dämpfung öffnet sich.
- 2 Geben Sie einen neuen Dämpfungswert im Bereich 0 bis 50 dB (in Schritten von 10 dB) ein und schließen Sie das Eingabefeld mit einer der Eingabetasten, oder wählen Sie den Dämpfungswert im Bereich 10 bis 50 dB mit den Pfeiltasten **UP/DOWN** aus.  
Falls der Dämpfungswert geändert wird, schaltet die Dämpfungsoption auf „auto“.

#### HINWEIS

Der Dämpfungswert von 0 dB kann nur mit den Zifferntasten eingegeben werden, um eine versehentliche Deaktivierung zu vermeiden. Die Einstellung 0 dB sollte sorgfältig überlegt werden, weil zu hohe Eingangspegel am Eingang das Gerät beschädigen können.

#### HINWEIS

Für Präzisionsmessungen sollte der durch die Dämpfung reduzierte Eingabepegel nicht mehr als  $-23$  dBm betragen.

## Änderung der vertikalen Skala

Die Skala für die vertikale Achse (Leistung) kann in 1-3-5 Schritten im Bereich von 1 bis 20 dB pro Teilung geändert werden (vertikale Linie in dem angezeigten Raster):

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Scale**.  
Das Eingabefeld Scale öffnet sich.
- 3 Wählen Sie durch Eingabe einer neuen Zahl für dB pro Teilung eine neue Skala aus und drücken Sie **ENTER** oder die Taste **MHz/DB/μs** oder drücken Sie die Cursortasten **UP/DOWN**.

## Auswahl der Pegelmaßeinheit für Eingang und Ausgang

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Level > Units**.
- 2 Sie können logarithmische oder lineare Maßeinheiten verwenden. Zur Umschaltung der Anzeige zwischen logarithmischen und linearen Maßeinheiten drücken Sie den Softkey **Unit** in der unteren rechten Ecke des Displays und wählen dann log oder lin (logarithmisch oder linear) aus.
- 3 Sie können jetzt mit dem Softkey Unit in der oberen rechten Ecke des Displays zwischen folgenden Maßeinheiten auswählen.  
Logarithmische Einheiten: dBm, dBμV, dBmV und dBV  
Lineare Einheiten: V, mV, μV, mW, μW.

## Kompensation von Verstärkung und Verlusten

Ist das zu prüfende Gerät an den 9102 Handheld Spectrum Analyzer über einen Verstärker oder ein Dämpfungsglied für das Signal angeschlossen, beispielsweise eine Antenne oder ein langes Kabel, werden die Messergebnisse durch den Verstärkungs- oder Dämpfungsfaktor verfälscht. Dieser Faktor kann konstant oder auch frequenzabhängig sein.

Zur Anzeige der korrekten Messergebnisse können Verstärkung oder Verlust kompensiert werden. Der 9102 kann auch einen frequenzabhängigen Faktor kompensieren. Eine Korrekturkurve oder Tabelle kann über einen externen PC über die 9100 Data Exchange Software eingegeben und in den 9102 geladen werden. Abschnitt „[Definieren und laden externer Kopplungsparameter](#)“ auf [Seite 238](#) erläutert diesen Teil ausführlicher.

## Aktivierung der Kompensation für externe Geräte

Sobald die Korrekturwerte im 9102 gespeichert sind, können diese ausgewählt und wie folgt aktiviert werden:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Level > Ext. Dev. Memory**.
- 2 Drücken Sie **Recall Ext. Dev. Comp.**  
Es erscheint ein Pulldown-Menü mit einer Liste der Bezeichnungen für die Kompensationstabellen im 9102.
- 3 Wählen Sie eine Kompensationstabelle mit den Cursortasten **UP/DOWN** und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.
- 4 Wählen Sie das Menü **Level** aus und drücken Sie den Softkey **Ext. Dev. Comp.**, bis „ON“ markiert ist.  
Der Text „Ext. Dev.“ erscheint links neben der Ergebnisanzeige.

### Abschalten der externen Gerätekompensation

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 2 Drücken Sie **Ext. Dev. Comp.**, bis „Off“ markiert ist.  
Der Text „Ext. Dev.“ links neben der Ergebnisanzeige verschwindet.

### Löschen der Dateien zur Kompensation externer Geräte

Sie können Dateien mit Kompensationsparametern wie folgt löschen:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Level > Ext. Dev. Memory**.
- 2 a. Um eine einzelne Kompensationsdatei aus dem Speicher des 9102 zu löschen, drücken Sie **Delete Ext. Dev. Comp.** Wählen Sie einen Dateinamen aus und drücken Sie **ENTER**.  
Die Kompensationsdatei wird aus der Liste gelöscht. Beachten Sie, dass keine Warnung angezeigt wird. Sobald Sie eine Datei ausgewählt haben, die gelöscht werden soll, wird sie sofort gelöscht.  
b. Um alle Kompensationsdateien im 9102 zu löschen, drücken Sie **Delete All** und bestätigen mit **ENTER**.  
Alle Kompensationsdateien werden gelöscht.

---

## Änderung der Eingangsimpedanz



Die meisten HF-Anwendungen verwenden eine Impedanz von 50  $\Omega$ ; andere Anwendungen, beispielsweise Kabelfernsehen, arbeiten mit 75  $\Omega$ . Der 9102 besitzt eine Eingangsimpedanz von 50  $\Omega$ ; es kann jedoch auch zum Test eines Gerätes mit einer Impedanz von 75  $\Omega$  verwendet werden, wenn der Softwareimpedanzschalter genutzt wird. Die Messergebnisse des 50  $\Omega$ -Einganges werden für die andere Impedanz umgerechnet.

Wählen Sie beim 9102 einfach den richtigen Impedanzwert aus, sodass der 9102 die internen Messwerte für die Leistung vor dem Koppler übersetzen kann.

- 1 Zum Anschluss eines 75  $\Omega$  Geräts schließen Sie das zu prüfende Gerät an den 9102 Handheld Spectrum Analyzer an.
- 2 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 3 Wählen Sie in dem vertikalen Menü die Impedanz des Geräts aus, d. h. klicken Sie auf **Impedance: 50  $\Omega$**  beziehungsweise **Impedanz: 75  $\Omega$** . Neue Messergebnisse werden unter Berücksichtigung des neuen Impedanzwerts angezeigt. Wird die Impedanz auf 75  $\Omega$  geändert und wurde die Leistung in dBm angezeigt, werden die neuen Messwerte jetzt in dB $\mu$ V angezeigt. Wird die Impedanz auf 50  $\Omega$  geändert und wurde die Leistung bisher in dB $\mu$ V angezeigt, erscheinen die neuen Messwerte in dBm.

### HINWEIS

Signalreflexionen auf dem Kabel zwischen Gerät 50  $\Omega$  und 75  $\Omega$  beeinflussen die Messgenauigkeit von 9102 Handheld Spectrum Analyzer. Für exaktere Ergebnisse empfiehlt Willtek einen Impedanzkonverter. Dieser Konverter besitzt eine Dämpfung, die die Ergebnisse verfälscht. Diese Dämpfung kann, wie in Abschnitt „[Kompensation von Verstärkung und Verlusten](#)“ auf Seite 88 erläutert, kompensiert werden.

## Definition des Trace

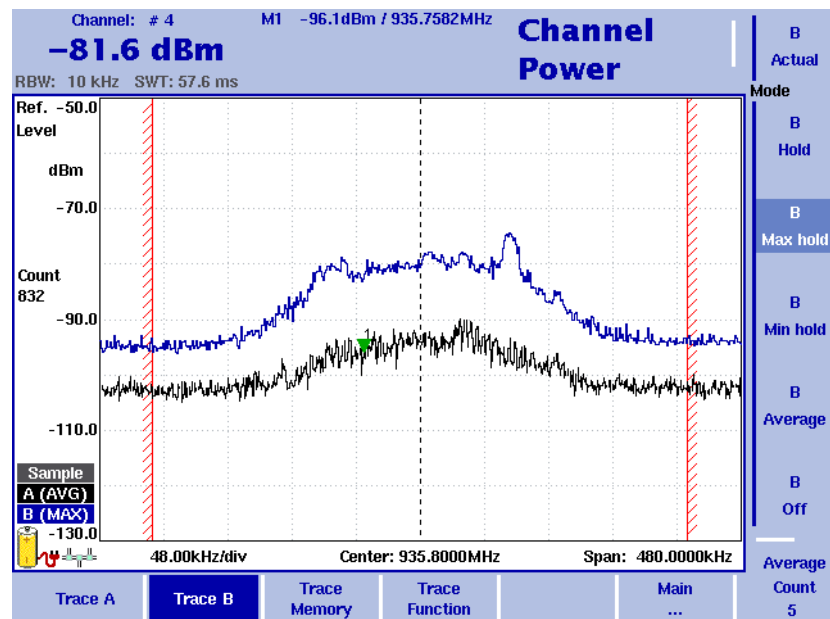


Abbildung 25 Beispiel für zwei Traces im Modus Channel Power

Die Trace-Funktionen bieten verschiedene Ansichten der Messungen beispielsweise Ist-Messung oder Mittelwert für die letzten Messungen. Sie können auch zwei verschiedene Ansichten der Messung auswählen. Eine andere Möglichkeit ist der Vergleich der aktuellen Messung mit einer älteren Messung, die im 9102 gespeichert und in eine der Trace-Ansichten geladen wurde (siehe Abschnitt „Speichern und Laden von Traces“ auf Seite 95).

Der 9102 sampelt für jeden Frequenzpunkt viele Messungen. Mit den Detektorfunktionen können Sie festlegen, wie die anzuzeigenden Samples ausgewählt werden.

### Auswahl des Trace-Modus

Der 9102 besitzt fünf verschiedene Modi zur Anzeige eines Trace:

- Im aktuellen Modus zeigt der 9102 für jeden Trace eine komplett neue Messung. Die folgenden Traces sind voneinander unabhängig.
- Im Modus Hold wird die letzte Messung auf dem Display weiter angezeigt. Weitere Messungen werden durchgeführt, aber nicht angezeigt.
- Im Modus Max Hold führt der 9102 neue Messungen durch und vergleicht für jeden Frequenzpunkt die neue Messung mit dem vorhergehenden Ergebnis. Ist der neue Messwert höher als bei dem letzten Ergebnis, wird der neue Messwert zum neuen Ergebniswert. Anderenfalls wird der alte Ergebniswert beibehalten. Auf diese Weise wird das höchste Ergebnis seit Beginn der Messung Max Hold (oder seit einer Parameteränderung) behalten und angezeigt.



- In ähnlicher Weise nimmt der 9102 im Modus Min Hold neue Messungen auf und vergleicht die neue Messung mit dem früheren Ergebnis. Ist der neue Messwert höher als beim letzten Ergebnis, wird der neue Messwert zum neuen Ergebniswert. Andernfalls wird der alte Ergebniswert beibehalten. Auf diese Weise wird das niedrigste Ergebnis seit Beginn der Messung Min Hold (oder seit einer Parameteränderung) behalten und angezeigt.
- Im Mittelwertmodus werden die neue Messung und die vorhergehenden Messungen für jeden angezeigten Frequenzpunkt zu einem Mittelwert zusammengefasst. Der 9102 benutzt einen rekursiven Algorithmus zur Mittelwertbildung.

Gehen Sie wie folgt vor, um festzulegen, dass Sie eine Ist-Messung anzeigen, die letzte Messung stoppen und halten, die höchsten oder niedrigsten Daten für jede Frequenz oder jeden Mittelwert anzeigen wollen:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Trace** aus.
- 2 Wählen Sie den Trace aus, den Sie modifizieren wollen (**Trace A** oder **Trace B**). Benutzen Sie dazu die horizontalen Softkeys.
- 3 Wählen Sie den Trace-Modus mit den vertikalen Softkeys **Actual**, **Hold**, **Max Hold**, **Min Hold**, **Average** aus.  
Der Trace-Modus befindet sich auf der linken Seite der vertikalen Achse, zum Beispiel **A (ACT)**.

#### HINWEIS

Um möglichst schnell gültige Ergebnisse zu erzielen, sollte kurz vor der aktuellen Modus aktiviert werden, bevor ein anderer Modus ausgewählt wird.

#### HINWEIS

Ist der Trace auf Hold gesetzt, zählen der Fehlerzähler und der Messzähler weiter. Ein zweiter Trace wird, sofern aktiv, weiter aktualisiert.

## Abschalten und Einschalten des zweiten Trace



Sie können zwei verschiedene Trace-Ansichten definieren, beispielsweise eine mit den Ist-Werten und eine mit den Maximalwerten. Während die erste Ansicht (Trace A) immer aktiv ist, kann die zweite abgeschaltet werden. Die Funktionen zum Ein- oder Ausschalten von Trace B und zur Auswahl des Trace-Modus werden wie folgt kombiniert:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace B**.
- 2 Klicken Sie zum Einschalten von Trace B auf den Trace-Modus (**Actual**, **Hold**, **Max Hold**, **Min Hold**, oder **Average**). Klicken Sie zum Abschalten von Trace B auf **Off**.  
Bei Aktivierung wird der Trace-Modus links von der vertikalen Achse angezeigt, beispielsweise **B (MAX)**.

## Subtraktion des Trace B von Trace A

Haben Sie zwei verschiedene Trace-Ansichten wie oben beschrieben verwendet, können Sie die Differenz zwischen Trace A und Trace B durch Subtraktion von Trace B von Trace A wie folgt anzeigen:

- 1 Wählen Sie im Trace-Menü den Softkey **Trace Function** und danach den Softkey **Subtract A – B → A** aus.
- 2 Wählen Sie **on** aus, um Trace B von Trace A abzuziehen. Im linken Ergebnisbereich wird jetzt der Begriff „Substract“ als Hinweis angezeigt, dass eine mathematische Funktion ausgeführt wird.
- 3 Das Ergebnis wird in Trace A angezeigt.

### HINWEIS

Ist Trace A auf Hold gesetzt, steht diese Funktion nicht zur Verfügung, daher ist der Softkey **Subtract A – B → A** grau dargestellt.

## Hinzufügen des Trace B zu Trace A

Wenn Sie zwei verschiedene Trace-Ansichten haben, können Sie die Summe der Traces A und B durch Addition beider Traces wie folgt anzeigen:

- 1 Wählen Sie im Trace-Menü den Softkey **Trace Function** und danach den Softkey **Add A + B → A**.
- 2 Wählen Sie **on** aus, um Trace B und Trace A zu addieren. Im linken Ergebnisbereich wird jetzt der Begriff „Add“ als Hinweis angezeigt, dass eine mathematische Funktion ausgeführt wird. Das Ergebnis wird in Trace A angezeigt.

## Definition der Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung

Ist der Trace-Modus auf Mittelwertbildung gesetzt, kann es sinnvoll sein, die Anzahl der Messungen anzupassen, die der 9102 für die Mittelwertbildung verwendet. Der mittlere Zählerstand, der in den Trace-Menüs definiert werden kann, gilt für beide Traces gleichermaßen.

Der 9102 nutzt einen rekursiven Algorithmus, bei dem das neue Ergebnis zu den alten Mittelwerten mit einem Gewichtungsfaktor addiert wird; die folgende Beschreibung zeigt, wie dieser Gewichtungsfaktor verändert wird.

- 1 Öffnen Sie das Menü Trace (klicken Sie auf **Trace > Trace A** oder **Trace B** im Hauptmenü).
- 2 Drücken Sie den Softkey **Average Count**.  
Das Eingabefeld Average Input öffnet sich.
- 3 Geben Sie die Anzahl der Messungen ein, aus denen der Mittelwert der Ergebnisse gebildet werden soll (Bereich 2 bis 128).
- 4 Drücken Sie **ENTER**.

## Auswahl des Erkennungsverfahrens

Im Modus Channel Power ist das Erkennungsverfahren standardmäßig auf „Sample“ eingestellt. Ist die Option 9132 (Effektivwert-Detektor) installiert und auf dem 9102 aktiviert, steht auch der Effektivwert-Detektor zur Anzeige des Pegel-effektivwerts des gemessenen Signals zur Verfügung. Um die Erkennungsmethode für die Effektivwertmessung zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Detect**.
- 2 Wählen Sie RMS in dem Bereich Detektoreffektivwert mit den vertikalen Softkeys aus.  
Das ausgewählte Erkennungsverfahren wird auf der linken Seite des Displays angezeigt.

### HINWEIS

Ist die Option 9132 (Effektivwert-Detektor) nicht auf dem 9102 installiert, wird der Effektivwert-Detektor grau angezeigt.

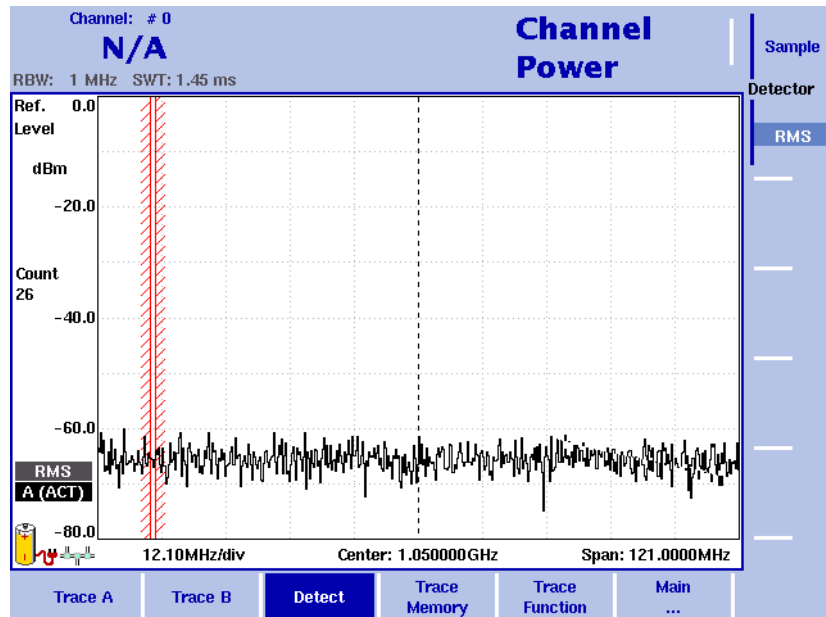


Abbildung 26 Detektormenü mit aktivierter 9132 RMS Detector Option

### Kopieren von Traces im 9102

Sie können eine Ist-Messung aus Trace A in Trace B kopieren und umgekehrt. Auf diese Weise können Sie die letzten Messergebnisse auf dem Schirm behalten und gleichzeitig die Einstellungen des 9102 Handheld Spectrum Analyzer ändern bzw. Messungen durchführen. Die letzten Ergebnisse im Target Trace werden gelöscht. Der Target Trace bleibt im Modus Hold.

Um Messdaten von einem Trace in einen anderen zu kopieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Function**.
- 2 Drücken Sie zum Kopieren der Messergebnisse von Trace A in Trace B **Copy A → B**.  
Um Ergebnisse von Trace B in Trace A zu kopieren, drücken Sie **Copy B → A**.

#### HINWEIS

Wenn Sie zuerst **Copy A → B** drücken und dann **Copy B → A** oder umgekehrt, zeigen beide Traces die gleichen Ergebnisse an und bleiben im Modus Hold.

## Speichern und Laden von Traces

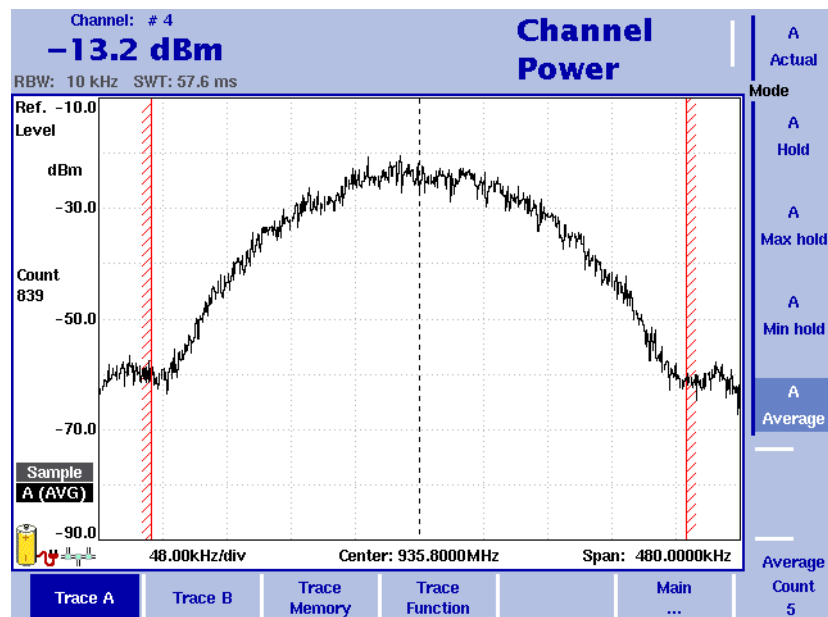


Abbildung 27 Menü Trace A

Im 9102 können bis zu 99 Traces gespeichert und nach dem Zufallsprinzip wieder geladen werden. Der gespeicherte Trace kann dann untersucht oder mit einer anderen Messung verglichen werden. Gespeicherte Traces können auch mit der 9100 Data Exchange Software auf einen PC übertragen werden, das Programm gehört zum Lieferumfang des 9102. Details zur Software finden Sie in [Kapitel 15 „9100 Data Exchange Software“](#).

### Speichern eines Trace

Sie können Trace A und Trace B speichern. Jeder Trace kann unter einer Bezeichnung mit bis zu 11 Zeichen gespeichert werden. Die Vorgehensweise zur Eingabe von Text in den Eingabefeldern für alphanummerische Zeichen ist in Abschnitt [„Eingabe von Zahlen und Text“](#) auf Seite 25 erläutert. Beachten Sie, dass zusammen mit dem Trace Geräteeinstellungen wie Frequenzbereich, Pegelbereich und Marker gespeichert werden.

- 1 Aktivieren Sie den Trace, den Sie speichern wollen, indem Sie **Trace > Trace A** oder **Trace B** drücken.
- 2 Wählen Sie im Hauptmenü **Trace > Trace Memory** aus.
- 3 Drücken Sie **Store Trace**.  
Es öffnet sich ein Eingabefeld, in dem Sie eine Bezeichnung für den Trace eingeben können. Unter dem Eingabefeld wird eine Liste der vorhandenen Traces angezeigt.
- 4 Geben Sie einen Namen für den Trace ein. Zur Verwendung eines anderen Trace-Namens können Sie den Cursor zu einem geeigneten Trace-Namen mit den Cursortasten **UP/DOWN** verschieben. Der ausgewählte Trace-Name

erscheint auch in dem Eingabefeld. Verschieben Sie den Cursor mit den Cursortasten **LEFT/RIGHT** in die gewünschte Position in der Konfigurationsbezeichnung, um weitere Zeichen einzugeben oder vorhandene zu löschen.

- 5 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Das Eingabefeld schließt, und der Trace wird unter dem ausgewählten Namen gespeichert.

## Wiederverwendung eines Trace-Namens

Sie können einen vorhandenen Trace nicht mit dem gleichen Trace-Namen überschreiben. Wenn Sie einen Trace-Namen erneut verwenden wollen, müssen Sie den alten Trace zuerst löschen.

## Laden eines Trace

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Trace > Trace Memory** aus.
- 2 Drücken Sie **Recall Trace**.  
Es öffnet sich ein Eingabefeld, in dem eine Bezeichnung für die Einstellungen eingegeben werden kann. Unter dem Eingabefeld wird eine Liste der vorhandenen Traces angezeigt.
- 3 Geben Sie den Namen des Trace ein, den Sie laden wollen, oder wählen Sie einen Trace mit den Cursortasten **UP/DOWN**.
- 4 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Das Eingabefeld schließt, und der Trace wird angezeigt.

### HINWEIS

Zusammen mit dem Trace lädt der 9102 auch die Einstellungen, die bei Speicherung des Trace verwendet wurden. Diese überschreiben die aktuellen Einstellungen, beispielsweise für Frequenzbereich, Referenzpegel und Marker.

## Löschen eines Trace

Gespeicherte Traces können gelöscht werden. Beachten Sie, dass keine Warnung angezeigt wird. Sobald Sie eine Datei ausgewählt haben und sie löschen wollen, wird sie sofort gelöscht.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Trace > Trace Memory** aus.
- 2 Drücken Sie **Delete Trace**.  
Für die Bezeichnung des zu löschenden Trace wird ein Eingabefeld zusammen mit einem Trace-Auswahlfeld angezeigt.
- 3 Wählen Sie den Trace mit den Cursortasten **UP/DOWN** aus, den Sie löschen wollen. Alternativ können Sie auch die Bezeichnung des Trace mit den Ziffertasten eingeben.
- 4 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Der Trace wird aus der Trace-Liste gelöscht.
- 5 Wählen Sie einen anderen Trace zum Löschen aus oder drücken Sie die **ESCAPE**, um das Eingabefeld und das Trace-Auswahlfeld zu verlassen.

## Löschen aller Traces

Statt Traces einzeln zu löschen, können Sie auch alle Traces in einem Schritt löschen. Sie werden gebeten, diesen Schritt zu bestätigen.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Trace > Trace Memory** aus.
- 2 Drücken Sie **Delete All**.  
Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie die Auswahl bestätigen müssen.
- 3 Drücken Sie **ENTER**, damit alle Traces gelöscht werden.  
Die Abfrage verschwindet. Alle Traces werden gelöscht.

---

## Anzeigen der Parameter für den Modus Channel Power

Sie können eine Übersicht über alle Parameter für diesen Modus im Fenster Parameter finden. Drücken Sie zur Anzeige der Parameter die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen des Parameterfensters und zur Rückkehr zum Menü, über das es geöffnet wurde, die Funktionstaste **ESCAPE**, den Softkey **Exit** oder die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen der Parameterseite und zur Änderung der entsprechenden Hauptmenüseite den Softkey **Main**.

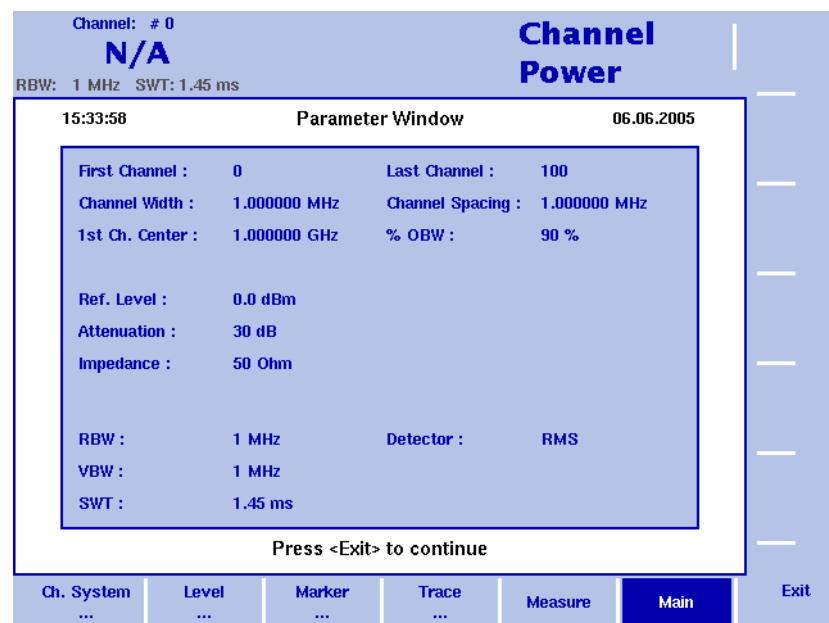


Abbildung 28 Parameter für den Modus Channel Power





# Messungen mit dem Durchgangsleistungs-Messkopf

## 5

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Gerätefunktionen im Modus Insertion Power. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Informationen über den 9162 Insertion Power Sensor“ auf Seite 100
- „Anschluss des 9162 Insertion Power Sensor“ auf Seite 101
- „Konfiguration des 9102 für Messungen mit dem Durchgangsleistungs-Messkopf“ auf Seite 102
- „Durchführung der Leistungsmessung“ auf Seite 103

## Informationen über den 9162 Insertion Power Sensor

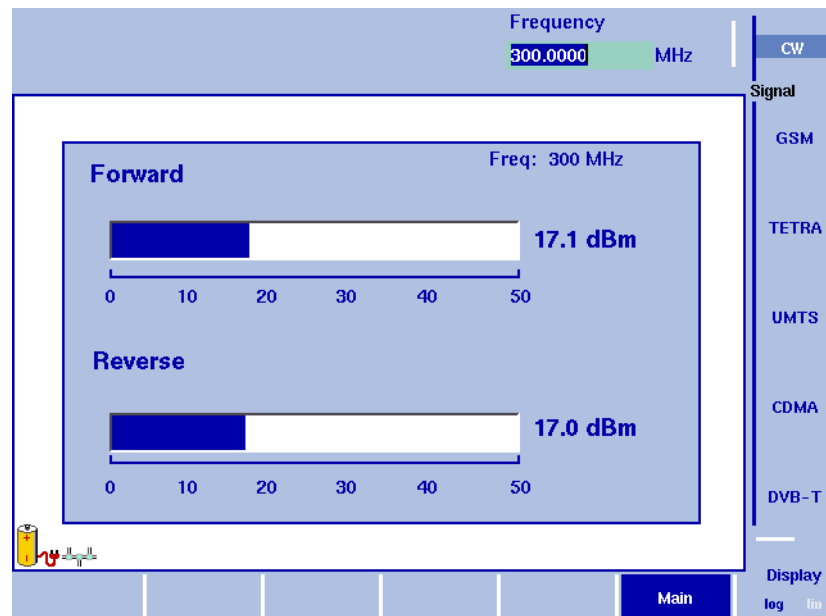


### ACHTUNG

Der 9162 Insertion Power Sensor kann während und nach dem Betrieb heiß sein.

Das 9102 bietet verschiedene Messmodi an, beispielsweise Messungen für Spektrumanalyse und Kanalleistung. Mit dem Modus Insertion Power können Sie eine Breitbandmessung der Leistung eines Funkfrequenzsignals durchführen. Bei diesem Modus wird der Durchgangsleistungs-Messkopf 9162 verwendet, der die Leistung in beiden Richtungen misst, d. h. sowohl die Sendeleistung als auch die reflektierte Leistung auf dem Weg zwischen Strahler und Sendequelle. Eine direkte HF-Verbindung zum 9102 ist nicht erforderlich.

Durch den Modus Insertion Power verringert sich die Komplexität aller Konfigurationsmöglichkeiten, Sie brauchen lediglich die Frequenz einzugeben, die gewünschte Signalart und die gewünschte Maßeinheit.



## Anschluss des 9162 Insertion Power Sensor

Der Durchgangsleistungs-Messkopf misst die HF-Signale im Bereich zwischen 70 und 2700 MHz bei Leistungen zwischen 1 mW und 50 W. Korrekte Messungen werden erreicht, wenn die Impedanz der Eingangs- und Ausgangsleitung 50  $\Omega$  beträgt. Um Messungen mit dem Messkopf durchzuführen und die Ergebnisse im 9102 abzulesen, müssen folgende Verbindungen hergestellt werden:

- 1 Schließen Sie das Kabel für den 9162 Insertion Power Sensor an den Multi Port des 9102 an.
- 2 Verbinden Sie das Kabel der Signalquelle mit dem HF-Eingang **RF IN** (N-Buchse) des Leistungsmesskopfs.
- 3 Verbinden Sie das Kabel zum Signalverbraucher (zum Beispiel einer Antenne) mit dem HF-Ausgang **RF OUT** (N-Buchse) des Leistungsmesskopfs. Wenn Sie keinen Signalverbraucher haben, sollte der HF-Ausgang mit 50  $\Omega$  abgeschlossen werden.



### ACHTUNG

Nicht mehr als +47 dBm in den Durchgangsleistungs-Messkopf 9162 einspeisen, anderenfalls kann das Gerät zerstört werden.

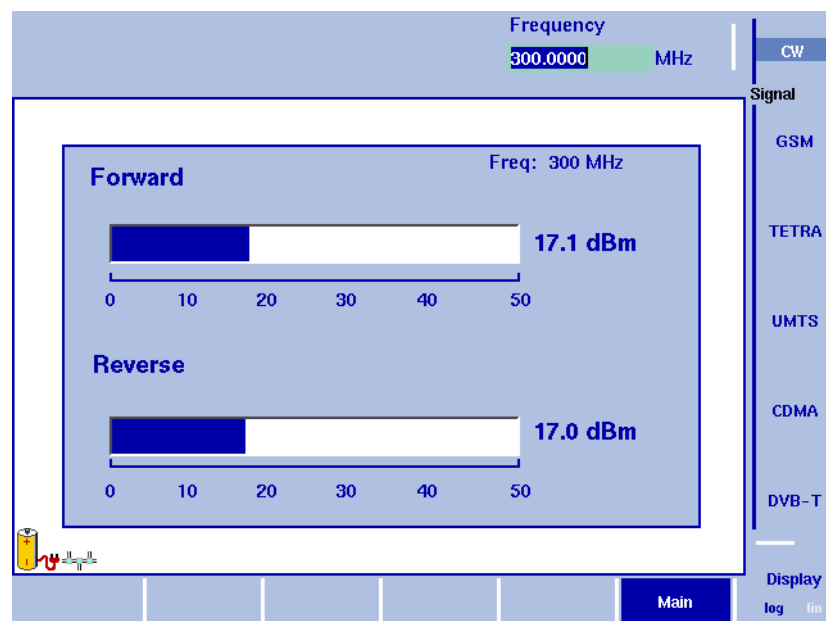


## Konfiguration des 9102 für Messungen mit dem Durchgangsleistungs-Messkopf

### Start des Modus Insertion Power

Zur Auswahl des Modus Insertion Power gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Insertion Power**  
Das Menü Insertion Power wird angezeigt. Wenn Sie einen neuen Modus auswählen, werden alle Parameter auf die Werte gesetzt, die bei diesem Modus zuletzt verwendet wurden. Wenn Sie den letzten aktiven Modus wieder aufrufen, werden die Messungen ohne Änderungen der Parameter fortgesetzt.



### Definition von Signalart und Frequenz

Der Sensor des 9162 ist ein Breitbandmessgerät. Um die höchste Messgenauigkeit sicherzustellen, sollten Informationen über die Signalart und die Frequenz des Signals vorliegen:

- 1 Wählen Sie einen der Softkeys für die Signalfunktion (**CW**, **GSM**, **TETRA**, **UMTS**, **CDMA** oder **DVB-T**) aus.  
Der entsprechende Funktions-Softkey ist markiert und das Eingabefeld für die Frequenz öffnet sich.
- 2 Geben Sie die Mittenfrequenz des zu messenden Signals (im Bereich 70 bis 2700 MHz) ein und schließen Sie die Eingabe mit der Eingabetaste für die Maßeinheit (**GHZ** bzw. **MHZ**) ab.

#### Hinweis

Die Frequenz lässt sich zwar genauer eingeben, es genügt jedoch, sie in vollen Megahertz anzugeben.

## Definieren der angezeigten Maßeinheit

Das 9102 kann die Ergebnisse auch in Watt (lineare Maßeinheit) oder in dBm (logarithmische Maßeinheit) anzeigen. Drücken Sie zur Auswahl der gewünschten Einheit den Softkey **Display** ein- oder zweimal, bis der gewünschte Anzeigemodus (log oder lin = logarithmisch oder linear) markiert ist.

---

## Durchführung der Leistungsmessung

Der 9162 Insertion Power Sensor führt Breitbandmessungen der Sendeleistung und reflektierten Leistung durch. Die Ergebnisse werden wie folgt angezeigt:

### Sendeleistung

Das 9102 zeigt einen Balken für die Leistung der Skala unter dem Balken an, entweder in Watt (lineare Anzeige) oder in dBm (logarithmische Anzeige). Der Zahlenwert wird auch rechts angezeigt.

Die abgestrahlte Sendeleistung ist die Leistung, die am HF-Eingang anliegt, und am HF-Ausgang zum Signalverbraucher austritt, ohne reflektiert zu werden.

### Reflektierte Leistung

Das 9102 zeigt einen Balken für die Leistung der Skala unter dem Balken an, entweder in Watt (lineare Anzeige) oder in dBm (logarithmische Anzeige). Der Zahlenwert wird auch rechts angezeigt.

Die reflektierte Leistung ist der Teil der HF-Leistung, die zum HF-Ausgang gesendet (oder vom Verbraucher reflektiert) wird, nicht jedoch vom HF-Ausgang zum Signalverbraucher.



# Messung mit dem Signalgenerator

## 6

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Gerätefunktionen, die für den Modus Signal Generator spezifisch sind. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Informationen über den Signalgenerator-Modus“ auf Seite 106
- „Ein- und Ausschalten des Signalgenerators“ auf Seite 106
- „Änderung der Frequenz“ auf Seite 106
- „Konfiguration des Pegels“ auf Seite 109
- „Anwendung von Sonderfunktionen für das Signal“ auf Seite 109

## Informationen über den Signalgenerator-Modus

In diesem Modus kann das Messgerät zur Erzeugung eines Signals genutzt werden, um eine elektronische Schaltung mit einer definierten Frequenz und einem definierten Pegel zu stimulieren. Da dieser Modus nur zum Versenden eines Signals genutzt wird und keine eigentliche Messung am Messgerät erfolgt, wird auf dem Gerät kein Trace angezeigt.

---

## Auswahl des Messmodus

Gehen Sie zur Auswahl des Modus Signal Generator wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.  
Das Menü Mode wird angezeigt.
  - 2 Wählen Sie **(VSWR)/Tracking... > Signal Generator**.  
Das Hauptmenü des Signalgenerators wird angezeigt (siehe [Abbildung 30](#) und [Abbildung 29](#)).
- 

## Ein- und Ausschalten des Signalgenerators

Wenn Sie den Signalgenerator-Modus wie oben beschrieben aufrufen, ist der Signalgenerator automatisch aktiv. Drücken Sie zum Abschalten den Softkey **Output**, bis **off** markiert ist. Wenn Sie den Signalgenerator abschalten und einen anderen Modus auswählen, wird er automatisch wieder eingeschaltet, wenn Sie wieder in den Modus Signal Generator zurückschalten.

---

## Änderung der Frequenz

Das Hauptmenü zeigt die Softkeys zur Definition des Frequenzbereichs an. Die Softkeys für die Einstellung der Frequenzparameter hängen von dem ausgewählten Frequenzmodus ab. Folgende Modi sind verfügbar: CW (Dauerwelle) und SWP (Wobbeln).

### Auswahl des Frequenzmodus

Um die für die Einstellung der Frequenz verfügbaren Softkeys zu konfigurieren, können Sie zwischen den beiden Frequenzmodi CW und SWP auswählen. Der CW-Modus ist standardmäßig aktiviert. Drücken Sie zur Umschaltung zwischen CW und SWP den Softkey **Mode**, bis die gewünschte Option markiert ist. Das Hauptmenü ändert sich entsprechend.



## Konfiguration der Mittenfrequenz

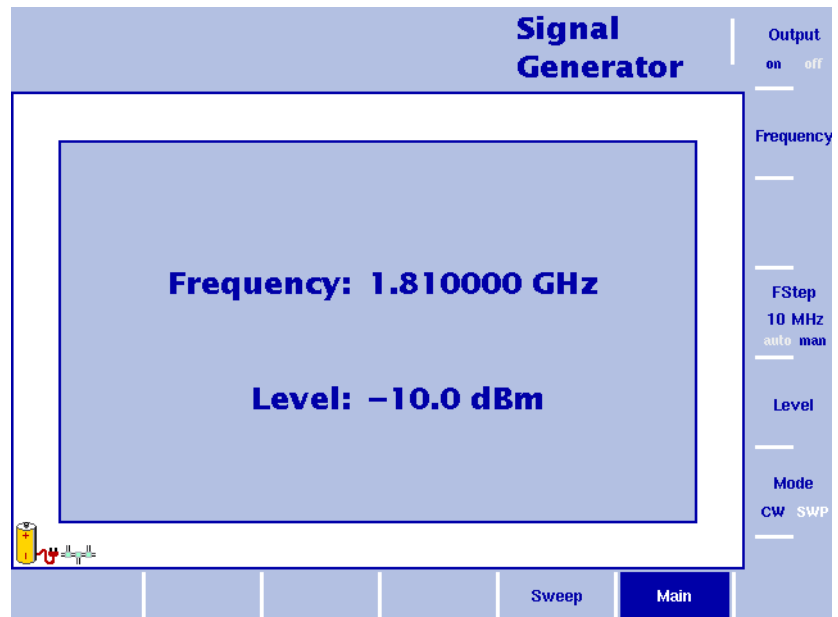


Abbildung 29 Hauptmenü des Signalgenerators im CW-Modus

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü CW-Modus aus, indem Sie den Softkey **Mode** drücken, bis CW markiert ist. Das CW-Hauptmenü wird wie oben angezeigt.
- 2 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** oder den Softkey **Frequency** im Hauptmenü.  
Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Anfangsfrequenz und der Schrittgröße für die Cursorstasten **UP/DOWN**.
- 3 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursorstasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.

Beenden Sie die Eingabe, indem Sie die entsprechende Eingabetaste für die Maßeinheit drücken (**GHz/dBm** für Gigahertz, **MHz/dB/μs** für Megahertz).

## Definition der Anfangs- und der Endfrequenz

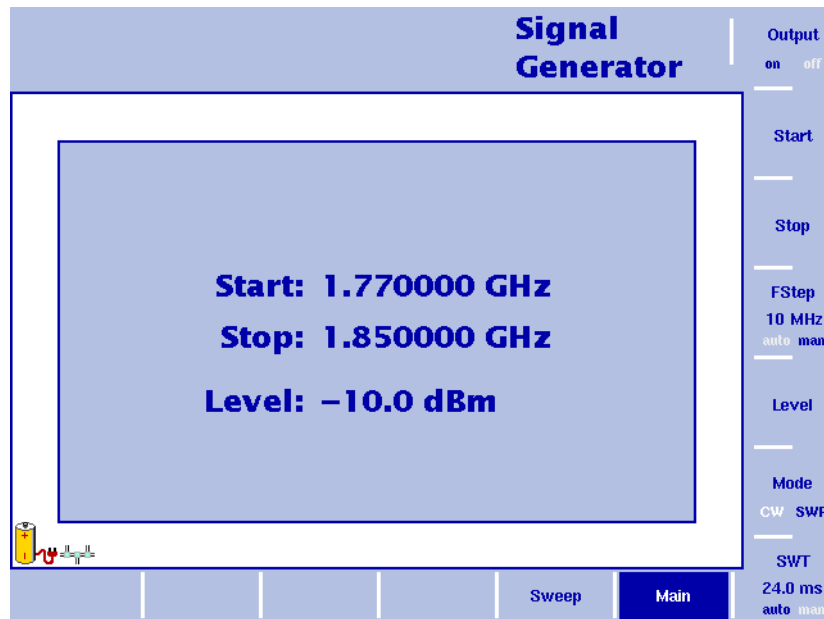


Abbildung 30 Hauptmenü des Signalgenerators im SWP-Modus

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü den SWP-Modus aus, indem Sie auf den Softkey **Mode** drücken, bis SWP markiert wird. Das Hauptmenü SWP wird wie oben dargestellt angezeigt.
- 2 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Start**. Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Anfangsfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortasten **UP/DOWN**.
- 3 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Stop** und geben Sie die Frequenz ein.

## Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang



Die Mittel-, Anfangs- und Endfrequenz können entweder durch Eingabe eines neuen Wertes mit den Zifferntasten oder mit den Pfeiltasten (**UP**, **DOWN**) höher oder niedriger als die aktuelle Einstellung eingestellt werden. Die Schrittgröße für einen Tastendruck der Pfeiltaste kann entweder automatisch durch den 9102 ausgewählt oder manuell eingestellt werden.

### Manuelle Einstellung der Frequenzschrittgröße

- 1 Klicken Sie in dem Hauptmenü für den Signalgenerator auf den Frequenzmodus (CW oder SWP), für den Sie die Frequenzschrittgröße, wie in [„Auswahl des Frequenzmodus“ auf Seite 106](#) beschrieben, definieren wollen.
- 2 Drücken Sie die Taste **FStep**. Das Eingabefeld Frequency Step öffnet sich.
- 3 Geben Sie einen neuen Frequenzwert ein und schließen Sie das Eingabefeld mit **Enter**. Der Wahlschalter für Automatik/Handbetrieb steht auf Handbetrieb und die ausgewählte Frequenzschrittgröße wird auf dem Softkey angezeigt.

### Einstellung der Frequenzschrittgrößenauswahl auf Automatik

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü Transmission **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **FStep** mehrmals, bis die Auswahl „auto“ markiert ist.

---

## Konfiguration des Pegels

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Level**.  
Das Eingabefeld für den Pegel öffnet sich.
- 2 Geben Sie den neuen Pegel entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder mit den Pfeiltasten **UP/DOWN**. Der Pegel kann im Bereich  $-10$  dBm und  $-30$  dBm in Stufen von 1 dB eingestellt werden.

---

## Anwendung von Sonderfunktionen für das Signal

In diesem Abschnitt lernen Sie, wie Sie die Anzahl der Messungen begrenzen können.

### Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen



Der 9102 kann Messungen kontinuierlich ausführen oder eine bestimmte Anzahl Messungen ausführen. Begrenzung der Anzahl der Messungen kann für statistische Analysen nützlich sein.

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Sweep**.  
Das Menü Sweep wird angezeigt.
- 2 Wählen Sie den Wobbelmodus aus: Drücken Sie **Cont.** für eine kontinuierliche Signalerzeugung oder **Single** für einzelne Wobbelmessungen.  
Der ausgewählte Wobbelmodus ist markiert.



# Übertragungsmessung

## 7

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Gerätefunktionen, die für den Modus Transmission spezifisch sind. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Informationen zum Modus Transmission“ auf Seite 112
- „Auswahl des Messmodus“ auf Seite 112
- „Mitlaufgenerator ein- oder ausschalten“ auf Seite 113
- „Normalisierung des Trace“ auf Seite 113
- „Definition der Mitlaufgenerator-Ausgangsleistung“ auf Seite 114
- „Änderung der Frequenzeinstellungen“ auf Seite 115
- „Auswahl von RBW, VBW und SWT“ auf Seite 118
- „Definition der Pegelparameter“ auf Seite 118
- „Anwendung von Sonderfunktionen für das Signal“ auf Seite 121
- „Definition des Trace“ auf Seite 123
- „Speichern und Laden von Traces“ auf Seite 129
- „Anzeige der Parameter für den Modus Transmission“ auf Seite 131

## Informationen zum Modus Transmission

Mit dem Modus Transmission können Sie die Frequenzeigenschaften passiver (beispielsweise Bandpassfilter) oder aktiver Geräte bestimmen, die geprüft werden (beispielsweise Verstärker). In diesem Modus nutzt der 9102 Handheld Spectrum Analyzer den Mitlaufgenerator – als Signalgenerator, der synchron mit der Empfangsfrequenz des Spektrumanalysegeräts durchgestimmt wird – um zum Beispiel die Reflexion und die Übertragungseigenschaften von zu prüfenden Geräten zu messen. Der Mitlaufgenerator hat eine Ausgangsfrequenz von 1 MHz bis 4 GHz. Der Pegel ist zwischen  $-10$  und  $-30$  dBm einstellbar, d. h. das Ausgangssignal kann entsprechend den Anforderungen der zu prüfenden Geräte angepasst werden. In den 9100-Anwendungsbeschreibungen auf der Dokumentations-CD, die mit Ihrem Gerät geliefert wurde, finden Sie ein Anwendungsbeispiel für diesen Modus.

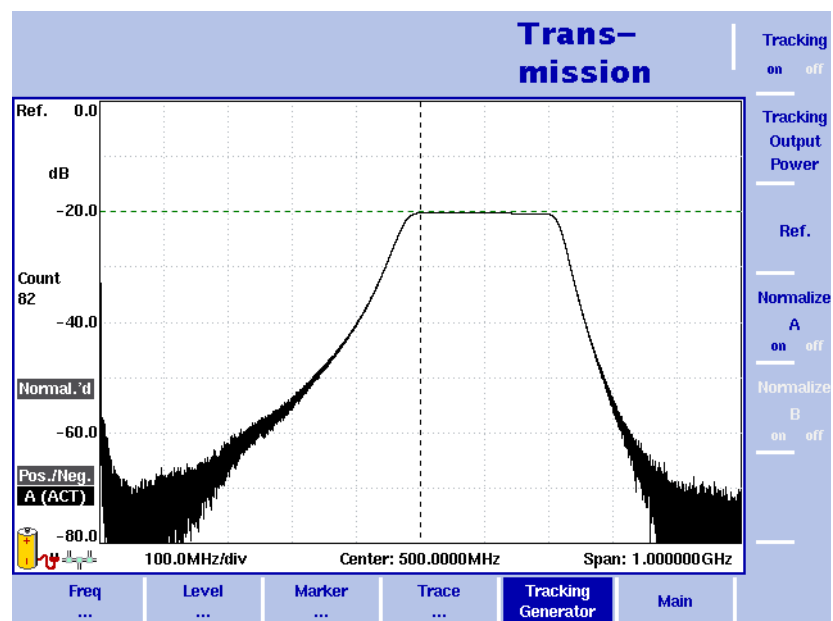


Abbildung 31 Beispiel für eine Sendemessung

## Auswahl des Messmodus

Zur Auswahl des Modus Transmission gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.  
Das Menü Mode wird angezeigt.
- 2 Wählen Sie **(VSWR)/Tracking... > Transmission**.  
Das Hauptmenü Transmission wird angezeigt.

## Mitlaufgenerator ein- oder ausschalten

Wenn Sie den Modus Transmission wie in „Auswahl des Messmodus“ beschrieben auswählen, ist der Mitlaufgenerator automatisch aktiv. Gehen Sie zum Abschalten wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü Transmission den Softkey **Tracking Generator**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Tracking**, bis „off“ markiert ist.

Wenn Sie den Mitlaufgenerator abschalten und den Modus Spectrum Analysis oder den Modus Channel Power auswählen, wird er automatisch wieder eingeschaltet, sobald Sie wieder in den Modus Transmission zurückschalten.

## Normalisierung des Trace

Um die geringe Welligkeit der Trace-Anzeige zu beseitigen, sollte vor den Messungen die Funktion Normalisieren aktiviert werden. Zur Normalisierung der Anzeige für Trace A und Trace B gibt es zwei Softkeys. Die folgende Abbildung zeigt Trace A mit deaktivierter Normalisierung.

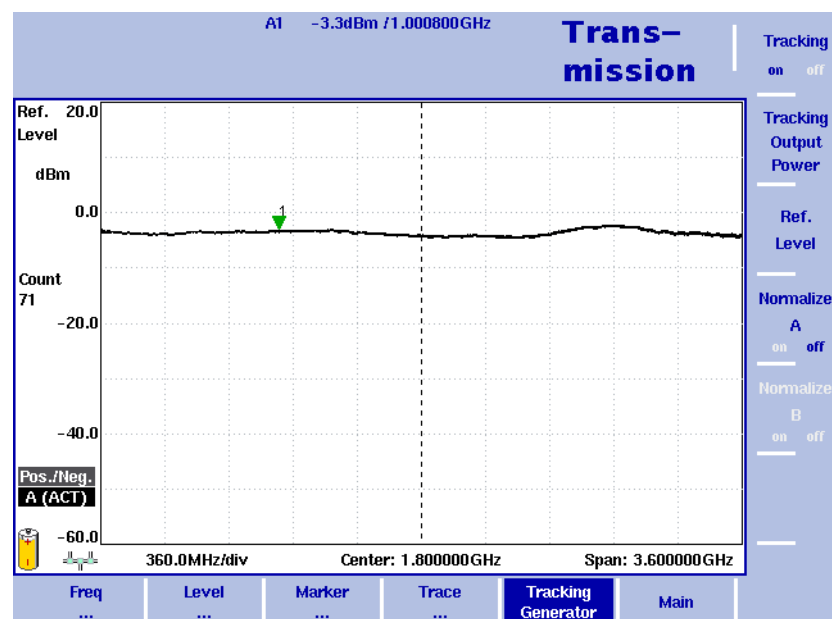


Abbildung 32 Option A Normalisieren aus

Um einen normalisierten Trace zu erhalten, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Stellen Sie eine Kabelverbindung zwischen dem **HF-EINGANG** und dem **HF-AUSGANG** her.
- 2 Drücken Sie im Hauptmenü Transmission den Softkey **Tracking Generator**.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Normalize A** oder **B** (A bzw. B normalisieren), bis „on“ markiert ist.

### HINWEIS

Wenn Trace B nicht aktiv ist, wird der Softkey B Normalize grau dargestellt.

Die Meldung „Normal.'d“ auf der linken Seite des Ergebnisfelds zeigt an, dass die Anzeige normalisiert ist. Wenn Sie Messparameter geändert haben, beispielsweise Trackingausgang, Frequenzeinstellungen oder Dämpfung, müssen Sie die Normalisierung ggf. wiederholen. In diesem Fall wird die Meldung „Normalize“ vor einem roten Hintergrund auf der linken Seite des Ergebnisfelds angezeigt.

Die folgende Abbildung zeigt Trace A nach Aktivierung einer Normalisierung.

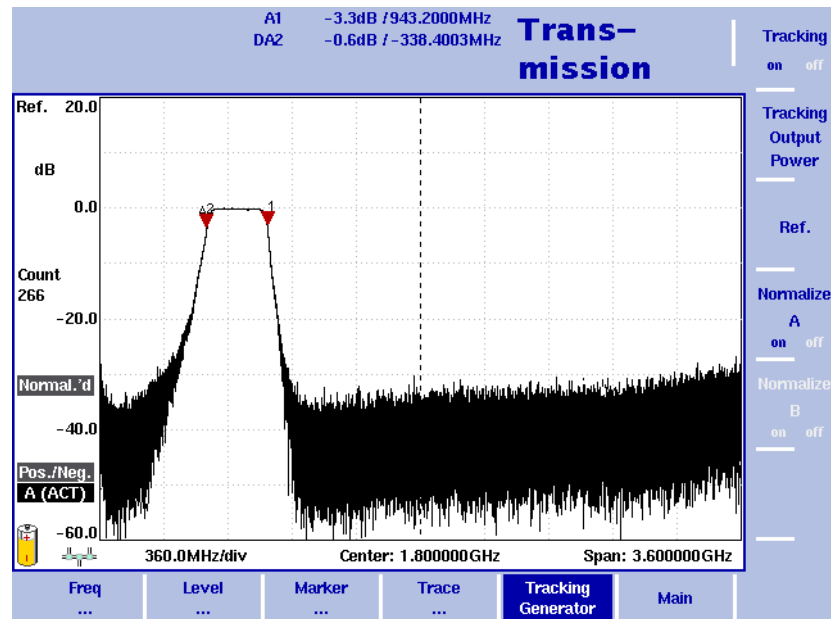


Abbildung 33 A Normalisieren ein

## Definition der Mitlaufgenerator-Ausgangsleistung

Die Ausgangsleistung des Mitlaufgenerators kann zwischen  $-10$  und  $-30$  dBm eingestellt werden. Um die Ausgangsleistung zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü Transmission den Softkey **Tracking Generator**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Tracking Output Power**. Das Eingabefeld Tracking Output Power wird angezeigt.
- 3 Geben Sie mit den Cursortasten **UP/DOWN** einen neuen Ausgangsleistungswert in Schritten von 1 dBm ein oder geben Sie den neuen Wert über das Ziffernfeld ein.
- 4 Drücken Sie **ENTER**.



## Änderung der Frequenzeinstellungen

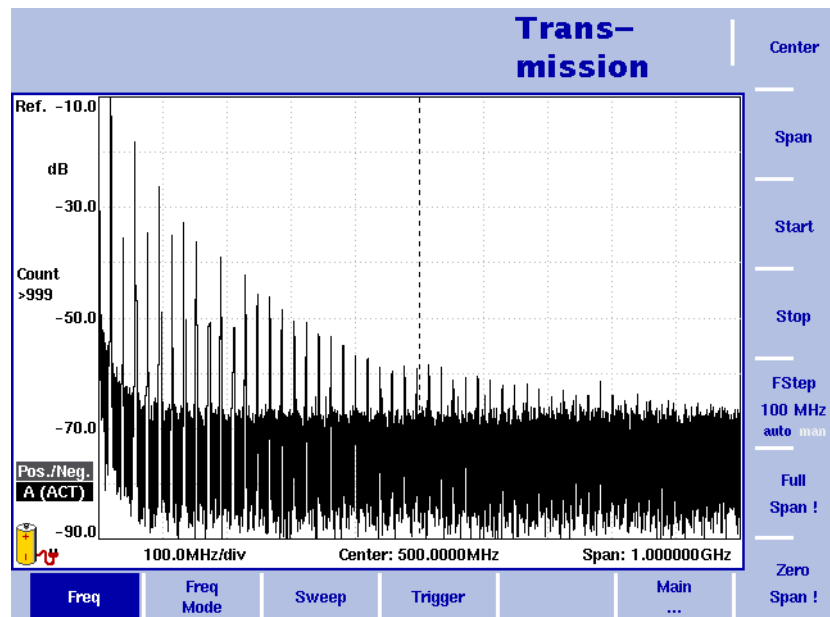


Abbildung 34 Menü Frequency

Es gibt verschiedene Verfahren, um den zu messenden Frequenzbereich zu definieren; der Frequenzbereich kann entweder durch die Anfangs- und Endfrequenz festgelegt werden (d. h. durch die erste und letzte Frequenz auf der Anzeige) oder durch die Mittenfrequenz und die Messbandbreite (d. h. die Mittenfrequenz und den Frequenzbereich) oder durch andere Kombinationen aus Mittenfrequenz, Messbandbreite, Anfangs- und Endfrequenz.

Alle vier Parameter sind über das Menü Freq zugänglich. Im Hauptmenü wird jedoch nur eine der oben erwähnten Kombinationen angezeigt, je nach dem zuletzt eingegebenen Parameter.

### HINWEIS

Änderungen eines Frequenzparameters können verbundene Parameter beeinträchtigen.

**Beispiel:** Wenn Sie die Messbandbreite auf das Maximum von 4 GHz ändern, werden die Anfangs- und die Endfrequenz auf 0 bzw. 4 GHz geändert.

### Definition der Anfangs- und der Endfrequenz



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** oder den Softkey **Freq** im Hauptmenü Transmission.  
Zu den vertikalen Softkeys gehört die Anfangs- und Endfrequenz.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Start**.  
Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Anfangsfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortasten **UP/DOWN**.
- 3 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.

- 4 Beenden Sie die Eingabe durch Betätigung einer der Eingabetasten für die entsprechende Maßeinheit (**GHZ/DBM** für Gigahertz, **MHz/DB/μs** für Megahertz).  
 Ist die eingegebene Anfangsfrequenz niedriger als die Endfrequenz, zeigt die horizontale Achse den Bereich zwischen der neuen Anfangs- und der Endfrequenz.  
 Ist die neue Anfangsfrequenz höher oder gleich der Endfrequenz, wird die Anfangsfrequenz als Mittenfrequenz mit der Bandbreite 0 verwendet, das heißt, das Signal der ausgewählten Frequenz wird im Zeitbereich angezeigt.
- 5 Drücken Sie den Softkey **Stop** und geben Sie die Frequenz für die rechte Seite der Anzeige ein.

Sie können auch Softkeys für die Anfangs- und Endfrequenz im Hauptmenü platzieren, wenn Sie den Frequenzmodus entsprechend Abschnitt „[Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter](#)“ ändern.

### Definition der Mittenfrequenz und der Bandbreite



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** oder den Softkey **Freq** im Hauptmenü Transmission.  
 Zu den vertikalen Softkeys gehören Center and Span. Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Mittenfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortaste aufwärts/abwärts.
- 2 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 3 Beenden Sie die Eingabe mit der Eingabetaste für die entsprechende Maßeinheit (**GHZ/DBM** für Gigahertz, **MHz/DB/μs** für Megahertz, **KHz/DBμV/MS** für Kilohertz oder mit **ENTER** für Hertz).
- 4 Drücken Sie den Softkey **Span** und geben Sie die Frequenz für den Bereich vom linken bis zum rechten Ende der Anzeige ein.

Sie können auch Softkeys für die Mittenfrequenz und die Bandbreite im Hauptmenü platzieren, wenn Sie den Frequenzmodus entsprechend Abschnitt „[Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter](#)“ ändern.

### Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter



Das Hauptmenü Transmission besitzt zwei Softkeys zur Definition des Frequenzbereichs auf der Anzeige. Es gibt verschiedene Verfahren, um den oben beschriebenen Bereich zu definieren. Sie können diese Softkeys für eine der beiden folgenden Kombinationen konfigurieren:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü Transmission **Freq > Freq Mode** aus.
- 2 Wählen Sie die Kombination der Softkeys aus, die Sie im Hauptmenü (**Start/ Stop** bzw. **Center/Span**) sehen wollen.
- 3 Zurück zum Hauptmenü gelangen Sie durch Drücken des Softkeys **Main...**. Das Hauptmenü wird mit der ausgewählten Tastenkombination angezeigt.

Beachten Sie, dass die Beschreibung der horizontalen Frequenzachse sich bei dem ausgewählten Parametersatz ändert.

## Anzeige des kompletten Frequenzbands



Full  
Span !

Gehen Sie zur Änderung des Frequenzbereichs auf die volle, durch den 9102 unterstützte Bandbreite wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü Transmission den Softkey **Freq.**  
Das Menü Frequency wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Full Span.**  
Die äußerste linke Frequenz ändert sich auf 0 Hz, die äußerste rechte Frequenz auf 4 GHz.

## Durchführung von Messungen im Zeitbereich



Zero  
Span !

Messungen einer ausgewählten Mittenfrequenz können auch im Zeitbereich angezeigt werden.

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü Transmission den Softkey **Freq.**  
Das Menü Frequency wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Center** und geben Sie die gewünschte Mittenfrequenz ein; schließen Sie das Eingabefeld durch Auswahl der richtigen Maßeinheit mit einer der Eingabetasten.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Zero Span.**  
Die horizontale Achse wird die Zeitachse. Die Skalenbreite ist identisch mit der Wobbelzeit. Ein Beispiel finden Sie in [Abbildung 35 auf Seite 122](#).

## Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang



FStep  
100 kHz  
auto man

Die Mittenfrequenz, die Anfangs- und Endfrequenz können auch durch Eingabe eines neuen Wertes mit den Zifferntasten oder mit den Pfeiltasten (**UP**, **DOWN**) zur Erhöhung oder Verringerung der aktuellen Einstellung festgelegt werden. Die Schrittgröße für einen Tastendruck der Pfeiltaste kann entweder automatisch durch den 9102 ausgewählt oder manuell angepasst werden.

### Manuelle Einstellung der Frequenzschrittgröße

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **FStep.**  
Das Eingabefeld Frequency Step öffnet sich.
- 3 Geben Sie einen neuen Frequenzwert ein und schließen Sie das Eingabefeld mit **Enter.**

### Einstellung der Frequenzschrittgrößenauswahl auf Automatik

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **FStep** mehrmals, bis die Auswahl „auto“ markiert ist.

## Auswahl von RBW, VBW und SWT



Die Auflösungsbandbreite RBW beträgt 3 dB bei dem IF-Filter, mit dem das Signal gemessen werden soll. Die Auflösungsbandbreite beschreibt die Fähigkeit des Spektrumanalysegeräts zwischen benachbarten Signalen mit ähnlicher Amplitude zu unterscheiden. Nur Signale mit einer Messbandbreite, die höher ist als RBW, können voneinander unterschieden werden.

Der 9102 kann automatisch so eingestellt werden, dass es die Auflösungsbandbreite je nach der gewünschten Messbandbreite auswählt.

Die Videobandbreite (VBW) ist der Tiefpass, über den verschiedene Ergebnisse für einen Frequenzpunkt geglättet werden. Je niedriger die Videobandbreite, umso breiter die Signalkurve, und umso weniger Schwankungen sind vorhanden.

Der 9102 kann so eingestellt werden, dass die Videobandbreite automatisch als Funktion der Auflösungsbandbreite eingestellt wird. Ein typischer Wert für die Videobandbreite sollte entweder identisch mit der Funkbandbreite oder zehnmal niedriger sein.

Die Wobbelzeit (SWT) bestimmt, wie lang es dauert, bis der gesamte gemessene Frequenzbereich durchgestimmt ist.

Der 9102 kann so eingestellt werden, dass die Wobbelzeit je nach RBW und VBW automatisch eingestellt wird. Bei manueller Einstellung sollte die Wobbelzeit so lang gewählt werden, dass das gefilterte Signal einen stabilen Zustand erreichen kann. Der 9102 gibt eine Warnmeldung „UNCALibrated“ aus, wenn die Wobbelzeit zu niedrig ist.

Gehen Sie zur Definition der Auflösungsbandbreite der Videobandbreite oder der Wobbelzeit wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf den entsprechenden Softkey (**RBW**, **VBW**, oder **SWT**).
- 2 Geben Sie den Wert ein und schließen Sie die Eingabe mit der entsprechenden Eingabetaste des Gerätes ab. Wählen Sie einen neuen Wert mit den Cursortasten **UP/DOWN** aus oder schalten Sie auf **auto** um, um die Einstellung für 9102 zu ändern.

### Wechsel zwischen automatischem und Handbetrieb

Drücken Sie den entsprechenden Softkey (**RBW**, **VBW**, oder **SWT**) mehrmals, bis die gewünschte Auswahl (auto oder manual) markiert ist.

## Definition der Pegelparameter

Der Dynamikbereich zwischen dem gemessenen Signal und dem Hintergrundrauschen hängt von der richtigen Einstellung des Pegels ab. Dies sind der Referenzpegel und die Dämpfung.

Der Referenzpegel bestimmt im Wesentlichen den Pegel am oberen Rand der Anzeige. Die vertikale Achse ist in acht Zeilen unterteilt. Sie können die Skala (Standardeinstellung 10 dB pro Zeile) nach Ihren Wünschen anpassen.

Die Dämpfungseinstellung kann so vorgenommen werden, dass sie automatisch der Einstellung des Referenzpegels folgt. Für Referenzpegel von  $-20$  dBm und niedriger wird die Dämpfung auf 10 dB eingestellt, die maximale Dämpfung beträgt 50 dB.

Die Dämpfung oder Verstärkung aufgrund externer Kopplung kann durch frequenzabhängige Kopplungsfaktoren kompensiert werden, sodass die angezeigten Messwerte die Leistung des geprüften Geräts anzeigen.



#### ACHTUNG

Der maximal zulässige Leistungseingangspegel am HF-Anschluss **RF IN** beträgt 30 dBm (1 W). Höhere Eingangspegel können zu schweren Schäden am Messgerät führen.

### Einschalten des Displays

Sie können das Display wie folgt auf absolute oder relative Werte einstellen:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level** aus. Das Menü für den Pegel wird angezeigt.
- 2 Schalten Sie die Anzeige auf relative oder absolute Anzeige, indem Sie den Softkey **Display** drücken, bis die gewünschte Anzeigeeoption markiert ist. Wenn Sie **abs** (Absolutwert) auswählen, werden in der Ergebnisanzeige der Referenzpegel und die Maßeinheit dBm angezeigt. Wenn Sie **rel** (Relativwert) auswählen, werden der Referenzpegel und die Maßeinheit dB angezeigt.

### Definition des Referenzpegels

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Ref.** oder **Level** und anschließend **Ref.** Alternativ können Sie die Funktionstaste **REF** drücken. Das Eingabefeld Reference Level öffnet sich.
- 2 Geben Sie den neuen Referenzpegel entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder mit den Pfeiltasten **UP/DOWN**. Der neue Referenzpegel erscheint am oberen Rand der vertikalen Achse. Die Referenz hängt von der aktuellen Sollausgangsleistung ab.

### Definition der Hardwaredämpfung

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **ATTN**. Das Eingabefeld für die Dämpfung öffnet sich.
- 2 Geben Sie einen neuen Dämpfungswert im Bereich 0 bis 50 dB (in Schritten von 10 dB) ein und schließen Sie das Eingabefeld mit einer der Eingabetasten, oder wählen Sie den Dämpfungswert im Bereich 10 bis 50 dB mit den Pfeiltasten **UP/DOWN** aus.

#### HINWEIS

Der Dämpfungswert von 0 dB kann nur mit den Zifferntasten eingegeben werden, um eine versehentliche Deaktivierung zu vermeiden. Die Einstellung 0 dB sollte sorgfältig überlegt werden, da zu hohe Eingangspegel das Gerät beschädigen können.

#### HINWEIS

Für Präzisionsmessungen sollte der durch die Dämpfung reduzierte Leistungseingangspegel  $-23$  dBm nicht überschreiten.

### Änderung der vertikalen Skala

Die Skala für die vertikale Achse (Leistung) kann in 1-3-5 Schritten im Bereich von 1 bis 20 dB pro Teilung geändert werden (vertikale Linie in dem angezeigten Raster):

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Scale**.  
Das Eingabefeld Scale öffnet sich.
- 3 Wählen Sie durch Eingabe einer neuen Zahl für dB pro Teilung eine neue Skala aus und drücken Sie **ENTER** oder die Taste **MHz/dB/μs** oder drücken Sie die Cursortasten **UP/DOWN**.

### Kompensation von Verstärkung und Verlusten

Ist das zu prüfende Gerät am 9102 Handheld Spectrum Analyzer über einen Verstärker oder ein Gerät zur Dämpfung des Signals (beispielsweise eine Antenne oder ein langes Kabel) angeschlossen, werden die Messergebnisse durch den Verstärkungs- bzw. Verlustfaktor verfälscht. Dieser Faktor kann konstant oder auch frequenzabhängig sein.

Zur Anzeige der korrekten Messergebnisse können Verstärkung oder Verlust kompensiert werden. Der 9102 kann auch einen frequenzabhängigen Faktor kompensieren. Eine Korrekturkurve oder Tabelle kann über einen externen PC über die 9100 Data Exchange Software eingegeben und in den 9102 geladen werden. Abschnitt „[Definieren und laden externer Kopplungsparameter](#)“ auf [Seite 238](#) erläutert diesen Teil ausführlicher.

### Aktivierung der Kompensation für externe Geräte

Sobald die Korrekturwerte im 9102 gespeichert sind, können sie ausgewählt und wie folgt aktiviert werden:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Level > Ext. Dev. Memory**.
- 2 Drücken Sie **Recall Ext. Dev. Comp.**  
Es erscheint ein Pulldown-Menü mit einer Liste der Bezeichnungen für die Kompensationstabellen im 9102.
- 3 Wählen Sie eine Kompensationstabelle mit den Cursortasten **UP/DOWN** und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Die Kompensation ist noch deaktiviert, aber der 9102 schaltet automatisch um auf das Menü Level.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Ext. Dev. Comp.**, bis „on“ markiert ist.  
Der Text „Ext. Dev.“ erscheint zusammen mit dem Namen der geladenen Datei in der oberen linken Ecke der Ergebnisanzeige.

#### HINWEIS

Die Schritte 1 bis 3 können übersprungen werden, wenn eine Datei bereits einmal ausgewählt wurde. Wählen Sie in diesem Fall das Menü **Level** und fahren Sie mit Schritt 4 fort.

#### Abschalten der externen Gerätekompensation

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü das Menü **Level**.
- 2 Drücken Sie **Ext. Dev. Comp.**, bis „off“ markiert ist.  
Der Text „Ext. Dev.“ links neben der Ergebnisanzeige verschwindet.

#### Löschen der Dateien zur Kompensation externer Geräte

Sie können Dateien mit Kompensationsparametern wie folgt löschen:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Level > Ext. Dev. Memory**.
- 2 a. Um eine einzelne Kompensationsdatei aus dem Speicher von 9102 zu löschen, drücken Sie **Delete Ext. Dev. Comp.** Wählen Sie einen Dateinamen aus und drücken Sie **ENTER**.  
Die Kompensationsdatei wird aus der Liste gelöscht. Beachten Sie, dass keine Warnung angezeigt wird. Sobald Sie eine Datei ausgewählt haben und sie löschen wollen, wird sie sofort gelöscht.  
b. Um alle Kompensationsdateien aus 9102 zu löschen, drücken Sie **Delete All** und bestätigen mit **ENTER**.  
Alle Kompensationsdateien werden gelöscht.

## Anwendung von Sonderfunktionen für das Signal

In diesem Abschnitt lernen Sie, wie die Messung ausgelöst und die Anzahl der Messungen begrenzt werden kann.

### Verwendung eines Triggers



Der 9102 kann auch mit einer Startsignalanalyse an einem beliebigen Zeitpunkt beginnen oder die Messung beginnen, wenn eine bestimmte Schwellenspannung überschritten wird. Der Beginn von Messungen je nach dem aktuellen Signalpegel wird nur im Modus Zero Span unterstützt.

#### Auswahl der ungetriggerten Signalanalyse

- 1 Drücken Sie in dem Hauptmenü die Option **Freq > Trigger**.  
Das Triggermenü erscheint.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Free Run**.  
Der Softkey wird markiert und der 9102 ist bereit, Messungen zu beliebigen Zeiten durchzuführen.


#### Auswahl einer Triggerschwelle für das HF-Signal

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü **Freq > Trigger**  
Das Triggermenü wird angezeigt.

- 2 Drücken Sie den Softkey **Video**.  
Der Softkey **Video** ist markiert und ein Eingabefeld für den Triggerpegel wird angezeigt.

#### HINWEIS

Der Video-Trigger ist nur im Modus Zero Span verfügbar, sonst ist die Beschreibung des Softkeys grau dargestellt.

- 3 Geben Sie die Ansprechschwelle (in dBm) ein und drücken Sie zur Bestätigung der Eingabe entweder die Taste **GHZ/DBM** oder **ENTER**.  
Die Triggerschwelle wird auf der Leistungsachse angezeigt. Das Symbol zeigt auch die Flanke (die Richtung, in der das Signal die Schwelle bei Beginn der Messung passiert).
- 4 Ggf. die Flanke zwischen positiver und negativer Richtung durch Drücken des Softkeys **Slope** ändern.  
Die aktive Flanke wird auf der Leistungsachse mit folgendem Symbol dargestellt (siehe auch [Abbildung 35](#)): 

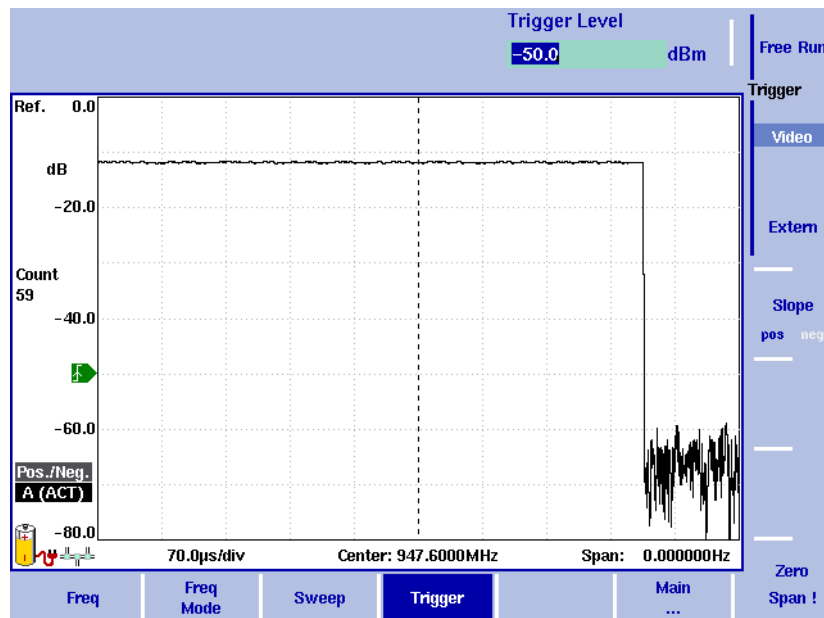


Abbildung 35 Ausgelöste Messung (im Zeitbereich)

#### Verwendung eines externen Triggers

Um ein durch ein externes Gerät erzeugtes Triggersignal zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Verbinden Sie das externe Gerät mit dem Verbinder **EXT. TRIG.** an der Oberseite des Messgeräts.
- 2 Rufen Sie im Hauptmenü das Menü Sweep mit der Taste **Freq > Trigger** auf.  
Das Triggermenü erscheint.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Extern**.  
Der Softkey ist markiert.  
Nach Aktivierung des externen Triggers wartet das Messgerät auf den



Empfang von Impulsen. Wird ein Impuls an dem externen Triggereingang erkannt, wird eine Messung durchgeführt. Danach wartet das Messgerät auf das nächste Triggerereignis.

### Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen



Das 9102 kann Messungen kontinuierlich ausführen oder eine bestimmte Anzahl Messungen ausführen. Begrenzung der Anzahl der Messungen kann für statistische Analysen nützlich sein.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Freq > Sweep** aus. Das Menü Sweep wird angezeigt.
- 2 Wählen Sie den Triggermodus. Drücken Sie **Cont.** für kontinuierliche Messungen oder **Single** für eine begrenzte Anzahl von Messungen. Der ausgewählte Triggermodus ist markiert.
- 3 Drücken Sie zur Eingabe der Anzahl der Messungen auf den Softkey **Single Count** und geben Sie eine Zahl im Bereich 1 bis 1000 ein, drücken Sie dann **ENTER**.  
Ist der Triggermodus auf Single gesetzt, führt der 9102 die definierte Anzahl der Messungen durch und schaltet dann in den Modus Hold.
  - Um Einzelmessungen neu zu starten, drücken Sie die Funktionstaste **HOLD/RUN** oder den Softkey **Single**.
  - Drücken Sie die Funktionstaste **HOLD/RUN**, um eine kontinuierliche Messung zu stoppen. Drücken Sie die Taste erneut, um die Messungen wieder aufzunehmen.

### Definition des Trace

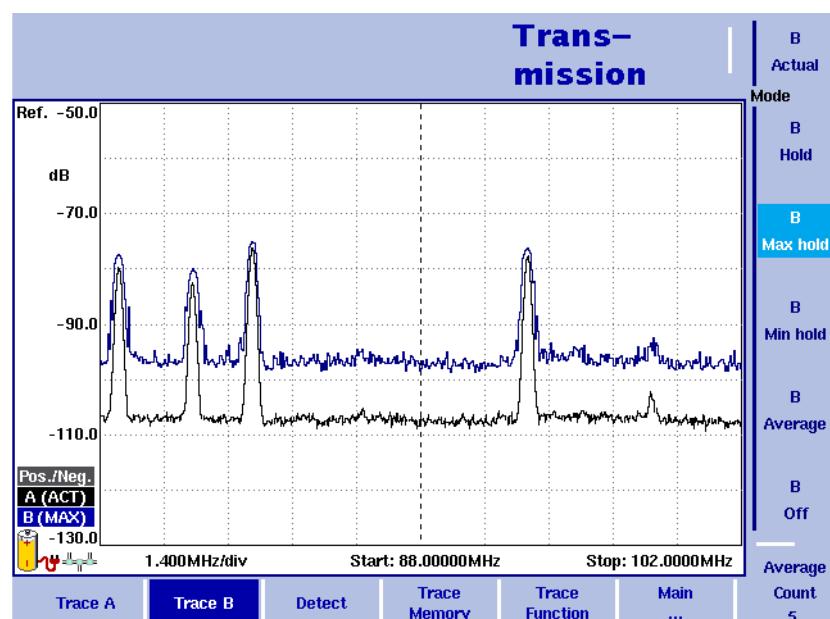


Abbildung 36 Beispiel für zwei Traces

Die Trace-Funktionen bieten verschiedene Ansichten der Messungen beispielsweise Ist-Messung oder Mittelwert für die letzten Messungen. Sie können auch zwei verschiedene Ansichten der Messung auswählen. Eine andere Möglichkeit ist der Vergleich der aktuellen Messung mit einer älteren Messung, die im 9102 gespeichert wurde und in eine der Trace-Ansichten geladen wurde (siehe Abschnitt „Speichern und Laden von Traces“ auf Seite 129).

Der 9102 sampelt für jeden Frequenzpunkt viele Messungen. Mit den Detektorfunktionen können Sie festlegen, wie die anzuzeigenden Samples ausgewählt werden.

## Auswahl des Trace-Modus

Der 9102 hat fünf verschiedene Möglichkeiten, einen Trace anzuzeigen:

- Im aktuellen Modus zeigt der 9102 für jeden Trace eine komplett neue Messung. Die folgenden Traces sind voneinander unabhängig.
- Im Modus Hold wird die letzte Messung auf dem Display weiter angezeigt. Weitere Messungen werden durchgeführt, aber nicht angezeigt.
- Im Modus Max Hold führt der 9102 neue Messungen durch und vergleicht für jeden Frequenzpunkt die neue Messung mit dem vorhergehenden Ergebnis. Ist der neue Messwert höher als bei dem letzten Ergebnis, wird der neue Messwert zum neuen Ergebniswert. Andernfalls wird der alte Ergebniswert beibehalten. Auf diese Weise wird das höchste Ergebnis seit Beginn der Messung Max Hold (oder seit einer Parameteränderung) behalten und angezeigt.
- In ähnlicher Weise nimmt der 9102 im Modus Min Hold neue Messungen auf und vergleicht die neue Messung mit dem früheren Ergebnis. Ist der neue Messwert höher als beim letzten Ergebnis, wird der neue Messwert zum neuen Ergebniswert. Andernfalls wird der alte Ergebniswert beibehalten. Auf diese Weise wird das höchste Ergebnis seit Beginn der Messung Max Hold (oder seit einer Parameteränderung) behalten und angezeigt.
- Im Mittelwertmodus werden die neue Messung und die vorhergehenden Messungen für jeden angezeigten Frequenzpunkt zu einem Mittelwert zusammengefasst. Der 9102 benutzt einen rekursiven Algorithmus zur Mittelwertübertragung.

Gehen Sie wie folgt vor, um festzulegen, dass Sie eine Ist-Messung anzeigen, die letzte Messung stoppen und halten, die höchsten oder niedrigsten Daten für jede Frequenz oder jeden Mittelwert anzeigen wollen:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace**.
- 2 Wählen Sie den Trace aus, den Sie modifizieren wollen (**Trace A** oder **Trace B**). Benutzen Sie dazu die horizontalen Softkeys.
- 3 Wählen Sie den Trace-Modus mit den vertikalen Softkeys aus (**Actual**, **Hold**, **Max hold**, **Min Hold**, **Average**).  
Der Trace-Modus befindet sich auf der linken Seite der vertikalen Achse, zum Beispiel **A (ACT)**.

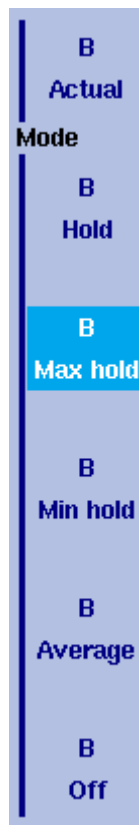
### HINWEIS

Um möglichst schnell gültige Ergebnisse zu erzielen, sollte kurz der aktuelle Modus aktiviert werden, bevor ein anderer Modus ausgewählt wird.

#### HINWEIS

Ist der Trace auf Hold gesetzt, zählt der Fehlerzähler und der Messzähler weiter. Ein zweiter Trace wird, sofern aktiv, weiter aktualisiert.

### Abschalten und Einschalten des zweiten Trace



Sie können zwei verschiedene Trace-Ansichten definieren, beispielsweise eine mit den Ist-Werten und eine mit den Maximalwerten. Während die erste Ansicht (Trace A) immer aktiv ist, kann die zweite abgeschaltet werden. Die Funktionen zum Ein- oder Ausschalten von Trace B und zur Auswahl des Trace-Modus werden wie folgt kombiniert:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace B**.
- 2 Klicken Sie zum Einschalten von Trace B auf den Trace-Modus (**Actual**, **Hold**, **Max Hold**, **Min Hold**, oder **Average**). Klicken Sie zum Abschalten von Trace B auf **Off**.  
Bei Aktivierung wird der Trace-Modus links von der vertikalen Achse angezeigt, beispielsweise **B (MAX)**.

### Subtraktion des Trace B von Trace A

Haben Sie zwei verschiedene Trace-Ansichten, wie oben beschrieben verwendet, können Sie die Differenz zwischen Trace A und Trace B durch Subtraktion von Trace B von Trace A wie folgt anzeigen:

- 1 Wählen Sie im Trace-Menü den Softkey **Trace Function** und danach den Softkey **Subtract A – B → A** aus.
- 2 Wählen Sie **on** aus, um Trace B von Trace A abzuziehen. Im linken Ergebnisbereich wird jetzt der Begriff „Subtract“ als Hinweis angezeigt, dass eine mathematische Funktion ausgeführt wird.
- 3 Das Ergebnis wird in Trace A angezeigt.

#### HINWEIS

Ist Trace A auf Hold gesetzt, steht diese Funktion nicht zur Verfügung, daher ist der Softkey **Subtract A – B → A** grau dargestellt.

## Hinzufügen des Trace B zu Trace A

Wenn Sie zwei verschiedene Trace-Ansichten verwendet haben, können Sie auch die Summe von Trace A und Trace B durch Addition beider Traces wie folgt anzeigen:

- 1 Wählen Sie im Trace-Menü den Softkey **Trace Function** und danach den Softkey **Add A + B → A**.
- 2 Wählen Sie **on** auswählen, um Trace B und Trace A zu addieren. Im linken Ergebnisbereich wird jetzt der Begriff „Add“ als Hinweis angezeigt, dass eine mathematische Funktion ausgeführt wird.
- 3 Das Ergebnis wird in Trace A angezeigt.

## Trace Offset

Wird eine der beiden mathematischen Funktionen (Subtract  $A - B \rightarrow A$  oder Add  $A + B \rightarrow A$ ) verwendet, wird die Trace-Offset-Funktion aktiviert. Sie können mit dieser Funktion die Trace-Anzeige anpassen, wenn die durchgeführte mathematische Berechnung dazu führt, dass der sich ergebende Trace außerhalb des Anzeigebereichs liegt. Um den Trace wieder anzuzeigen, müssen Sie mit dem Softkey Trace Offset den Offsetwert ändern, bis der Trace wieder im Sichtbereich liegt.

## Definition der Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung

Ist der Trace-Modus auf Mittelwertbildung gesetzt, kann es sinnvoll sein, die Anzahl der Messungen anzupassen, die der 9102 für die Mittelwertbildung verwendet. Der mittlere Zählerstand, der in den Trace-Menüs definiert werden kann, gilt für beide Traces gleichermaßen.

9102 nutzt einen rekursiven Algorithmus, bei dem das neue Ergebnis zu den alten Mittelwerten mit einem Gewichtungsfaktor addiert wird; die folgende Beschreibung zeigt, wie dies den Gewichtungsfaktor verändert.

- 1 Wählen Sie das Menü Trace aus (klicken Sie auf **Trace > Trace A** bzw. **Trace B** im Hauptmenü).
- 2 Drücken Sie den Softkey **Average Count**.  
Das Eingabefeld Average Input öffnet sich.
- 3 Geben Sie die Anzahl der Messungen ein, aus denen der Mittelwert der Ergebnisse gebildet werden soll (Bereich 2 bis 128).
- 4 Drücken Sie **ENTER**.

## Auswahl des Erkennungsverfahrens



Für jede neue Messung wählt der 9102 einen oder zwei Werte aus der Anzahl der Messungen jedes Frequenzwertes. Das Verfahren kann zum Benutzer definiert werden; folgende Verfahren stehen zur Verfügung (siehe auch [Abbildung 37](#)):

- Positiver/negativer Spitzenwert: Sowohl der größte als auch der kleinste Wert wird erfasst und als vertikaler Balken angezeigt.
- Positiver Spitzenwert: Es wird nur der größte Wert angezeigt.
- Negativer Spitzenwert: Der kleinste Wert wird angezeigt.
- Sample: Der Wert der Sample-Messung wird übernommen.
- Ist die Option 9132 (Effektivwert-Detektor) installiert und auf dem 9102 aktiviert, steht auch der Effektivwert-Detektor zur Anzeige des Pegel-effektivwerts des gemessenen Signals zur Verfügung. Ist die Option 9132 (Effektivwert-Detektor) nicht auf dem Messgerät installiert, wird der Effektivwert-Detektor grau angezeigt.

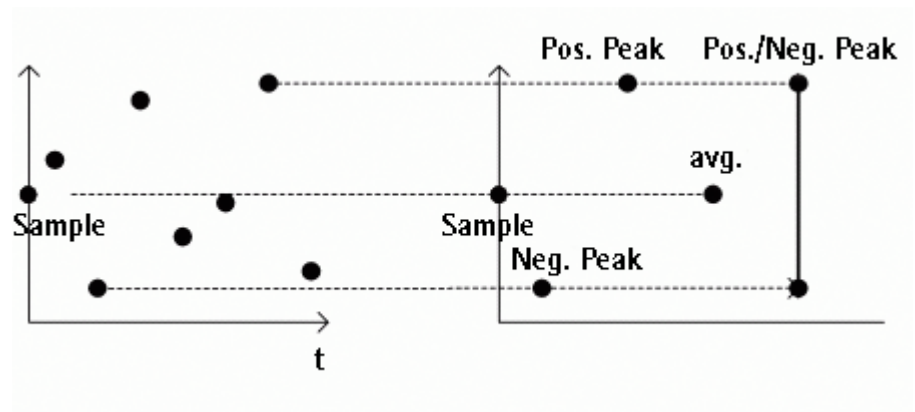


Abbildung 37 Trace-Detektoren

Das Erkennungsverfahren gilt für beide Traces. Wählen Sie das Erkennungsverfahren wie folgt aus:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Detect**.
- 2 Wählen Sie das Trace-Verfahren aus dem Detektorbereich der vertikalen Softkeys aus.  
Das ausgewählte Erkennungsverfahren wird auf der linken Seite des Displays angezeigt.

## Kopieren von Traces in 9102

Sie können eine Ist-Messung aus Trace A in Trace B kopieren und umgekehrt. Auf diese Weise können Sie die letzten Messergebnisse auf dem Schirm behalten und gleichzeitig die Einstellungen des 9102 Handheld Spectrum Analyzer ändern bzw. Messungen durchführen. Die letzten Ergebnisse im Target Trace werden gelöscht. Der Target-Trace bleibt im Modus Hold.

Um Messdaten von einem Trace in einen anderen zu kopieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Function**.

- 2 Drücken Sie zum Kopieren der Messergebnisse von Trace A in Trace B **Copy A → B**.  
Um Ergebnisse von Trace B in Trace A zu kopieren, drücken Sie **Copy B → A**.

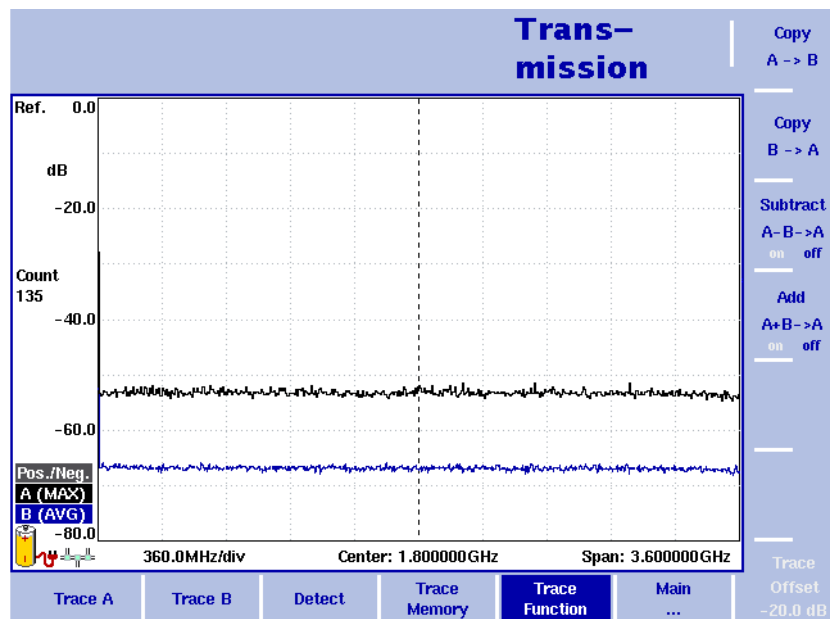


Abbildung 38 Menü Trace Function

#### HINWEIS

Wenn Sie zuerst **Copy A → B** drücken und dann **Copy B → A** oder umgekehrt, zeigen beide Traces die gleichen Ergebnisse an und bleiben im Modus Hold.

## Speichern und Laden von Traces

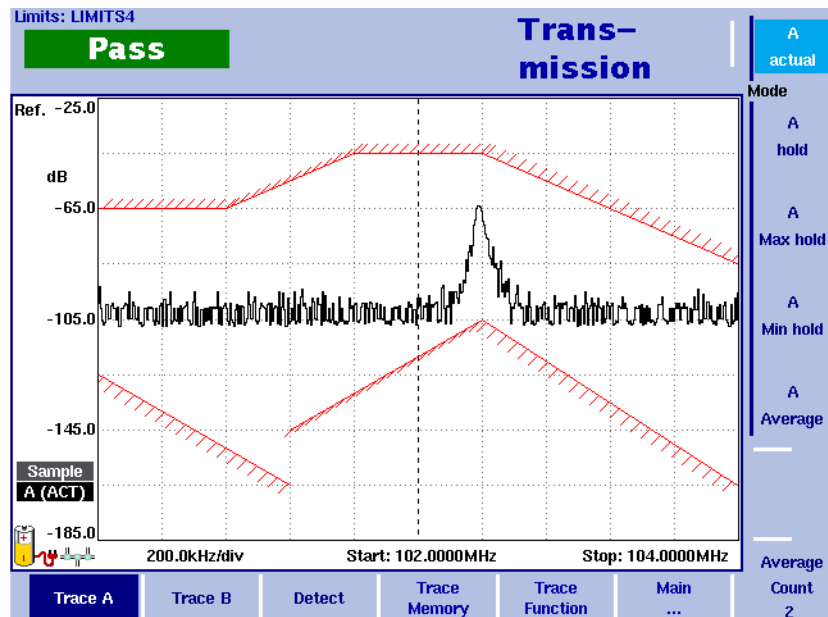


Abbildung 39 Menü Trace A

9102 erlaubt es, bis zu 99 Traces im 9102 zu speichern und nach dem Zufallsprinzip wieder zu laden. Der gespeicherte Trace kann dann untersucht oder mit einer anderen Messung verglichen werden. Gespeicherte Traces können auch mit der 9100 Data Exchange Software auf einen PC übertragen werden, das Programm gehört zum Lieferumfang des 9102. Details zur Software finden Sie in [Kapitel 15 „9100 Data Exchange Software“](#).

### Speichern eines Trace

Trace A oder Trace B kann gespeichert werden. Jeder Trace kann unter einer Bezeichnung mit bis zu 11 Zeichen gespeichert werden. Die Vorgehensweise zur Eingabe von Text in den Eingabefeldern für alphanummerische Zeichen ist in Abschnitt [„Eingabe von Zahlen und Text“](#) auf Seite 25 erläutert. Beachten Sie, dass zusammen mit dem Trace Geräteeinstellungen wie Frequenzbereich, Pegelbereich und Marker gespeichert werden.

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Memory**.
- 2 Drücken Sie entweder **Store Trace**.  
Es öffnet sich ein Eingabefeld, in dem Sie eine Bezeichnung für den Trace eingeben können. Unter dem Eingabefeld wird eine Liste der vorhandenen Traces angezeigt.
- 3 Geben Sie einen Namen für den Trace ein. Zur Verwendung eines anderen Trace-Namens können Sie den Cursor zu einem geeigneten Trace-Namen mit den Cursortasten **UP/DOWN** verschieben. Der ausgewählte Trace-Name erscheint auch in dem Eingabefeld. Verschieben Sie den Cursor mit den Cursortasten **LEFT/RIGHT** in die gewünschte Position in der Konfigurationsbezeichnung, um weitere Zeichen einzugeben oder vorhandene zu löschen.

- 4 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Das Eingabefeld schließt, und der Trace wird unter dem ausgewählten Namen gespeichert.

## Wiederverwendung eines Trace-Namens

Sie können einen vorhandenen Trace nicht mit dem gleichen Trace-Namen überschreiben. Wenn Sie einen Trace-Namen erneut verwenden wollen, müssen Sie den alten Trace zuerst löschen.

## Laden eines Trace

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Memory**.
- 2 Drücken Sie **Recall Trace**.  
Es öffnet sich ein Eingabefeld, in dem eine Bezeichnung für die Einstellungen eingegeben werden kann. Unter dem Eingabefeld wird eine Liste der vorhandenen Traces angezeigt.
- 3 Geben Sie den Namen des Trace ein, den Sie laden wollen, oder wählen Sie einen Trace mit den Cursortasten **UP/DOWN**.
- 4 Bestätigen Sie die Auswahl durch Drücken **ENTER**.  
Das Eingabefeld schließt, und der Trace wird angezeigt.

### HINWEIS

Zusammen mit dem Trace lädt der 9102 auch die Einstellungen, die bei Speicherung des Trace verwendet wurden. Diese überschreiben die aktuellen Einstellungen beispielsweise für Frequenzbereich, Referenzpegel und Marker.

## Löschen eines Trace

Gespeicherte Traces können gelöscht werden. Beachten Sie, dass keine Warnung angezeigt wird. Sobald Sie eine Datei ausgewählt haben und sie löschen wollen, wird sie sofort gelöscht.

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Memory**.
- 2 Drücken Sie **Delete Trace**.  
Für die Bezeichnung des zu löschenden Trace wird ein Eingabefeld zusammen mit einem Trace-Auswahlfeld angezeigt.
- 3 Wählen Sie den Trace mit den Cursortasten **UP/DOWN** aus, den Sie löschen wollen. Alternativ können Sie auch die Bezeichnung des Trace mit den Ziffertasten eingeben.
- 4 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Der Trace wird aus der Trace-Liste gelöscht.
- 5 Wählen Sie einen anderen Trace zum Löschen aus oder drücken Sie **ESCAPE**, um das Eingabefeld und das Trace-Auswahlfeld zu verlassen.

## Löschen aller Traces

Statt Traces einzeln zu löschen, können Sie auch alle Traces in einem Schritt löschen. Sie werden gebeten, diesen Schritt zu bestätigen.

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Memory**.



- 2 Drücken Sie **Delete All**.  
Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie die Auswahl bestätigen müssen.
- 3 Drücken Sie **ENTER**, damit alle Traces gelöscht werden.  
Die Abfrage verschwindet. Alle Traces werden gelöscht.

## Anzeige der Parameter für den Modus Transmission

Sie können eine Übersicht über alle Parameter für diesen Modus im Fenster Parameter finden. Drücken Sie zur Anzeige der Parameter die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen des Parameterfensters und zur Rückkehr zum Menü, über das es geöffnet wurde, die Funktionstaste **ESCAPE**, den Softkey **Exit** oder die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen der Parameterseite und zur Änderung der entsprechenden Hauptmenüseite den Softkey **Main**.

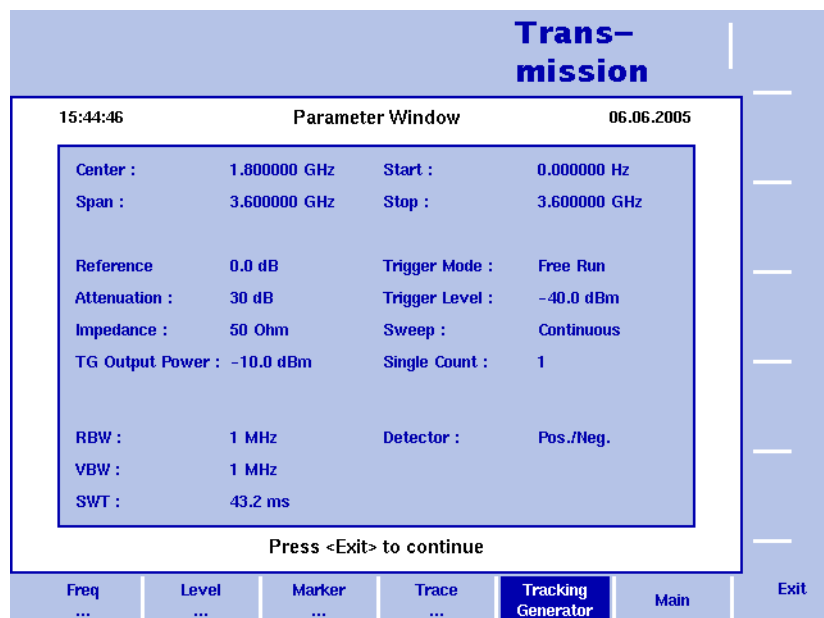


Abbildung 40 Parameter für den Modus Transmission



# Verwendung der 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option

## 8

In diesem Kapitel finden Sie eine allgemeine Übersicht über die 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Informationen über die Reflexionsmessung des 9102“ auf Seite 134
- „Technische Daten“ auf Seite 134
- „Messmodi“ auf Seite 135
- „Hardwareanforderungen“ auf Seite 136
- „Anschließen der Option 9160 (VSWR/DTF-Brücke)“ auf Seite 136
- „Kalibrierung“ auf Seite 137

## Informationen über die Reflexionsmessung des 9102

Die 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option verwandelt das 9102 zusammen mit der 9160 VSWR/DTF Bridge in ein komplettes Prüfgerät zum Test auf Reflexionen. Die Funktionalität der Option 9130 wird an die Prüfanforderungen angepasst, die bei der Wartung und Abnahme professioneller Antennenanlagen, beispielsweise für Mobilfunkstationen, benötigt werden. Diese Messoption eignet sich insbesondere für Feldanwendungen. Sie eignet sich jedoch auch für Labor- und Serviceanwendungen, beispielsweise für Reflexionsmessungen an passiven HF-Geräten wie Dämpfungsgliedern, Anpassungsschaltungen und Filtern.

Bei Reflexionsmessungen arbeitet der Mitlaufgenerator des 9102 als Testsignalgenerator, während das Spektrumanalysegerät den Pegel des reflektierten Signals misst. In den 9100-Anwendungsbeschreibungen auf der Dokumentations-CD, die mit Ihrem Gerät geliefert wurde, finden Sie detaillierte Anwendungsbeispiele für die VSWR/DTF-Reflexionsmessung.

## Technische Daten

**Tabelle 14** Details der 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option

Messbereich	$\geq 70$ dB
Maßeinheiten	dB, VSWR, mRho
Messsamplingpunkte	501
Kabelparameterbearbeitung	Automatisch oder manuell
Messverfahren	Vektor oder Skalar

**Tabelle 15** Details der 9160 VSWR/DTF Bridge

Frequenzbereich	1 MHz bis 4 GHz
Richtungsabhängigkeit (10 MHz bis 3 GHz)	Art 30 dB
Messkopfdämpfung	$\leq 2 \times 10$ dB
Impedanz	50 Ohm
DUT-Anschluss Rückfluss- dämpfung	$\geq 18$ dB

## Messmodi

Die Option 9130 bietet drei zusätzliche Messarten an: Reflexion, Kabelfehlstellenmessung und Kabeldämpfung. Wenn die Option 9130 auf Ihrem 9102 installiert und aktiviert ist, sind neben dem Signalgenerator und der Übertragung drei zusätzliche Untermenüs im Untermenü VSWR/Tracking... verfügbar:

- Reflection  
In diesem Modus können Sie die Leistung testen und Antennensysteme für den gewünschten Frequenzbereich auf einen Blick abstimmen.  
Eine Beschreibung der Messungen für den Modus Reflection finden Sie in [„Reflexionsmessung“ auf Seite 139](#).
- Distance to Fault  
In diesem Modus wird das Kabel gedämpft und eine detaillierte Analyse der Speisekabel angeboten. Kabelspezifische Probleme lassen sich so einfach erkennen und lokalisieren.  
Eine Beschreibung der Messungen für den Modus Distance to Fault befindet sich in [„Kabelfehlstellenmessung“ auf Seite 159](#).
- Cable Loss  
Der Modus Cable Loss erlaubt die Bestimmung der mittleren Kabeldämpfung.  
Eine Beschreibung der Messungen, die den Modus Distance to Fault nutzen, befindet sich in [„Kabeldämpfungsmessung“ auf Seite 169](#).

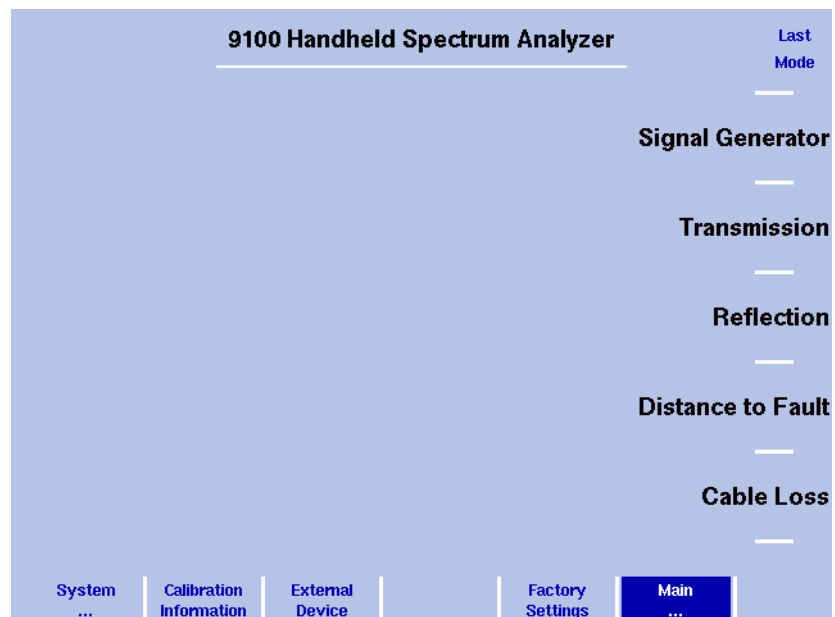


Abbildung 41 Menü VSWR/Tracking

Details zur Auswahl eines Messmodus finden Sie in [„Auswahl des Messmodus“ auf Seite 27](#).

## Hardwareanforderungen

Im Folgenden finden Sie die Hardwareanforderungen und Empfehlungen für Messungen mit der 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option:

- 9160 VSWR/DTF Bridge (Messbrücke)
- 9150 Tracking Generator (Mitlaufgenerator)
- Kalibriersatz für N oder 7/16"
- Testanschluss-Verlängerungskabel N oder 7/16"

### HINWEIS

Empfohlen wird das Verlängerungskabel für den Prüfanschluss besonders für Reflexionsmessungen. Ein Direktanschluss an die Antenneneinspeisekabel ist in diesem Fall oft nicht praktikabel, da diese Kabel oft sehr starr sind. Das Verlängerungskabel für den Prüfanschluss kann die Messergebnisse minimal verfälschen. Die Testergebnisse werden jedoch nicht wesentlich beeinflusst, sodass dieser Effekt vernachlässigt werden kann.

Details zu den Optionen und zum Zubehör für 9102 finden Sie in „[Optionen und Zubehör](#)“ auf Seite 4

## Anschließen der Option 9160 (VSWR/DTF-Brücke)

Für Reflexionsmessungen wird eine Messbrücke benötigt. Die 9160 VSWR/DTF Bridge dient zur exakten Messung der Lastimpedanz einer Antenne oder eines anderen Gerätes. Überdeckt wird der gesamte Betriebsfrequenzbereich des 9102.

Zur Konfiguration des 9102 für die VSWR/DTF-Reflexionsmessungen verbinden Sie einfach die Option 9160 (Messbrücke) mit dem HF-Eingang **RF IN** und HF-Ausgang **RF OUT** sowie mit dem **MULTI PORT** an der Oberseite des Messgeräts.



Details zu den Anschlüssen des Modells 9102 siehe „[Anschließen des 9102 Handheld Spectrum Analyzer](#)“ auf Seite 12.

## Kalibrierung

Vor dem Beginn der VSWR-/Kabelfehlstellenmessung muss das Messgerät kalibriert werden. Für Referenzkalibrierungen muss ein Kalibrierstandard mit einem Referenzanschluss für Unterbrechung, Kurzschluss und Last angeschlossen werden. Willtek bietet Kalibriersätze des Typs 7/16" und des Typs N für Unterbrechungs-, Kurzschluss- und Lastprüfungen sowie Testanschluss-Verlängerungskabel mit verschiedenen Verbindern (N und 7/16" DIN) an. Bestellinformationen finden Sie in „[Optionen und Zubehör](#)“ auf [Seite 4](#). Eine Beschreibung der Kalibrierprozedur bei den Messmodi Reflection, Distance to Fault und Cable Loss finden Sie in [Kapitel 9](#), [Kapitel 10](#) und [Kapitel 11](#).







# Reflexionsmessung

## 9

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Messgerätfunktionen, die spezifisch für den Modus Reflection sind. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Informationen zum Modus Reflection“ auf Seite 140
- „Auswahl des Messmodus“ auf Seite 141
- „Vorbereitung“ auf Seite 141
- „Änderung der Frequenzeinstellungen“ auf Seite 142
- „Reflexionskalibrierung“ auf Seite 146
- „Änderung der Maßeinheiten“ auf Seite 147
- „Definition der Pegelparameter“ auf Seite 148
- „Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen“ auf Seite 150
- „Definition des Trace“ auf Seite 150
- „Speichern und Laden von Traces“ auf Seite 154
- „Verwendung von Begrenzungen“ auf Seite 156
- „Anzeige der Parameter für die Reflexionsmessung“ auf Seite 157

## Informationen zum Modus Reflection

Moderne Antennensysteme für professionelle Anwendungen sind gekennzeichnet durch niedrige Reflexion und gute Anpassung. Alle Komponenten des Antennensystems müssen auf 50 Ohm Impedanz abgestimmt sein, die Standard-Impedanz für professionelle Mobilfunkanlagen. Wenn alle Komponenten abgestimmt sind, arbeitet das System mit maximaler Effizienz. Je besser die Abstimmung, umso besser das Verhältnis zwischen der abgestrahlten und der verlorenen HF-Energie.

Im Reflexions-Messmodus können Sie die Eigenschaften abtesten, die Antennenanlagen über den gewünschten Frequenzbereich in einer Ansicht abstimmen sowie die technischen Daten für Abnahme und Wartung überprüfen.

Während der Reflexionsmessungen erzeugt der Mitlaufgenerator des 9102 ein Prüfsignal. Der 9102 misst den von der Antenne reflektierten Signalpegel. Zur Messung der Lastimpedanz einer Antenne mit linearem Verhalten über den gesamten Messfrequenzbereich des 9102 wird die 9160 VSWR/DTF Bridge verwendet. Die Reflexionsmessmodi bieten sowohl skalare als auch Vektorreflexionsmessung und zeigen alle üblichen Reflexionsmaßeinheiten wie Rückflussdämpfung,  $\rho$ , VSWR sowie das reflektierte Leistungsverhältnis an.

Abbildung 42 zeigt an einem Beispiel eine Rückflussdämpfungsmessung.

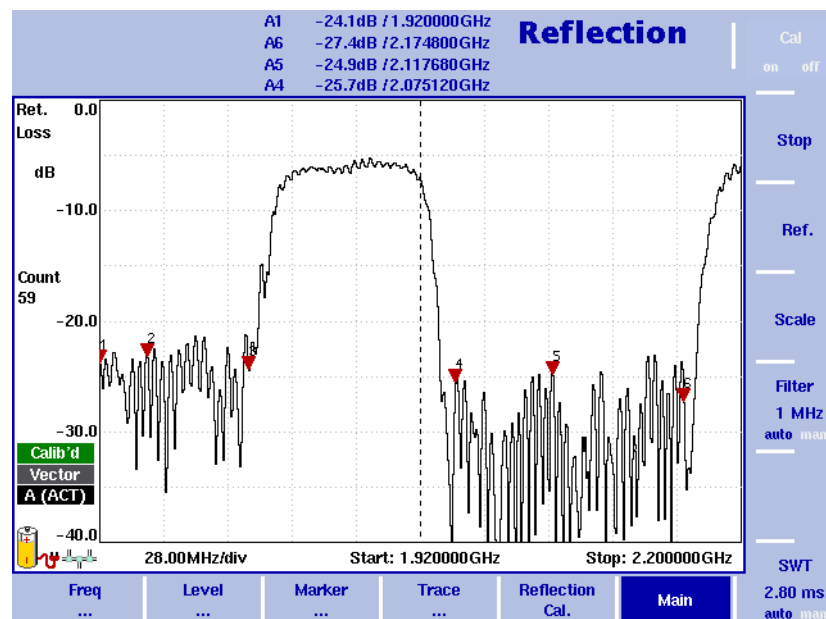


Abbildung 42 Beispiel für eine Messung der Rückflussdämpfung

In der grafischen Messwertdarstellung werden Marker in der Regel auf die Grenzen des Uplink- und des Downlinkbandes gesetzt. Diese Bereiche sind die interessanten Teile des angezeigten Spektrums. Bei maximaler Reflexion in diesen Bändern werden zwei weitere Marker gesetzt, um anzuzeigen, dass die zu prüfende Antennenanlage die üblichen Reflexionsgrenzwerte von 17 bis 20 dB Rückflussdämpfung einhält. Detaillierte Beispiele für die Anwendung der Reflexionsmessung befinden sich in der Anleitung auf der Dokumentations-CD, die mit dem Messgerät geliefert wurde.

---

## Auswahl des Messmodus

Zur Auswahl des Modus Reflection gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.  
Das Menü Mode wird angezeigt.
- 2 Klicken Sie auf **VSWR/Tracking... > Reflection**.  
Das Hauptmenü Reflection wird angezeigt.

### HINWEIS

Dieser Modus kann ausgewählt werden, wenn die 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option auf Ihrem Gerät installiert und aktiviert ist.

---

## Vorbereitung

Vor Beginn der Messung sind folgende Vorbereitungsschritte erforderlich:

- Anschließen der 9160 VSWR/DTF Bridge  
Details zur Vorgehensweise finden Sie in [„Anschließen der Option 9160 \(VSWR/DTF-Brücke\)“](#) auf Seite 136.
- Auswahl des gewünschten Frequenzbands
- Kalibrierung

Der neue Abschnitt zeigt, wie die Frequenzeinstellungen am 9102 geändert werden. An diesen Abschnitt schließt sich die Beschreibung des Kalibriervorgangs an.

## Änderung der Frequenzeinstellungen

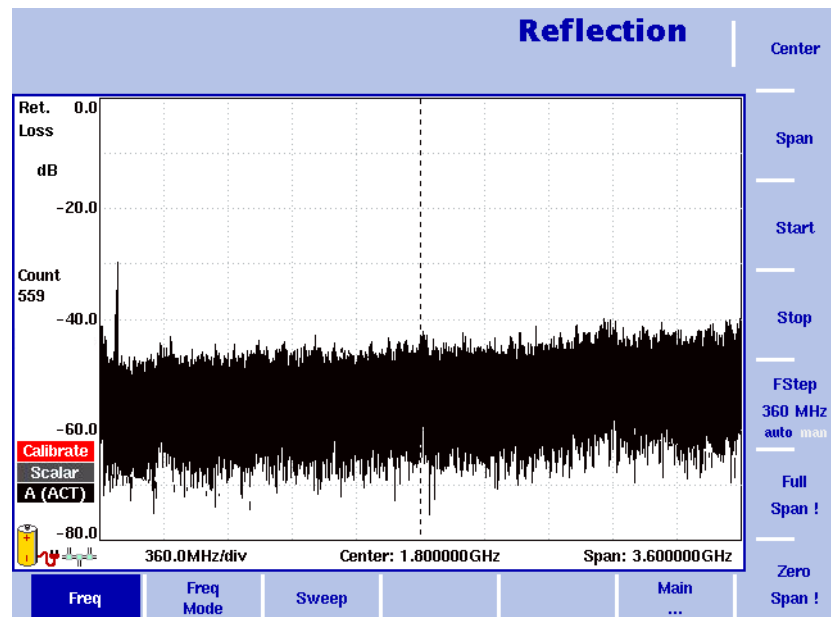


Abbildung 43 Menü Frequency

Es gibt verschiedene Verfahren, um den zu messenden Frequenzbereich zu definieren; der Frequenzbereich kann entweder durch die Anfangs- und Endfrequenz festgelegt werden (d. h. durch die erste und letzte Frequenz auf der Anzeige) oder durch die Mittenfrequenz und die Messbandbreite (d. h. die Mittenfrequenz und den Frequenzbereich) oder durch andere Kombinationen aus Mittenfrequenz, Messbandbreite, Anfangs- und Endfrequenz.

Alle vier Parameter sind über das Menü Freq zugänglich. Im Hauptmenü wird jedoch nur eine der oben erwähnten Kombinationen angezeigt, je nach dem zuletzt eingegebenen Parameter.

### HINWEIS

Änderungen eines Frequenzparameters können damit zusammenhängende Parameter beeinträchtigen.

**Beispiel:** Wenn Sie den Messbereichsumfang (Span) auf das Maximum von 4 GHz ändern, werden die Anfangs- und die Endfrequenz auf 0 bzw. 4 GHz geändert.

## Definition der Anfangs- und der Endfrequenz



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** oder den Softkey **Freq** im Hauptmenü Reflection.  
Zu den vertikalen Softkeys gehört die Anfangs- und Endfrequenz.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Start**.  
Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Anfangsfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortasten **UP/DOWN**.
- 3 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 4 Beenden Sie die Eingabe durch Betätigung einer der Eingabetasten für die entsprechende Maßeinheit (**GHz/DBM** für Gigahertz, **MHz/DB/μs** für Megahertz).  
Ist die eingegebene Anfangsfrequenz niedriger als die Endfrequenz, zeigt die horizontale Achse den Bereich zwischen der neuen Anfangs- und der Endfrequenz.  
Ist die neue Anfangsfrequenz höher oder gleich der Endfrequenz, wird die Anfangsfrequenz als Mittenfrequenz mit Messbandbreite 0 verwendet, das heißt, das Signal der ausgewählten Frequenz wird im Zeitbereich angezeigt.
- 5 Drücken Sie den Softkey **Stop** und geben Sie die Frequenz für die rechte Seite der Anzeige ein.

Sie können auch Softkeys für die Anfangs- und Endfrequenz im Hauptmenü platzieren, wenn Sie den Frequenzmodus entsprechend Abschnitt [„Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter“](#) ändern.

## Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** oder den Softkey **Freq** im Hauptmenü Reflection.  
Zu den vertikalen Softkeys gehören Center and Span. Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Mittenfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortaste aufwärts/abwärts.
- 2 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 3 Beenden Sie die Eingabe durch Betätigung einer der Eingabetasten für die entsprechende Maßeinheit (**GHz/DBM** für Gigahertz, **MHz/DB/μs** für Megahertz, **KHz/DBμV/ms** für Kilohertz, oder **ENTER** für Hertz).
- 4 Drücken Sie den Softkey **Span** und geben Sie die Frequenz für den Bereich vom linken bis zum rechten Ende der Anzeige ein.

Sie können auch Softkeys für die Mittenfrequenz und die Messbandbreite im Hauptmenü platzieren, wenn Sie den Frequenzmodus entsprechend Abschnitt [„Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter“](#) ändern.

## Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter



Im Hauptmenü Reflection werden zwei Softkeys für die Definition des Frequenzbereichs der Anzeige eingeblendet. Es gibt verschiedene Verfahren, um den oben beschriebenen Bereich zu definieren. Sie können diese Softkeys für eine der beiden folgenden Kombinationen konfigurieren:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü Reflection die Option **Freq > Freq Mode**.
- 2 Wählen Sie die Kombination der Softkeys aus, die Sie im Hauptmenü (**Start/ Stop** bzw. **Center/Span**) sehen wollen.
- 3 Zurück zum Hauptmenü gelangen Sie durch Drücken des Softkeys **Main....** Das Hauptmenü wird mit der ausgewählten Tastenkombination angezeigt.

Beachten Sie, dass die Beschreibung der horizontalen Frequenzachse sich bei dem ausgewählten Parametersatz ändert.

## Anzeige des kompletten Frequenzbands



Gehen Sie zur Änderung des Frequenzbereichs auf die volle, durch den 9102 unterstützte Bandbreite wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü Reflection den Softkey **Freq**. Das Menü Frequency wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Full Span**. Die äußerste linke Frequenz ändert sich auf 0 Hz, die äußerste rechte Frequenz auf 4 GHz.

## Durchführung von Messungen im Zeitbereich



Messungen einer ausgewählten Mittenfrequenz können auch im Zeitbereich angezeigt werden.

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü Reflection den Softkey **Freq**. Das Menü Frequency wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Center** und geben Sie die gewünschte Mittenfrequenz ein; schließen Sie das Eingabefeld durch Auswahl der richtigen Maßeinheit mit einer der Eingabetasten.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Zero Span**. Die horizontale Achse wird die Zeitachse. Die Skalenbreite ist identisch mit der Wobbelzeit.

## Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang



Die Mittenfrequenz, die Anfangs- und Endfrequenz können auch durch Eingabe eines neuen Wertes mit den Zifferntasten oder mit den Pfeiltasten (**UP, DOWN**) zur Erhöhung oder Verringerung der aktuellen Einstellung festgelegt werden. Die Schrittgröße für einen Tastendruck der Pfeiltaste kann entweder automatisch durch den 9102 ausgewählt oder manuell angepasst werden.

### Manuelle Einstellung der Frequenzschrittgröße

- 1 Wählen Sie Im Hauptmenü Reflection **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **FStep**. Das Eingabefeld Frequency Step öffnet sich.

- 3 Geben Sie einen neuen Frequenzwert ein und schließen Sie das Eingabefeld mit **Enter**. Der Wahlschalter für Automatik/Handbetrieb steht auf Handbetrieb, und die ausgewählte Frequenzschrittgröße wird auf dem Softkey angezeigt.

#### Einstellung der Frequenzschrittgrößenauswahl auf Automatik

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü Reflection **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **FStep** mehrmals, bis die Auswahl „auto“ markiert ist.

## Reflexionskalibrierung

Vor Beginn der Messung muss das Messgerät mit einem Referenzwiderstand kalibriert werden. Details der verfügbaren Kalibriersätze finden Sie in „Optionen und Zubehör“ auf Seite 4 und „Kalibrierung“ auf Seite 137. Auf der linken Seite der Ergebnisanzeige meldet ein rotes Symbol „Calibrate“ dass eine Kalibrierung durchgeführt werden muss. Sie können eine Vektor- oder eine skalare Kalibrierung für Ihre Messung durchführen. Um das Messgerät für Reflexionsmessungen zu kalibrieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Verbinden Sie das Verlängerungskabel für den Prüfanschluss mit der 9160 VSWR/DTF Bridge.
- 2 Drücken Sie im Hauptmenü für die Reflexionsmessung auf den Softkey **Reflection Cal.**; das Menü Reflection Calibration wird angezeigt.



Abbildung 44 Menü Reflection Calibration

- 3 In diesem Menü können Sie den gewünschten Messmodus mit dem Softkey **Scalar** bzw. **Vector** auswählen. Die Skalarmessung misst den Pegel des reflektierten Signals. Die Vektormessung ist noch genauer und misst auch die Phase des reflektierten Signals. Neben der Erhöhung der Messgenauigkeit vergrößert sich damit auch der Messbereich für Rückflussdämpfung. Der 9102 führt mit Bildschirm-Hinweisen wie in [Abbildung 44](#) Schritt für Schritt durch den Kalibriervorgang. Schließen Sie auf Aufforderung den Kalibriersatz an das Verlängerungskabel für den Prüfanschluss an und drücken Sie auf **Continue**. Sie können den Kalibriervorgang mit dem Softkey **Cancel !** abbrechen.
- 4 Sobald die Kalibrierung abgeschlossen ist, wird wieder das Hauptmenü Reflection angezeigt. Auf der linken Seite der Ergebnisanzeige wird jetzt ein grünes Kalibriersymbol mit der Meldung „Calib'd“ angezeigt.

Der Messungsgraph zeigt die volle Reflexion (Rückflussdämpfung 0 dB), sobald der Kalibriersatz entfernt wird. Das Messgerät kann jetzt mit der Messung der Reflexion beginnen.



#### HINWEIS

Bei der Durchführung mehrerer Messungen kann es erforderlich sein, den Kalibriervorgang aufgrund von Temperaturänderungen usw. zu wiederholen. Dies ist ein normales Verhalten. Wenn Sie das Frequenzband ändern, müssen Sie außerdem die Kalibrierung wiederholen. Sobald eine Kalibrierung erforderlich ist, meldet sich der 9102 mit dem roten Symbol „Calibrate“.

## Änderung der Maßeinheiten

Im Modus Reflection werden alle üblichen Reflexionsmaßeinheiten unterstützt:

- Return loss  
Die häufigste Maßeinheit für die Rückflusdämpfung. Mit dieser Einheit wird die Dämpfung des reflektierten Signals im Vergleich zur Prüfsignalleistung gemessen. Aufgrund der Tatsache, dass die Rückflusdämpfung mit der Signalleistung zusammenhängt, ist diese Maßeinheit sehr bequem. Eine Rückflusdämpfung von 20 dB beispielsweise bedeutet, dass 1/100 der Sendeleistung wieder zurück zum Gerät reflektiert wird. Damit eine Antenne als funktionsfähig abgenommen werden kann, muss die Rückflusdämpfung unter 17 dB liegen.
- VSWR  
Diese Maßeinheit hängt von der HF-Signalspannung ab. Zeigt ein Verhältnis zwischen Sende- und Empfangsspannung. Bei Verwendung besonderer Abgleich Tabellen können alle Einheiten bequem miteinander verglichen werden. Eine Rückflusdämpfung von 20 dB beispielsweise entspricht einem Stehwellenverhältnis VSWR von 1,22.
- Reflection factor  
Diese Einheit hängt auch von der HF-Signalspannung ab und zeigt die Reflexion in mRho an.
- Reflection power  
Diese Maßeinheit zeigt die reflektierte Leistung in Prozent an.



Um die Maßeinheit für Ihre Reflexionsmessung auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü für die Reflexionsmessung auf **Level > Units**. Das Menü Unit wird auf der rechten Seite des Bildschirms angezeigt.
- 2 Wählen Sie als Optionen Return Loss, VSWR, Refl. Factor oder Refl. Power durch Drücken des entsprechenden Softkeys und anschließende Betätigung **ENTER** aus. Die ausgewählte Maßeinheit erscheint auf der linken Seite der Ergebnisanzeige.

---

## Definition der Pegelparameter

Nach Definition der Maßeinheit für die Reflexionsmessung können Sie die Pegelparameter einstellen. Je nach der von Ihnen im Menü Units festgelegten Maßeinheit ändert sich die Anzeige im Menü Level so, dass Sie die Pegelparameter für die einzelnen Maßeinheiten wie folgt definieren können:

### Definition des Referenzpegels für die Rückflussdämpfung

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Ref.** oder **Level** und anschließend **Ref.**. Alternativ können Sie die Funktionstaste **REF** drücken. Das Eingabefeld Reference Level öffnet sich.
- 2 Geben Sie den neuen Referenzpegel entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder mit den Pfeiltasten **UP/DOWN**.  
Der neue Referenzpegel erscheint am oberen Rand der vertikalen Achse. Die Referenz hängt von der aktuellen Sollausgangsleitung ab.

### Änderung der vertikalen Skala für die Rückflussdämpfung

Die Skala für die vertikale Achse (Leistung) kann in 1-3-5 Schritten im Bereich von 1 bis 20 dB pro Teilung geändert werden (vertikale Linie in dem angezeigten Raster):

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Scale**.  
Das Eingabefeld Scale öffnet sich.
- 3 Wählen Sie durch Eingabe einer neuen Zahl für dB pro Teilung eine neue Skala aus und drücken Sie **ENTER** oder die Taste **MHz/DB/μs** oder drücken Sie die Cursortasten **UP/DOWN**.

### Definition des Maximalwertes für VSWR

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Max VSWR** oder wählen Sie **Level** aus und drücken Sie anschließend **Ref.**. Alternativ können Sie die Funktionstaste **REF** drücken.  
Das Eingabefeld Reference Level öffnet sich.
- 2 Geben Sie das neue maximale Stehwellenverhältnis VSWR entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder mit den Pfeiltasten **UP/DOWN**.  
Der neue Maximalpegel erscheint am oberen Rand der vertikalen Achse.

### Änderung der Skala für VSWR

Die Skala für die vertikale Achse (Leistung) kann im Bereich von 1 bis 1000 Prozent pro Teilung wie folgt geändert werden (vertikale Linie im angezeigten Raster):

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **VSWR Scale**.  
Das Eingabefeld **VSWR Scale** öffnet sich.

- 3 Geben Sie eine neue Skala durch Eingabe einer neuen Ziffer pro Teilung mit den Zifferntasten ein und drücken Sie **ENTER** oder die Taste **MHz/DB/μs** oder die Pfeiltasten **UP/DOWN**.

### Definition des Maximums für den Reflexionsfaktor

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Max Refl Factor** oder wählen Sie **Level** und danach **Max Refl Factor** aus. Alternativ können Sie die Funktionstaste **REF** drücken.  
Das Eingabefeld Reference Level öffnet sich.
- 2 Geben Sie den maximalen Reflexionsfaktor entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder benutzen Sie die Pfeiltasten **UP/DOWN**.  
Der neue maximale Reflexionsfaktor erscheint am oberen Rand der Vertikalachse.

### Änderung der Skala für den Reflexionsfaktor

Die Skala für die vertikale Achse (Leistung) kann im Bereich von 0 bis 2000 mRho pro Teilung geändert werden (vertikale Linie in dem angezeigten Raster). Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 2 Drücken Sie auf **Refl. Faktor Skala**-Softkey.  
Das Eingabefeld **Refl. Factor Scale** öffnet sich.
- 3 Geben Sie eine neue Skala durch Eingabe einer neuen Ziffer pro Teilung mit den Zifferntasten ein und drücken Sie **ENTER** oder die Taste **MHz/DB/μs** oder die Cursortasten **UP/DOWN**.

### Definition des Maximums für die reflektierte Leistung

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf den Softkey **Max Refl Factor** oder wählen Sie **Level** und danach **Max Refl Factor** aus. Alternativ können Sie die Funktionstaste **REF** drücken.  
Das Eingabefeld Reference Level öffnet sich.
- 2 Geben Sie den maximalen Reflexionsfaktor entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder benutzen Sie die Pfeiltasten **UP/DOWN**.  
Der neue maximale Reflexionsfaktor erscheint am oberen Rand der Vertikalachse.

### Änderung der Skala für die reflektierte Leistung

Die Skala für die vertikale Achse (Leistung) kann im Bereich von 1 bis 200 % pro Teilung geändert werden (vertikale Linie in dem vertikalen Raster). Gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 2 Drücken Sie auf den Softkey **Refl. Power Scale**.  
Das Eingabefeld **Refl. Power Scale** öffnet sich.

- 3 Geben Sie eine neue Skala durch Eingabe einer neuen Ziffer pro Teilung mit den Zifferntasten ein und drücken Sie **ENTER** oder die Taste **MHz/DB/μs** oder die Cursortasten **UP/DOWN**.

---

## Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen

Das 9102 kann Messungen kontinuierlich ausführen oder eine bestimmte Anzahl Messungen ausführen. Begrenzung der Anzahl der Messungen kann für statistische Analysen nützlich sein.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Freq > Sweep** aus.  
Das Menü Sweep wird angezeigt.
- 2 Wählen Sie den Triggermodus. Drücken Sie **Cont.** für kontinuierliche Messungen oder **Single** für eine begrenzte Anzahl von Messungen.  
Der ausgewählte Triggermodus ist markiert.
- 3 Drücken Sie zur Eingabe der Anzahl der Messungen auf den Softkey **Single Count**, geben Sie eine Zahl im Bereich 1 bis 1000 ein, und drücken Sie dann **ENTER**.  
Ist der Triggermodus auf Single gesetzt, führt der 9102 die definierte Anzahl der Messungen durch und schaltet dann in den Modus Hold.
  - Um Einzelmessungen neu zu starten, drücken Sie die Funktionstaste **HOLD/RUN** oder den Softkey **Single**.
  - Drücken Sie die Funktionstaste **HOLD/RUN**, um eine kontinuierliche Messung zu stoppen. Drücken Sie die Taste erneut, um die Messungen wieder aufzunehmen.

---

## Definition des Trace

Die Trace-Funktionen bieten verschiedene Ansichten der Messungen beispielsweise Ist-Messung oder Mittelwert für die letzten Messungen. Sie können auch zwei verschiedene Ansichten der Messung auswählen. Eine andere Möglichkeit ist der Vergleich der aktuellen Messung mit einer älteren Messung, die im 9102 gespeichert wurde und in eine der Trace-Ansichten geladen wurde (siehe Abschnitt „[Speichern und Laden von Traces](#)“ auf Seite 154).

**Auswahl des Trace-Modus** 9102 hat fünf verschiedene Möglichkeiten, einen Trace anzuzeigen:

- Im aktuellen Modus zeigt der 9102 für jeden Trace eine komplett neue Messung. Die folgenden Traces sind voneinander unabhängig.
- Im Modus Hold wird die letzte Messung auf dem Display weiter angezeigt. Weitere Messungen werden durchgeführt, aber nicht angezeigt.
- Im Modus Max Hold führt der 9102 neue Messungen durch und vergleicht für jeden Frequenzpunkt die neue Messung mit dem vorhergehenden Ergebnis. Ist der neue Messwert höher als bei dem letzten Ergebnis, wird der neue Messwert zum neuen Ergebniswert. Anderenfalls wird der alte Ergeb-

niswert beibehalten. Auf diese Weise wird das höchste Ergebnis seit Beginn der Messung Max Hold (oder seit einer Parameteränderung) behalten und angezeigt.

- In ähnlicher Weise nimmt der 9102 im Modus Min Hold neue Messungen auf und vergleicht die neue Messung mit dem früheren Ergebnis. Ist der neue Messwert höher als beim letzten Ergebnis, wird der neue Messwert zum neuen Ergebniswert. Andernfalls wird der alte Ergebniswert beibehalten. Auf diese Weise wird das niedrigste Ergebnis seit Beginn der Messung Min Hold (oder seit einer Parameteränderung) behalten und angezeigt.
- Im Mittelwertmodus werden die neue Messung und die vorhergehenden Messungen für jeden angezeigten Frequenzpunkt zu einem Mittelwert zusammengefasst. Der 9102 benutzt einen rekursiven Algorithmus zur Mittelwertübertragung.

Gehen Sie wie folgt vor, um festzulegen, dass Sie eine Ist-Messung Anzeigen, die letzte Messung stoppen und halten, die höchsten oder niedrigsten Daten für jede Frequenz oder jeden Mittelwert Anzeigen wollen:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Trace** aus.
- 2 Wählen Sie den Trace aus, den Sie modifizieren wollen (**Trace A** oder **Trace B**). Benutzen Sie dazu die horizontalen Softkeys.
- 3 Wählen Sie den Trace-Modus mit den vertikalen Softkeys aus (**Actual, Hold, Max Hold, Min Hold, Average**).  
Der Trace-Modus befindet sich auf der linken Seite der vertikalen Achse, zum Beispiel **A (ACT)**.

#### HINWEIS

Um möglichst schnell gültige Ergebnisse zu erzielen, sollte kurz der aktuelle Modus aktiviert werden, bevor ein anderer Modus ausgewählt wird.

#### HINWEIS

Ist der Trace auf Hold gesetzt, zählt der Fehlerzähler und der Messzähler weiter. Ein zweiter Trace wird, sofern aktiv, weiter aktualisiert.

## Abschalten und Einschalten des zweiten Trace



Sie können zwei verschiedene Trace-Ansichten definieren, beispielsweise eine mit den Ist-Werten und eine mit den Maximalwerten. Während die erste Ansicht (Trace A) immer aktiv ist, kann die zweite abgeschaltet werden. Die Funktionen zum Ein- oder Ausschalten von Trace B und zur Auswahl des Trace-Modus werden wie folgt kombiniert:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace B**.
- 2 Klicken Sie zum Einschalten von Trace B auf den Trace-Modus (**Actual**, **Hold**, **Max Hold**, **Min Hold**, oder **Average**). Klicken Sie zum Abschalten von Trace B auf **Off**.  
Bei Aktivierung wird der Trace-Modus links von der vertikalen Achse angezeigt, beispielsweise **B (MAX)**.

## Subtraktion des Trace B von Trace A

Haben Sie zwei verschiedene Trace-Ansichten wie oben beschrieben verwendet, können Sie die Differenz zwischen Trace A und Trace B durch Subtraktion von Trace B von Trace A wie folgt anzeigen:

- 1 Wählen Sie im Trace-Menü den Softkey **Trace Function** und danach den Softkey **Subtract A – B → A** aus.
- 2 Wählen Sie **on** aus, um Trace B von Trace A abzuziehen. Im linken Ergebnisbereich wird jetzt der Begriff „Substract“ als Hinweis angezeigt, dass eine mathematische Funktion ausgeführt wird.
- 3 Das Ergebnis wird in Trace A angezeigt.

### HINWEIS

Ist Trace A auf Hold gesetzt, steht diese Funktion nicht zur Verfügung, daher ist der Softkey **Subtract A – B → A** grau dargestellt.

## Hinzufügen des Trace B zu Trace A

Wenn Sie zwei verschiedene Trace-Ansichten verwendet haben, können Sie auch die Summe von Trace A und Trace B durch Addition beider Traces wie folgt anzeigen:

- 1 Wählen Sie im Trace-Menü den Softkey **Trace Function** und danach den Softkey **Add A + B → A** aus.
- 2 Wählen Sie **on** aus, um Trace B und Trace A zu addieren. Im linken Ergebnisbereich wird jetzt der Begriff „Add“ als Hinweis angezeigt, dass eine mathematische Funktion ausgeführt wird.
- 3 Das Ergebnis wird in Trace A angezeigt.

### Trace Offset

Wird eine der beiden mathematischen Funktionen (Subtract  $A - B \rightarrow A$  oder Add  $A + B \rightarrow A$ ) verwendet, wird die Trace-Offset-Funktion aktiviert. Sie können mit dieser Funktion die Trace-Anzeige anpassen, wenn die durchgeführte mathematische Berechnung dazu führt, dass der sich ergebende Trace außerhalb des Anzeigebereichs liegt. Um den Trace wieder anzuzeigen, müssen Sie mit dem Softkey Trace Offset den Offsetwert ändern, bis der Trace wieder im Sichtbereich liegt.

### Definition der Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung

Ist der Trace-Modus auf Mittelwertbildung gesetzt, kann es sinnvoll sein, die Anzahl der Messungen anzupassen, die der 9102 für die Mittelwertbildung verwendet. Der mittlere Zählerstand, der in den Trace-Menüs definiert werden kann, gilt für beide Traces gleichermaßen.

Der 9102 nutzt einen rekursiven Algorithmus, bei dem das neue Ergebnis zu den alten Mittelwerten mit einem Gewichtungsfaktor addiert wird; die folgende Beschreibung zeigt, wie dies den Gewichtungsfaktor verändert.

- 1 Wählen Sie das Menü Trace aus (klicken Sie auf **Trace > Trace A** bzw. **Trace B** im Hauptmenü).
- 2 Drücken Sie den Softkey **Average Count**. Das Eingabefeld Average Input öffnet sich.
- 3 Geben Sie die Anzahl der Messungen ein, aus denen der Mittelwert der Ergebnisse gebildet werden soll (Bereich 2 bis 128).
- 4 Drücken Sie **ENTER**.

### Kopieren von Traces in 9102

Sie können eine Ist-Messung aus Trace A in Trace B kopieren und umgekehrt. Auf diese Weise können Sie die letzten Messergebnisse auf dem Schirm behalten und gleichzeitig die Einstellungen von 9102 Handheld Spectrum Analyzer ändern bzw. Messungen durchführen. Die letzten Ergebnisse im Target Trace werden gelöscht. Der Target Trace bleibt im Modus Hold.

Um Messdaten von einem Trace in einen anderen zu kopieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Function**.
- 2 Drücken Sie zum Kopieren der Messergebnisse von Trace A in Trace B **Copy A → B**.  
Um Ergebnisse von Trace B in Trace A zu kopieren, drücken Sie **Copy B → A**.

#### HINWEIS

Wenn Sie zuerst **Copy A → B** drücken und dann **Copy B → A** oder umgekehrt, zeigen beide Traces die gleichen Ergebnisse an und bleiben im Modus Hold.

## Speichern und Laden von Traces

Im 9102 können bis zu 99 Traces gespeichert und nach dem Zufallsprinzip wieder geladen werden. Der gespeicherte Trace kann dann untersucht oder mit einer anderen Messung verglichen werden. Gespeicherte Traces können auch mit der 9100 Data Exchange Software auf einen PC übertragen werden; das Programm gehört zum Lieferumfang des 9102. Details zur Software finden Sie in [Kapitel 15 „9100 Data Exchange Software“](#).

### Speichern eines Trace

Sie können Trace A und Trace B speichern. Jeder Trace kann unter einer Bezeichnung mit bis zu 11 Zeichen gespeichert werden. Die Vorgehensweise zur Eingabe von Text in den Eingabefeldern für alphanummerische Zeichen ist in Abschnitt [„Eingabe von Zahlen und Text“ auf Seite 25](#) erläutert. Beachten Sie, dass zusammen mit dem Trace Geräteeinstellungen wie Frequenzbereich, Pegelbereich und Marker gespeichert werden.

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Memory** Trace-Speicher.
- 2 Drücken Sie entweder **Store Trace**.  
Es öffnet sich ein Eingabefeld, in dem Sie eine Bezeichnung für den Trace eingeben können. Unter dem Eingabefeld wird eine Liste der vorhandenen Traces angezeigt.
- 3 Geben Sie einen Namen für den Trace ein. Zur Verwendung eines anderen Trace-Namens können Sie den Cursor zu einem geeigneten Trace-Namen mit den Cursortasten **UP/DOWN** verschieben. Der ausgewählte Trace-Name erscheint auch in dem Eingabefeld. Verschieben Sie den Cursor mit den Cursortasten **LEFT/RIGHT** in die gewünschte Position in der Konfigurationsbezeichnung, um weitere Zeichen einzugeben oder vorhandene zu löschen.
- 4 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Das Eingabefeld schließt, und der Trace wird unter dem ausgewählten Namen gespeichert.

### Wiederverwendung eines Trace-Namens

Sie können einen vorhandenen Trace nicht mit dem gleichen Trace-Namen überschreiben. Wenn Sie einen Trace-Namen erneut verwenden wollen, müssen Sie den alten Trace zuerst löschen.

### Laden eines Trace

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Memory**.



- 2 Drücken Sie entweder **Recall Trace**.  
Es öffnet sich ein Eingabefeld, in dem eine Bezeichnung für die Einstellungen eingegeben werden kann. Unter dem Eingabefeld wird eine Liste der vorhandenen Traces angezeigt.
- 3 Geben Sie den Namen des Trace ein, den Sie laden wollen, oder wählen Sie einen Trace mit den Cursortasten **UP/DOWN**.
- 4 Bestätigen Sie die Auswahl durch Drücken von **ENTER**.  
Das Eingabefeld schließt, und der Trace wird angezeigt.

#### HINWEIS

Zusammen mit dem Trace lädt der 9102 auch die Einstellungen, die bei Speicherung des Trace verwendet wurden. Diese überschreiben die aktuellen Einstellungen beispielsweise für Frequenzbereich, Referenzpegel und Marker.

### Löschen eines Trace

Gespeicherte Traces können gelöscht werden. Beachten Sie, dass keine Warnung angezeigt wird. Sobald Sie eine Datei ausgewählt haben und sie löschen wollen, wird sie sofort gelöscht.

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Memory**.
- 2 Drücken Sie **Delete Trace**.  
Für die Bezeichnung des zu löschenden Trace wird ein Eingabefeld zusammen mit einem Trace-Auswahlfeld angezeigt.
- 3 Wählen Sie den Trace mit den Cursortasten **UP/DOWN** aus, den Sie löschen wollen. Alternativ können Sie auch die Bezeichnung des Trace mit den Ziffertasten eingeben.
- 4 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Der Trace wird aus der Trace-Liste gelöscht.
- 5 Wählen Sie einen anderen Trace zum Löschen aus oder drücken Sie **ESCAPE**, um das Eingabefeld und das Trace-Auswahlfeld zu verlassen.

### Löschen aller Traces

Statt Traces einzeln zu löschen, können Sie auch alle Traces in einem Schritt löschen. Sie werden gebeten, diesen Schritt zu bestätigen.

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Trace > Trace Memory**.
- 2 Drücken Sie **Delete All**.  
Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie die Auswahl bestätigen müssen.
- 3 Drücken Sie **ENTER**, damit alle Traces gelöscht werden.  
Die Abfrage verschwindet. Alle Traces werden gelöscht.

## Verwendung von Begrenzungen

Bei Aktivierung von vorbereiteten Begrenzungslinien für das zu messende Band können die Enden des Bands sowie das Reflexionslimit in einer Ansicht identifiziert werden: Der 9102 liefert eine einfache Pass/Fail-Anzeige und zeigt die Begrenzungslinien auf dem Bildschirm an.

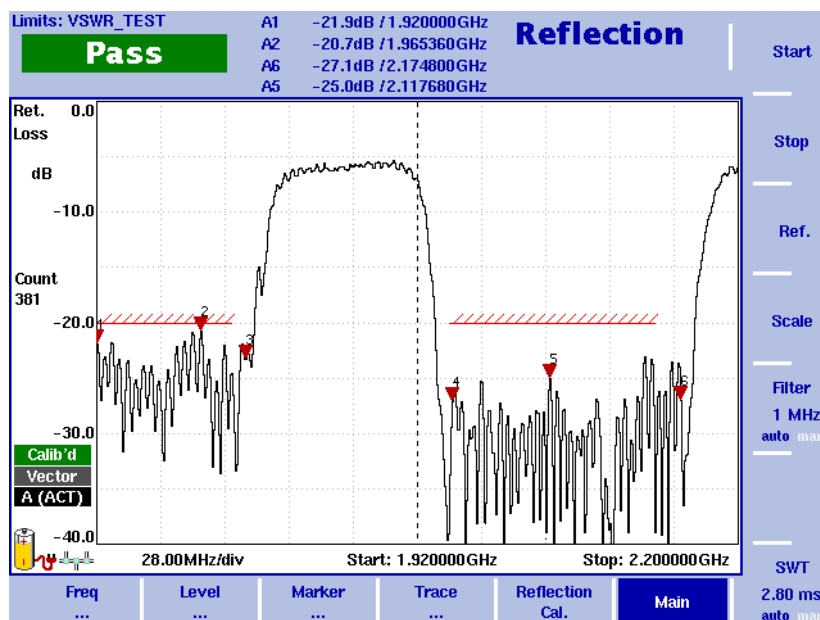


Abbildung 45 Beispiel für eine Ergebnisanzeige

Ist die Reflexion höher als die Begrenzung, wird als Messergebnis „Fail“ angezeigt. Details zur Definition und Verwendung von Begrenzungslinien finden Sie in „Verwendung von Begrenzungslinien“ auf Seite 32.

## Anzeige der Parameter für die Reflexionsmessung

Sie können eine Übersicht über alle Parameter für diesen Modus im Fenster Parameter finden. Drücken Sie zur Anzeige der Parameter die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen des Parameterfensters und zur Rückkehr zum Menü, über das es geöffnet wurde, die Funktionstaste **ESCAPE**, den Softkey **Exit** oder die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen der Parameterseite und zur Änderung der entsprechenden Hauptmenüseite den Softkey **Main**.

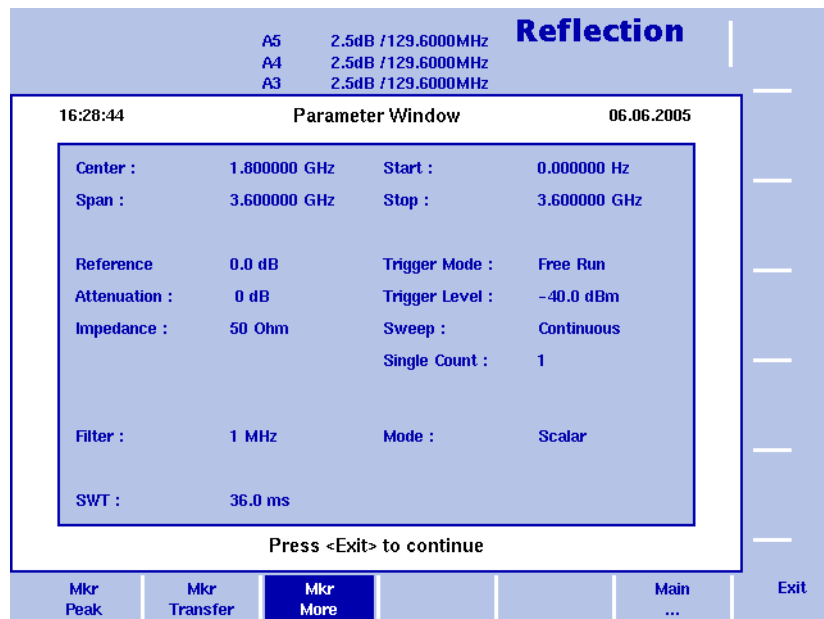


Abbildung 46 Parameter für die Reflexionsmessung



# Kabelfehlstellenmessung

## 10

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Gerätefunktionen, die für den Reflexionsmodus spezifisch sind. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Informationen zum Modus Distance to Fault“ auf Seite 160
- „Auswahl des Messmodus“ auf Seite 161
- „Vorbereitung“ auf Seite 161
- „Auswahl der Maßeinheit“ auf Seite 161
- „Definition der Kabellänge“ auf Seite 162
- „Definition von Kabeleinstellungen“ auf Seite 162
- „Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite“ auf Seite 163
- „Kalibrierung der Kabelfehlstellenmessung“ auf Seite 164
- „Definition der Pegelparameter“ auf Seite 166
- „Definition des Trace“ auf Seite 167
- „Verwendung von Begrenzungen“ auf Seite 167
- „Anzeige der Parameter für die Kabelfehlstellenmessung“ auf Seite 168

## Informationen zum Modus Distance to Fault

Die Kabelfehlstellenmessung ist bei Antenneninstallation sehr wichtig. Eingesetzt wird sie vor allem für Kabelreflexionsmessungen, um beispielsweise lockere Verbinder oder Kabelknickstellen, eindringendes Wasser oder andere kabelspezifische Probleme zu erkennen und zu lokalisieren. Diese Messung wird auch als konstruktive Rückflussdämpfung bezeichnet, sie zeigt die Reflexion bei einer bestimmten Kabelposition exakt als Entfernung an. Auf diese Weise können Kabelprobleme leicht identifiziert werden. Der 9102 unterstützt eine detaillierte Analyse des Antennenspeisekabels mit einer Gesamtlänge bis 2000 m. Die hohe Messauflösung mit 501 Punkten erlaubt eine schnelle und effektive Fehlersuche durch Erkennen selbst kleinster Reflexionen, die als Kabelfehlstellenabstand angezeigt werden.

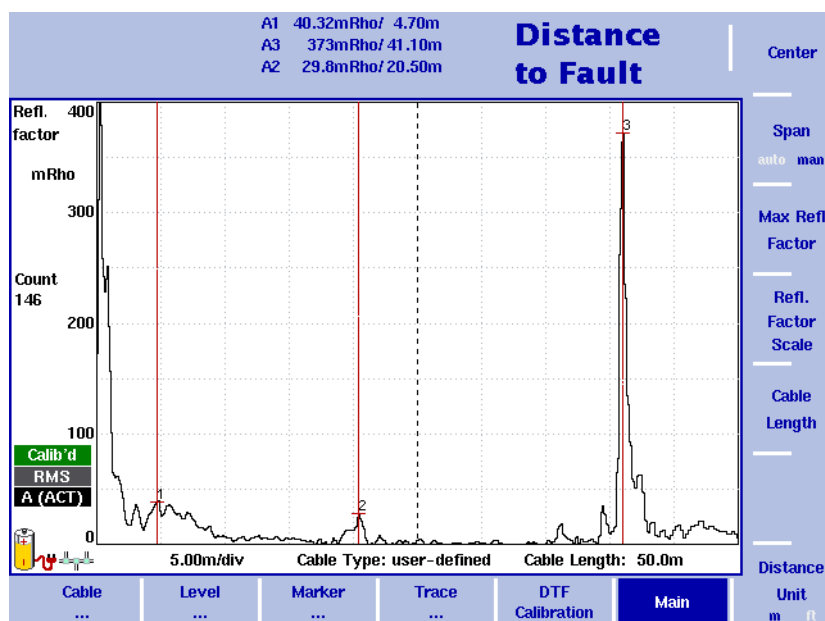


Abbildung 47 Beispiel für eine Kabelfehlstellenmessung

Abbildung 47 zeigt an einem Beispiel, wie auf dem Display eine Kabelfehlstelle angezeigt wird. Wie bei anderen Messmodi können Sie mit Markern alle Spitzenwerte markieren. Im Modus Distance to Fault erscheinen die Marker als Linien. Detaillierte Beispiele für die Anwendung des Messmodus Distance to Fault finden Sie in der Anleitung auf der Dokumentations-CD, die mit dem Messgerät geliefert wurde.

## Auswahl des Messmodus

Gehen Sie zur Auswahl des Modus Distance to Fault wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.  
Das Menü Mode wird angezeigt.
- 2 Klicken Sie auf **VSWR/Tracking... > Distance to Fault**.  
Das Hauptmenü Distance to Fault wird angezeigt.

### HINWEIS

Dieser Modus kann ausgewählt werden, wenn die 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement auf Ihrem Messgerät installiert und aktiviert ist.

## Vorbereitung

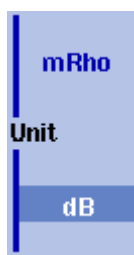
Vor Beginn der Messung sind folgende Vorbereitungsschritte erforderlich:

- Anschließen der 9160 VSWR/DTF Bridge  
Details zur Vorgehensweise finden Sie in „[Anschließen der Option 9160 \(VSWR/DTF-Brücke\)](#)“ auf Seite 136.
- Auswahl der Maßeinheit für die Reflexion
- Definition der Kabelkonfiguration, beispielsweise der Kabellänge
- Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite
- Kalibrierung

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Auswahl der Maßeinheit, die Definition der Kabeleinstellung, die Frequenzauswahl und Kalibrierung.

## Auswahl der Maßeinheit

Der erste Schritt bei der Kabelfehlstellenmessung ist die Auswahl der Maßeinheit. Der Modus Distance to Fault bietet als Maßeinheit dB und mRho an. Für Kabelfehlstellenmessungen ist eine lineare Skaleneinheit, beispielsweise der Reflexionsfaktor Rho, von Vorteil. Aus diesem Grund ist die Maßeinheit mRho die Standardeinstellung.



Um die Maßeinheit für Ihre Kabelfehlstellenmessung auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 In dem Hauptmenü Distance to Fault klicken Sie auf **Level > Units**. Das Menü Unit wird auf der rechten Seite des Bildschirms angezeigt.
- 2 Wählen Sie dB oder mRho mit dem entsprechenden Softkey und **ENTER** aus. Die ausgewählte Maßeinheit erscheint an der linken Seite der Ergebnisanzeige: „Ref.“ und „dB“, wenn dB ausgewählt wird. „Refl. factor“ und „mRho“, wenn Rho ausgewählt wird.

---

## Definition der Kabellänge

Einer der wichtigsten DTF-Messparameter ist die Kabellänge. Um praktisch verwertbare Ergebnisse anzuzeigen, sollte die Kabellänge auf einen Wert eingestellt werden, der etwa 10 % höher ist als die tatsächliche Kabellänge. Die Kabellänge kann in Metern oder Fuß angegeben werden.

### Auswahl der Längeneinheit



So wählen Sie die Maßeinheit für die Kabelfehlstelle aus:

- 1 In dem Hauptmenü Distance to Fault drücken Sie den Softkey **Distance Unit**.
- 2 Schalten Sie mit dem Softkey die gewünschte Maßeinheit (Meter oder Fuß) ein und drücken Sie **ENTER**. Die Maßeinheit wird in dem Feld Cable Length der Ergebnisanzeige sowie im Eingabefeld Cable Length angezeigt.

### Definition der Länge

Um die Kabellänge festzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 In dem Hauptmenü Distance to Fault drücken Sie den Softkey **Cable Length**. Das Eingabefeld Cable Length wird angezeigt.
- 2 Geben Sie die Kabellänge in der angegebenen Maßeinheit ein und drücken Sie **ENTER**.

---

## Definition von Kabeleinstellungen

Willtek liefert vordefinierte Kabelparameterdateien für die meisten bekannten Koaxialkabel, die in Antenneninstallationen eingesetzt werden, zusammen mit der 9100 Data Exchange Software. Diese Parameterdateien können einfach in den 9102 geladen werden. Die Parameter für seltene Kabelarten können Schritt für Schritt mit dem Messgerät definiert werden.

### Verwendung vordefinierter Parameterdateien

Sie können Dateien mit vordefinierten Kabelarten über die 9100 Data Exchange Software hochladen. Details zu den Upload-Schritten finden Sie in „[9100 Data Exchange Software](#)“ auf Seite 217. Eine vollständige Liste der vordefinierten Kabelarten in der 9100 Data Exchange Software finden Sie in „[Vordefinierte Kabelarten](#)“ auf Seite 352. Nach dem Hochladen der Dateien werden die Kabelarten im 9102 gespeichert und stehen zur Auswahl zur Verfügung.

Gehen Sie zur Auswahl der Kabelart für eine Kabelfehlstellenmessung wie folgt vor:

- 1 In dem Hauptmenü Distance to Fault klicken Sie auf **Cable > Cable Memory**. Das Menü Cable Memory wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Recall Cable Type**. Es wird eine Dropdown-Liste mit allen Kabelarten angezeigt, die in dem System gespeichert sind.



- 3 Wählen Sie die gewünschte Kabelart mit den Pfeiltasten **UP/DOWN** aus und drücken Sie **ENTER**. Die Einstellungen der ausgewählten Kabelart werden automatisch für die Kabelfehlstellenmessung verwendet.

## Schrittweise Definition der Parameter

Für Messungen an seltenen Kabelarten können die Parameter im Menü Cable Setting konfiguriert werden. Die Werte, die Sie eingeben müssen, finden Sie in den Informationen des Herstellers über das zu messende Kabel. Um manuell die Kabelparameter zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 In dem Hauptmenü Distance to Fault klicken Sie auf **Cable > Cable Setting**. Das Menü Cable Setting wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Cable Dielec.**, um die Dielektrizitätskonstante des zu messenden Kabels zu definieren, von dem der Geschwindigkeitsfaktor abhängt. Das Eingabefeld Cable Dielectric wird angezeigt. Geben Sie die Kabel-Dielektrizitätskonstante ein und drücken Sie **ENTER**.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Cable Velocity Factor**, um die Ausbreitungsgeschwindigkeit in dem zu messenden Kabel, die mit dem Dielektrizitätsfaktor zusammenhängt, zu definieren. Das Eingabefeld Cable Velocity Factor wird angezeigt. Geben Sie den Geschwindigkeitsfaktor ein und drücken Sie **ENTER**.
- 4 Drücken Sie zur Definition der Kabelgrenzfrequenz in GHz, d. h. der maximalen Frequenz, bis zu der eine Übertragung auf dem Kabel erfolgt, den Softkey **Cut Off Freq.** Das Eingabefeld Cut Off Frequency wird angezeigt. Geben Sie die Frequenz ein und drücken Sie **ENTER**.
- 5 Drücken Sie zur Definition der Kabeldämpfung im dBm pro 100 m oder im dBm pro 100 ft bei 1 GHz auf dem zu messenden Kabel den Softkey **Cable Attn.**. Mit diesem Softkey können Sie zwischen dB/100 m und dB/100 ft umschalten. Nach Drücken des Softkeys wird das entsprechende Eingabefeld Cable Attenuation angezeigt. Geben Sie die Dämpfung ein und drücken Sie **Enter**.

---

## Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** oder den Softkey Center im Menü Distance to Fault.  
Zu den vertikalen Softkeys gehören Center and Span. Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Mittenfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortaste aufwärts/abwärts.
- 2 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 3 Beenden Sie die Eingabe durch Betätigung einer der Eingabetasten für die entsprechende Maßeinheit (**GHz/DBM** für Gigahertz, **MHz/DB/μs** für Megahertz, **KHz/DBμV/MS** für Kilohertz, oder mit **ENTER** für Hertz).

- 4 Drücken Sie den Softkey **Span**. Wollen Sie die Messbandbreite manuell definieren, geben Sie die Frequenz für den Bereich vom linken bis zum rechten Ende der Anzeige an. Soll die Messbandbreite automatisch eingestellt werden, drücken Sie den Softkey **Span**, bis er auf „auto“ gesetzt ist.

#### HINWEIS

Wenn Sie den gleichen Wert für die Mittenfrequenz definieren wie für die Kabelgrenzfrequenz, wird Ihre Messung ungültig, da die Grenzfrequenz die maximale Frequenz ist, bis zu der das Kabel Signale überträgt. In diesem Fall würde die Messung keinen Sinn ergeben. Details zur Definition der Kabelgrenzfrequenz finden Sie in [„Definition von Kabeleinstellungen“ auf Seite 162](#).

## Kalibrierung der Kabelfehlstellenmessung

Vor Beginn der Messung muss das Messgerät mit einem Referenzwiderstand kalibriert werden. Details der verfügbaren Kalibriersätze finden Sie in [„Optionen und Zubehör“ auf Seite 4](#) und [„Kalibrierung“ auf Seite 137](#). Auf der linken Seite der Ergebnisanzeige erscheint ein rotes Symbol „Calibrate“ als Hinweis darauf, dass eine Kalibrierung durchgeführt werden muss.

#### HINWEIS

Damit die Kalibrierung zu einer höheren und nicht zu einer niedrigeren Messgenauigkeit führt, müssen Sie die exakten Kabelparameter für das Kabel zwischen Messgerät und Kalibriersatz kennen und eingeben. In [Tabelle 16](#) finden Sie Angaben zu den Parametern von Kabeln, die Willtek für diesen Zweck lieferte.

Um das Messgerät für Kabelfehlstellenmessungen zu kalibrieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Verbinden Sie das Verlängerungskabel für den Prüfanschluss mit der 9160 VSWR/DTF Bridge.
- 2 Im Hauptmenü Distance to Fault drücken Sie den Softkey **DTF Cal.**. Das Kalibrieremenü für die Kabelfehlstellenmessung wird angezeigt.

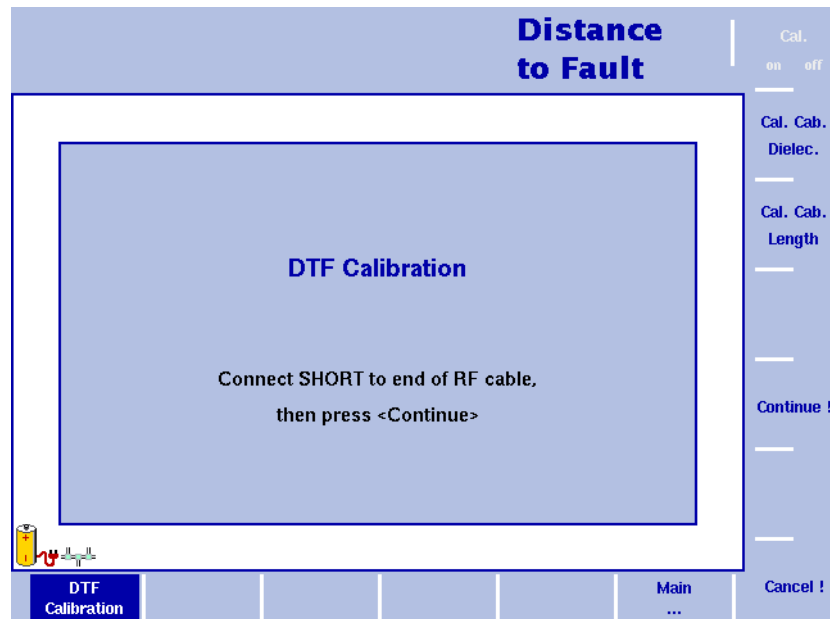


Abbildung 48 Kalibrierungsmenü Distance to Fault

- 3 Drücken Sie die Taste **Cal. Cab. Dielec.**, um die Dielektrizitätskonstante  $\epsilon_r$  einzugeben. Die Dielektrizitätskonstante für die Kabel von Willtek finden Sie in [Tabelle 16](#).
- 4 Drücken Sie die Taste **Cal. Cab. Length**, um die Länge des Kalibrierkabels einzugeben. In [Tabelle 16](#) finden Sie Informationen zur Länge der Kabel von Willtek.
- 5 Der 9102 führt Sie Schritt für Schritt mit Hinweisen auf dem Bildschirm wie in [Abbildung 48](#) durch den Kalibriervorgang. Schließen Sie auf Aufforderung den Kalibriersatz an das Verlängerungskabel für den Prüfanschluss an und drücken Sie auf **Continue**. Sie können den Kalibriervorgang mit dem Softkey **Cancel !** abbrechen.
- 6 Sobald die Kalibrierung abgeschlossen ist, wird wieder das Hauptmenü Distance to Fault angezeigt. Auf der linken Seite der Ergebnisanzeige wird jetzt ein grünes Kalibriersymbol mit der Meldung „Calib'd“ angezeigt.

#### HINWEIS

Bei der Durchführung mehrerer Messungen kann es erforderlich sein, den Kalibriervorgang aufgrund von Temperaturänderungen usw. zu wiederholen. Dies ist ein normales Verhalten. Wenn Sie das Frequenzband ändern, müssen Sie außerdem die Kalibrierung wiederholen. Sobald eine Kalibrierung erforderlich ist, meldet sich 9102 mit dem roten Symbol „Calibrate“.

Tabelle 16 Parameter für Kabel von Willtek

Kabelbeschreibung	Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r$	Länge:
Testanschluss-Verlängerungskabel	2.3	1,0 m (3,3 ft)
Kabel SilverLine-TG™ TuffGrip™	2.04	1,5 m (4,9 ft)

---

## Definition der Pegelparameter

Nach Definition der Maßeinheit für die Reflexionsmessung können Sie die Pegelparameter einstellen. Je nach der von Ihnen im Menü Units festgelegten Maßeinheit ändert sich die Anzeige im Menü Level so, dass Sie die Pegelparameter für die einzelnen Maßeinheiten wie folgt definieren können:

### Einstellen des Referenzpegels für dB

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Ref.** oder **Level** und anschließend **Ref.** Alternativ können Sie die Funktionstaste **REF** drücken. Das Eingabefeld Reference Level öffnet sich.
- 2 Geben Sie den neuen Referenzpegel entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder mit den Pfeiltasten **UP/DOWN**.  
Der neue Referenzpegel erscheint am oberen Rand der vertikalen Achse. Die Referenz hängt von der aktuellen Sollausgangsleitung ab.

### Änderung der vertikalen Skala in dB

Die Skala für die vertikale Achse (Leistung) kann in 1-3-5 Schritten im Bereich von 1 bis 20 dB pro Teilung geändert werden (vertikale Linie in dem angezeigten Raster):

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Scale**.  
Das Eingabefeld Scale öffnet sich.
- 3 Wählen Sie durch Eingabe einer neuen Zahl für dB pro Teilung eine neue Skala aus und drücken Sie **ENTER** oder die Taste **MHz/dB/μs** oder drücken Sie die Cursortasten **UP/DOWN**.

### Definition des Maximums für den Reflexionsfaktor

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Max Refl Factor** oder wählen Sie **Level** und danach **Max Refl Factor**. Alternativ können Sie die Funktionstaste **REF** drücken.  
Das Eingabefeld Reference Level öffnet sich.
- 2 Geben Sie den maximalen Reflexionsfaktor entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder benutzen Sie die Pfeiltasten **UP/DOWN**.  
Der neue maximale Reflexionsfaktor erscheint am oberen Rand der Vertikalachse.

### Änderung der Skala für den Reflexionsfaktor

Die Skala für die vertikale Achse (Leistung) kann im Bereich von 0 bis 2000 mRho pro Teilung geändert werden (vertikale Linie in dem angezeigten Raster). Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 2 Drücken Sie auf den Softkey **Refl. Factor Scala**.  
Das Eingabefeld **Refl. Factor Scale** öffnet sich.

- 3 Geben Sie eine neue Skala durch Eingabe einer neuen Ziffer pro Teilung mit den Zifferntasten ein und drücken Sie **ENTER** oder die Taste **MHz/dB/μs** oder die Cursortasten **UP/DOWN**.

---

## Definition des Trace

Die Trace-Funktionen bieten verschiedene Ansichten der Messungen beispielsweise Ist-Messung oder Mittelwert für die letzten Messungen. Sie können auch zwei verschiedene Ansichten der Messung auswählen. Eine andere Möglichkeit ist der Vergleich der aktuellen Messung mit einer älteren Messung, die im 9102 gespeichert und in eine der Trace-Ansichten geladen wurde. Details zur Konfiguration von Traces finden Sie unter „[Definition des Trace](#)“ auf Seite 150 in Kapitel 9 „[Reflexionsmessung](#)“.

---

## Verwendung von Begrenzungen

Im Reflexionsmodus können Sie auch Begrenzungslinien für Kabelfehlstellenmessungen verwenden. Details zur Nutzung von Begrenzungen finden Sie unter „[Verwendung von Begrenzungslinien](#)“ auf Seite 32 in Kapitel 2 „[Allgemeine Bedienung](#)“.

## Anzeige der Parameter für die Kabelfehlstellenmessung

Sie können eine Übersicht über alle Parameter für diesen Modus im Fenster Parameter finden. Drücken Sie zur Anzeige der Parameter die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen des Parameterfensters und zur Rückkehr zum Menü, über das es geöffnet wurde, die Funktionstaste **ESCAPE**, den Softkey **Exit** oder die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen der Parameterseite und zur Änderung der entsprechenden Hauptmenüseite den Softkey **Main**.

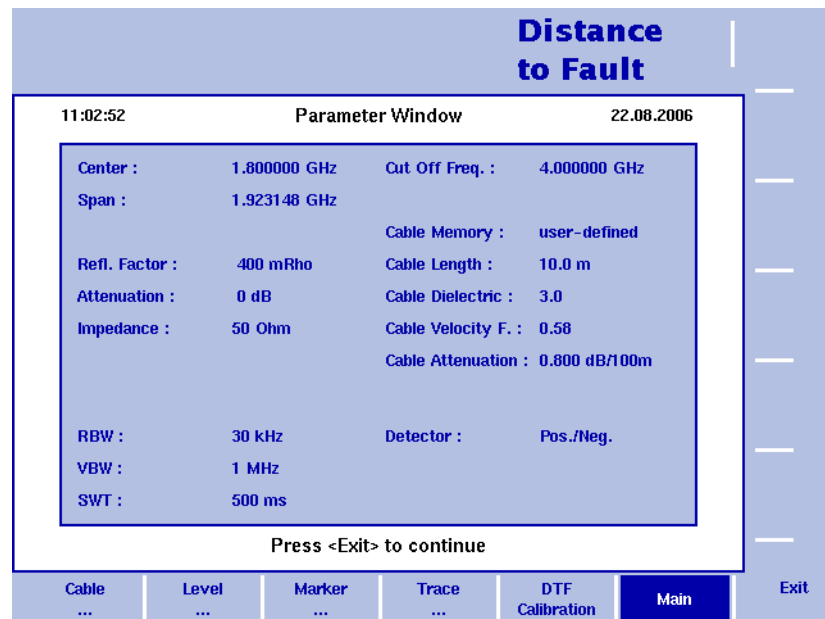


Abbildung 49 Parameter für die Kabelfehlstellenmessung

# Kabeldämpfungsmessung

## 11

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Messgerätfunktionen, die spezifisch für den Reflexionsmodus sind. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Informationen zum Modus Cable Loss“ auf Seite 170
- „Auswahl des Messmodus“ auf Seite 170
- „Vorbereitung“ auf Seite 171
- „Änderung der Frequenzeinstellungen“ auf Seite 171
- „Kabeldämpfungskalibrierung“ auf Seite 174
- „Definition der Pegelparameter“ auf Seite 175
- „Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen“ auf Seite 175
- „Verwendung von Begrenzungen“ auf Seite 176
- „Anzeigen der Kabeldämpfungsparameter“ auf Seite 176

## Informationen zum Modus Cable Loss

Der Modus Cable Loss ist ein zusätzlicher Messmodus zur Bestimmung der Übertragungsqualität von Kabeln. Angezeigt wird die mittlere Kabeldämpfung in dB. Für die Messung sind ähnliche Parameter und Arbeitsschritte erforderlich wie bei den anderen Modi zur Messung von VSWR/DTF sowie der Kabelkalibrierung.

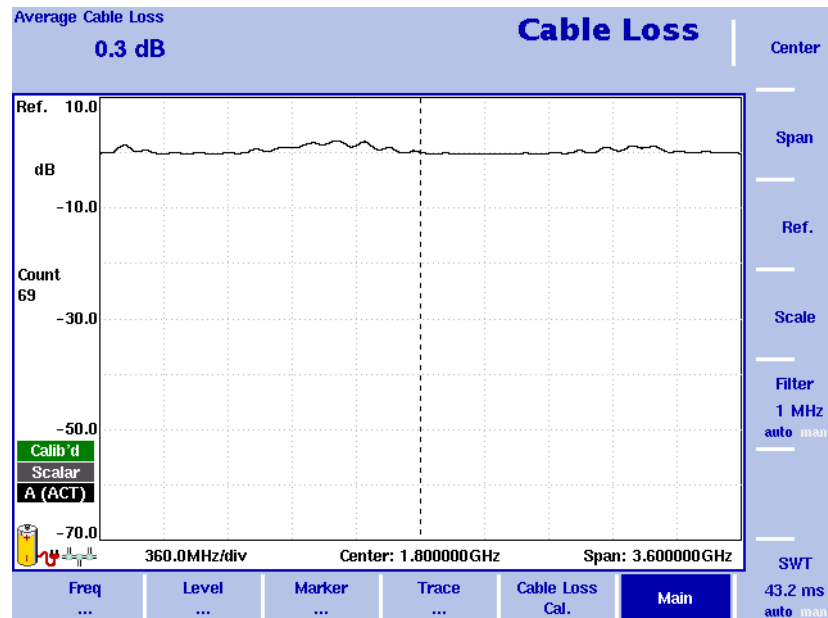


Abbildung 50 Modus Cable Loss

## Auswahl des Messmodus

Zur Auswahl des Modus Cable Loss gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **MODE**.  
Das Menü Mode wird angezeigt.
- 2 Klicken Sie auf **VSWR/Tracking... > Cable Loss**.  
Das Hauptmenü Cable Loss wird angezeigt.

### HINWEIS

Dieser Modus kann ausgewählt werden, wenn die 9130 VSWR/DTF Reflection Measurement Option auf Ihrem Messgerät installiert und aktiviert ist.



## Vorbereitung

Vor Beginn der Messung sind folgende Vorbereitungsschritte erforderlich:

- Anschließen der 9160 VSWR/DTF Bridge  
Details zur Vorgehensweise finden Sie in „Anschließen der Option 9160 (VSWR/DTF-Brücke)“ auf Seite 136.
- Auswahl des gewünschten Frequenzbands
- Kalibrierung

Der folgende Abschnitt zeigt, wie die Frequenzeinstellungen am 9102 geändert werden. Daran schließt sich die Beschreibung des Kalibriervorgangs an.

## Änderung der Frequenzeinstellungen

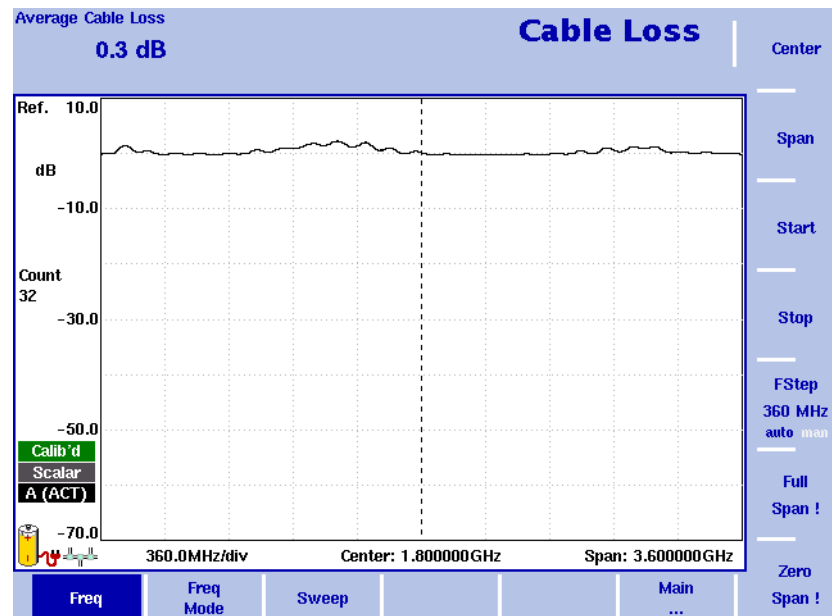


Abbildung 51 Menü Frequency

Es gibt verschiedene Verfahren, um den zu messenden Frequenzbereich zu definieren; der Frequenzbereich kann entweder durch die Anfangs- und Endfrequenz festgelegt werden (d. h. durch die erste und letzte Frequenz auf der Anzeige) oder durch die Mittenfrequenz und die Messbandbreite (d. h. die Mittenfrequenz und den Frequenzbereich) oder durch andere Kombinationen aus Mittenfrequenz, Messbandbreite, Anfangs- und Endfrequenz.

Alle vier Parameter sind über das Menü Freq zugänglich. Im Hauptmenü wird jedoch nur eine der oben erwähnten Kombinationen angezeigt, je nach dem zuvor eingegebenen Parameter.

## HINWEIS

Änderungen eines Frequenzparameters können damit zusammenhängende Parameter beeinträchtigen.

**Beispiel:** Wenn Sie die Messbandbreite auf das Maximum von 4 GHz ändern, werden die Anfangs- und die Endfrequenz auf 0 bzw. 4 GHz geändert.

## Definition der Anfangs- und der Endfrequenz



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** oder den Softkey **Freq** im Hauptmenü Reflection.  
Zu den vertikalen Softkeys gehört die Anfangs- und Endfrequenz.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Start**.  
Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Anfangsfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortasten **UP/DOWN**.
- 3 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 4 Beenden Sie die Eingabe durch Betätigung einer der Eingabetasten für die entsprechende Maßeinheit (**GHz/dBm** für Gigahertz, **MHz/dB/μs** für Megahertz).  
Ist die eingegebene Anfangsfrequenz niedriger als die Endfrequenz, zeigt die horizontale Achse den Bereich zwischen der neuen Anfangs- und der Endfrequenz.  
Ist die neue Anfangsfrequenz höher oder gleich der Endfrequenz, wird die Anfangsfrequenz als Mittenfrequenz mit der Messbandbreite 0 verwendet, das heißt, das Signal der ausgewählten Frequenz wird im Zeitbereich angezeigt.
- 5 Drücken Sie den Softkey **Stop** und geben Sie die Frequenz für die rechte Seite der Anzeige ein.

Sie können auch Softkeys für die Anfangs- und Endfrequenz im Hauptmenü platzieren, wenn Sie den Frequenzmodus entsprechend Abschnitt [„Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter“](#) ändern.

## Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** oder den Softkey **Freq** im Hauptmenü Reflection.  
Zu den vertikalen Softkeys gehören Center and Span Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Mittenfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortaste aufwärts/abwärts.
- 2 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 3 Beenden Sie die Eingabe durch Betätigung einer der Eingabetasten für die entsprechende Maßeinheit (**GHz/dBm** für Gigahertz, **MHz/dB/μs** für Megahertz, **KHz/dBμV/ms** für Kilohertz, oder **ENTER** für Hertz).
- 4 Drücken Sie den Softkey **Span** und geben Sie die Frequenz für den Bereich vom linken bis zum rechten Ende der Anzeige ein.

Sie können auch Softkeys für die Mittenfrequenz und der Messbandbreite im Hauptmenü platzieren, wenn Sie den Frequenzmodus entsprechend Abschnitt [„Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter“](#) ändern.

## Änderung des Hauptmenüs für andere Frequenzparameter



Im Hauptmenü Reflection werden zwei Softkeys für die Definition des Frequenzbereichs der Anzeige eingeblendet. Es gibt verschiedene Verfahren, um den oben beschriebenen Bereich zu definieren. Sie können diese Softkeys für eine der beiden folgenden Kombinationen konfigurieren:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü Reflection die Option **Freq > Freq Mode**.
- 2 Wählen Sie die Kombination der Softkeys aus, die Sie im Hauptmenü (**Start/ Stop** bzw. **Center/Span**) sehen wollen.
- 3 Zurück zum Hauptmenü gelangen Sie durch Drücken des Softkeys **Main....** Das Hauptmenü wird mit der ausgewählten Tastenkombination angezeigt.

Beachten Sie, dass die Beschreibung der horizontalen Frequenzachse sich bei dem ausgewählten Parametersatz ändert.

## Anzeige des kompletten Frequenzbands



Gehen Sie zur Änderung des Frequenzbereichs auf die volle, vom 9102 unterstützte Bandbreite wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü Reflection den Softkey **Freq**. Menü Frequency wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Full Span**. Die äußerste linke Frequenz ändert sich auf 0 Hz, die äußerste rechte Frequenz auf 4 GHz.

## Durchführung von Messungen im Zeitbereich



Messungen einer ausgewählten Mittenfrequenz können auch im Zeitbereich angezeigt werden.

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü Reflection den Softkey **Freq**. Menü Frequency wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Center** und geben Sie die gewünschte Mittenfrequenz ein; schließen Sie das Eingabefeld durch Auswahl der richtigen Maßeinheit mit einer der Eingabetasten.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Zero Span**. Die horizontale Achse wird die Zeitachse. Die Skalenbreite ist identisch mit der Wobbelzeit.

## Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang



Die Mittenfrequenz, die Anfangs- und Endfrequenz können auch durch Eingabe eines neuen Wertes mit den Zifferntasten oder mit den Pfeiltasten (**UP**, **DOWN**) zur Erhöhung oder Verringerung der aktuellen Einstellung festgelegt werden. Die Schrittgröße für einen Tastendruck der Pfeiltaste kann entweder automatisch durch den 9102 ausgewählt oder manuell angepasst werden.

### Manuelle Einstellung der Frequenzschrittgröße

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü Reflection **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **FStep**. Das Eingabefeld Frequency Step öffnet sich.

- 3 Geben Sie einen neuen Frequenzwert ein und schließen Sie das Eingabefeld mit **Enter**. Der Wahlschalter für Automatik/Handbetrieb steht auf Handbetrieb und die ausgewählte Frequenzschrittgröße wird auf dem Softkey angezeigt.

#### Einstellung der Frequenzschrittgrößenauswahl auf Automatik

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü Reflection **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **FStep** mehrmals, bis die Auswahl „auto“ markiert ist.

---

## Kabeldämpfungskalibrierung

Vor Beginn der Messung muss das Messgerät mit einem Referenzwiderstand kalibriert werden. Details der verfügbaren Kalibriersätze finden Sie in „Optionen und Zubehör“ auf Seite 4 und „Kalibrierung“ auf Seite 137. Auf der linken Seite der Ergebnisanzeige erscheint ein rotes Symbol „Calibrate“ als Hinweis darauf, dass eine Kalibrierung durchgeführt werden muss. Um das Messgerät für die Kabeldämpfungsmessung zu kalibrieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Verbinden Sie das Verlängerungskabel für den Prüfanschluss mit der 9160 VSWR/DTF Bridge.
- 2 Klicken Sie im Hauptmenü für die Reflexionsmessung auf den Softkey **Cable Loss Cal..** Das Kalibrierermenü Cable Loss wird angezeigt.

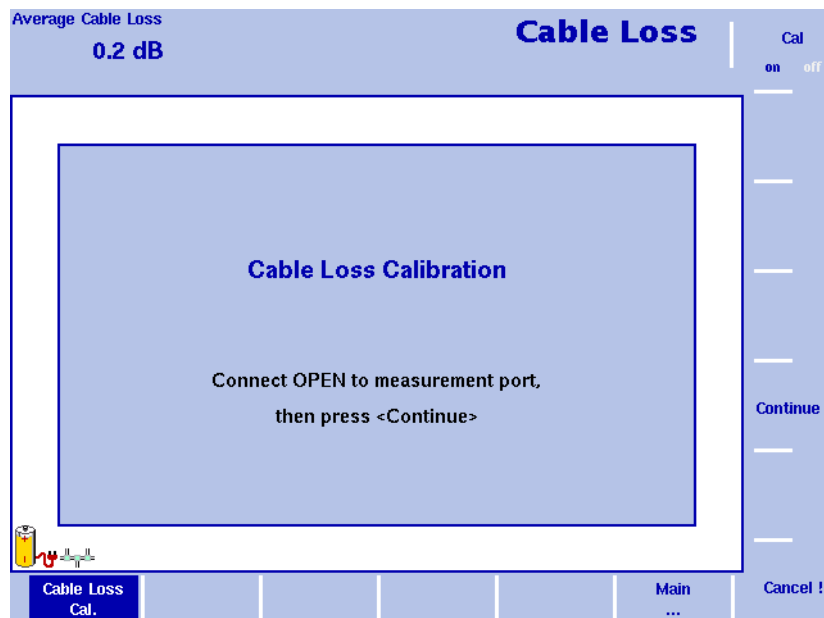


Abbildung 52 Menü Cable Loss Calibration

- 3 Der 9102 führt Sie Schritt für Schritt mit Hinweisen auf dem Bildschirm wie in [Abbildung 52](#) durch den Kalibriervorgang. Schließen Sie auf Aufforderung den Kalibriersatz an das Verlängerungskabel für den Prüfanschluss an und drücken Sie auf **Continue** Sie können den Kalibriervorgang mit dem Softkey **Cancel !** abbrechen.

- 4 Sobald die Kalibrierung abgeschlossen ist, wird wieder das Hauptmenü Reflection angezeigt. Auf der linken Seite der Ergebnisanzeige wird jetzt ein grünes Kalibriersymbol mit der Meldung „Calib'd“ angezeigt.

Der Messungsgraph zeigt die volle Reflexion (Kabeldämpfung 0 dB), sobald der Kalibriersatz entfernt wird. Das Messgerät kann jetzt mit der Messung der Kabeldämpfung beginnen.

#### HINWEIS

Bei der Durchführung mehrerer Messungen kann es erforderlich sein, den Kalibriervorgang aufgrund von Temperaturänderungen usw. zu wiederholen. Dies ist ein normales Verhalten. Wenn Sie das Frequenzband ändern, müssen Sie außerdem die Kalibrierung wiederholen. Sobald eine Kalibrierung erforderlich ist, meldet sich 9102 mit dem roten Symbol „Calibrate“.

---

## Definition der Pegelparameter

### Definition des Referenzpegels

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Ref.** oder **Level** und anschließend **Ref.** Alternativ können Sie die Funktionstaste **REF** drücken. Das Eingabefeld Reference Level öffnet sich.
- 2 Geben Sie den neuen Referenzpegel entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder mit den Pfeiltasten **UP/DOWN**. Der neue Referenzpegel erscheint am oberen Rand der vertikalen Achse. Die Referenz hängt von der aktuellen Sollausgangsleitung ab.

### Änderung der vertikalen Skala

Die Skala für die vertikale Achse (Leistung) kann in 1-3-5 Schritten im Bereich von 1 bis 20 dB pro Teilung geändert werden (vertikale Linie in dem angezeigten Raster):

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Scale**. Das Eingabefeld Scale öffnet sich.
- 3 Wählen Sie durch Eingabe einer neuen Zahl für dB pro Teilung eine neue Skala aus und drücken Sie **ENTER** oder die Taste **MHz/DB/µs** oder drücken Sie die Cursortasten **UP/DOWN**.

---

## Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen

Das 9102 kann Messungen kontinuierlich ausführen oder eine bestimmte Anzahl Messungen ausführen. Begrenzung der Anzahl der Messungen kann für statistische Analysen nützlich sein. Details zur Begrenzung der Anzahl der Messungen finden Sie unter [„Ausführung einer begrenzten Anzahl von Messungen“](#) auf Seite 150 in Kapitel 9 „Reflexionsmessung“.

## Verwendung von Begrenzungen

Im Reflexionsmodus können Sie auch Begrenzungslinien für Kabelfehlstellenmessungen verwenden. Details zur Nutzung von Begrenzungen finden Sie unter [„Verwendung von Begrenzungslinien“](#) auf Seite 32 in Kapitel 2 „Allgemeine Bedienung“.

## Anzeigen der Kabeldämpfungsparameter

Sie können eine Übersicht über alle Parameter für diesen Modus im Fenster Parameter finden. Drücken Sie zur Anzeige der Parameter die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen des Parameterfensters und zur Rückkehr zum Menü, über das es geöffnet wurde, die Funktionstaste **ESCAPE**, den Softkey **Exit** oder die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen der Parameterseite und zur Änderung der entsprechenden Hauptmenüseite den Softkey **Main**.

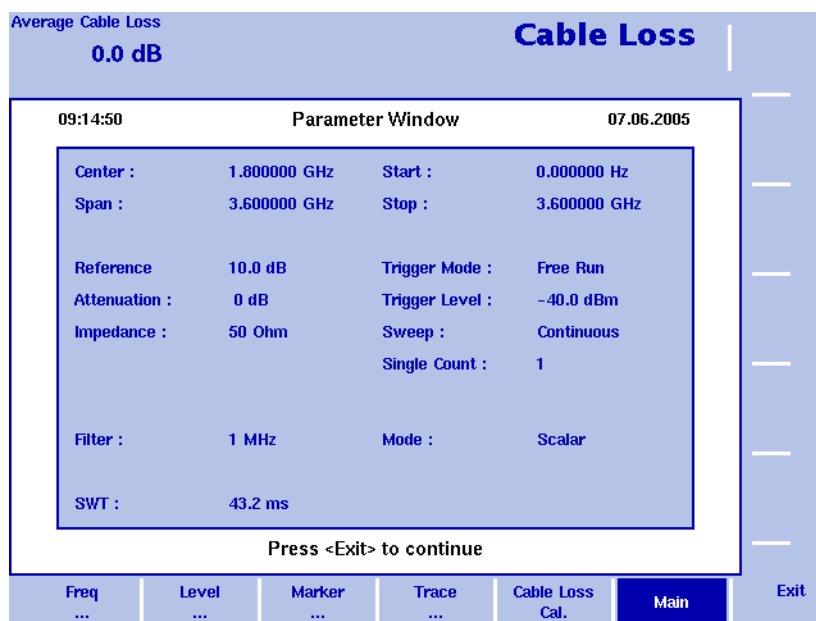


Abbildung 53 Kabeldämpfungsparameter

# EMV-Messungen

## 12

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Gerätefunktionen, die für EMV-Messungen im Modus EMF (EMI) spezifisch sind. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „EMV- und EMF-Messungen“ auf Seite 179
- „Messverfahren“ auf Seite 181
- „Messantennen“ auf Seite 183
- „EMV-Messungen mit dem 9102“ auf Seite 189
- „Anschließen der Antenne“ auf Seite 191
- „Messmodus EMF (EMI) auswählen“ auf Seite 192
- „Messeinheit festlegen“ auf Seite 192
- „Frequenzbereich festlegen“ auf Seite 193
- „Auswahl von RBW, VBW und SWT“ auf Seite 196
- „Angezeigten Parameter festlegen“ auf Seite 197
- „Definition der Pegelparameter“ auf Seite 197
- „Durchführen von automatischen Messungen“ auf Seite 198
- „Durchführen von manuellen Messungen“ auf Seite 201
- „Verwenden von Begrenzungslinien“ auf Seite 204
- „Arbeiten mit Markern“ auf Seite 204
- „Anzeige der Parameter für den Modus EMF (EMI)“ auf Seite 205

## Informationen zum Modus EMF (EMI)

Die Zahl der installierten Quellen für elektromagnetische Felder, in erster Linie Sendeanlagen für Mobilfunk, Rundfunk und andere Funkdienste, steigt ständig. Technische Geräte zu Hause und am Arbeitsplatz tragen zusätzlich zur Belastung durch elektromagnetische Felder bei. Aufsichtsbehörden haben zum Schutz der Gesundheit Grenzwertempfehlungen ausgesprochen, die in einzelnen Ländern in gesetzliche Grenzwerte umgesetzt wurden. Netzbetreiber, Unternehmen, die Sendeanlagen installieren, sowie Aufsichtsbehörden stehen nun vor der Herausforderung zu prüfen, ob die für elektromagnetische Felder festgelegten Grenzwerte eingehalten werden.

Der Willtek 9102 Handheld Spectrum Analyzer bietet in Verbindung mit der 9131 EMF Measurement Option und dem passenden Zubehör (z. B. Antennen) eine tragbare und einfach anzuwendende Messlösung für diesen Anwendungsbereich. Um elektromagnetische Felder zu erfassen, brauchen Sie nur ein 9102 mit der 9131 EMF Measurement Option und eine Antenne entsprechend der gewählten Messmethode. Willtek bietet eine Reihe von Antennen für verschiedene Zwecke an. Mehr Informationen zu den verschiedenen Messantennen finden Sie im Kapitel „Messantennen“ auf Seite 183. Das folgende Bild zeigt ein typisches Anwendungsbeispiel, bei dem eine EMV-Messung mit dem 9102 und einer isotropen Antenne, der Willtek 9171 Isotropic Antenna auf einem Stativ, durchgeführt wird.



Im Messmodus EMF (EMI) Measurement können Sie auf Knopfdruck automatische EMV-Messungen durchführen. Der 9102 misst in diesem Modus das elektromagnetische Feld über einen vom Anwender definierbaren Frequenzbereich und zeigt die Feldstärke in V/m oder die Leistungsflussdichte in  $W/m^2$  an. Alle notwendigen Funktionen wie Spitzenwertsuche innerhalb eines bestimmten



Zeitintervalls oder die Integration der breitbandigen Signalleistung über einen definierbaren Frequenzbereich sind verfügbar. Der 9102 unterstützt Sie beim Vergleich der aufgezeichneten Messwerte mit den anzuwendenden Grenzwerten.

Die Ergebnisse können logarithmisch oder linear dargestellt werden, der Anzeigebereich kann schnell und einfach an das gemessene Signal angepasst werden. Die gemessenen Signale können sowohl grafisch als auch numerisch, logarithmisch oder linear dargestellt werden, wie im folgenden Beispiel gezeigt.

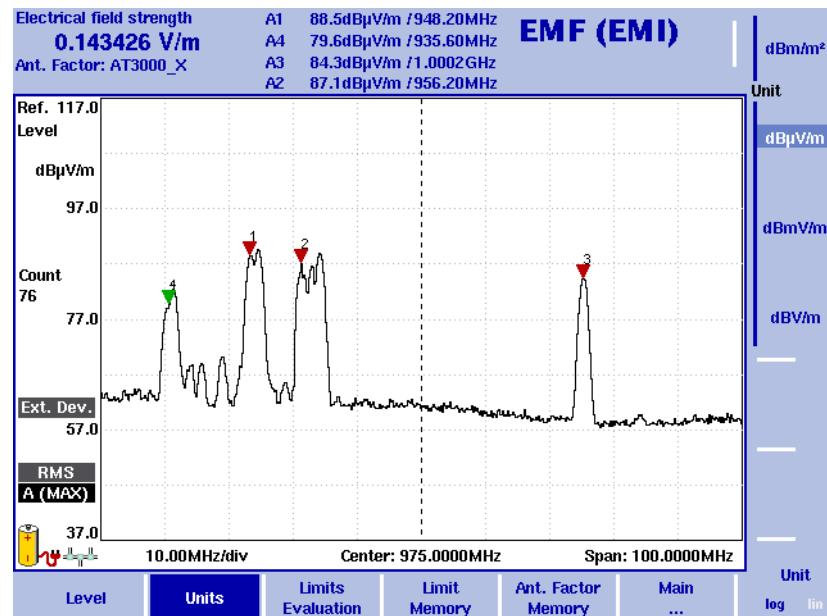


Abbildung 54 EMV-Messung

## EMV- und EMF-Messungen

Elektromagnetische Felder (EMF) werden in der Regel über einen definierten Frequenzbereich gemessen, um die von bestimmten Quellen, z. B. Rundfunk- oder Mobilfunkanlagen, verursachte Strahlung zu bestimmen. Die Messungen sollten also auf einer Frequenz, auf der Strahlung zu erwarten ist, z.B. auf einer Rundfunk- oder Mobilfunkfrequenz, durchgeführt werden. Für präzise Messungen ist ein Empfänger mit wählbarer Frequenz, hoher Empfindlichkeit und einem breiten Dynamikbereich erforderlich. Darüber hinaus muss die Feldstärke genau gemessen werden. Dies sind die Voraussetzungen für akkurate und reproduzierbare Messergebnisse.

Grundsätzlich gibt es für die Messung elektromagnetischer Felder zwei unterschiedliche Ansätze:

- Strahlungsemission und
- Strahlungsimmission.

Zubehör (d.h. Antennen) und Verfahren variieren je nach entsprechendem Messtyp. Mit dem 9102 Handheld Spectrum Analyzer in Verbindung mit der 9131 EMF Measurement Option und dem passenden Zubehör bietet Willtek eine Messlösung, die die unterschiedlichen Ansätze und Anforderungen abdeckt.

Die beiden Ansätze, Emission und Immission, werden in den beiden folgenden Abschnitten genauer erklärt. Darüber hinaus erhalten Sie hier einen Überblick über die je nach Messtyp zu verwendenden Antennen.

## Strahlungsemission

Mit Emissionsmessungen prüfen Betreiber von Mobilfunk-Netzwerken und Rundfunkstationen, ob die Abstrahlung einer bestimmten Sendeanlage den gesetzlich festgelegten Grenzwerten sowie den Grenzwertempfehlungen der Aufsichtsbehörden entspricht. In vielen Ländern weltweit fordern Aufsichtsbehörden einen Nachweis der Grenzwerteinhaltung. Strahlungsemissionsmessungen sind Richtmessungen, die das von einem Sender abgestrahlte elektromagnetische Feld mit Hilfe einer Richtantenne bestimmen.

### Messanordnung für Emissionsmessungen

Für die Durchführung von Emissionsmessungen gemäß ICNIRP- (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) Standard mit dem 9102 benötigen Sie nur zwei Hardware-Komponenten:

- 9102 Handheld Spectrum Analyzer mit 9131 EMF Measurement Option und 9132 RMS Detector Option
- Richtantenne

Willtek bietet zwei unterschiedliche Richtantennen für die Durchführung von Strahlungsemissionsmessungen. Detaillierte Informationen zu diesen beiden Antennentypen finden Sie im Abschnitt „[Richtantennen](#)“ auf Seite 188.

Die Messanordnung aus 9102 und Richtantenne bildet eine tragbare Lösung, mit der sich Strahlungsemissionsmessungen einfach und effizient durchführen lassen.

## Strahlungsimmission

Für Ingenieurbüros und Aufsichtsbehörden ist insbesondere die spezifische Strahlungsbelastung an einem bestimmten Ort von Interesse. Während einer Immissionsmessung wird die elektromagnetische Feldstärke an unterschiedlichen Positionen innerhalb eines festgelegten Messbereichs ermittelt, um die minimale und/oder maximale Strahlungsbelastung zu bestimmen. Als typische Anwendungsbereiche für diesen Messtyp lassen sich z. B. folgende Messungen anführen:

- Messungen zur Festlegung von Sicherheitsbereichen in der Nähe von Sendeanlagen
- Messungen zur Ermittlung der Strahlenbelastung von repräsentativen und besonders sensible Einrichtungen, z. B. Schulen, Kindergärten und Krankenhäuser, die sich in unmittelbarer Nähe von Sendeanlagen befinden.
- Langfristige Messungen zur Ermittlung von Immissionsschwankungen

### Messanordnung für Immissionsmessungen

Wie auch für Emissionsmessungen benötigen Sie für die Durchführung von Immissionsmessungen mit dem 9102 lediglich zwei Hardware-Komponenten:

- 9102 Handheld Spectrum Analyzer mit 9131 EMF Measurement Option und 9132 RMS Detector Option

- 9170 Biconical Antenna (eine detaillierte Beschreibung dieser Antenne finden Sie im Abschnitt „9170 Biconical Antenna“ auf Seite 184) oder
- 9171 Isotropic Antenna (eine detaillierte Beschreibung dieser Antenne finden Sie im Abschnitt „9171 Isotropic Antenna“ auf Seite 186)

Die Vorgehensweise und Ihre Anforderungen für die Messungen bestimmen den geeigneten Antennentyp. Die detaillierten Beschreibungen der beiden unterschiedlichen Antennentypen im Abschnitt „Messantennen“ auf Seite 183 helfen Ihnen bei der Auswahl der geeigneten Messantenne.

In dieser Messanordnung erfasst der 9102 die elektromagnetischen Wellen aus allen Einfallrichtungen und zeigt die gesamte Feldstärke im gewünschten Frequenzbereich an.

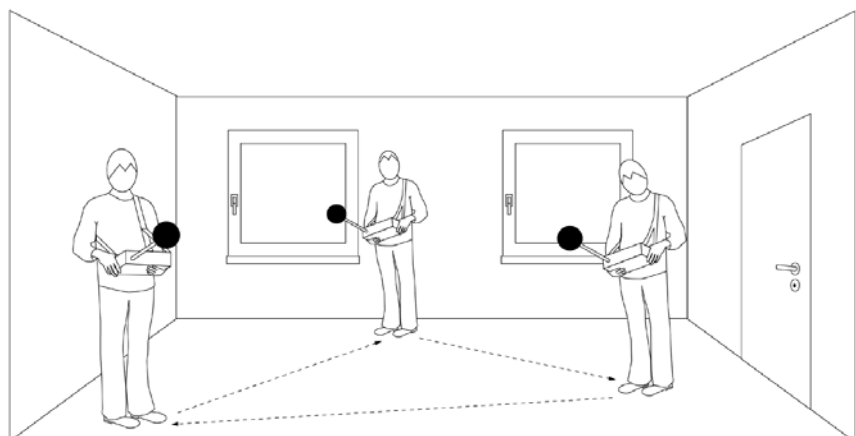
---

## Messverfahren

Der örtliche Bereich für die Durchführung von EMV-Messungen ist in der Regel vordefiniert. Eine Hauptziel solcher Messungen ist die Ermittlung der Strahlenbelastung, der Menschen in ihrem Alltag ausgesetzt sind. Die Messungen werden daher häufig an Orten durchgeführt, an denen sich Menschen für längere Zeit aufhalten, z. B. an ihren Arbeitsplätzen, in Wohnungen, aber auch in Gaststätten sowie in Fußgängerzonen usw. An den Messorten muss zur Ermittlung der z. B. durch Mobilfunk-Bassstationen erzeugten Strahlenbelastung die maximale Feldstärke bestimmt werden. Für langfristige EMV-Messungen wird zunächst die maximale Feldstärke bestimmt und dann die Antenne auf der Stelle mit der höchsten Belastung positioniert. Für die Ermittlung der maximalen Feldstärke innerhalb eines definierten Messbereichs gibt es grundsätzlich zwei Verfahren:

- Die Schwenkmethode oder
- die Multirastermethode

Bei beiden Verfahren bewegt sich der Benutzer mit der Messantenne im definierten Messbereich wie in der folgenden Grafik dargestellt. Die Grafik zeigt einen Benutzer, der mit dem 9102 in Verbindung mit einer isotropen Antenne die maximale Feldstärke im Messbereich ermittelt.



## Schwenkmethode

Bei Anwendung der Schwenkmethode setzt der Benutzer den 9102 auf „Max. Hold“ und bewegt die Antenne im definierten Messbereich. Je nach verwendeter Antenne muss dabei sehr genau und gründlich vorgegangen werden, um alle relevanten Messpositionen, Einfallrichtungen und Polarisierungen gleichermaßen zu erfassen. Bei Anwendung einer isotropen Antenne können Einfallrichtung und Polarisierung vernachlässigt werden. Die Schwenkmethode lässt sich somit am bequemsten mit einer isotropen Antenne umsetzen. Weitere Einzelheiten zu den Eigenschaften der unterschiedlichen Antennentypen finden Sie im Abschnitt „[Messantennen](#)“ auf Seite 183. – Nach Abschluss der Messungen im gesamten zu erfassenden Bereich zeigt das Messgerät die maximale Feldstärke an.

## Punktrastermethode

Bei der Punktrastermethode findet ein vordefiniertes Messpunktraster Anwendung. Der Benutzer erhält durch dieses Raster festgelegte Messpunkte. Hierzu müssen zunächst die Abmessungen des Messbereichs bestimmt und dann die Messpunkte festgelegt werden. An jedem Messpunkt muss eine komplette Messung ausgeführt werden. Da somit an jedem Punkt drei Messungen, eine für jede Richtung (x, y und z), erforderlich sind, ist eine isotropische Antenne für die Durchführung von EMV-Messungen unter Anwendung der Punktrastermethode zu empfehlen. Weitere Einzelheiten zu den Eigenschaften der unterschiedlichen Antennentypen finden Sie im Abschnitt „[Messantennen](#)“ auf Seite 183. Der Benutzer führt an jedem Messpunkt eine komplette Messung durch und dokumentiert die einzelnen Messergebnisse.

Die Punktrastermethode lässt sich jedoch auch in einer vereinfachten Form anwenden. Wie bei der Schwenkmethode setzt der Benutzer hier den 9102 auf „Max. Hold“ und bewegt sich innerhalb des Messbereichs von einem vordefinierten Messpunkt zum nächsten. Auch hier ist die Anwendung einer isotropen Antenne von Vorteil.

Im Vergleich zur Schwenkmethode bietet die Punktrastermethode, ob nun in der reinen oder vereinfachten Form, den Vorteil einer Richtlinie für den durchführenden Benutzer.

## Messantennen

Bestellinformationen über Antennen und Antennenzubehör von Willtek finden Sie in [„Optionen und Zubehör“](#) auf Seite 4.

Während der Messungen konvertiert die Antenne die Freiraumwelle in eine leitungsgebundene Welle. Zur Kalibrierung der Antenne ist eine K-Faktor-Tabelle erforderlich. K-Faktoren sind Proportionalitätsfaktoren, die den Frequenzgang der Antenne korrigieren und zur Konvertierung der gemessenen Leistung oder Spannung in Feldstärke oder Leistungsflussdichte beitragen. Mit Hilfe der K-Faktor-Tabelle wird der gemessene Pegel in die relevanten Größen, die in V/m gemessene Feldstärke oder die in  $W/m^2$  gemessene Leistungsflussdichte, umgerechnet.

Die Willtek-Messantennen werden mit der passenden Korrekturfaktortabelle geliefert. Über die 9100 Data Exchange Software lassen sich die mitgelieferten K-Faktor-Tabellen schnell und einfach auf den 9102 übertragen. Bei der 9171 Isotropic Antenna ist dieser Schritt nicht notwendig, da in diesem Fall die Faktoren in einem Speicher innerhalb der Antennenschnittstelle hinterlegt sind. Mit der 9100 Data Exchange Software lassen sich jedoch auch die Korrekturdaten für Antennen anderer Hersteller erfassen und auf den 9102 übertragen. Eine detaillierte Beschreibung der Anwendung der 9100 Data Exchange Software finden Sie im [Kapitel 15 "9100 Data Exchange Software"](#). Nach der Übertragung der Korrekturtabellen auf das Messgerät stehen sie zur Auswahl für EMV-Messungen zur Verfügung.

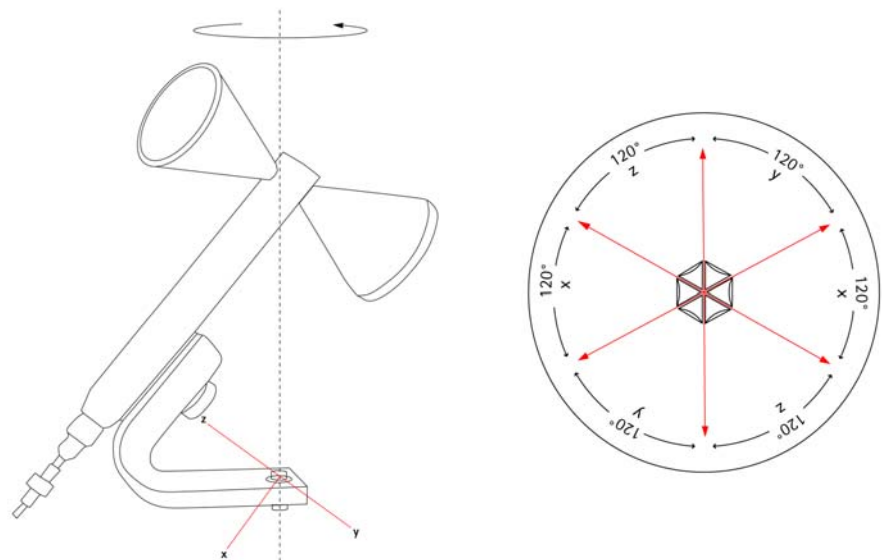
Willtek bietet auch Antennenzubehör, z. B. ein Stativ sowie kalibrierte Kabel. Mit dem 9102 und seinem Zubehör sind Sie somit für jede Anforderung im Feldeinsatz bestens gerüstet. Wenn Sie in Ihrer Messanordnung ein Stativ mit einem Verlängerungskabel verwenden, lässt sich die Kabeldämpfung durch Aktivierung der passenden Kabelfaktortabellen auf dem Messgerät berücksichtigen.

Die folgenden Abschnitte bieten eine allgemeine technische Beschreibung der verschiedenen Antennentypen. Hier finden Sie Informationen zum jeweiligen Anwendungsbereich sowie technische Details. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Handlungsschritte, die im Rahmen einer EMV-Messung unter Anwendung der verschiedenen Messantennen durchgeführt werden müssen, finden Sie in den Abschnitten [„Durchführen von automatischen Messungen“](#) auf Seite 198 und [„Durchführen von manuellen Messungen“](#) auf Seite 201.

## 9170 Biconical Antenna



Bikonische Antennen zeichnen sich durch ihren Dipol-ähnlichen Aufbau aus. Durch die beiden höchst symmetrischen Empfangskeulen erhält die bikonische Antenne zwei Hauptempfangsrichtungen mit einem Öffnungswinkel von jeweils  $120^\circ$ . Dreht man die bikonische Antenne während der Messungen in die drei Hauptmessrichtungen (x, y, z), so wird für jede Messung in jede Richtung dasselbe Antennenelement benutzt. Die Antenne erreicht somit eine unübertroffene Isotropie und ist dadurch optimal für hochpräzise Messungen geeignet. Befestigt man die Antenne auf einer Drehvorrichtung, so lässt sie sich gut in die auf der Vorrichtung angegebenen Richtungen drehen. Für jede Richtung wird eine Messung durchgeführt. Somit erreicht man eine kugelförmige Abdeckung für die gesamte Messung, die mit der Abdeckung bei Anwendung einer isotropen Antenne vergleichbar ist. Die folgende Grafik verdeutlicht dieses soeben erklärte Prinzip.



Der 9102 unterstützt aufeinander folgende Messungen auf den drei Achsen und berechnet die resultierende Feldstärke automatisch.

Willtek bietet die 9170 Biconical Antenna für EMV-Immissionsmessungen mit dem 9102 und der 9131 EMF Measurement Option.

In der Lieferung enthalten sind:

- Antenne
- Halterung mit 1/4-Zoll-Gewinde für optionales Stativ und Rasterung in 120°-Schritten
- 10 m kalibriertes Koaxialkabel mit Mantelwellensperre
- Kalibrierzertifikat und k-Faktor-Tabelle

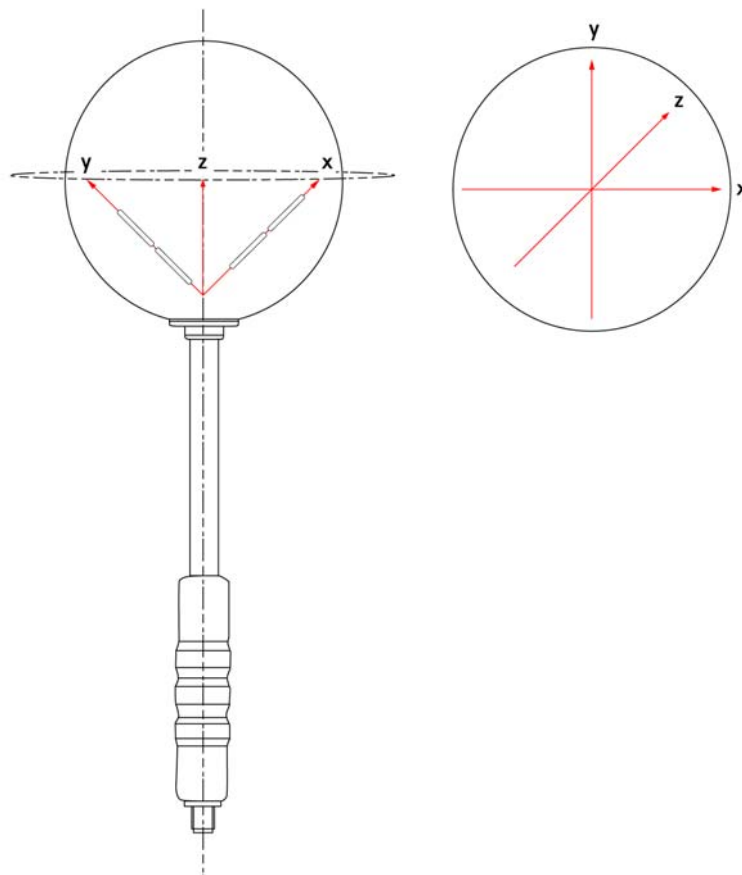
Technische Spezifikationen der 9170 Biconical Antenna:

Antennentyp	bikonisch (lineares, passives Bauteil)
Frequenzbereich	60 MHz bis 2,5 GHz
Empfindlichkeit	> 0,5 mV/m
Maximale Feldstärke	> 300 V/m
Dipolsymmetrie	
60 bis 80 MHz	±0,6 dB
80 MHz bis 3 GHz	±0,2 dB
Isotropiefehler	
bis 1,5 GHz	< 0,5 dB
1,5 bis 2,2 GHz	< 0,9 dB
2,2 bis 3 GHz	< 1,2 dB
Maßangaben	
Breite	200 mm
Länge	250 mm
Gewicht	2,4 kg
HF-Anschluss	Typ N
Einsatztemperatur	-30°C bis +55°C
Schutzklasse	IP44
RoHS-konform	ja

## 9171 Isotropic Antenna



Die komfortabelste und schnellste Lösung für EMV-Immissionsmessungen sind mit einer isotropen Antenne möglich. Darin sind drei Antennen oder Dipolelemente enthalten, eins für jede Richtung (x, y und z), orthogonal angeordnet und miteinander wie in der folgenden Grafik gezeigt verbunden.



Willtek bietet die 9171 Isotropic Antenna für EMF-Immissionsmessungen als Zubehör für den 9102 mit der 9131 EMF Measurement Option an. Die 9171 Isotropic Antenna wird vom 9102 Handheld Spectrum Analyzer gesteuert und macht manuelle Drehung der Antenne für die Messungen unnötig. Mit dieser Antenne werden schnelle, automatische Messungen möglich. Die Fernsteuerung funktioniert mit Hilfe einer Schaltung, die in die Antenne integriert ist. Die Schaltung wird mit dem Multi Port des 9102 über ein zusätzliches, geschirmtes Kabel mit Präzisionsstecker verbunden. Über diesen Anschluss liest der 9102 auch automatisch die Kalibrationsdaten, d.h. die Informationen für die k-Faktor-Korrektur, aus dem EPROM, das in der Schaltung enthalten ist.



Sobald Sie das Kabel mit dem Multiport des 9102 verbinden, erkennt das Messgerät automatisch die Antenne und lädt die entsprechenden Kalibrierungsdaten von der Antenne. Nach dem Starten der Messung steuert der 9102 automatisch die Empfangsrichtungen der Antenne, führt in jeder Richtung die Messung durch und berechnet den isotropen Gesamtwert aus den drei Einzelresultaten.

Bei der Auslieferung enthalten:

- Antenne
- Halterung mit 1/4-Zoll-Gewinde für optionales Stativ
- 6 m Fernsteuer- und kalibriertes Koaxialkabel mit Mantelwellensperre
- N-auf-N-Adapter für direkten Anschluss der Antenne auf dem Messgerät
- Antennenschnittstelle (Steuerung und Kalibrationsdaten)
- Kalibrierzertifikat und k-Faktor-Tabelle

#### HINWEIS

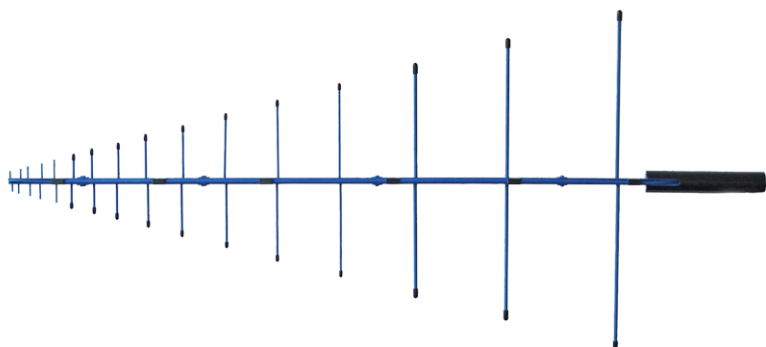
Die 9171 Isotropic Antenna wird in einer Holzkiste geliefert. Bitte verwahren Sie die Kiste als geeignete Verpackung für den Fall, dass Sie die Antenne an Willtek zur Kalibrierung schicken möchten.

Die technischen Spezifikationen der 9171 Isotropic Antenna sind wie folgt:

Antennentyp	Isotroper Messwandler mit drei orthogonalen Dipolantennen
Frequenzbereich	30 MHz bis 3 GHz
Empfindlichkeit	< 5 mV/m
Maximale Feldstärke	< 300 V/m
Dipolsymmetrie	
50 bis 80 MHz	±0,6 dB
80 MHz bis 3 GHz	±0,2 dB
Isotropiefehler, vertikale Polarisation	
bis 1,7 GHz	±0,5 dB
1,7 bis 2,1 GHz	±1,0 dB
2,1 bis 3 GHz	±0,5 dB
Isotropiefehler, horizontale Polarisation	
bis 1,2 GHz	±0,5 dB
1,2 bis 1,7 GHz	±1,0 dB
1,7 bis 2,1 GHz	±0,5 dB
2,1 bis 3 GHz	±1,0 dB
Maßangaben	
Durchmesser der Antennenkuppel	200 mm
Länge	520 mm
Gewicht	0,5 kg
HF-Anschluss	Typ N

Einsatztemperaturen	-20°C bis +60°C
Schutzklasse	IP 54
RoHS-konform	ja

## Richtantennen



Richtantennen sind log-periodische Breitbandantennen, die ein breites Anwendungsspektrum abdecken. Eine typische Anwendung ist die Messung der Strahlungsemission einer spezifischen Antennenanlage.

Willtek bietet zwei verschiedene Richtantenne mit je 1 m Länge, die unterschiedliche Frequenzbereiche abdecken:

- 9172 Directional Antenna – 80 bis 100 MHz
- 9173 Directional Antenna – 300 bis 3000 MHz

Mit Ihrem schmalen Strahlungswinkel und ihrer hervorragenden Übertragungsfunktion sind diese beiden Richtantennen auch für die EMF-Vorqualifizierung und die Ermittlung von Störern geeignet. Mit diesen beiden Antennen und ihren überlappenden Frequenzbereichen ist der gesamte Bereich des kommerziellen Funkdienstes abgedeckt.

In der Lieferung enthalten:

- Antenne
- Halterung mit 5/8-Gewinde für optionales Stativ

Im Folgenden die technischen Spezifikationen für die 9172 und 9173 Directional Antenna:

Frequenzbereich	80 bis 100 MHz und 300 MHz bis 3000 MHz
Maximale Sendeleistung (CW)	> 0,5 mV/m
Maximale Feldstärke	> 300 V/m
Nominale Impedanz	50 Ω
VSWR (typisch)	< 2,0
HF-Anschluss	Typ N, Buchse

Polarisation	Linear (vertikal/horizontal)
Kalibration	CISPR
Pole clamp	5/8" UNC-Gewinde 37 mm, runder Flansch
Größe (Länge x Breite)	1 m x 0,55 m
Gewicht	2,4 kg

## EMV-Messungen mit dem 9102

In Verbindung mit der 9131 EMF Measurement Option bietet der 9102 den „EMF (EMI)“-Messmodus, in dem sich Strahlungsmessungen einfach und effizient durchführen lassen. Zur effektiven Aufzeichnung elektromagnetischer Felder benötigen Sie lediglich den 9102 mit der 9131 EMF Measurement Option sowie die je nach Messmethode geeignete Antenne.

Im „EMF (EMI)“-Messmodus lassen sich automatische EMV-Messungen auf Knopfdruck ausführen. In diesem Modus misst der 9102 die elektromagnetische Feldstärke über einen vom Benutzer definierbaren Frequenzbereich und zeigt die elektromagnetische Feldstärke in V/m oder die Leistungsflussdichte in W/m<sup>2</sup> an. Alle notwendigen Funktionen, z. B. die Ermittlung des Höchstwerts über einen angegebenen Zeitraum oder die Integration des Breitbandsignalpegels über einen angegebenen Frequenzbereich, stehen zur Verfügung. Die aufgezeichneten Messwerte lassen sich mit den entsprechenden Grenzwerten vergleichen.

Die Ergebnisse können in logarithmischem und in linearem Format dargestellt werden, der angezeigte Bereich lässt sich dabei schnell an das gemessene Signal anpassen. Die gemessenen Signale werden grafisch und numerisch, logarithmisch oder linear dargestellt.

Der 9102 misst im „EMF (EMI)“-Modus sowohl die elektrische Feldstärke (E) als auch die Leistungsflussdichte (S), um Ihnen den Vergleich des gemessenen elektromagnetischen Felds mit den von den Aufsichtsbehörden spezifizierten gültigen Grenzwerten zu ermöglichen. Sie können wählen, welcher der beiden Werte (E oder S) angezeigt werden soll. (Zur Auswahl lesen Sie [„Angezeigten Parameter festlegen“](#) auf Seite 197.

Die elektrische Feldstärke wird in V/m angezeigt.

Sie ist die Quadratwurzel aus  $S \times R_0$ .  $R_0$  ist der Wellenwiderstand in Luft (377 Ω).

Der 9102 ermittelt die gesamte elektrische Feldstärke durch Addieren aller Messwerte, die für die drei Messrichtungen (x, y und z) ermittelt wurden.

$E_{\text{result}}$  wird als Quadratwurzel aus  $E_{x\text{result}}^2 + E_{y\text{result}}^2 + E_{z\text{result}}^2$  berechnet.

Die Leistungsflussdichte wird in W/m<sup>2</sup> angezeigt.

Die Leistungsflussdichte wird wie folgt berechnet:  $S = E_r^2 \div R_0$ .  $R_0$  ist wiederum der Wellenwiderstand (377 Ω).

In den folgenden Abschnitten wird die Durchführung von EMV-Messungen mit dem 9102 beschrieben. Als typische Anwendungsbeispiele in diesem Bereich haben wir zwei verschiedene Immissionsmessungen gewählt: eine automatische Messung in Verbindung mit der 9171 Isotropic Antenna und eine manuelle Messung in Verbindung mit der 9170 Biconic Antenna.

Die notwendigen vorbereitenden Handlungsschritte vor der eigentlichen Messung, z. B. Auswahl des „EMF (EMI)“-Messmodus, Einstellen des gewünschten Frequenzbereichs, Auswahl der Messeinheit und Festlegung des anzuzeigenden Werts (Leistungsflussdichte oder Feldstärke), sind bei beiden Messungen identisch. Eine Ausnahme bildet lediglich das Anschließen der jeweiligen Antenne an den 9102. Die hierzu notwendigen Handlungsschritte richten sich nach dem verwendeten Antennentyp.

#### **HINWEIS**

Aufgrund der physikalischen Natur von EMV-Messungen sollten die folgenden Betrachtungen in Betracht gezogen werden.

Bei Messungen an breitbandigen Signalen kann es bei der Anzeige der elektrischen Feldstärke oder der Leistungsflussdichte zu Abweichungen kommen. In diesem Fall sollte die Messung über eine Kanalleistungsmessung erfolgen. Darüber hinaus kann ein sehr großes oder sehr kleines Verhältnis zwischen Messbandbreite und RBW zu Falschmessungen oder ungültigen Messergebnissen führen.

## Anschließen der Antenne

Als Erstes stellen Sie die notwendige Hardware für die EMV-Messung entsprechend dem Typ von Messung zusammen. Wie bereits ausgeführt, hängt der Antennentyp von der Art der Messung und der Messmethode ab. Weitere Details zur Wahl der Antenne finden Sie in „[EMV- und EMF-Messungen](#)“ auf Seite 179 und „[Messantennen](#)“ auf Seite 183.

### Anschließen der 9170 Biconical Antenna

Um eine Verbindung zwischen 9102 und 9170 Biconical Antenna herzustellen, verbinden Sie einfach die Antenne über das HF-Kabel mit dem Anschluss **RF IN** des 9102.

### Anschließen der 9171 Isotropic Antenna

Der erste vorbereitende Schritt für die automatische Messung ist die Herstellung einer Verbindung zwischen dem 9102 und der 9171 Isotropic Antenna. Schließen Sie hierzu einfach die Antenne direkt an den RF-In-Anschluss des 9102 an und verbinden Sie das Steuerungskabel der Antenne mit dem Multi Port des 9102. Nachdem Sie die Antenne mit diesen beiden Anschlüssen verbunden haben, erkennt der 9102 die Antenne automatisch und lädt die Korrekturdaten.

#### HINWEIS

Wenn beim Anschließen des Antennensteuerungskabels der EMF (EMI)-Modus bereits aktiv ist, benötigt der 9102 etwa 10 Sekunden, um die Antenne zu erkennen. Um eine Störung dieses Vorgangs zu vermeiden, drücken Sie während dieser Zeit keine Tasten auf dem Messgerät.

Nachdem die Antenne erkannt wurde und die Korrekturdaten geladen sind, schaltet der 9102 ins Level-Menü und der Softkey **Antenna Factor** wird hervorgehoben. Um die Antennenfaktoren zu aktivieren, drücken Sie so oft auf den Softkey **Antenna Factor**, bis **on** markiert ist.

### Anschließen einer direktionalen Antenne

Um eine Verbindung zwischen 9102 und einer der beiden Richtantennen (9172 oder 9173 Directional Antenna) herzustellen, verbinden Sie die Antenne einfach über ein HF-Kabel mit dem Anschluss **RF IN** des 9102.

### Verwenden eines Stativs

Als Zubehör zu den Messantennen bietet Willtek ein hölzernes Stativ an. Bestellinformationen finden Sie unter „[Optionen und Zubehör](#)“ auf Seite 4. Mit diesem Stativ können Sie zum Beispiel die 9170 Biconical Antenna einfach drehen. Um die entsprechende Antenne auf dem Stativ zu montieren, befestigen Sie zunächst den entsprechenden Adapter auf dem Stativ und verbinden dann die Antenne mit dem Adapter. Sie können die Antenne mit dem entsprechenden Verlängerungskabel mit dem 9102 verbinden. Bei der 9171 Isotropic Antenne müssen Sie zusätzlich das Steuerkabel an dem Multi Port des 9102 anschließen, wie in „[Anschließen der 9171 Isotropic Antenna](#)“ auf Seite 191 beschrieben.

---

## Messmodus EMF (EMI) auswählen

Um den „EMF (EMI)“-Modus auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die **MODE**-Funktionstaste.  
Nun wird das Mode-Menü angezeigt.
- 2 Wählen Sie **EMF (EMI)**.  
Nun wird das „EMF (EMI)“-Hauptmenü angezeigt.

### HINWEIS

Der „EMF (EMI)“-Messmodus ist auf dem 9102 in Verbindung mit der 9130 EMF Measurement Option verfügbar. Dieser Modus ist somit modellspezifisch.

---

## Messeinheit festlegen

Nach der Auswahl des „EMF (EMI)“-Messmodus wählen wir im nächsten Schritt die Einheit für die Messung aus.

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Level > Units**.
- 2 Sie haben die Auswahl zwischen logarithmischen und linearen Einheiten. Um die Bildschirmanzeige zwischen logarithmischen und linearen Einheiten umzuschalten, drücken Sie den **Unit** Softkey rechts unten und wählen Sie log oder lin.
- 3 Über den **Unit** Softkey rechts oben können Sie nun zwischen folgenden Einheiten wählen:  
Logarithmische Einheiten:  $\text{dBm/m}^2$ ,  $\text{dB}\mu\text{V/m}$ ,  $\text{dBmV/m}$  and  $\text{dBV/m}$   
Lineare Einheiten:  $\text{V/m}$ ,  $\text{mW/m}^2$

## Frequenzbereich festlegen

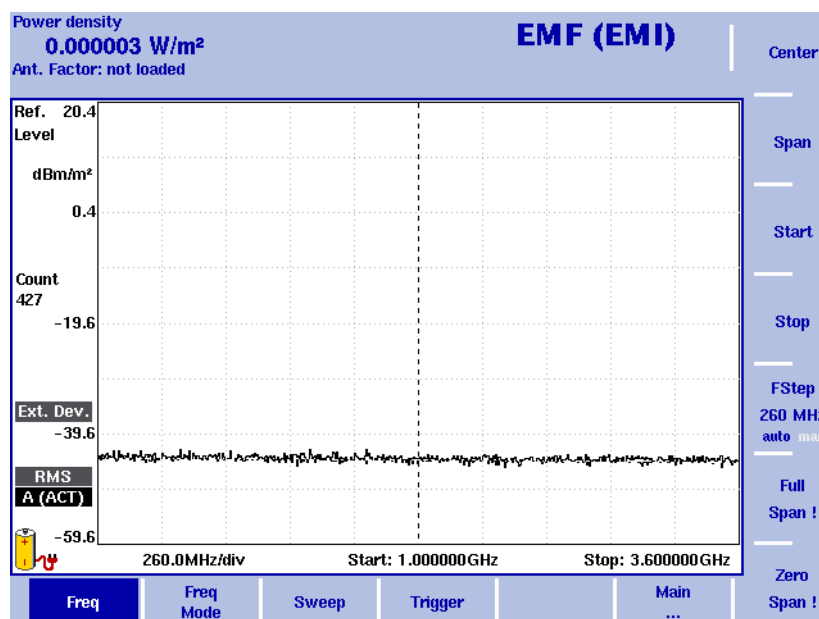


Abbildung 55 Menü Frequency

Für die Festlegung des zu messenden Frequenzbereichs gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen. Der Bereich kann über die Start- und Stopffrequenz (d. h. die erste und die letzte auf dem Bildschirm angezeigte Frequenz) oder über die Mittenfrequenz und die Wobbelbandbreite (Span) oder über eine andere Kombination aus Mittenfrequenz, Wobbelbandbreite (Span), Start- und Stopffrequenz angegeben werden.

Alle vier Parameter sind im Menü **Freq** einstellbar. Im Hauptmenü ist jedoch nur eine der genannten Kombinationen angezeigt, abhängig vom zuletzt eingestellten Parameter.

### HINWEIS

Die Änderung eines Frequenzparameters kann einen damit zusammenhängenden anderen Parameter beeinflussen.

**Beispiel:** Wenn Sie in einem Gerät ohne Frequenzerweiterung die Messbandbreite auf das Maximum von 4 GHz stellen, ändern sich die Start- und Stopffrequenz auf 0 bzw. 4 GHz.

Der folgende Abschnitt erläutert verschiedene Methoden, um die Frequenz einzustellen; dies ist einer der vorbereitenden Schritte für EMV-Messungen. Weitere Beschreibungen zu den Funktionen im Menü Frequency (z.B. Trigger) finden Sie in [Kapitel 3 "Spektrumanalyse"](#).

## Definition der Anfangs- und der Endfrequenz



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** (oder den Softkey **Freq** im Hauptmenü).  
Zu den vertikalen Softkeys gehört die Anfangs- und Endfrequenz.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Start**.  
Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Anfangsfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortasten **UP/DOWN**.
- 3 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 4 Beenden Sie die Eingabe, indem Sie eine Eingabetaste für die Maßeinheit (**GHZ** oder **MHZ**) drücken.  
Ist die eingegebene Anfangsfrequenz niedriger als die Endfrequenz, zeigt die horizontale Achse den Bereich zwischen der neuen Anfangs- und der Endfrequenz.  
Ist die neue Anfangsfrequenz höher oder gleich der Endfrequenz, wird die Anfangsfrequenz als Mittenfrequenz mit der Messbandbreite 0 verwendet, das heißt, das Signal der ausgewählten Frequenz wird im Zeitbereich angezeigt.
- 5 Drücken Sie den Softkey **Stop** und geben Sie die Frequenz für die rechte Seite der Anzeige ein.

Sie können auch Softkeys für die Anfangs- und Endfrequenz im Hauptmenü platzieren, wenn Sie den Frequenzmodus entsprechend Abschnitt "[Anzeige anderer Frequenzparameter im Hauptmenü](#)" ändern.

## Definition der Mittenfrequenz und der Messbandbreite



- 1 Drücken Sie die Funktionstaste **CENT** (oder den Softkey **Freq** im Hauptmenü).  
Zu den vertikalen Softkeys gehören Center and Span. Es erscheint ein Eingabefeld mit der zurzeit eingestellten Anfangsfrequenz und der Schrittgröße für die Cursortasten **UP/DOWN**.
- 2 Geben Sie die neue Frequenz mit den Zifferntasten, den Cursortasten und der **BACKSPACE**-Taste ein.
- 3 Beenden Sie die Eingabe, indem Sie eine Eingabetaste für die Maßeinheit (**GHZ** oder **MHz**) drücken.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Span** und geben Sie die Frequenz für den Bereich vom linken bis zum rechten Ende der Anzeige ein.

Sie können auch Softkeys für die Mittenfrequenz und der Messbandbreite im Hauptmenü platzieren, wenn Sie den Frequenzmodus entsprechend Abschnitt "[Anzeige anderer Frequenzparameter im Hauptmenü](#)" ändern.



## Anzeige anderer Frequenzparameter im Hauptmenü



Das Hauptmenü zeigt zwei Softkeys für die Definition des Frequenzbereichs an. Es gibt verschiedene Verfahren, um den oben beschriebenen Bereich zu definieren. Sie können diese Softkeys für eine der beiden folgenden Kombinationen konfigurieren:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü die Option **Freq > Freq Mode**.
- 2 Wählen Sie die Kombination der Softkeys aus, die Sie im Hauptmenü (**Start/ Stop** bzw. **Center/Span**) sehen wollen.
- 3 Zurück zum Hauptmenü gelangen Sie durch Drücken des Softkeys **Main...** Das Hauptmenü wird mit der ausgewählten Tastenkombination angezeigt.

Beachten Sie, dass die Beschreibung der horizontalen Frequenzachse sich bei dem ausgewählten Parametersatz ändert.

## Anzeige des kompletten Frequenzbands



Gehen Sie zur Änderung des Frequenzbereichs auf die volle vom 9102 unterstützte Bandbreite wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Freq**. Das Menü Frequency wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Full Span**. Die äußerste linke Frequenz ändert sich auf 0 Hz und die äußerste rechte Frequenz auf 4 GHz oder auf 7,5 GHz, wenn die Frequency Extension 7.5 GHz installiert ist.

## Durchführung von Messungen im Zeitbereich



Messungen einer ausgewählten Mittenfrequenz können auch im Zeitbereich angezeigt werden.

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Freq**. Das Menü Frequency wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Center** und geben Sie die gewünschte Mittenfrequenz ein; schließen Sie das Eingabefeld durch Auswahl der richtigen Maßeinheit mit einer der Eingabetasten.
- 3 Drücken Sie den Softkey **Zero Span**. Die horizontale Achse wird die Zeitachse. Die Skalenbreite ist identisch mit der Wobbelzeit.

## Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang



Die Mittenfrequenz bzw. die Anfangs- und Endfrequenz können entweder durch Eingabe eines neuen Wertes mit den Zifferntasten oder mit den Pfeiltasten (**UP**, **DOWN**) eingestellt werden, um die aktuelle Einstellung zu erhöhen oder zu verringern. Die Schrittgröße für einen Tastendruck der Pfeiltaste kann entweder automatisch durch den 9102 ausgewählt oder manuell eingestellt werden.

### Manuelle Einstellung der Frequenzschrittgröße

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie die Taste **FStep**. Das Eingabefeld Frequency Step öffnet sich.

- 3 Geben Sie einen neuen Frequenzstufenwert ein und schließen Sie das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste für die Maßeinheit (**GHZ/DBM** für Gigahertz, **MHz/DB/μs** für Megahertz und **KHz/DBμV/ms** für Kilohertz fest oder drücken Sie **ENTER** für Hertz.  
Der Wahlschalter für Automatik/Handbetrieb steht auf Handbetrieb und die ausgewählte Frequenzschrittgröße wird auf dem Softkey angezeigt.

#### Einstellung der Frequenzschrittgrößenauswahl auf Automatik

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü **Freq** aus.
- 2 Drücken Sie den Softkey **FStep** mehrmals, bis die Auswahl „auto“ markiert ist.

---

## Auswahl von RBW, VBW und SWT



Die Auflösungsbandbreite RBW beträgt 3 dB bei dem IF-Filter, mit dem das Signal gemessen werden soll. Die Auflösungsbandbreite beschreibt die Fähigkeit des Spektrumanalysegeräts zwischen benachbarten Signalen mit ähnlicher Amplitude zu unterscheiden. Nur Signale mit einer Messbandbreite, die höher ist als RBW, können voneinander unterschieden werden.

Der 9102 kann automatisch so eingestellt werden, dass es die Auflösungsbandbreite je nach der gewünschten Messbandbreite auswählt.

Die Videobandbreite VBW ist die Tiefpass-Bandbreite für einen zu glättenden Frequenzpunkt bei mehreren Ergebnissen. Je niedriger die Videobandbreite, umso breiter die Signalkurve, und umso weniger Schwankungen sind vorhanden.

Der 9102 kann so eingestellt werden, dass die Videobandbreite automatisch als Funktion der Auflösungsbandbreite eingestellt wird.

Die Wobbelzeit (SWT) bestimmt, wie lang es dauert, bis der gesamte gemessene Frequenzbereich durchgestimmt ist.

Der 9102 kann so eingestellt werden, dass die Wobbelzeit je nach RBW und VBW automatisch eingestellt wird. Bei manueller Einstellung sollte die Wobbelzeit so lang gewählt werden, dass das gefilterte Signal einen stabilen Zustand erreichen kann. Der 9102 gibt eine Warnmeldung „UNCALibrated“ aus, wenn die Wobbelzeit zu niedrig ist.

Gehen Sie zur Definition der Auflösungsbandbreite, der Videobandbreite oder der Wobbelzeit wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie im Hauptmenü auf den entsprechenden Softkey (**RBW**, **VBW**, oder **SWT**).
- 2 Geben Sie den Wert ein und schließen Sie die Eingabe mit der entsprechenden Eingabetaste des Gerätes ab. Wählen Sie einen neuen Wert mit den Cursortasten **UP/DOWN** aus oder schalten Sie auf **auto** um, um die Einstellung für 9102 zu ändern.

#### Wechsel zwischen automatischem und Handbetrieb

Drücken Sie den entsprechenden Softkey (**RBW**, **VBW**, oder **SWT**) mehrmals, bis die gewünschte Auswahl (auto oder manual = auto oder manuell) markiert ist.

## Angezeigten Parameter festlegen

Der 9102 misst sowohl elektrische Feldstärke (E) in V/m als auch die Leistungsflussdichte (S) in W/m<sup>2</sup>. Weitere Informationen über diese beiden Parameter und den Zusammenhang zwischen ihnen finden Sie in „EMV-Messungen mit dem 9102“ auf Seite 189. Sie können die Anzeige eines der beiden Werte wählen.

### HINWEIS

Dieser Schritt muss vor der Messung im automatischen oder manuellen Modus durchgeführt werden.



Um die Anzeige zwischen elektrischer Feldstärke und Leistungsflussdichte umzuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im Hauptmenü des Modus EMF (EMI) **Measure > Display Calculation**.
- 2 Drücken Sie den Softkey **Display** so oft, bis die gewünschte Option markiert ist: E für elektrische Feldstärke oder S für Leistungsflussdichte. In der oberen linken Ecke der Anzeige erscheint der entsprechende Wert in der betreffenden Einheit: elektrische Feldstärke in V/m oder Leistungsflussdichte in W/m<sup>2</sup>.

## Definition der Pegelparameter

Die Genauigkeit und der Dynamikbereich zwischen dem gemessenen Signal und dem Hintergrundrauschen hängt von der korrekten Einstellung der Pegel ab. Dies sind der Referenzpegel und die Dämpfung.

Der Referenzpegel bestimmt im Wesentlichen den Pegel am oberen Rand der Anzeige. Die vertikale Achse ist in acht horizontale Zeilen unterteilt. Sie können die Skala entsprechend Ihren Wünschen einstellen (Voreinstellung 10 dB pro Zeile).

Die Dämpfung oder Verstärkung aufgrund externer Kopplung kann durch frequenzabhängige Kopplungsfaktoren kompensiert werden, sodass die angezeigten Messwerte die Leistung des geprüften Geräts anzeigen.

### Definition des Referenzpegels

- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Ref.** oder **Level** und anschließend **Ref.** Alternativ können Sie die Funktionstaste **REF** drücken. Das Eingabefeld Reference Level erscheint.

### HINWEIS

Je nach verwendeter Einheit oder angegebenem Ergebniswert ändert sich die Bezeichnung des Softkey **Ref. Level** zu **Ref. Power** oder **Ref. Voltage**. Die Bezeichnung des Eingabefelds sowie die Anzeige auf der linken Seite des Bildschirms ändern sich ebenfalls entsprechend.

### Definition der Hardwaredämpfung

- 2 Geben Sie den neuen Referenzpegel entweder mit den Zifferntasten ein und schließen Sie dann das Eingabefeld mit der entsprechenden Eingabetaste, oder mit den Pfeiltasten **UP/DOWN**.  
Der neue Referenzpegel erscheint am oberen Rand der vertikalen Achse. Die Referenz hängt von der aktuell eingestellten Ausgangsleistung ab.
- 1 Drücken Sie im Hauptmenü den Softkey **Attenuation**.  
Das Eingabefeld für die Dämpfung öffnet sich.
- 2 Geben Sie einen neuen Dämpfungswert im Bereich 0 bis 50 dB (in Schritten von 10 dB) ein und schließen Sie das Eingabefeld mit einer der Eingabetasten oder wählen Sie den Dämpfungswert im Bereich 10 bis 50 dB mit den Pfeiltasten **UP/DOWN** aus.  
Wenn der Dämpfungswert geändert wird, schaltet die Dämpfungsoption auf „manual“.

---

## Durchführen von automatischen Messungen

Mit der 9171 Isotropic Antenna können Sie Messungen im Automatik-Modus durchführen. Für diese automatischen Messungen gilt die Voraussetzung, dass das Steuerkabel der 9171 Isotropic Antenna am Multi Port des 9102 angeschlossen ist. Über diese Verbindung liest der 9102 die entsprechenden Korrekturdaten der Antenne und steuert die Messung. Wenn Sie jedoch mit einem Stativ und einem Verlängerungskabel arbeiten, muss die Kabeldämpfung zusätzlich mit Hilfe von Kabel-Korrekturdaten berücksichtigt werden.

Im Measure-Menü gibt es zwei Optionen für automatische Messungen: Auto und Quick. Die zwei Methoden werden unter [„Auto-Messungen starten“ auf Seite 200](#) und [„Schnelle Messungen“ auf Seite 201](#) beschrieben.

### HINWEIS

Wenn die 9171 Isotropic Antenna nicht über das Steuerkabel mit dem Multi Port des 9102 verbunden ist, werden die beiden Softkeys Auto und Quick im Menü EMF (EMI) ausgeblendet.

### Aktivieren der Antennenfaktor- Einstellungen

Sobald die Antenne mit dem Anschluss RF In und die Antennensteuerung mit dem Multi Port des 9102 verbunden ist, erkennt das Messgerät die Antenne automatisch und lädt die Korrekturdaten.

#### Antennenfaktoreinstellungen aktivieren

Wenn der 9102 die Antenne erkannt und die Korrekturdaten geladen hat, wechselt er in das „Level“-Menü und aktiviert den Softkey **Antenna Factor**. Um den Antennenfaktor zu aktivieren, drücken Sie den **Antenna Factor** so oft, bis **on** hervorgehoben ist.

## HINWEIS

Wenn Sie den Antennen-Controller an das Messgerät anschließen, während es schon im Modus EMF (EMI) ist, dauert es ungefähr 10 Sekunden, bis der 9102 die Antenne erkennt. Um diesen Vorgang nicht zu stören, vermeiden Sie währenddessen das Drücken irgendwelcher Tasten am Messgerät.

## Kabelfaktoren für Verlängerungskabel einstellen

Wenn Sie ein Verlängerungskabel verwenden, um die 9171 Isotropic Antenna ans 9102 anzuschließen, zum Beispiel bei der Verwendung eines Stativs, muss die Kabeldämpfung berücksichtigt werden, indem entsprechende Kabelkorrekturwerte aktiviert werden. Kabelfaktoren werden mit der 9100 Data Exchange Software vorgehalten und geändert. Sie können die Daten zur Verwendung mit den EMV-Messungen auf Ihr 9102 laden. Mehr darüber erfahren Sie in „[Verwaltung der Kabelfaktoren für EMF-Messungen](#)“ auf Seite 244 in Kapitel 15 "9100 Data Exchange Software".

Um Kabelkorrekturdaten für Ihre Messung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Im Hauptmenü des Modus EMF (EMI) wählen Sie **Level > Ant. Factor Memory**.  
Das Menü Antenna Factor wird angezeigt.

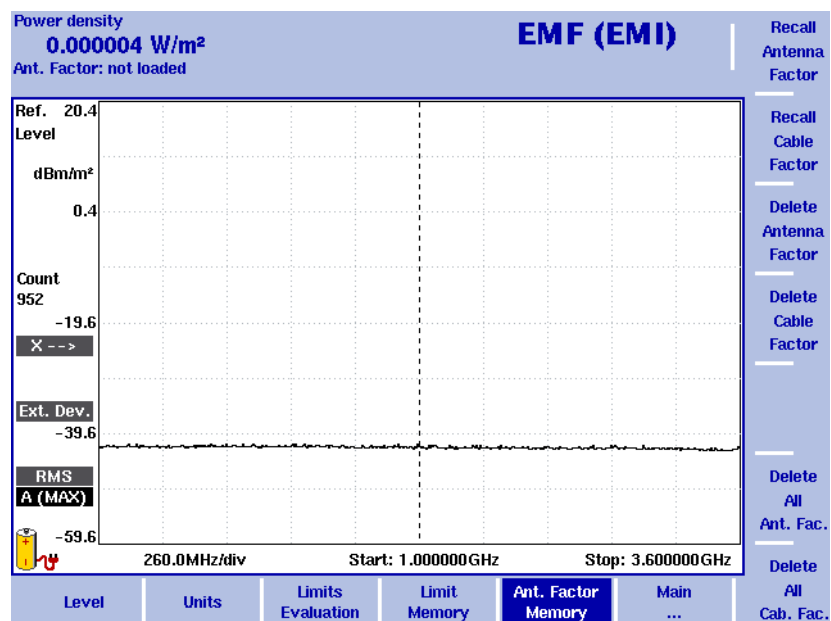


Abbildung 56 Menü Antenna Factor

- 2 Drücken Sie den Softkey **Recall Cable Factor**. Eine Liste mit den gespeicherten Kabelfaktoren erscheint.
- 3 Wählen Sie den Kabelfaktor, den Sie verwenden wollen, und drücken Sie **ENTER**.  
Das Menü Level wird jetzt wieder angezeigt und der Softkey **Cable Factor** ist hervorgehoben.
- 4 Um den Kabelfaktor zu aktivieren, drücken Sie den Softkey **Cable Factor** so oft, bis **on** markiert ist.

## Auto-Messungen starten

Automatische Messungen nehmen Ihnen die Arbeit beim Steuern und Auswerten der drei Messebenen ab. Wenn Sie die Auto-Messung starten, führt der 9102 automatisch alle Messungen durch, berechnet das Gesamtergebnis aus den Einzelergebnissen von x, y und z und zeigt es an. Sie können aber die Messzeit definieren.

Sie können nun die eigentliche EMV-Messung im Auto-Modus starten. Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im „EMF (EMI)“-Hauptmenü **Measure**. Nun wird das „EMF (EMI) Measure“-Menü angezeigt.

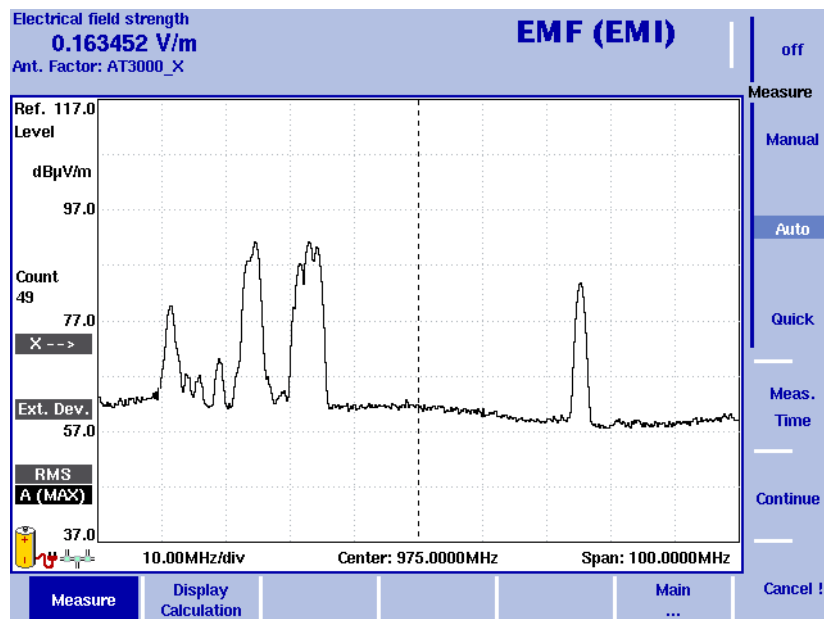


Abbildung 57 Menü Measure

- 2 Im Menü Measure wählen Sie **Meas. Time**. Ein Eingabefeld für die Messzeit erscheint.
- 3 Geben Sie das Zeitintervall für die Einzelmessung in jeder Messebene ein. Der Standardwert ist 360 Sekunden, das Maximum beträgt 600 Sekunden. Beenden Sie die Eingabe der Messzeit mit **ENTER**.
- 4 Wählen Sie nun den Softkey **Auto** und drücken Sie **Continue !**, um die Auto-Messung zu starten.
- 5 Auf der rechten Seite des Display zeigt die rote Measure-Anzeige, dass eine Messung im Gang ist: **Measure**. Darüber wird die Richtung, in der gemessen wird, angezeigt (mit x als erster): **X -->**. Sie können die Messung durch Drücken des Softkey **Cancel !** abbrechen.
- 6 Wenn die Messung für die x-Komponente abgeschlossen ist, verschwindet die Measure-Anzeige und der 9102 führt automatisch die weiteren Messungen für y und z durch.

- 7 Nach Abschluss der Messungen wird das Ergebnis angezeigt; die grafische Anzeige ist im „Hold“-Modus und es wird die gesamte elektrische Feldstärke oder die Leistungsdichte angezeigt, je nach der in **Measure > Display Calculation** (siehe „Angezeigten Parameter festlegen“ auf Seite 197) gewählten Einstellung. Der Ergebnis-Trace kann nun im Messgerät gespeichert werden.

Um den Trace zu löschen und eine neue Messung zu starten, drücken Sie die Funktionstaste **HOLD/RUN** oder den Softkey **Auto**. Sie können auch einen der Softkeys **Quick** oder **Manual** drücken, falls Sie eine dieser Messungen starten wollen.

## Schnelle Messungen

Mit dem „Quick“-Modus wird die maximale Feldstärke durch schnelle Messungen mit vordefinierter Messdauer eines einzelnen Durchlaufs je Messebene (x, y, z) bequem festgestellt. Abgesehen von der vordefinierten Messdauer ist der Messvorgang identisch.

Um eine schnelle Messung durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Im Hauptmenü EMF (EMI) wählen Sie **Measure**. Das Menü EMF (EMI) Measure wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie auf den Softkey **Quick** und dann auf **Continue !**, um die schnelle Messung zu starten. Sie können die Messung durch Druck auf die Taste **Cancel !** abbrechen. Ab hier ist der Messvorgang identisch mit dem für Auto-Messungen.

---

## Durchführen von manuellen Messungen

Der manuelle Messmodus ist eine bequeme Methode, um EMV-Messungen mit der 9170 Biconical Antenna durchzuführen. Für diesen Typ EMV-Messungen wird die 9170 Biconical Antenna in jede der Messrichtungen (x, y und z) gedreht, normalerweise auf einer geeigneten Dreheinrichtung. In jeder Richtung führt der 9102 eine Messung der elektrischen Feldstärke oder der Leistungsdichte durch, je nach unter **Measure > Display Calculation** (siehe „Angezeigten Parameter festlegen“ auf Seite 197) gewählter Einstellung. Die einzelnen Messungen werden von Hand gestartet, nachdem die Antenne in die jeweilige Richtung gedreht wurde. Wie bei automatischen Messungen kann auch hier die Messzeit für jede Richtung definiert werden. Nach Abschluss aller drei Messungen berechnet der 9102 das Gesamtergebnis.

Da die Korrekturdaten für den k-Faktor nicht automatisch geladen und aktiviert werden, wenn die bikonische Antenne eingesetzt wird, müssen Sie die entsprechende Korrekturabelle manuell in Ihrem Gerät aktivieren. Die bikonische Antenne wird auch oftmals auf ein Stativ montiert und über ein Verlängerungskabel mit dem 9102 verbunden; dann muss auch der Kabelfaktor aktiviert werden.

Die folgenden Abschnitte beschreiben alle notwendigen Schritte für manuelle Messungen. Die vorbereitenden Schritte vor dem Start der Messung, z. B. die Wahl des Messmodus EMF (EMI), die Einstellung des benötigten Frequenzbe-

reichs, die Auswahl der Maßeinheit und die Wahl des Messparameters (Leistungsflussdichte oder Feldstärke) sind identisch für manuelle und automatische Messungen.

## Einstellen des Antennenfaktors

Im Lieferumfang der 9170 Biconical Antenna ist eine k-Faktor-Tabelle enthalten. Die Daten sind über die 9100 Data Exchange Software verfügbar. Genauer zum Laden der Daten in den 9102 und zur Verwaltung der Antennenfaktoren in der 9100 Data Exchange Software lesen Sie bitte den Abschnitt „[Verwaltung der Antennenfaktoren für EMF-Messungen](#)“ auf Seite 242 in [Kapitel 15 "9100 Data Exchange Software"](#).

Um den entsprechenden Antennenfaktor für Ihre EMV-Messung zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Im Hauptmenü EMF (EMI) wählen Sie **Level > Ant. Factor Memory**. Das Menü Antenna Factor wird angezeigt (vgl. [Abbildung 56 auf Seite 199](#)).
- 2 Drücken Sie den Softkey **Recall Antenna Factor**. Eine Liste mit allen im Gerät gespeicherten Antennenfaktoren wird angezeigt.
- 3 Wählen Sie den entsprechenden Antennenfaktor und drücken Sie auf **ENTER**. Das Menü Level erscheint wieder.

Um den gewählten Antennenfaktor zu aktivieren, drücken Sie den Softkey **Antenna Factor** mehrmals, bis **on** markiert ist.

## Festlegen der Kabelfaktor-Einstellungen für Verlängerungskabel

Wenn Sie ein Verlängerungskabel zwischen 9172 Biconic Antenna und 9102 verwenden, zum Beispiel weil Sie die Antenne auf einem Stativ befestigen, sollte die Kabeldämpfung berücksichtigt werden; dazu aktivieren Sie den entsprechenden Kabelkorrekturfaktor. Die Kabelfaktoren werden innerhalb der 9100 Data Exchange Software gepflegt und geändert. Für die Verwendung in EMV-Messungen können Sie sie in Ihr 9102 übertragen. Mehr Details dazu finden Sie in „[Verwaltung der Kabelfaktoren für EMF-Messungen](#)“ auf Seite 244 in [Kapitel 15 "9100 Data Exchange Software"](#). Das Verfahren zur Festlegung der Kabelfaktoreinstellungen für manuelle Messungen ist identisch zu dem, das für Auto-Messungen beschrieben wurde. Lesen Sie mehr dazu unter „[Durchführen von manuellen Messungen](#)“ auf Seite 201.

## Durchführen der Messung

Sie können nun Ihre eigentliche EMV-Messung im manuellen Modus starten. Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im „Measure“-Menü **Meas. Time**. Nun wird ein Eingabefeld für die Messzeit angezeigt.
- 2 Geben Sie nun den Zeitraum, der für jede Messung der einzelnen Messebenen verwendet werden soll, an. Der Default ist 360 Sekunden, der zulässige Höchstwert beträgt 600 Sekunden. Drücken Sie **ENTER**, um die Messzeit einzustellen.



- Drücken Sie nun den Softkey **Manual**. Die Softkeys für die drei verschiedenen Messrichtungen (x, y und z) stehen auf der rechten Seite des Bildschirms zur Verfügung. x ist als erste Messrichtung hervorgehoben. Auf der linken Seite des Bildschirms wird der x-Richtungsindikator angezeigt (siehe folgende Abbildung)

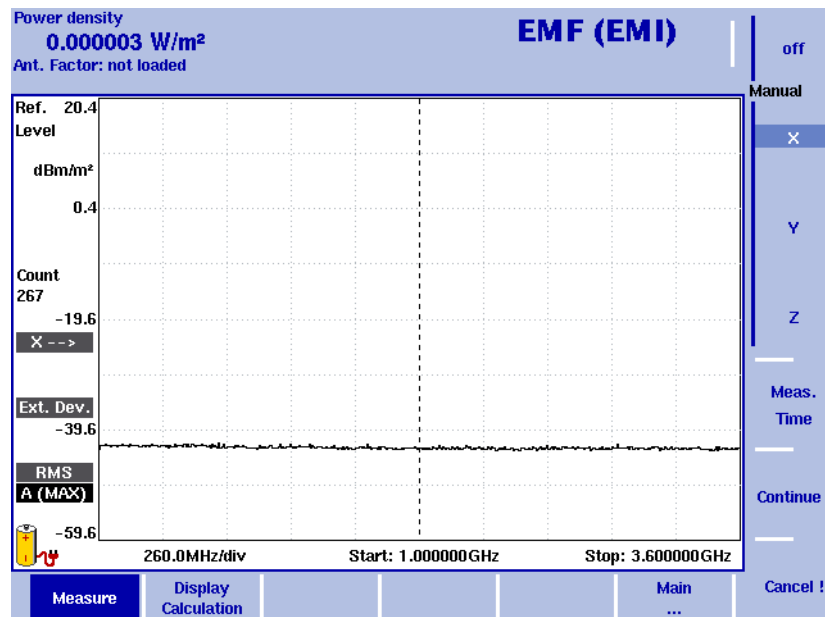


Abbildung 58 Softkeys für manuelle Messungen

- Drücken Sie **Continue !**, um die erste Messung zu starten. Auf der linken Seite der Bildschirmanzeige gibt der rote Messindikator an, dass derzeit eine Messung durchgeführt wird: **Measure**. Über diesem Indikator wird die aktuelle Messrichtung angegeben (x als erste Messrichtung): **X -->**. Sie können die Messung jederzeit durch Drücken des Softkeys **Cancel !** abbrechen.
- Drücken Sie nun **Y** gefolgt von **Continue !**, um die Messung für die y-Richtung zu starten. Der Messvorgang ist mit dem für die x-Richtung beschriebenen identisch.
- Drücken Sie nach Abschluss der y-Messung den Softkey **Z** gefolgt von **Continue !**. Der Messvorgang ist mit dem für die x-Richtung beschriebenen identisch.
- Nach Abschluss der gesamten Messung wird das Messergebnis angezeigt und die Messkurve automatisch eingefroren. Das berechnete Gesamtergebnis wird je nach Einstellung in **Measure > Display Calculation** (siehe „Angezeigten Parameter festlegen“ auf Seite 197) für die elektrische Feldstärke oder die Leistungsflussdichte angezeigt. Sie können nun die Messkurve auf Ihrem Gerät speichern.

Um den Trace zu löschen und eine neue Messung zu starten, drücken Sie die Funktionstaste **HOLD/RUN** oder den Softkey **Manual**.

## Einstellen des Trace

Die Trace-Funktionen bieten verschiedene Ansichten für die Messungen, z.B. die aktuelle Messung oder den Mittelwert der letzten Messungen. Sie können sogar zwei verschiedene Messansichten wählen. Als weitere Möglichkeit können Sie die aktuelle Messung mit einer älteren vergleichen, die im 9102 gespeichert ist und in eine der Trace-Ansichten geladen werden kann. Mehr darüber, wie die Trace-Ansichten eingestellt werden können, finden Sie in [„Definition des Trace“ auf Seite 64](#) in [Kapitel 3 "Spektrumanalyse"](#).

---

## Verwenden von Begrenzungslinien

Wie im Reflection-Modus auch, können Sie für die diese Messungen Begrenzungslinien einsetzen. Details zur Benutzung von Grenzwerten finden Sie im Abschnitt [„Verwendung von Begrenzungslinien“ auf Seite 32](#) in [Kapitel 2 "Allgemeine Bedienung"](#).

---

## Arbeiten mit Markern

Der 9102 verfügt über leistungsfähige und leicht zu bedienende Markerfunktionen. Um Ihre Messergebnisanzeige weiter zu analysieren, können Sie bis zu sechs Marker setzen. Eine detaillierte Beschreibung der Nutzung von Markern finden Sie in Abschnitt [„Arbeiten mit Markern“ auf Seite 29](#).

## Anzeige der Parameter für den Modus EMF (EMI)

Sie können eine Übersicht über alle Parameter für diesen Modus im Fenster Parameter finden. Drücken Sie zur Anzeige der Parameter die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen des Parameterfensters und zur Rückkehr zum Menü, über das es geöffnet wurde, die Funktionstaste **ESCAPE**, den Softkey **Exit** oder die Funktionstaste **PARAM**. Drücken Sie zum Schließen der Parameterseite und zur Änderung der entsprechenden Hauptmenüseite den Softkey **Main**.

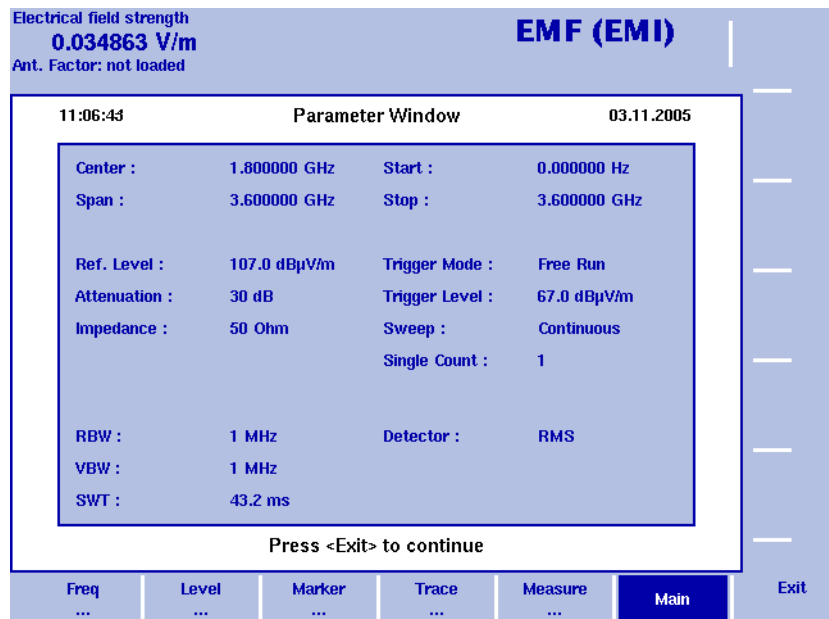


Abbildung 59 Parameter im Modus EMF (EMI)



# Fehlerbehebung

13

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, wie Sie Fehler und Probleme beim 9102 Handheld Spectrum Analyzer beseitigen.

## Aufladeprobleme mit dem Modell 9102B

Ist der Spektrumanalysator der Serie 9102B (Seriennummer 0604001 und höher) vollständig entladen, ist es möglich, dass er beim Anschluss an eine externe Stromquelle den Akku nicht automatisch auflädt.

In einem solchen Fall führen Sie zum Zurücksetzen des „Sicherheitshauptschalters“ folgende Schritte aus:

- 1 Schalten Sie den 9102B ab.
- 2 Ziehen Sie den Stecker der Stromversorgung vom 9102B ab.
- 3 Nehmen Sie den Akku heraus.
- 4 Warten Sie einige Sekunden.
- 5 Legen Sie den Akku erneut ein.
- 6 Schließen Sie den Verbinder der Stromversorgung wieder an und schalten Sie die externe Betriebsspannung zu.  
Die LED an der Frontplatte zeigt an, dass der Akku wieder aufgeladen wird.

## Bedienfehler beim System

Sollte ein Fehler oder ein Problem eintreten, das die Bedienung des Messgeräts verhindert, so dass die Gerätesoftware erneut konfiguriert werden muss, zeigt der 9102 das Menü für die Konfiguration der Anwendungssoftware. Mit diesem Menü erhalten Sie Zugang zum Gerät, ohne dass Sie die Software neu starten müssen, und Sie können ein Softwareupdate durchführen.

[Kapitel 14 „Aktualisierung der Gerätesoftware“](#) enthält eine detaillierte Beschreibung der Abläufe bei der Aktualisierung der Gerätesoftware über das Menü Setup Application Software.





# Aktualisierung der Gerätesoftware

## 14

Dieses Kapitel beschreibt die Durchführung eines Updates der Software über das Menü Setup Application Software des 9102 Handheld Spectrum Analyzer. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- „Aufruf des Menüs Setup Application Software“ auf Seite 212
- „Definition eines Passworts“ auf Seite 212
- „Durchführung eines Updates über die serielle Schnittstelle“ auf Seite 213
- „Durchführung eines Updates im Netzwerk“ auf Seite 215
- „Bestimmung der Host-IP-Adresse“ auf Seite 216

---

## Aufruf des Menüs Setup Application Software

Das Menü Setup Application Software des 9102 Handheld Spectrum Analyzer kann aufgerufen werden, statt die Gerätesoftware automatisch zu laden. Mit diesem Menü erhalten Sie Zugang zum Messgerät, wenn ein Fehler oder Problem aufgetreten ist und Sie die Kontrolle über das Gerät verloren haben und die Software erneut konfigurieren müssen. Das Menü bietet zwei Optionen für das Update an: Serielles Update und LAN-Update. Gehen Sie zum Aufruf des Menüs Setup Application Software wie folgt vor:

- 1 Schalten Sie den 9102 Handheld Spectrum Analyzer ein.  
Der Startbildschirm wird angezeigt.
- 2 Wenn die Meldung „Press 0 to enter Setup“ angezeigt wird, drücken Sie die Zifferntaste **0**.  
Das Menü Setup Application Software wird angezeigt.

---

## Definition eines Passworts

Um sicherzustellen, dass die Softwareupdates nur durch autorisierte Benutzer durchgeführt werden, können Sie ein Passwort zum Schutz dieser Option zur Softwareaktualisierung festlegen. Wenn ein Passwort definiert ist, wird der Benutzer, der das Softwareupdate über das Menü Setup Application Software ausführt, aufgefordert, das Passwort vor dem Laden der Daten einzugeben.

### HINWEIS

Dieses Passwort betrifft nur die Softwareupdateoptionen im Menü Setup Application Software. Die Nutzung der Anwendungssoftware des Geräts wird damit nicht beeinträchtigt.

Um ein Passwort zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Schalten Sie den 9102 ein. Um das Menü Setup Application Software aufzurufen, drücken Sie die Zifferntaste **0**, wenn die Eingabeaufforderung auf dem Startbildschirm angezeigt wird. Das Menü Setup Application Software wird jetzt angezeigt.
- 2 Drücken Sie die Zifferntaste **3**, um das Eingabefeld für das Passwort zu öffnen.
- 3 Geben Sie eine sechsstellige Ziffernfolge als Passwort ein. Für jede Ziffer, die Sie eingeben, wird im Eingabefeld ein Stern (\*) angezeigt.
- 4 Drücken Sie **ENTER**, um Ihre Eingabe abzusenden. Sie werden jetzt aufgefordert, Ihr Passwort zur Bestätigung erneut einzugeben.
- 5 Drücken Sie **ENTER**, um Ihre Eingabe abzusenden. Stimmt Ihre Eingabe nicht mit dem Passwort überein, das im ersten Eingabefeld steht, wird eine Fehlermeldung angezeigt und Sie können das Passwort erneut eingeben. Anderenfalls wird Ihr neues Passwort gespeichert.

Sie können auch ein zuvor definiertes Passwort ändern. Gehen Sie dazu wie oben beschrieben vor. Wurde bereits ein Passwort definiert, werden Sie automatisch aufgefordert, das alte Passwort einzugeben, bevor Sie ein neues eingeben können.

#### HINWEIS

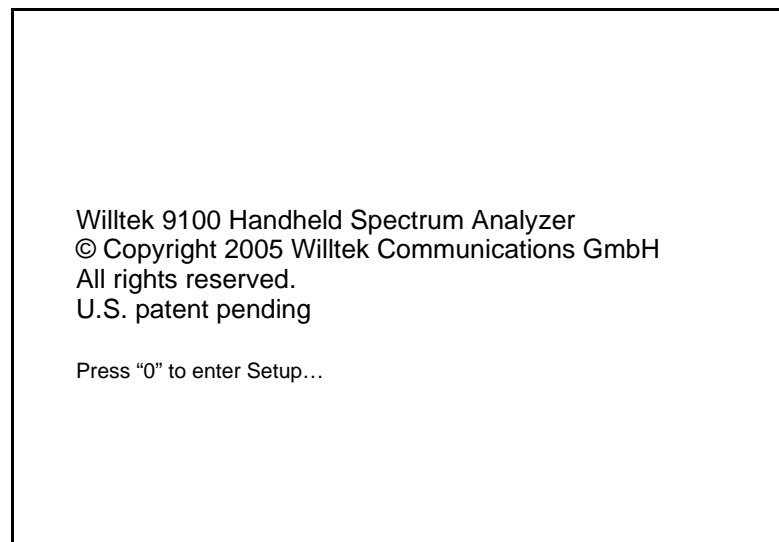
Wenn Sie Ihr Passwort vergessen haben, wenden Sie sich bitte an eines der Technischen Kundendienstzentren von Willtek. Kontaktinformationen finden Sie in Abschnitt „[Technische Unterstützung](#)“ auf Seite xvi.

## Durchführung eines Updates über die serielle Schnittstelle

Das Softwareupdate erfordert eine Updatedatei für die 9100 Data Exchange Software; diese Datei ist eine Datei, die auf einem Windows-PC ausgeführt werden kann und auch das Softwareupdate für den 9102 Handheld Spectrum Analyzer enthält. Eine solche Datei kann von der Website von Willtek heruntergeladen werden, zum Beispiel die Datei Willtek\_9100Setup\_4\_50.exe.

Ergreifen Sie die folgenden Schritte, um ein serielles Update der Gerätesoftware über das Menü Setup Application Software auszuführen:

- 1 Schließen Sie den 9102 an eine externe Spannungsquelle an.
- 2 Verbinden Sie den 9102 mit dem PC. Weitere Details finden Sie in [„Anschließen des 9102 Handheld Spectrum Analyzer“](#) auf Seite 12.
- 3 Schalten Sie den 9102 ein.  
Der Startbildschirm wird angezeigt.



- 4 Um das Menü Setup Application Software aufzurufen, drücken Sie die Zifferntaste **0**, wenn die Eingabeaufforderung auf dem Startbildschirm angezeigt wird.  
Das Menü Setup Application Software wird jetzt angezeigt.

**Setup Application Software:**

See chapter Troubleshooting in user's guide first!

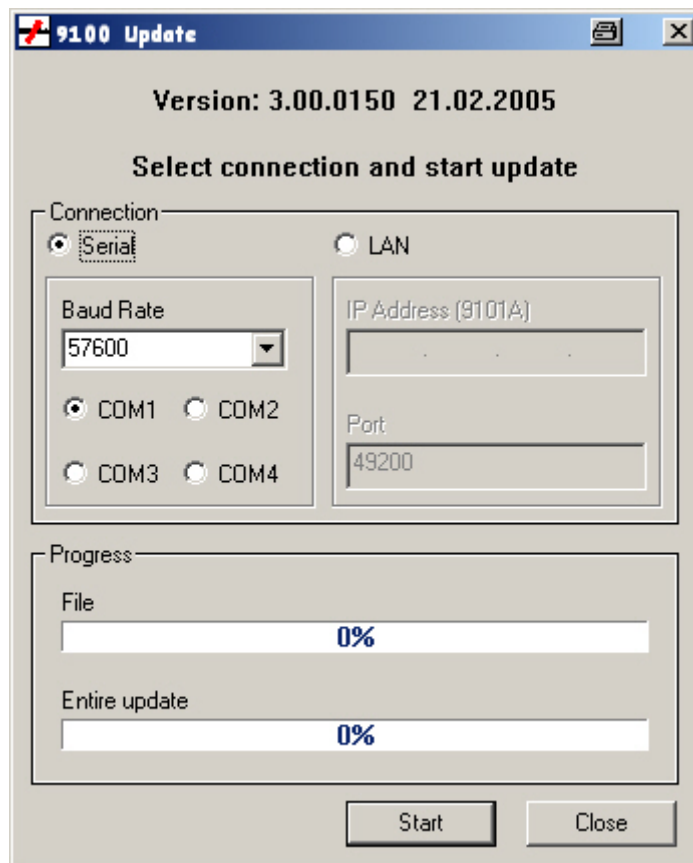
Press "1" for serial update...

Press "2" for LAN update...

Press "3" to set Password

Press "ESC" to exit

- 5 Drücken Sie die Zifferntaste **1**, um das Menü „Serielles Update“ zu öffnen.
- 6 Um die Anwendungsdateien aus dem PC in das Messgerät zu laden, starten Sie das Installationsprogramm auf dem PC. Damit wird das Fenster Update, wie im Folgenden dargestellt, geöffnet.



- 7 Klicken Sie im Abschnitt Connection auf **Serial**.
- 8 Drücken Sie die Zifferntaste **1** auf dem Messgerät, um mit dem Updatevorgang über die serielle Schnittstelle zu beginnen.

#### HINWEIS

Sie müssen nicht auf **Start** im Fenster Update des PCs klicken. Die Aktualisierung beginnt ohne weitere Eingabe vom PC.

## Durchführung eines Updates im Netzwerk

Das Softwareupdate erfordert eine Updatedatei für die 9100 Data Exchange Software, diese Datei ist eine Datei, die auf einem Windows-PC ausgeführt werden kann und auch das Softwareupdate für den 9102 Handheld Spectrum Analyzer enthält. Eine solche Datei kann von der Website von Willtek heruntergeladen werden, zum Beispiel die Datei Willtek\_9100Setup\_4\_50.exe.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein Netzwerkupdate der Gerätesoftware über das Menü Setup Application Software durchzuführen:

- 1 Schließen Sie den 9102 an eine externe Spannungsquelle an.
- 2 Verbinden Sie den 9102 mit dem PC. Weitere Details finden Sie in [„Anschließen des 9102 Handheld Spectrum Analyzer“ auf Seite 12](#).
- 3 Schalten Sie den 9102 ein. Um das Menü Setup Application Software aufzurufen, drücken Sie die Zifferntaste **0**, wenn die Eingabeaufforderung auf dem Startbildschirm angezeigt wird. Das Menü Setup Application Software wird jetzt angezeigt.
- 4 Drücken Sie die Zifferntaste **2**, um das Menü LAN-Update zu öffnen.
- 5 Hier werden die IP-Adressen des Messgeräts (Ziel-IP) und des PCs (Host-IP) angezeigt. Drücken Sie die Zifferntaste **1**, um die Host-IP zu ändern oder einzugeben, und die Taste **2**, um die Ziel-IP zu ändern. Informationen zur Bestimmung der IP-Adresse des Host-PC, siehe Abschnitt [„Bestimmung der Host-IP-Adresse“ auf Seite 216](#).
- 6 Um die Anwendungsdateien aus dem PC in das Messgerät zu laden, starten Sie das Installationsprogramm auf dem PC. Damit wird das Fenster Update geöffnet (siehe [„Durchführung eines Updates über die serielle Schnittstelle“ auf Seite 213](#)).

#### HINWEIS

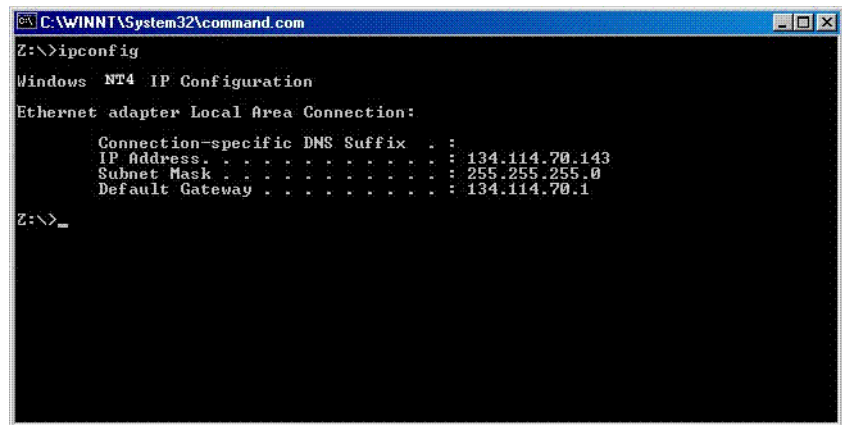
Sie müssen nicht auf **Start** im Fenster Update des PCs klicken. Die Aktualisierung beginnt ohne weitere Eingabe vom PC.

- 7 Wählen Sie im Abschnitt Connection **LAN** aus.
- 8 Zum Start der Aktualisierung drücken Sie die Zifferntaste **6** auf dem Messgerät.  
Eine Meldung fordert Sie auf, eine beliebige Taste zu drücken, um das Update zu beginnen oder das Update mit der ESC-Taste abzubrechen.
- 9 Drücken Sie **ENTER**, um die Aktualisierung zu beginnen.  
Sowohl das Messgerät als auch das Installationsprogramm auf dem PC zeigen den Fortschritt des Softwareupdates an.

## Bestimmung der Host-IP-Adresse

Um die IP-Adresse des Host-PCs zu ermitteln, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie in der Statusleiste auf **Start** und dann auf **Run** um ein Eingabefenster zu öffnen.
- 2 Auf der Eingabezeile geben Sie **cmd** ein, um die Befehlszeile zu öffnen.
- 3 Geben Sie **IPconfig -all** ein, um die Netzwerkeinstellungen für den PC anzuzeigen. In dieser Liste finden Sie die IP-Adresse. Tippen Sie zum Schließen der Befehlszeile den Befehl **exit** ein.



```
C:\WINNT\System32\command.com
Z:\>ipconfig

Windows NT4 IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IP Address. . . . . : 134.114.70.143
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 134.114.70.1

Z:\>_
```

# 9100 Data Exchange Software

## 15

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie die 9100 Data Exchange Software installieren und verwenden. In diesem Kapitel finden Sie folgende Themen:

- „Informationen über die 9100 Data Exchange Software“ auf Seite 218
- „Installationsanforderungen“ auf Seite 218
- „Lizenzbedingungen“ auf Seite 218
- „Installation der Software“ auf Seite 218
- „Start der Software“ auf Seite 219
- „Verbinden des PCs mit 9102“ auf Seite 220
- „Laden der Messergebnisse aus dem 9102“ auf Seite 221
- „Speichern, Laden und Drucken der Ergebnisse auf dem PC“ auf Seite 225
- „Anfertigung von Screenshots“ auf Seite 229
- „Arbeiten mit Messergebnissen“ auf Seite 230
- „Definieren und Laden von Begrenzungsvorlagen“ auf Seite 234
- „Definieren und laden externer Kopplungsparameter“ auf Seite 238
- „Verwaltung der Kommunikationssysteme für Kanalleistungsmessungen“ auf Seite 239
- „Verwaltung der Kabelarten für Kabelfehlstellenmessungen“ auf Seite 240
- „Verwaltung der Antennenfaktoren für EMF-Messungen“ auf Seite 242
- „Verwaltung der Kabelfaktoren für EMF-Messungen“ auf Seite 244
- „Arbeiten mit Einstellungen“ auf Seite 245
- „Verwaltung der Dateien auf dem PC und auf der 9102“ auf Seite 247
- „Einfügen der GPS-Position im Trace“ auf Seite 250

## Informationen über die 9100 Data Exchange Software

Der 9102 wird mit der 9100 Data Exchange Software ausgeliefert. Dieses Tool dient zum Laden und zur Anzeige von Messungen aus dem 9102 auf dem PC und zur Installation von Softwareupdates auf dem 9102.

---

## Installationsanforderungen

Zur Installation der 9100 Data Exchange Software benötigen Sie

- 1 PC mit Pentiumprozessor oder ähnlichem Prozessor
  - Windows 98SE, Windows NT oder aktuellere Versionen
  - mindestens 32 MB RAM
  - 50 MB freier Festplattenspeicher
  - Eine freie serielle Schnittstelle oder Netzwerkverbindung
- 

## Lizenzbedingungen

Vor Installation der 9100 Data Exchange Software die Lizenzbedingungen im Anhang „Softwarelizenz“ auf Seite 367 durcharbeiten. Die Software darf immer nur auf einem Computer installiert sein!

---

## Installation der Software

Wenn Sie die Software auf CD erhalten haben, brauchen Sie nur die CD in das CD-Laufwerk des PCs einzulegen.

Starten Sie **9100DataExchange.exe**.

Damit wird der Installationsassistent gestartet, der die benötigten Dateien auf den PC kopiert.

Folgen Sie den Anweisungen des Installationsassistenten.

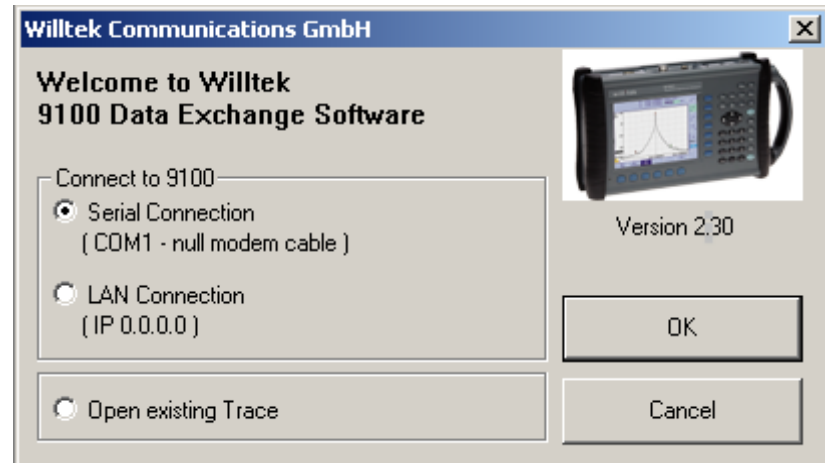
Standardmäßig speichert der Installationsassistent die Programmdateien in folgendem Verzeichnis (bei einer englischen Version von Windows):

C:\Programme\Willtek\9100 Data Exchange.



## Start der Software

Klicken Sie auf **Start > Programme > Willtek > 9100 Data Exchange**, um die 9100 Data Exchange Software zu starten.  
Folgendes Feld wird angezeigt:



Klicken Sie zum Aufbau der Verbindung zum 9102 über die serielle Schnittstelle (Schnittstelle RS-232 bei einem COM-Anschluss des PC) auf die Schaltfläche **Serial Connection**.

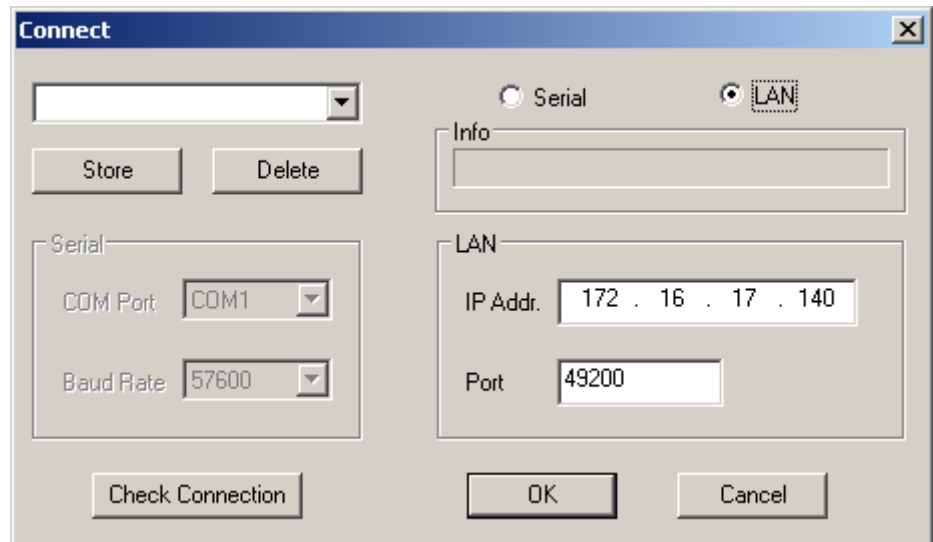
Zum Anschluss an den 9102 über eine Netzwerkverbindung oder TCP/IP klicken Sie auf **LAN Connection**.

Wenn Sie keine Verbindung mit dem 9102 herstellen wollen, sondern eine Mess-Trace-Datei öffnen wollen, die bereits auf dem PC gespeichert wurde, klicken Sie auf **Open existing Trace** oder auf **Cancel**.

## Verbinden des PCs mit 9102

Um den PC mit dem 9102 zu verbinden, müssen Sie zuerst die 9100 Data Exchange Software konfigurieren.

Klicken Sie in der Menüleiste auf **Connection Settings > Serial / LAN for 9100....** Damit öffnet sich ein Pullup-Menü für die Verbindung wie folgt:



### Verwendung einer vordefinierten Konfiguration für den Anschluss

Wenn Sie bereits Konfigurationsdaten für eine erfolgreiche Verbindung mit dem 9102 gespeichert haben, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Verbinden Sie den 9102 mit dem PC über ein serielles Schnittstellenkabel oder das lokale Netzwerk, je nach der gewünschten Konfiguration.
- 2 Laden Sie in dem Dialogfeld Connect der 9100 Data Exchange Software (siehe oben) die Konfiguration, indem Sie einen Namen aus dem Dropdown-Listenfeld auswählen oder aus der oberen linken Ecke des Menüs Connect. Klicken Sie auf **OK**, um diese Konfiguration zu laden.  
Der PC versucht jetzt, Meldungen mit dem 9102 über die in der Konfigurationsdatei definierte Schnittstelle auszutauschen. Das Dialogfeld Connect verschwindet, und wenn eine Verbindung erfolgreich aufgebaut wurde, erscheint in der Statusleiste der PC-Software die Meldung CONNECTED.

### Serielle Schnittstelle

- 1 Klicken Sie auf die Radioschaltfläche **Serial**.
- 2 Wählen Sie auch die Baudrate (Bitrate) aus, die im 9102 konfiguriert ist.
- 3 Wählen Sie einen seriellen Anschluss (beispielsweise COM1) aus.
- 4 Schalten Sie den 9102 ein und verbinden Sie das Gerät mit einem PC über ein Nullmodemkabel entsprechend der Beschreibung in [„Verbinden des PCs mit 9102“](#) auf Seite 220.

- 5 Klicken Sie auf **Check Connection**, um die Funktion der Verbindung über den ausgewählten seriellen Anschluss zu überprüfen.  
Der PC versucht jetzt, Meldungen mit dem 9102 über das ausgewählte, am seriellen Anschluss angeschlossene Kabel auszutauschen. Das Dialogfeld Connect verschwindet, und wenn eine Verbindung erfolgreich aufgebaut wurde, erscheint in der Statusleiste der PC-Software die Meldung CONNECTED.

## LAN-(TCP/IP-) Verbindung

- 1 Im Pullup-Menü Connect klicken Sie auf die Radioschaltfläche **LAN**.
- 2 Geben Sie die IP-Adresse des 9102 ein. Die IP-Adresse des 9102 kann ausgelesen und über eine serielle Schnittstelle RS-232 mit dem SCPI-Befehl geändert werden; in „[Änderung der IP-Adresse des 9102](#)“ auf Seite 45 finden Sie weitere Informationen über die Änderung der IP-Adresse des 9102.
- 3 Geben Sie die IP-Portnummer in dem Eingabefeld Port ein. Gültige Einträge liegen im Bereich zwischen 1024 bis 65535. Die Standardvorgabe ist 49200.
- 4 Schalten Sie den 9102 ein und verbinden Sie sowohl 9102 als auch den PC mit dem Computernetz über ein normales Patchkabel oder direkt miteinander mit einem Crosspatchkabel.
- 5 Klicken Sie auf **Check Connection**, um die Funktion der Verbindung über den ausgewählten Netzwerkanschluss zu überprüfen.  
Der PC versucht jetzt, Meldungen mit dem 9102 über das Netzwerk auszutauschen. Das Dialogfeld Connect verschwindet, und wenn eine Verbindung erfolgreich aufgebaut wurde, erscheint in der Statusleiste der PC-Software die Meldung CONNECTED.

## Speichern der Konfiguration

Sie können die Konfiguration in einer Datei zur späteren Verwendung speichern, damit Sie die Konfiguration nicht jedes Mal neu eingeben müssen, wenn Sie die 9100 Data Exchange Software verwenden.

- 1 Im Eingabefeld in der oberen linken Ecke geben Sie eine Konfigurationsbezeichnung ein, mit der Sie die angelegte Konfiguration identifizieren können. Es können verschiedene Konfigurationen unter individuellem Namen gespeichert werden.
- 2 Drücken Sie **Store**, um die aktuelle Konfiguration zu speichern.

---

## Laden der Messergebnisse aus dem 9102

Die 9100 Data Exchange Software kann eine Messung (Trace) aus dem 9102 auf zwei Arten laden und anzeigen. Die Software kann entweder den zurzeit angezeigten Trace oder einen Trace im Speicher des 9102 laden. Mit dem Befehl Live-Trace im Menü Instrument können Sie auch einen Live-Trace in Echtzeit mit laufenden durchgeführten Aktualisierungen anzeigen. Beachten Sie, dass die 9100 Data Exchange Software mehrere Fenster mit jeweils einem Trace stoppen kann.

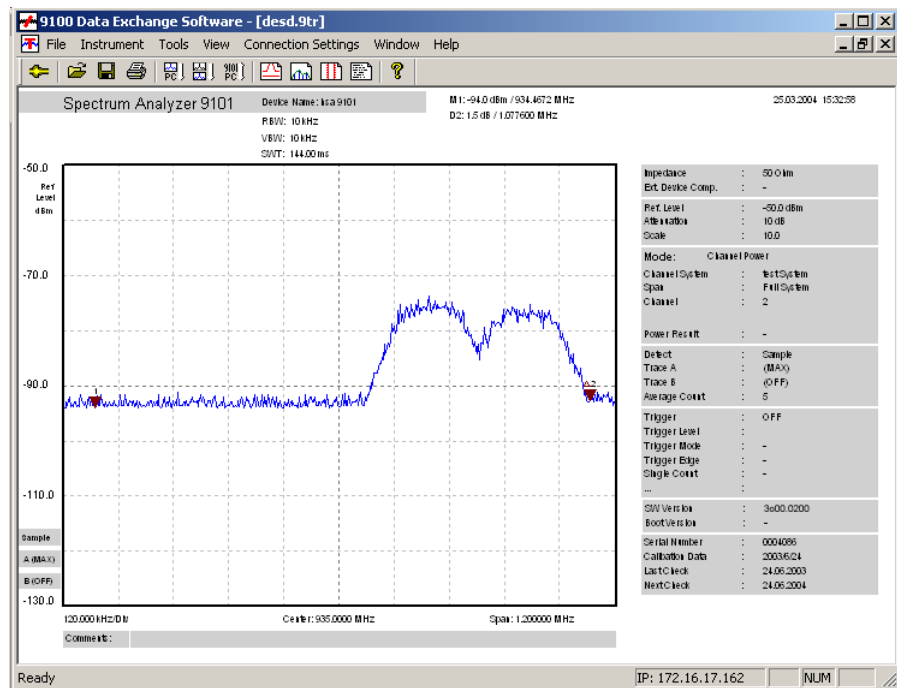
## Anzeige des aktuellen Trace am PC

- 1 Verbinden Sie den PC mit dem 9102 wie in [Seite 220](#) beschrieben.
- 2 Wählen Sie in der 9100 Data Exchange Software **Instrument > Display Trace** oder drücken Sie **STRG+T** oder klicken Sie auf das folgende Symbol:



Der Trace wird im Programmfenster angezeigt (siehe folgendes Beispiel). Sie können den Trace in der Größe ändern oder im Programmfenster maximieren.

- 3 Klicken Sie zur Speicherung der Ergebnisse auf einem lokalen PC-Laufwerk auf **File > Save** oder auf **File > Save as** und wählen Sie Verzeichnis und Dateinamen aus.  
Die Trace Datei wird auf dem PC gespeichert.



### HINWEIS

Der Trace zeigt auch eventuell aktive Begrenzungen. Bei der Arbeit im Modus Channel Power enthält der Trace auch den Namen des Kommunikationssystems.

### HINWEIS

Im Signalgeneratormodus können Sie keinen Trace über die Option **Display Trace** laden, da keine geeigneten Daten verfügbar sind. Wenn Sie **Display Trace** im Modus Signal Generator auswählen, erscheint ein Dialogfeld mit dem Hinweis, dass keine Daten verfügbar sind, und Sie werden aufgefordert, einen anderen Modus auszuwählen.

## Umschaltung der Ansicht

Sie können die Trace-Anzeige von Querformat auf Hochformat und umgekehrt umschalten. Um die Ansicht umzuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie auf **View > View Mode**. Sie können auch mit der rechten Maustaste ein Kontextmenü auf dem Bildschirm öffnen und **View Mode** auswählen.
- 2 Wählen Sie aus dem Anzeigemodus Querformat oder Hochformat. Die Anzeige ändert sich entsprechend.

### Anzeigen und Verbergen von Parametern


Sie können Parameter durch Auswahl von **View > Show All Parameters** oder **View > Hide All Parameters** anzeigen oder verbergen.

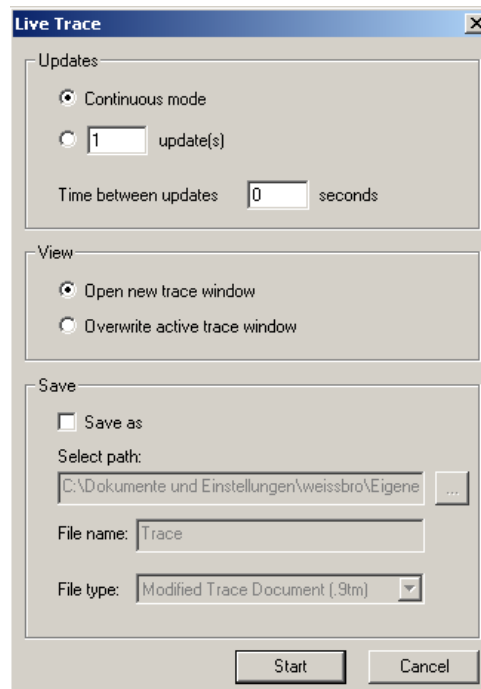
### Anzeigen und Verbergen von Markern

Sie können Marker durch Aktivieren und Deaktivieren der Auswahl **View > Markers Trace A** bzw. **View > Markers Trace B** anzeigen oder verbergen. Wenn Sie die Marker anzeigen wollen, wird ein Kontrollkästchen neben den Markern Trace A oder Trace B angezeigt.

### Laufendes Laden von Live-Traces

Sie können auch laufend Live-Traces vom Messgerät in Echtzeit laden; dies ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn Sie laufende Messungen auf dem PC überwachen. Um laufend Traces herunterzuladen, die auf dem Bildschirm des 9102 angezeigt werden, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie **Instrument > Life-Trace**, drücken Sie **STRG+L**, oder klicken Sie auf das Symbol in der Menüleiste: .  
Der Live-Trace-Bildschirm wird angezeigt. In diesem Bildschirm können Sie mehrere Einstellungen für den Live-Trace Prozess ändern.




- 2 Wählen Sie in dem Untermenü Updates **Continuous mode** aus, wenn der Live-Trace laufend aktualisiert werden soll, bis Sie den Prozess manuell stoppen. Wollen Sie eine feste Anzahl von Aktualisierungszyklen festlegen,

nach der der Vorgang automatisch gestoppt wird, markieren Sie das zweite Kontrollkästchen und geben dort ein, wie oft Aktualisierungen durchgeführt werden sollen. In dem Feld **Time between updates** geben Sie die Anzahl der Sekunden zwischen den einzelnen Updatezyklen ein.

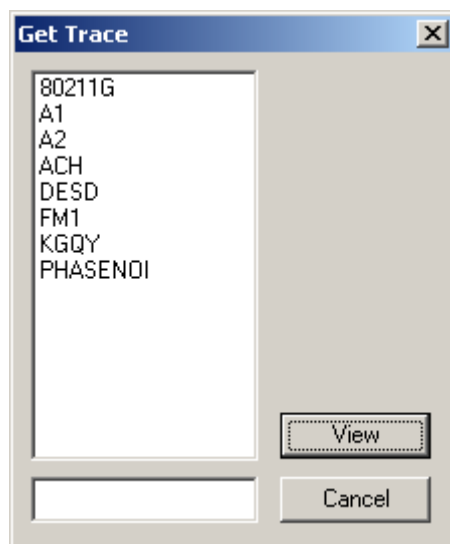
- 3 Klicken Sie in dem Untermenü View auf **Open new trace window** wenn Sie den Live-Trace in einem separaten neuen Fenster anzeigen wollen. Wenn Sie den aktiven Trace überschreiben wollen, wählen Sie das Fenster **Overwrite active trace window**.
- 4 Wollen Sie den Live-Trace in einer Datei speichern, sobald die Aktualisierung des Live-Trace abgeschlossen ist, klicken Sie im Untermenü Save auf **Save as**. Die Felder Save sind jetzt aktiviert, sodass Sie ein Verzeichnis, einen Dateinamen und eine Dateiarart zum Speichern Ihres Traces auf dem PC auswählen können. Sie können die Traces als \*.9tm oder Grafikdateien speichern (z. B. \*.bmp, \*.jpg etc.). Weitere Details zum Speichern von Traces auf dem PC finden Sie in „Speichern, Laden und Drucken der Ergebnisse auf dem PC“ auf Seite 225.

## Übertragung eines gespeicherten Trace auf den PC

Gehen Sie zum Laden der im 9102 gespeicherten Daten wie folgt vor:

- 1 Speichern Sie die gewünschten Messungen im 9102 in Trace-Dateien.
- 2 Verbinden Sie den PC mit dem 9102 wie auf Seite 220 beschrieben.
- 3 In der 9100 Data Exchange Software **Instrument > Get Trace** auswählen oder **STRG+G** drücken oder auf das folgende Symbol klicken: 

Damit wird eine Liste der Trace-Dateien geladen und angezeigt, die sich im 9102 befinden (siehe folgendes Beispiel).



- 4 Wählen Sie die gewünschte(n) Trace-Datei(en) aus und klicken Sie auf **View**. Der Trace wird in dem Fenster Program angezeigt. Sie können den Trace in der Größe ändern oder im Fenster Program maximieren.
- 5 Wählen Sie zum Speichern der Ergebnisse auf einem lokalen PC-Laufwerk das Fenster mit den zu speichernden Traces, **File > Save** oder **File > Save as** und klicken Sie auf Verzeichnis und Dateiname. Das Standardver-

zeichnis für Traces ist das Installationsverzeichnis für die 9100 Data Exchange Software.

Die Trace-Datei wird auf dem PC mit der Dateierweiterung \*.9tm gespeichert, damit Sie von dem auf dem 9102 gespeicherten Originaltrace unterschieden und durch die Prozedur Get Trace gefunden werden kann. Diese Trace-Dateien haben die Dateierweiterung \*.9tr.

#### HINWEIS

\*9tr-Trace-Dateien können mit der Registerkarte Traces im Menü **Instrument > Data Transfer...** übertragen werden.

## Speichern, Laden und Drucken der Ergebnisse auf dem PC

Sobald ein Mess-Trace in den PC übertragen wurde, kann er auf der Festplatte gespeichert, gedruckt oder in eine Grafik oder Textdatei exportiert werden.

### Speicherung der Ergebnisse auf dem PC

Der Trace kann zusammen mit den Einstellungen des 9102 und den Markern in einer Datei gespeichert und wieder in eine Trace-Datei geladen werden. Auf diese Weise gehen Informationen über Einstellungen und einzelne Ergebnisse nicht verloren.

- 1 Klicken Sie auf **File > Save** oder **File > Save As...**  
Es öffnet sich ein Fenster mit einem Auswahlfeld für die Datei.
- 2 Wählen Sie ein Verzeichnis und einen Dateinamen zum Speichern der Tracedaten und bestätigen Sie mit **ENTER**.  
Die Tracedaten werden in einer Datei gespeichert.

### Laden einer Trace-Datei auf den PC

Schon im PC gespeicherte Ergebnisse können geladen und mit der 9100 Data Exchange Software angezeigt werden.

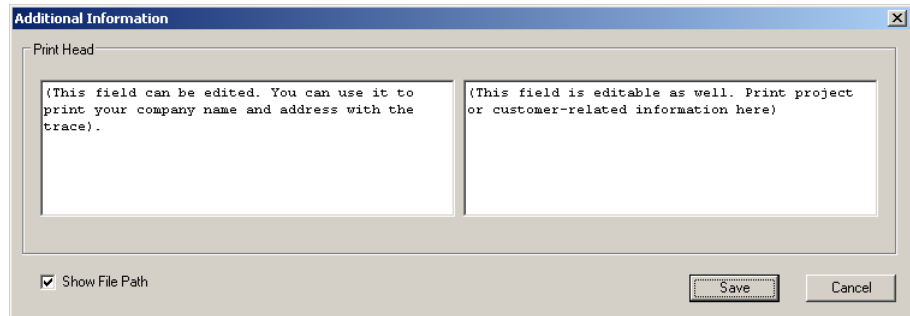
- 1 Klicken Sie auf **File > Open**.  
Es öffnet sich ein Fenster mit einem Auswahlfeld für die Datei.
- 2 Wählen Sie das Verzeichnis und den Namen der Datei mit den Tracedaten aus und bestätigen Sie mit **ENTER**.  
Die Tracedaten werden in die 9100 Data Exchange Software geladen.

### Drucken der Messergebnisse

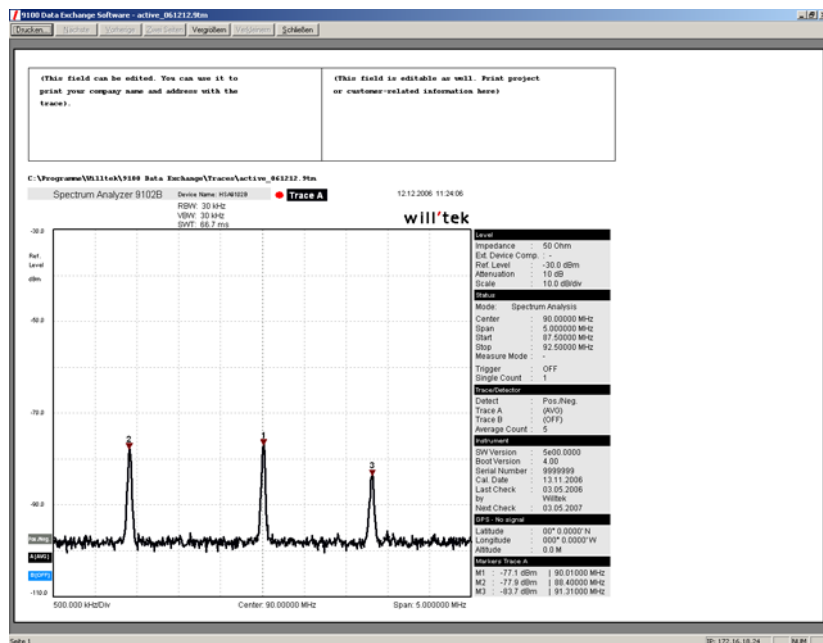
### Auswirkungen auf das Layout

Mit den folgenden Schritten können Sie das beste Format für Ihren Ausdruck auswählen:

- 1 Wählen Sie **File > Print Setup...** aus und konfigurieren Sie den richtigen Drucker, die Papierausrichtung und die Druckereinstellungen. Bestätigen Sie die Änderungen mit **ENTER**.
- 2 Wählen Sie **Edit > Additional Information...** aus, um den Text für die zwei Spalten des Dateikopfes einzugeben, die zusammen mit den Trace gedruckt werden. Der Trace wird zusammen mit dem Dateinamen gedruckt; markieren Sie das Kontrollkästchen „Show File Path“, wenn auch die Informationen über den Ordner, in dem sich die Trace-Datei befindet, gedruckt werden sollen.



- 3 Sie können das Layout vor dem Ausdruck überprüfen, indem Sie auf **File > Print Preview** klicken.



### Drucken eines Trace

Wählen Sie im Menü **File > Print** die Seiten aus, die Sie drucken wollen, und beginnen Sie den Druck mit **ENTER**.

### Drucken mehrerer Traces

Wenn Sie mehrere Dokumente geöffnet haben und diese hintereinander drucken wollen, klicken Sie auf **File > Print Open Documents....**



## Speichern der Ergebnisse in einer Grafikdatei

Wenn Sie die Ergebnisse in einer Grafikdatei speichern, können Sie diese in andere Anwendungen laden, beispielsweise in eine Textverarbeitung, und Ihre Dokumentation mit Grafiken ergänzen. Unterstützte Dateiformate:

- Windows Bitmap (BMP)
- JPEG (JPG/JPEG)
- JPEG2000 (J2K/JP2)
- Getaggttes Bilddateiformat (TIF/TIFF)
- Zsoft Paintbrush (PCX)
- Portable Netzwerkgrafik (PNG)
- Sun Raster (RAS)
- Truevision Targa (TGA)
- Portable Bitmaps (PPM/PGM)

1 Klicken Sie auf **File > Export > Image**.

Es erscheint ein Auswahlfeld für die Datei („Save image file“).

- 2 Wählen Sie ein Verzeichnis und einen Dateinamen zum Speichern des Mess-Trace und ein Dateiformat aus und bestätigen Sie mit **ENTER**. Die Tracedaten werden in einer Grafikdatei an dem ausgewählten Standort gespeichert.

## Speichern der Ergebnisse in einer Textdatei

Sie können die Zahlenergebnisse verwenden und in anderen Anwendungen weiterverarbeiten, beispielsweise in Microsoft Excel.

1 Klicken Sie auf **File > Export > ASCII file**.

Es erscheint ein Auswahlfeld für die Datei („Save Trace as ASCII File...“).

- 2 Wählen Sie ein Verzeichnis und einen Dateinamen zum Speichern der Messdaten und bestätigen Sie mit **ENTER**. Die Daten werden in einer Textdatei (\*.TXT) an dem ausgewählten Speicherort gespeichert.

Jede Zeile in der entstehenden Textdatei enthält einen Parameter aus den Einstellungen; die Parameterbezeichnung wird vom Parameterwert durch Semikolon getrennt.

## Kopieren des Trace in ein Dokument

Die 9100 Data Exchange Software bietet zwei verschiedene Methoden zum Kopieren der Trace in ein Dokument. Welches das beste Verfahren ist, hängt davon ab, wie Sie den Trace in diesem Dokument verarbeiten wollen.

## Grafiken kopieren und einfügen

Dieses Verfahren ist zweckmäßig, wenn Sie das Grafikbild unverändert, beispielsweise in einem Dokument, verwenden wollen.

- 1 Wählen Sie den Trace aus, den Sie kopieren wollen, indem Sie die entsprechende Nummer im Windowsmenü auswählen.

2 Klicken Sie auf **Edit > Copy Graph**.

Das angezeigte Fenster wird in die Windows-Zwischenablage kopiert.

- 3 Drücken Sie **Alt+Tab** oder wechseln Sie mit der Maus zu der Anwendung, in die Sie die Grafik einfügen wollen (z. B. Microsoft Word).
- 4 Schieben Sie den Cursor in die Position, wo Sie die Grafik einfügen wollen.
- 5 Drücken Sie **STRG+V** oder klicken Sie auf **Edit > Paste**, um die Grafik einzufügen.

#### Hinweis

Wollen Sie die Größe der Grafik in Microsoft Word ändern, klicken Sie auf **Format > Picture** und ändern die Größe auf der Registerkarte **Size**.

#### Hinweis

Die 9100 Data Exchange Software kopiert das Fenster in der Größe, die es auf dem Bildschirm hat. Sie können das Fenster in der Größe ändern, um den Graphen in anderer Größe oder mit anderem Verhältnis zu kopieren.

### Kopieren und Einfügen von Daten

Wenn Sie die Daten weiterverarbeiten wollen, beispielsweise in einer Tabellenkalkulation, werden Sie lieber die Daten statt der Grafik kopieren.

- 1 Wählen Sie den Trace aus, den Sie kopieren wollen, indem Sie die entsprechende Nummer im Windowsmenü auswählen.
- 2 Klicken Sie auf **Edit > Copy Data**.  
Alle relevanten Messdaten und Geräteeinstellungen werden als Text in die Windowszwischenablage kopiert.
- 3 Drücken Sie **Alt+Tab** oder wechseln Sie mit der Maus zu der Anwendung, in die Sie die Daten einfügen wollen (z. B. Microsoft Excel).
- 4 Schieben Sie den Cursor in die Position, in der Sie die Daten eingeben wollen.
- 5 Drücken Sie **STRG+V** oder klicken Sie auf **Edit > Paste**, um die Daten einzufügen.  
Die Daten werden in das Dokument kopiert. Messdaten und Messgeräteeinstellungen werden durch Komma getrennt, sodass die meisten Tabellenkalkulationsprogramme die Daten in einzelnen Spalten anzeigen.

47			
48	Marker Trace A	Frequency[Hz]	Level[dBm]
49	M1	90010000	-79,9
50	M2	88400000	-78,6
51	M3	91310000	-87
52	M4	OFF	
53	M5	OFF	
54	M6	OFF	
55	M7	OFF	
56	M8	OFF	
57	M9	OFF	
58	M10	OFF	
59			
60			
61	[Trace A]		
62	Frequency[Hz]	Min Level[dBm]	Max Level[dBm]
63	87500000	-97,4	-97,1
64	87510000	-97,9	-97,9
65	87520000	-97,5	-97,9
66	87530000	-98,3	-98,6
67	87540000	-98	-97,6
68	87550000	-97,8	-97,8
69	87560000	-97,1	-97,5
70	87570000	-99,6	-98,5
71	87580000	-97,7	-97,9
72	87590000	-97,6	-97,8
73	87600000	-98,9	-98,3
74	87610000	-97,3	-98
75	87620000	-98,7	-98,9
76	87630000	-97,6	-97,9
77	87640000	-98,3	-98,4
78	87650000	-98,4	-98,4


### Hinweis

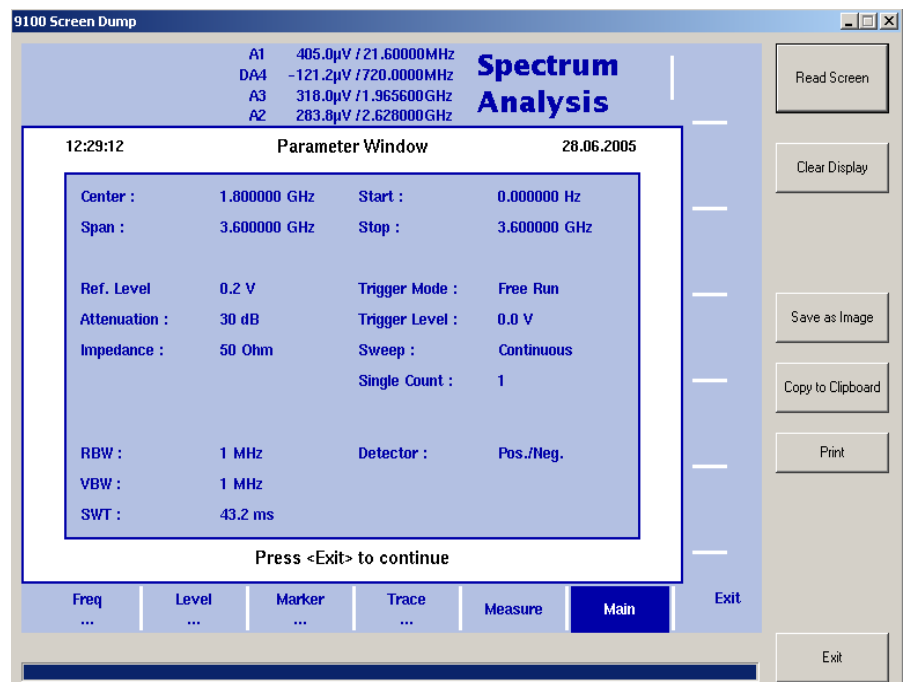
Sie können den Trace auch mit Microsoft Excel oder einem anderen Tabellenkalkulationsprogramm zeichnen lassen: Markieren Sie die Tabelle mit den Messdaten (beispielsweise Frequenz und Pegelpunkte) und rufen Sie den Tabellenassistenten auf.

## Anfertigung von Screenshots

Die 9100 Data Exchange Software bietet auch ein Tool zur direkten Speicherung von Screenshots des Displays auf 9102. Mit dem Tool Screen Dump können Sie bequem Screenshots erstellen, als Bilddatei speichern, in die Zwischenablage kopieren und direkt ausdrucken.

Um Screenshots zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie auf **Instrument > Screen Dump** oder auf **STRG+N**, oder klicken Sie auf das Symbol in der Menüleiste: . Das Fenster Screen Dump wird angezeigt.
- 2 Um den zurzeit angezeigten Bildschirm des 9102 im Fenster für den Bildschirmauszug anzuzeigen, klicken Sie auf **Read Screen**. Das Fenster aus 9102 wird wie folgt im Fenster Screen Dump angezeigt.



- 3 Um den Screenshot als Bilddatei zu speichern, klicken Sie auf die Option **Save as Image**. Es erscheint ein Auswahlfeld für die Datei („Save image file“).
- 4 Wählen Sie ein Verzeichnis und einen Dateinamen zum Speichern des Mess-Trace und ein Dateiformat aus und bestätigen Sie mit **ENTER**. Die Tracedaten werden in einer Grafikdatei an dem ausgewählten Standort gespeichert.

- 5 Um den Screenshot zur weiteren Verwendung in anderen Anwendungen zu kopieren, klicken Sie auf **Copy to Clipboard**.
- 6 Um den Screenshot direkt über das Tool Screen Dump auszudrucken, klicken Sie auf **Print**.

#### HINWEIS

Für optimalen Ausdruck empfehlen wir, einen lokalen Drucker zu verwenden und nicht einen Netzwerkdrucker.

- 7 Wollen Sie einen anderen Screenshot erstellen, klicken Sie auf **Clear Display** und verfahren dann wie beschrieben.
- 8 Klicken Sie zum Schließen des Tools Screen Dump auf **Exit**.

---

## Arbeiten mit Messergebnissen

Um einen Mess-Trace zu öffnen, der bereits vom PC geladen wurde, klicken Sie auf **File > Open**.

Damit wird ein Auswahlfeld für die Datei geöffnet, in dem Sie ein Verzeichnis und eine Trace-Datei auswählen können.

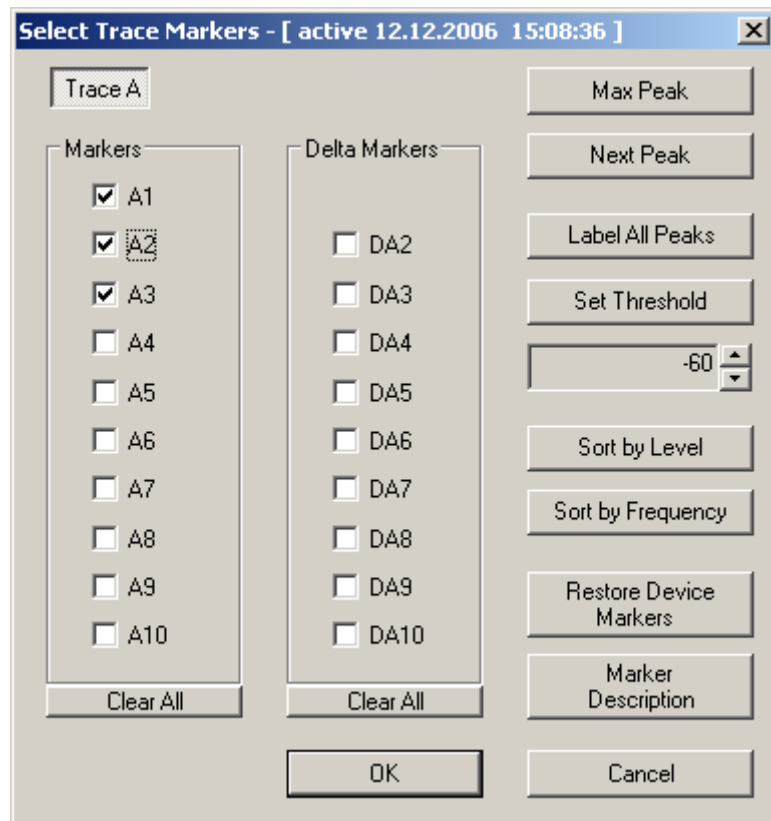
### Hinzufügen von Markern

Der 9102 besitzt bereits bis zu sechs Marker. Die Markerpositionen werden gespeichert und zusammen mit dem Trace übertragen. Sie können Marker für Trace A und Trace B verwenden.

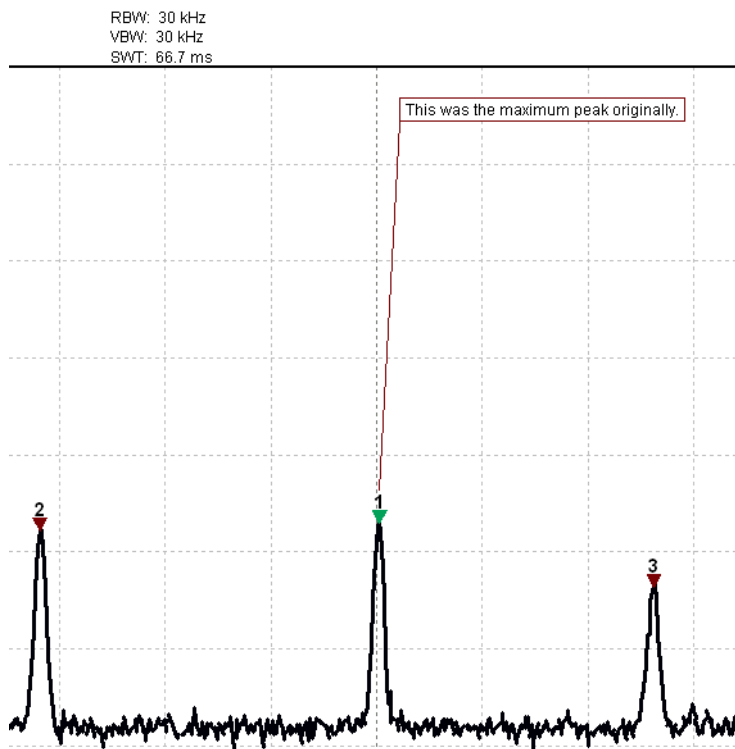
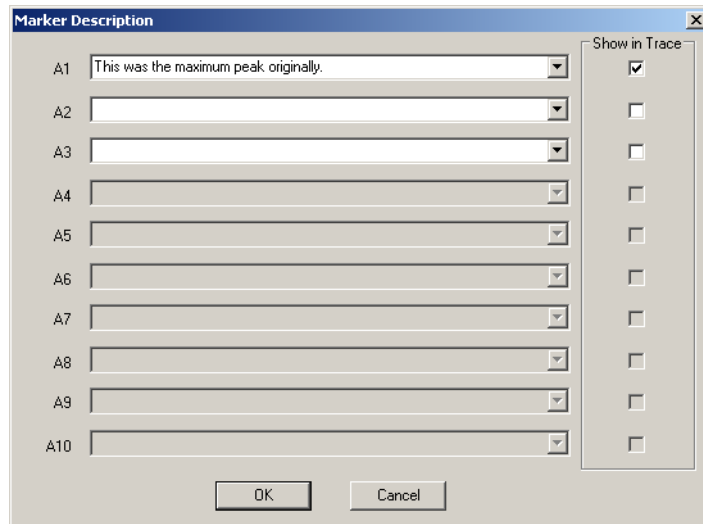
Neben diesen statischen Markern können Sie zusätzliche dynamische Marker auf dem PC zum Auslesen der Pegelwerte angezeigter Frequenzen verwenden. Bis zu zehn Marker pro Trace sind möglich.

Um Marker auf dem PC zu deaktivieren oder zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie auf **View > Trace Markers**. Sie können auch mit der rechten Maustaste ein Kontextmenü auf dem Bildschirm öffnen und **Select Trace Markers** anzeigen.  
Das Fenster Select Trace Marker wird angezeigt.



- Führen Sie mindestens einen der folgenden Schritte aus:
  - Um einen Marker zu aktivieren, markieren Sie das Kontrollkästchen für den entsprechenden Marker im Markerbereich (A1 bis A10 oder B1 bis B10). Um einen Deltamarker zu aktivieren, überprüfen Sie das entsprechende Kontrollkästchen im Bereich Delta Marker (DA2 bis DA10 bzw. DB2 bis DB10).
  - Klicken Sie auf **Max Peak**, um einen Marker für den maximalen Spitzenwert zu setzen.
  - Um einen Marker auf einen nächsten Spitzenwert zu setzen, klicken Sie auf **Next Peak**.
  - Klicken Sie auf **Label All Peaks**, um alle Spitzenwerte (bei bis zu 10 unterstützten Markern) mit einem Marker zu versehen.
  - Klicken Sie zur Definition einer Schwelle für die Funktion Label All Peaks auf **Set Threshold**. Die Beschriftung der Schaltfläche ändert sich auf „Schwelle löschen“. Legen Sie die Schwelle in dem Feld darunter fest, indem Sie auf den Abwärts- und Aufwärtspfeil klicken. Die Schwelle wird als rote Linie angezeigt. Wollen Sie die Begrenzung entfernen, klicken Sie auf **Clear Threshold**. Nach Definition der Schwelle werden nur Spitzenwerte über der Schwelle bezeichnet.
  - Klicken Sie zur Eingabe von Beschreibungen für die Marker auf Description. Das Fenster Marker Description wird angezeigt. Geben Sie die Beschreibungen für die Markersätze ein und klicken Sie auf **OK**. Heben Sie die Auswahl des Textes in dem Feld Show in Trace auf der rechten Seite auf, wenn der Text nicht in der Grafik erscheinen soll. Die Beschreibungen werden in der Grafik so angezeigt, dass eine Linie den Text mit der entsprechenden Markerposition verbindet.



- Ziehen Sie den Marker mit der Maus auf eine andere Frequenz. Sie können auch die Cursortasten **LEFT/RIGHT** (langsame Bewegung) oder **UP/DOWN** (größere Bewegungen) auf der Tastatur verwenden.

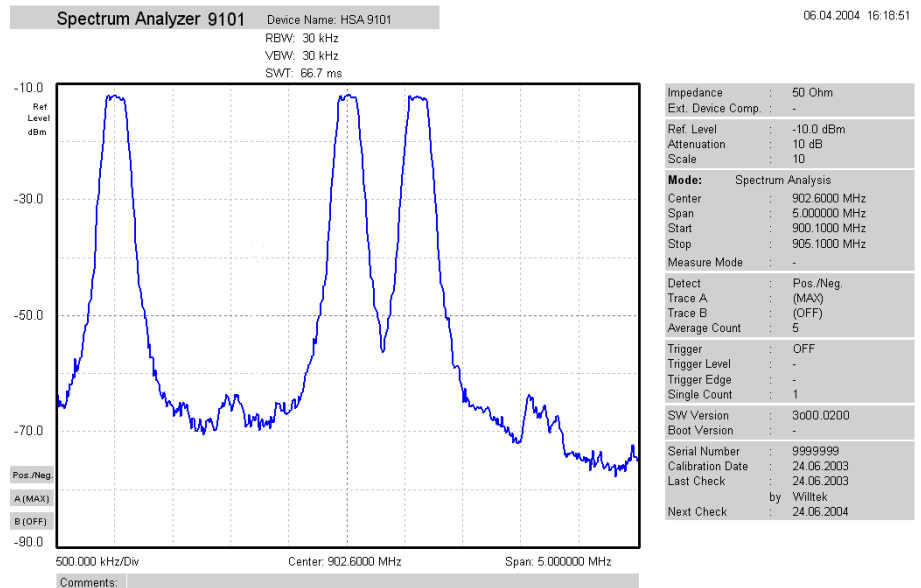
## Ändern Sie Referenzpegel und Skala

Um den Referenzpegel und die Skala zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie auf **View > Level**. Das Fenster Level wird angezeigt.
- 2 Definieren Sie den Referenzpegel mit dem Pfeiltasten aufwärts und abwärts im Referenzfeld.
- 3 Definieren Sie die Skala im Feld Scale.

- In dem Feld Level unit können Sie eine Einheit aus der Dropdown-Liste auswählen.

## Verwendung eines Rasters



Das Raster aus horizontalen und vertikalen Linien kann über die Option **View > Grid** ein- und ausgeschaltet werden. Mit der rechten Maustaste kann auch ein Kontextmenü auf dem Bildschirm geöffnet und **Grid** ausgewählt werden. Das Raster ist identisch mit dem Raster in 9102, d. h. es besteht aus 8 Zeilen und 10 Spalten.

## Eingabe von Text

Sie können Text zum Trace hinzufügen und mit der Messung speichern. Auf diese Weise können Sie nützliche Informationen über die Messbedingungen ergänzen. Der Anmerkungstext wird gedruckt und zusammen mit dem Graphen gespeichert, aber nicht in eine Grafik- oder Textdatei exportiert.

- Klicken Sie auf **View > Comment**.  
Es öffnet sich ein Fenster „Comment“, in dem Text eingegeben werden kann.
- Geben Sie Ihren Text ein (maximal 3 Zeilen) und klicken Sie auf **Save**, damit die 9100 Data Exchange Software den Text zusammen mit den Messungen speichert.

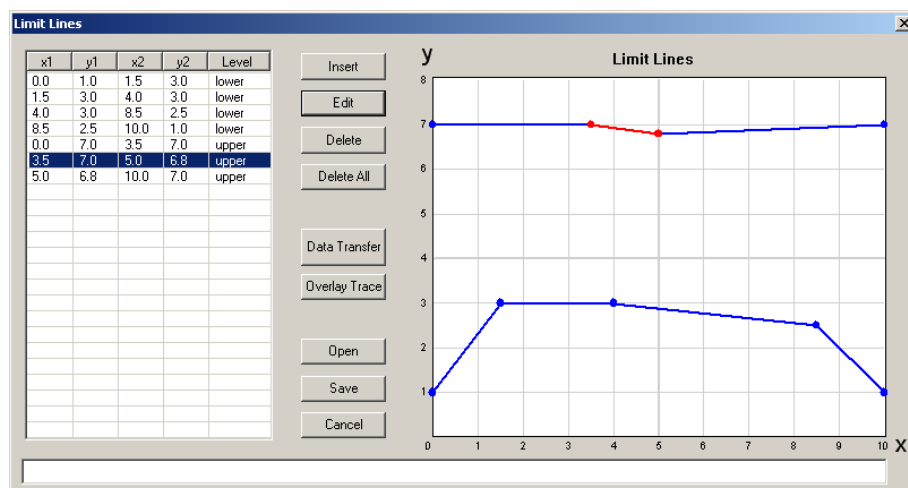
## Definieren und Laden von Begrenzungsvorlagen

Eine der leistungsfähigsten Funktionen des Geräts 9102 ist seine Fähigkeit, Messungen innerhalb vordefinierter Begrenzungen zu vergleichen. Die Begrenzungen werden in Form einer Vorlage definiert, mit der der aktuellen Messung der Status gut oder schlecht zugeordnet wird. Die Vorlage kann auf dem PC mit der 9100 Data Exchange Software definiert und dann in 9102 geladen werden. 9102 kann bis zu 99 Vorlagen speichern.

Die Bearbeitung einer Vorlage kann einfacher sein, wenn ein Beispiel mit einem typischen Ergebnis-Trace verfügbar ist. Das Menü Limits Editing der 9100 Data Exchange Software kann nicht nur die aktuelle Begrenzungskurve (Vorlage) anzeigen, sondern auch einen Beispieltrace, der auf dem PC gespeichert ist.

Vorlagen können für Messungen sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich genutzt werden. Ein Beispiel für eine Begrenzungsvorlage im Zeitbereich ist die Vorlage Leistung/Zeit für GSM-Telefone.

Die Begrenzungen beziehen sich auf das Raster auf dem Display des 9102 und sind keine Absolutwerte der Frequenz (oder Zeit) und Leistung. Auf diese Weise können Sie die gleiche Vorlage für verschiedene Leistungspegel und Frequenzen verwenden, sofern sich die Maßstäbe nicht ändern.




### Definition von Begrenzungen

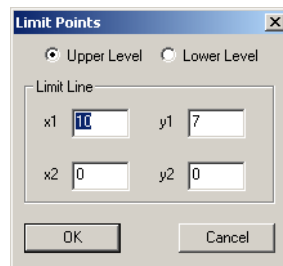
Begrenzungen können als Vorlage mit einer oberen und einer unteren Begrenzungskurve definiert werden. Jede Kurve besteht aus einer Reihe von Geraden zwischen Einzelpunkten. Das Menü Limits der 9100 Data Exchange Software erlaubt die Eingabe und Anzeige solcher Linien.

Die Begrenzungen beziehen sich auf das Raster auf dem Bildschirm mit 8 Zeilen und 10 Spalten. Die Koordinaten jedes Punkts entsprechen (in x/y-Koordinaten) diesen Linien.

Gehen Sie zur Definition einer neuen Vorlage wie folgt vor:



- 1 Wählen Sie in der 9100 Data Exchange Software **Tools > Limit Editor...** oder klicken Sie auf das Symbol in der Menüleiste: .  
Das Fenster Limit Lines wird angezeigt, es erscheint eine Tabelle mit Begrenzungskordinaten auf der linken und Begrenzungslinien auf der rechten Seite.
- 2 Drücken Sie zur Eingabe einer neuen Begrenzungslinie **Insert**.  
Es erscheint ein Fenster, in dem Sie die x/y-Koordinaten für 2 Punkte eingeben können.



- 3 Geben Sie an, ob Sie eine obere oder untere Begrenzung definieren wollen, indem Sie mit den Radioschaltflächen **Upper Level** und **Lower Level** einen oberen bzw. unteren Pegel auswählen.
- 4 Geben Sie die Koordinaten für den ersten Punkt der Begrenzungslinie ein (x1, y1).
- 5 Geben Sie die Koordinaten für den zweiten Punkt der Begrenzungslinie ein (x2, y2). Sie können auch die Begrenzungslinien nachträglich verschieben, indem Sie sie mit der Maus ziehen.
- 6 Bestätigen Sie Ihre Auswahl und schließen Sie das Fenster mit **OK**.  
Das Fenster verschwindet. Die in der Begrenzungstabelle auf der linken Seite eingegebenen Werte und die Begrenzungslinie werden in der Begrenzungsliniengrafik rechts angezeigt.
- 7 Geben Sie weitere Begrenzungseilen wie oben beschrieben ein, um die Vorlage entsprechend Ihren Wünschen fertigzustellen.

## Änderung von Begrenzungslinien

Sie können die Vorlage ändern, indem Sie einzelnen Begrenzungslinien bearbeiten oder löschen:

- 1 Klicken Sie in der Tabelle im Fenster Limit Lines auf die Linie, die Sie ändern oder löschen wollen.  
Die Linie in der Tabelle ist markiert und die entsprechende Begrenzungslinie in der Grafik wird rot angezeigt.
- 2 Klicken Sie zur Änderung der Begrenzungen auf **Edit** oder doppelklicken Sie auf die Zeile. Es öffnet sich ein Dialogfeld, in dem Sie die Begrenzungen ändern können.  
Klicken Sie zum Löschen einer Begrenzungslinie auf **Delete**.

Zur Veränderung des Anfangs- oder Endpunkts für eine vorhandene Begrenzungslinie gehen Sie wie folgt vor:

- 1 In der Grafik im Fenster Limit Lines klicken Sie auf den Startpunkt einer Begrenzungslinie, die Sie ändern wollen.

- 2 Zeigen Sie mit der Maus auf den Anfangs- oder Endpunkt der Begrenzungslinie, halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie den Punkt in seine neue Position. Lassen Sie dann die Maustaste los.

### Anzeige eines Beispieltrace in dem Menü Limits Editing

- 1 In dem Fenster Limit Lines wählen Sie **Overlay Trace** aus.  
Es erscheint ein Auswahlfeld für die Datei.
- 2 Wählen Sie eine Trace-Datei aus der Standardvorgabe aus oder aus einem anderen Verzeichnis und klicken Sie auf **Open**.  
Das Auswahlfeld für die Datei verschwindet und die Tracedaten werden in dem Feld Begrenzungslinien auf der rechten Seite des Fensters Begrenzungslinien angezeigt.

### Speichern einer Vorlage auf dem PC

Eine Vorlage kann auf dem PC gespeichert werden, um beispielsweise später Änderungen durchzuführen oder die Vorlage bei Bedarf in andere 9102 Analysegeräte herunterzuladen.

- 1 In dem Fenster Limit Lines wählen Sie **Save** aus.  
Es öffnet sich ein Fenster („Save Limit Lines“).
- 2 Wählen Sie ein Verzeichnis aus und geben Sie einen Dateinamen ein, um Ihre Begrenzungsvorlage zu speichern.
- 3 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Die Begrenzungen werden in einer Datei gespeichert.

### Laden einer Vorlage vom PC

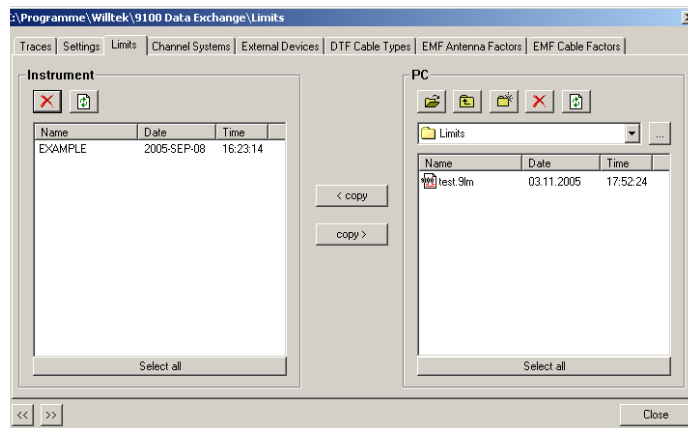
Gehen Sie zur Änderung oder zum Laden einer Vorlage in 9102, die bereits auf dem PC gespeichert war, wie folgt vor:

- 1 In dem Fenster Limit Lines wählen Sie **Open** aus.  
Es erscheint ein Auswahlfeld für die Datei („Open Limits File...“).
- 2 Wählen Sie das Verzeichnis und die Datei mit einer zuvor gespeicherten Vorlagendatei mit der 9100 Data Exchange Software aus.
- 3 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.  
Die Begrenzungen werden in die Begrenzungstabelle und den Graphen geladen. Sie können jetzt die Begrenzungen ändern (siehe Abschnitt [„Änderung von Begrenzungslinien“](#) oben) oder die Begrenzungen in 9102 laden.

### Übertragung einer Vorlage 9102

- 1 Definieren Sie eine Vorlage oder laden Sie diese wie oben beschrieben von der Festplatte des PCs herunter.
- 2 Achten Sie darauf, dass der PC entweder über einen seriellen Anschluss RS-232 oder über das Netzwerk mit 9102 verbunden ist.
- 3 Klicken Sie auf **Data Transfer**.  
Wenn die Vorlage (erkennbar an den Begrenzungslinien) noch nicht gespeichert ist, werden Sie gefragt, ob Sie sie auf der PC-Festplatte speichern

wollen. Wenn Sie die Vorlage nicht speichern, gehen Ihre Änderungen verloren.  
Das Fenster Data Transfer wird mit aktiver Registerkarte Limits angezeigt.



- 4 Wählen Sie eine Begrenzungsdatei (oder mehrere Dateien) auf der PC-Seite (rechts) des Datenübertragungsfensters aus und klicken Sie dann auf **< copy**. 9102 fragt Sie gegebenenfalls, ob Sie die Verbindung mit 9102 herstellen wollen. In diesem Fall folgen Sie den Anweisungen in Abschnitt [„Verbinden des PCs mit 9102“](#) auf Seite 220.

Der Dateiname in 9102 übernimmt nur die ersten 11 Zeichen des Dateinamens auf dem PC.

Wurde eine Begrenzungsdatei auf dem PC für die Übertragung ausgewählt und es existiert bereits eine Begrenzungsdatei mit dem gleichen Namen auf 9102, zeigt die 9100 Data Exchange Software ein Popup-Feld mit dem betreffenden Dateinamen im Dateikopf mit mehreren Möglichkeiten an:

- Klicken Sie auf **Yes**, wenn Sie die betreffende Datei überschreiben wollen.
- Klicken Sie auf **No**, um die Übertragung der betreffenden Datei abzubrechen.
- Klicken Sie auf **Yes to All**, um alle Dateien in 9102 zu kopieren, unabhängig davon, ob doppelte Dateinamen vorhanden sind.
- Klicken Sie auf **No to All**, um zu verhindern, dass Dateien mit doppelten Dateinamen überschrieben werden.
- Klicken Sie auf **Rename**, um einen neuen Dateinamen für die Datei einzugeben, die in 9102 heruntergeladen wird.
- Klicken Sie auf **Cancel**, um die Übertragung aller Dateien abzubrechen, unabhängig davon, ob Dateinamen in 9102 vorhanden sind.

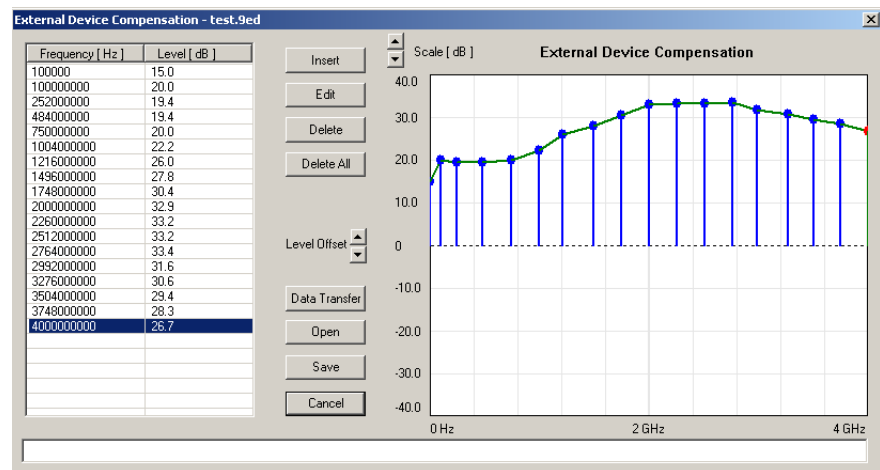
Die Datenaustauschsoftware 9100 zeigt an, ob der Download erfolgreich abgeschlossen wurde.

- 5 Drücken Sie 9102 die Taste **ESCAPE**, um zum lokalen Modus zurückzukehren. Sie können dann die Begrenzungsvorlagen verwenden.


## Definieren und laden externer Kopplungsparameter

9102 Handheld Spectrum Analyzer kann eine definierte Dämpfung oder Verstärkung durch externe Module zwischen dem zu prüfenden Gerät und 9102 kompensieren. Die Kopplung kann in der 9100 Data Exchange Software definiert werden; es können mehrere Dateien für verschiedene Geräte definiert, gespeichert und in 9102 heruntergeladen werden. Bei der Installation der 9100 Data Exchange Software werden zwei Dateien mit externen Koppelparametern automatisch im Verzeichnis Extdev im Verzeichnis der 9100 Data Exchange Software auf dem PC gespeichert. Nach dem Herunterladen können die Kompensationseffekte für externe Geräte jederzeit aktiviert oder deaktiviert werden. 9102 berücksichtigt den Kopplungsfaktor vor der Anzeige des Messergebnisses.

Verstärkung und Dämpfung sind in den meisten Fällen frequenzabhängig, daher können Sie mit der 9100 Data Exchange Software Interpolationspunkte für den frequenzabhängigen Kopplungsfaktor für den gesamten interessierenden Frequenzbereich eingeben.



### Definition des externen Kopplungsfaktors

- 1 Öffnen Sie das Menü External Device Compensation, indem Sie auf **Tools > External Device Editor...** klicken oder **Alt+E** drücken oder auf folgendes Symbol klicken: 
- 2 Wählen Sie zur Eingabe eines Interpolationspunkts **Insert**. Es öffnet sich ein Dialogfeld, in dem Sie Frequenz und Pegel eingeben können.
- 3 Geben Sie die Frequenz ein, wählen Sie eine Einheit (von Hz bis GHz) und geben Sie den Kopplungsfaktor in dB ein. **Positive Faktoren bedeuten Signaldämpfung, negative Faktoren eine Verstärkung in der Signalleitung.**
- 4 Schließen Sie das Feld, indem Sie **OK** drücken und wiederholen Sie die beiden letzten Schritte mit so vielen Interpolationspunkten wie verfügbar. Die frequenzabhängige Kompensationskennlinie erscheint auf der rechten Seite, wenn Werte eingegeben werden.

- 5 Wenn Sie einen Faktor ändern wollen, wählen Sie entweder eine Zeile aus der Tabelle auf der linken Seite und klicken auf **Edit**, um die Werte mit den Zifferntasten zu ändern, oder Sie zeigen mit der Maus auf ein Interpolationspunkt in dem Graphen auf der rechten Seite und ziehen ihn in die neue Position.
- 6 Klicken Sie zum Verschieben der kompletten Interpolationskurve aufwärts/abwärts in Schritten von 1 dB auf die Pfeiltasten **Level Offset**.
- 7 Speichern Sie nach dem Abschluss die Gerätekompensationswerte in einer Datei auf dem PC: Klicken Sie auf **Save**, geben Sie einen Dateinamen ein und bestätigen Sie durch Klicken auf **Save**.
- 8 Drücken Sie **Cancel**, um das Fenster External Device Compensation zu schließen.

### Laden einer externen Kopplungsdämpfungsdatei in 9102

Eine oder mehrere Dateien mit externen Kopplungsdämpfungsdaten können in 9102 übertragen werden und im internen Speicher des 9102 abgelegt werden. Sie brauchen erst berücksichtigt zu werden, wenn sie aktiviert sind (siehe „[Kompensation von Verstärkung und Verlusten](#)“).

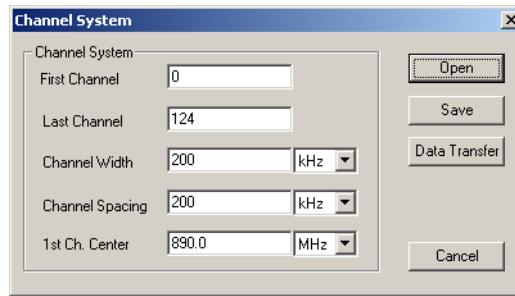
- 1 Klicken Sie auf **Instrument > Data Transfer (STRG-D)** oder wählen Sie in dem Menü External Device Compensation **Data Transfer** aus. Das Menü Data Transfer öffnet sich.
- 2 Wählen Sie auf der Registerkarte External Devices ein Verzeichnis und die Dateien auf der rechten Seite aus und drücken Sie **< copy**. Die ausgewählten Dateien werden zu 9102 übertragen.


---

## Verwaltung der Kommunikationssysteme für Kanalleistungsmessungen

Messungen im Kanalleistungsmodus erfordern ein Kommunikationssystem mit vordefinierten Kanalnummern und entsprechenden Frequenzen. 9102 wird mit einigen vorinstallierten Systemen geliefert; weitere Systeme stehen für den Download in 9102 mit der 9100 Data Exchange Software zur Verfügung, beispielsweise Wireless LAN, Bluetooth und TETRA. Eine vollständige Liste der für die 9100 Data Exchange Software verfügbaren Kommunikationssysteme finden Sie in „[Vordefinierte kommunikationssysteme für die Kanalleistungsmessung](#)“ auf Seite 349. Hier finden Sie auch eine Liste der im 9102 vorinstallierten Kommunikationssysteme. Die Systemdaten anderer Systeme können bequem am PC über die Datenübertragungssoftware 9100 eingegeben werden. Jeder Satz Systemdaten kann in einer separaten Datei gespeichert werden. In den 9102 können eine oder mehrere Dateien heruntergeladen werden. Informationen zum Herunterladen und Kopieren von Systemdateien zwischen dem PC und 9102 finden Sie in Abschnitt „[Verwaltung der Dateien auf dem PC und auf der 9102](#)“. Sobald die Daten in 9102 gespeichert sind, können sie, wie in Abschnitt „[Arbeit im Modus Channel Power](#)“ auf Seite 82 beschrieben, verwendet werden.

## Bearbeitung von Kommunikationssystemparametern auf dem PC



- 1 Wählen Sie **Tools > Channel System Editor...** oder drücken Sie **Alt+C** oder durch klicken Sie auf das Symbol in der Menüleiste: . Das Menü Channel System wird angezeigt.
- 2 Wenn Sie ein Kommunikationssystem bearbeiten wollen, das bereits auf dem PC gespeichert ist, drücken Sie **Open**, klicken auf das entsprechende Verzeichnis und die Datei und drücken dann **ENTER**, oder Sie klicken auf **Save**.
- 3 Geben Sie erste und letzte gültige Kanalnummer des Systems ein.
- 4 In der Zeile Kanalbreite geben Sie die Bandbreite der Messung ein (separate Eingabefelder für Wert und Maßeinheit).
- 5 Geben Sie in der Zeile Channel Spacing den Frequenzabstand einschließlich Maßeinheit zwischen aufeinander folgenden Kanalnummern ein.
- 6 Geben Sie die Trägerfrequenz einschließlich Maßeinheit für die erste Kanalnummer in der Zeile **1st Ch. Center**.
- 7 Klicken Sie auf **Save**.  
Es öffnet sich ein Dialogfeld, in dem Sie den Namen für die Datei eingeben können, in der die Kanalsystemparameter des Kommunikationssystems gespeichert werden sollen.
- 8 Geben Sie einen Dateinamen ein und drücken Sie **ENTER** oder klicken Sie auf **Save**.  
Die Daten werden gespeichert und das Dialogfeld schließt sich.
- 9 Drücken Sie zur Übertragung der Daten an 9102 auf **Data Transfer**. Drücken Sie zum Schließen des Fensters Channel System auf **Cancel**.

---

## Verwaltung der Kabelarten für Kabelfehlstellenmessungen

Ist die Option 9130 (VSWR/DTF-Reflexionsmessungen) installiert und auf dem 9102 aktiviert, erscheinen im Menü VSWR/Tracking... die zusätzlichen Messmodi Reflexion, Kabelfehlstelle und Kabeldämpfung. Kabelfehlstellenmessungen werden insbesondere für Kabel in der Antennenanlage genutzt. Dabei wird die Reflexion im Kabel gemessen, um lockere Verbinder, Kabelknicke, eingedrungenes Wasser und andere kabelspezifische Probleme zu erkennen.

Für diese Messungen bietet Willtek vordefinierte Kabelparameterdateien für die meisten bekannten Koaxialkabel für Antennenanlagen. Diese Parameterdateien werden zusammen mit der 9100 Data Exchange Software geliefert und können einfach in 9102 hochgeladen werden. Bei seltenen Kabelarten können Sie auch die Kabeleinstellungen manuell definieren und an 9102 übertragen.

Weitere Details zu den Kabelfehlstellenmessungen finden Sie in [Kapitel 10 „Kabelfehlstellenmessung“](#).

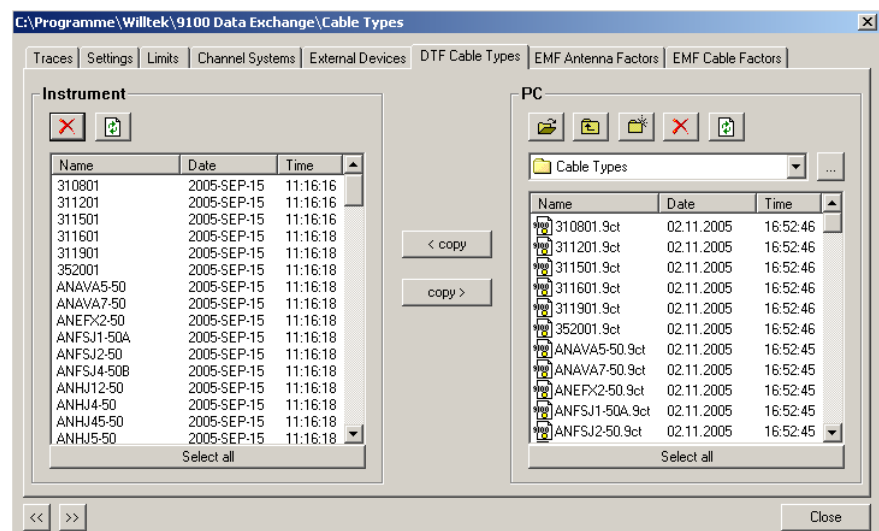
#### HINWEIS

Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Funktionen beziehen sich ausdrücklich auf die Nutzung der Option 9130 (VSWR/DTF-Reflexionsmessungen). Ist diese Option nicht installiert und nicht auf 9102 aktiviert, ist diese Funktion praktisch nicht verwendbar, da in diesem Fall keine Kabelarten in das Messgerät übertragen werden können.

### Hochladen vordefinierter Kabelarten für das Messgerät

Um die vordefinierten Parameterdateien, die mit der 9100 Data Exchange Software geliefert wurden, in 9102 zu laden, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie auf **Instrument > Data Transfer** und wählen Sie die Registerkarte Cable Type.  
Sie können auch **Tools > DTF Cable Type Editor...** auswählen und auf die Schaltfläche Data Transfer klicken. Es wird ein Auswahlfenster für die Kabelartenübertragung angezeigt.




- 2 In dem PC-Bereich auf der rechten Seite werden die im PC gespeicherten Kabelarten angezeigt. Wählen Sie die Kabelarten aus, die Sie in das Messgerät laden wollen und klicken Sie auf **< kopieren**. Die ausgewählten Kabelarten werden in ihr 9102 übertragen.

#### HINWEIS

Sie sollten nur die Kabelarten übernehmen, die Sie in der Praxis für die Messungen an 9102 benötigen. Wenn Sie zu viele Kabelarten in 9102 gespeichert haben, kann es geraume Zeit dauern, bis Sie die Kabelart für Ihre Kabelstellenmessung gefunden haben.

### Definieren der Kabelarten

Um eine neue Kabelart zu definieren, die in den vordefinierten Parameterdateien nicht vorhanden ist, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie **Tools > DTF Cable Type Editor...** oder **Alt+C** oder klicken Sie auf das Symbol in der Menüleiste: . Das Fenster Cable Type wird angezeigt.
- 2 Geben Sie die Kabeleigenschaften ein: Kabel-Dielektrizitätskonstante, Kabelübertragungs-Geschwindigkeitsfaktor, Kabeldämpfung und Kabelgrenzfrequenz. Angaben zu den Werten, die hier eingegeben werden müssen, finden Sie in den Informationen des Herstellers. Allgemeine Angaben zu Kabelparametern finden Sie in „[Definition von Kabeleinstellungen](#)“ auf Seite 162.
- 3 Klicken Sie auf **Save**, um die Kabelart im PC zu speichern. Es erscheint ein Auswahlfeld für die Datei. Die Datei wird mit der Dateierweiterung \*.ct gespeichert.

Sie können jetzt die definierten Kabelarten für 9102 genauso übertragen wie in „[Hochladen vordefinierter Kabelarten für das Messgerät](#)“ auf Seite 241 beschrieben.

### Übertragung der Kabelarten von 9102

Sie können auf 9102 definierten Kabelarten auf Ihren PC übertragen. Die Vorgehensweise ist im Wesentlichen identisch mit der in „[Hochladen vordefinierter Kabelarten für das Messgerät](#)“ auf Seite 241. Die in 9102 gespeicherten Kabelarten werden auf dem Datenübertragungsfenster des Messgeräts links angezeigt. Wählen Sie einfach die gewünschten Kabelarten aus und klicken Sie auf **Copy >**.

---

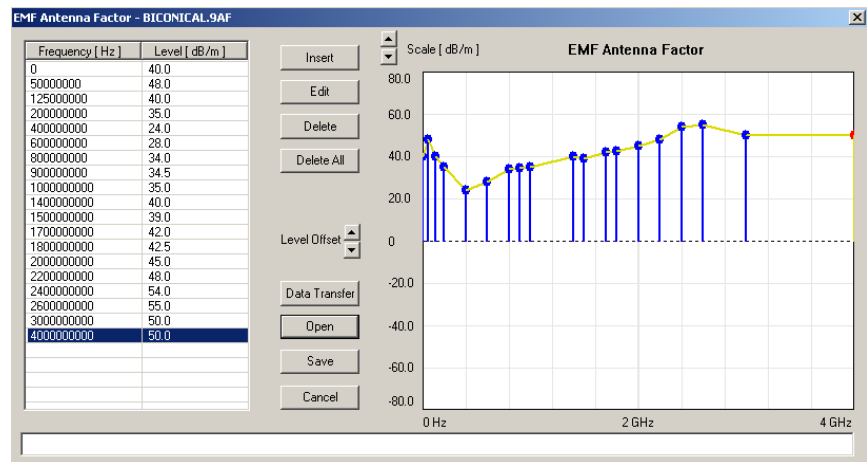
## Verwaltung der Antennenfaktoren für EMF-Messungen

Die Antenne ist einer der wichtigsten Faktoren für EMF-Messungen. Für die Antennenkalibrierung benötigen Sie eine Korrektortabelle mit k-Faktoren. Diese Faktoren sind Proportionalitätsfaktoren, die den Antennenfrequenzgang korrigieren und die Umwandlung der gemessenen Leistung oder Spannung in Feldstärke oder Leistungsflussdichte erleichtern. Bei der k-Faktor-Tabelle wird der Messwert in die relevanten Werte umgerechnet.

Willtek liefert seine Messantennen zusammen mit den entsprechenden Korrekturfaktortabellen. Bei Verwendung der 9100 Data Exchange Software können Sie die k-Faktor-Tabellen für das Messgerät übertragen. Sie können auch mit der Datenübertragungssoftware 9100 die Korrekturdaten für Antennen von anderen Anbietern erfassen und in das Gerät 9102 übertragen.



Eine detaillierte Beschreibung der EMF-Messungen und der entsprechenden Antennenarten finden Sie in [Kapitel 12 „EMV-Messungen“](#).



#### HINWEIS

Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Funktionen beziehen sich ausdrücklich auf die Nutzung der EMF-Messung 9131. Ist diese Option nicht installiert und nicht auf 9102 aktiviert, hat diese Funktionen keinen praktischen Nutzen.

#### Definition eines Antennenfaktors

- 1 Öffnen Sie das Menü EMF Antenna Factor, indem Sie auf **Tools > EMF Antenna Factor Editor...** klicken oder **Alt+A** drücken oder auf das Symbol in der Menüleiste klicken: .
- 2 Wählen Sie zur Eingabe eines Interpolationspunkts **Insert**. Es öffnet sich ein Dialogfeld, in dem Sie Frequenz und Pegel eingeben können.
- 3 Geben Sie die Frequenz ein, wählen Sie eine Einheit (von Hz bis GHz) und geben Sie den Kopplungsfaktor in dB ein. **Positive Faktoren bedeuten Signaldämpfung, negative Faktoren eine Verstärkung in der Signalleitung.**
- 4 Schließen Sie das Feld, indem Sie **OK** drücken und wiederholen Sie die beiden letzten Schritte mit so vielen Interpolationspunkten wie verfügbar. Die frequenzabhängige Kompensationskennlinie erscheint auf der rechten Seite, wenn Werte eingegeben werden.
- 5 Wenn Sie einen Faktor ändern wollen, wählen Sie entweder eine Zeile aus der Tabelle auf der linken Seite und klicken auf **Edit**, um die Werte mit den Zifferntasten zu ändern, oder Sie zeigen mit der Maus auf ein Interpolationspunkt in dem Graphen auf der rechten Seite und ziehen ihn in die neue Position.
- 6 Klicken Sie zum Verschieben der kompletten Interpolationskurve aufwärts/abwärts in Schritten von 1 dB auf die Pfeiltasten **Level Offset**.
- 7 Speichern Sie nach dem Abschluss die Antennenfaktorwerte in einer Datei auf dem PC: Klicken Sie auf **Save**, geben Sie einen Dateinamen ein und bestätigen Sie durch Klicken auf **Save**.

- 8 Drücken Sie **Cancel**, um das Fenster EMF Antenna Factor Editor zu schließen.

## Laden der Antennenfaktordateien in 9102

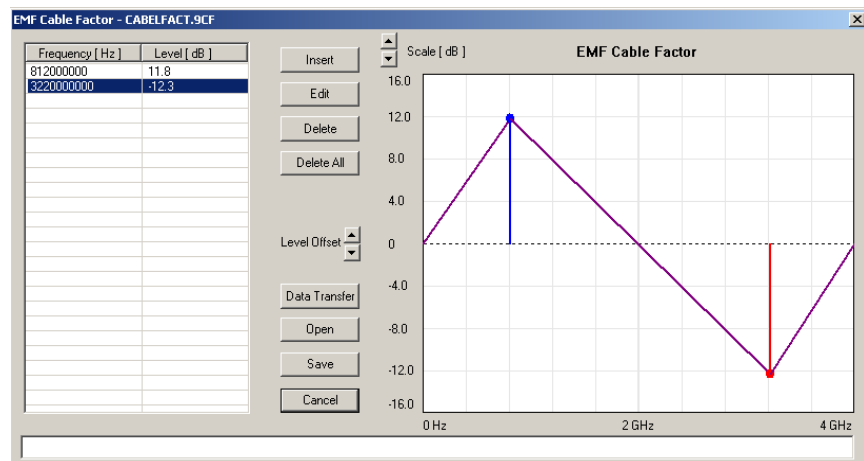
Eine oder mehrere Antennenfaktordateien können in 9102 übertragen und im internen Speicher des 9102 abgelegt werden. Diese müssen erst berücksichtigt werden, wenn sie aktiviert sind.

- 1 Wählen Sie **Instrument > Data Transfer (STRG-D)** oder im Menü EMF Antenna Factor Editor **Data Transfer** aus.  
Das Menü Data Transfer öffnet sich.
- 2 Auf der Registerkarte **EMF Antenna Factors** wählen Sie ein Verzeichnis und die Dateien auf der rechten Seite aus und klicken dann auf **< copy**  
Die ausgewählten Dateien werden zu 9102 übertragen.

## Verwaltung der Kabelfaktoren für EMF-Messungen

Wenn Sie für das EMF-Messungssetup ein Verlängerungskabel nutzen, beispielsweise um eine Antenne an einen Dreifuß und einen Drehvorrichtung zu montieren, muss die Kabeldämpfung mithilfe geeigneter Kabelfaktoren für das Gerät 9102 berücksichtigt werden. Diese Kabelfaktoren pflegen und bearbeiten Sie mit der 9100 Data Exchange Software. Um diese Funktionen bei EMF-Messungen auf dem System 9102 zu nutzen, können Sie diese in das Messgerät übertragen.


Weitere Details zur Nutzung der Kabelfaktoren bei EMF-Messungen (Messung von elektromagnetischen Feldern) finden Sie in [Kapitel 12 „EMV-Messungen“](#).



### HINWEIS

Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Funktionen beziehen sich ausdrücklich auf die Nutzung der EMF-Messung 9131. Ist diese Option auf 9102 nicht installiert und aktiviert, hat diese Funktionalität keinen praktischen Nutzen.

## Definition eines Kabelfaktors

- 1 Öffnen Sie das Menü EMF Cable Factor durch Klicken auf **Tools > EMF Cable Factor Editor...** oder durch Drücken von **Alt+F** oder klicken Sie auf das Symbol in der Menüleiste:  

- 2 Wählen Sie zur Eingabe eines Interpolationspunkts **Insert**.  
Es öffnet sich ein Dialogfeld, in dem Sie Frequenz und Pegel eingeben können.
- 3 Geben Sie die Frequenz ein, wählen Sie eine Einheit (von Hz bis GHz) und geben Sie den Kopplungsfaktor in dB ein. **Positive Faktoren bedeuten Signaldämpfung, negative Faktoren eine Verstärkung in der Signalleitung.**
- 4 Schließen Sie das Feld, indem Sie **OK** drücken und wiederholen Sie die beiden letzten Schritte mit so vielen Interpolationspunkten wie verfügbar. Die frequenzabhängige Kompensationskennlinie erscheint auf der rechten Seite, wenn Werte eingegeben werden.
- 5 Wenn Sie einen Faktor ändern wollen, wählen Sie entweder eine Zeile aus der Tabelle auf der linken Seite und klicken auf **Edit**, um die Werte mit den Zifferntasten zu ändern, oder Sie zeigen mit der Maus auf ein Interpolationspunkt in dem Graphen auf der rechten Seite und ziehen ihn in die neue Position.
- 6 Klicken Sie zum Verschieben der kompletten Interpolationskurve aufwärts/abwärts in Schritten von 1 dB auf die Pfeiltasten **Level Offset**.
- 7 Speichern Sie nach dem Abschluss die Antennenfaktorwerte in einer Datei auf dem PC: Klicken Sie auf **Save**, geben Sie einen Dateinamen ein und bestätigen Sie durch Klicken auf **Save**.
- 8 Drücken Sie zum Schließen des Fensters EMF Cable Factor Editor **Cancel**.

## Laden der Kabelfaktordateien 9102

Eine oder mehrere Kabelfaktordateien können in 9102 übertragen und im internen Speicher des 9102 abgelegt werden. Diese müssen erst berücksichtigt werden, wenn sie aktiviert sind.

- 1 Wählen Sie **Instrument > Data Transfer (STRG-D)** oder im Menü EMF Cable Editor **Data Transfer** aus.  
Das Menü Data Transfer öffnet sich.
- 2 Auf der Registerkarte **EMF Cable Factors** wählen Sie ein Verzeichnis und die Dateien auf der rechten Seite aus und klicken dann auf **< copy**.  
Die ausgewählten Dateien werden zu 9102 übertragen.

---

## Arbeiten mit Einstellungen

Mit 9102 können Sie Einstellungen speichern und wieder laden (siehe Abschnitt [„Arbeiten mit gespeicherten Einstellungen“ auf Seite 50](#)). Dies kann zweckmäßig sein, wenn Sie Messungen unter genau den gleichen Bedingungen wie zuvor durchführen wollen. Mit der 9100 Data Exchange Software können Sie die Einstellungen von 9102 zur Datensicherung auf einen PC übertragen oder die Einstellungen für einen anderen 9102 replizieren. Eine andere nützliche Anwen-

Änderung ist die Änderung der Einstellungen auf dem PC; dies ist einfach möglich, weil die Konfigurationsdatei bearbeitet werden kann und das Format den SCPI-Befehlen entspricht. Änderung oder Ergänzung einer Einstellung entspricht der Änderung oder Ergänzung einer Zeile in der Konfigurationsdatei.

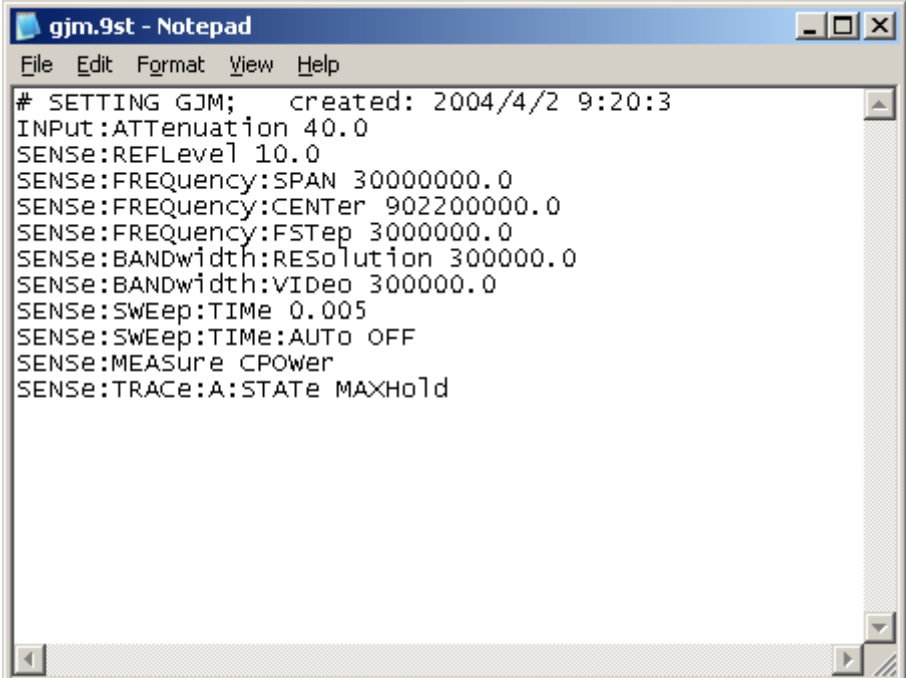
### Austausch einer Konfigurationsdatei zwischen 9102 und PC

Die Einstellungen, die in 9102 gespeichert sind, können über die 9100 Data Exchange Software in den PC kopiert werden. Mit den Einstellungen der Registerkarte Settings im Datenübertragungsprogramm kopieren Sie die Dateien vom PC auf 9102 und umgekehrt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt [„Verwaltung der Dateien auf dem PC und auf der 9102“](#) auf Seite 247.

### Änderung der 9102 Einstellungen am PC

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Konfigurationsdatei für die spätere Übertragung und Nutzung des 9102 zu ändern.

- 1 Wählen Sie in der 9100 Data Exchange Software die Tools > **Setting Editor** oder drücken Sie **Alt+S**. Das Konfigurationsfeld der 9100 Data Exchange Software wird angezeigt.
- 2 Klicken Sie auf **Open**, um eine vorhandene Konfigurationsdatei auf dem PC zu öffnen. Das Dialogfeld Open Settings File... wird angezeigt.
- 3 Wählen Sie das Verzeichnis und die Konfigurationsdatei aus, die Sie ändern wollen und klicken Sie auf **Open**. Es öffnet sich ein zusätzliches Programmfenster mit dem Texteditor von Microsoft Windows im Notepad und die ausgewählte Datei wird angezeigt.



```
gjm.9st - Notepad
File Edit Format View Help
# SETTING GJM; created: 2004/4/2 9:20:3
INPut:ATTenuation 40.0
SENSE:REFLevel 10.0
SENSE:FREQUency:SPAN 30000000.0
SENSE:FREQUency:CENTer 902200000.0
SENSE:FREQUency:FSTep 3000000.0
SENSE:BANDwidth:RESolution 300000.0
SENSE:BANDwidth:VIDeo 300000.0
SENSE:SWEEp:TIME 0.005
SENSE:SWEEp:TIME:AUTO OFF
SENSE:MEASure CPower
SENSE:TRACe:A:STATE MAXHold
```

- 4 Modifizieren oder ergänzen Sie Zeilen mit SCPI-Befehlen für die gewünschten Einstellungen. Im Kapitel [„SCPI-Befehlsreferenz“](#) auf Seite 251 finden Sie Angaben zur korrekten Syntax und zu den Wertebereichen der Parameter.

- Speichern und schließen Sie die Datei im Notepad und schalten Sie zurück zur 9100 Data Exchange Software, um die Datei in 9102 zu übertragen.

---

## Verwaltung der Dateien auf dem PC und auf der 9102

Über die 9100 Data Exchange Software können verschiedene Einstellungen vom PC aus gepflegt werden. In diesem Abschnitt wird erläutert, wie die Daten zwischen 9102 und dem PC übertragen, gepflegt und gelöscht werden.

### Dateiarten und Verzeichnisstruktur

Jede Konfigurationsart, die auf dem PC gespeichert wird, besitzt eine bevorzugte Dateinamenserweiterung und ein eigenes Verzeichnis für die verschiedenen Parametersätze. Die folgende Tabelle zeigt diese Dateistruktur in einer Übersicht.

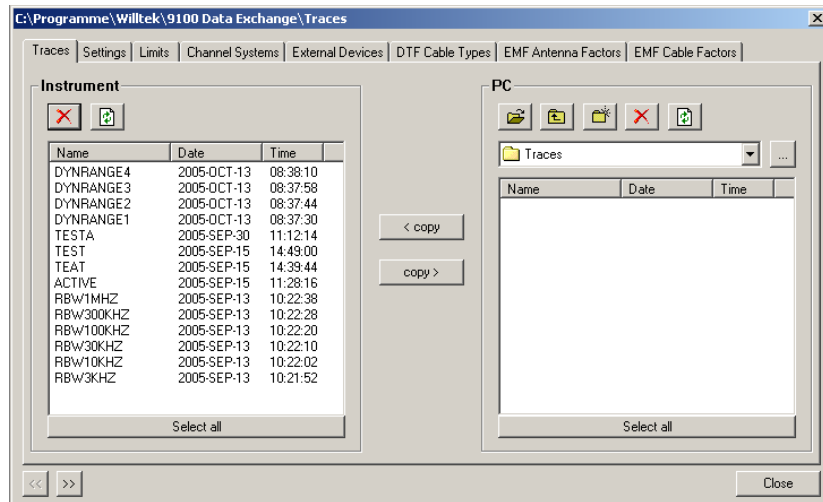
Tabelle 17 Konfigurationsdateiarten

Art	Dateinamen	Verzeichnis
Traces	*.9tr	9100 Data Exchange\Traces
Modifizierte Traces, die auf dem PC gespeichert sind.	*.9tm	9100 Data Exchange\Traces
Einstellungen	*.9st	9100 Data Exchange\Settings
Begrenzungen	*.9lm	9100 Data Exchange\Limits
Systeme	*.9sy	9100 Data Exchange\System
Externes Gerät	*.9ed	9100 Data Exchange\Extdev
DTF-Kabelart	*.9ct	9100 Data Exchange\Cable Types
EMF-Antennenfaktor	*.9af	9100 Data Exchange\Antenna Factor
EMF-Kabelfaktor	*.9cf	9100 Data Exchange\Cable Factor

### Start des Dateimanagers

Die Dateien auf dem PC und dem 9102 können bequem ausgewählt, kopiert und über das Fenster Data Transfer gelöscht werden.

- Wählen Sie in der 9100 Data Exchange Software **Instrument > Data Transfer** (oder **STRG-D**). Das Fenster Data Transfer wird angezeigt.



- Wählen Sie die entsprechende Registerkarte aus (Traces, Settings, Limits, Systems, Ext. Device), klicken Sie darauf mit der Maus oder wechseln Sie mit der Tabulatorauswahl mit den Tasten << und >>. Das Fenster zeigt die entsprechenden Dateien in 9102 auf der linken Seite an und die entsprechenden Dateien auf dem PC auf der rechten Seite. Dateien auf dem PC haben eine Dateierweiterung und werden auf einem beliebigen Laufwerk in einem beliebigen Verzeichnis gespeichert. In 9102 gibt es keine Verzeichnisse.

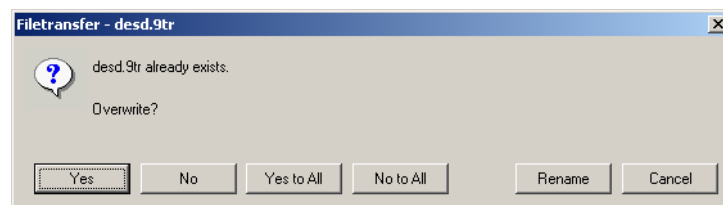
#### HINWEIS

Dateinamen in dem 9102 sind nur 11 Zeichen lang. Wenn Sie eine Datei vom PC in 9102 kopieren, deren Name mehr als 11 Zeichen umfasst, wird der Dateiname abgeschnitten. Nur Trace-Dateien mit der Erweiterung \*.9tr können in 9102 übertragen werden.

## Kopieren von Konfigurationsdateien von 9102 auf den PC


Dateien können in beide Richtungen kopiert werden.

- 1 Wählen Sie ein PC-Verzeichnis aus, in dem die Datei gespeichert werden soll bzw. aus dem es kopiert werden soll.
- 2 Wählen Sie eine oder mehrere Dateien zum Kopieren auf dem PC oder auf 9102 aus.
- 3 Drücken Sie **< copy**, um die Dateien vom PC in 9102 zu übertragen, oder drücken Sie **copy >**, um die Dateien zum PC zu übertragen.  
Wenn auf einer Seite eine Datei für die Übertragung ausgewählt wurde, und eine Datei mit dem gleichen Namen bereits auf der anderen Seite vorhanden ist, zeigt die Datenübertragungssoftware 9100 ein Popup-Feld an, in dem im Dateikopf der betreffende Dateiname steht und Sie verschiedene Möglichkeiten auswählen können:
  - Klicken Sie auf **Yes**, wenn Sie die betreffende Datei überschreiben wollen.
  - Klicken Sie auf **No**, um die Übertragung der betreffenden Datei abzubrechen.
  - Klicken Sie auf **Yes to All**, um alle Dateien zu kopieren, unabhängig davon, ob Dateinamen doppelt vorhanden sind.
  - Klicken Sie auf **No to All**, um zu verhindern, dass Dateien mit doppelten Dateinamen überschrieben werden.
  - Klicken Sie auf **Rename**, um der Datei, die übertragen wird, einen neuen Dateinamen zu geben.



- 4 Klicken Sie auf **Cancel**, um die Übertragung aller Dateien abubrechen, unabhängig davon, ob Dateinamen auf der Empfängerseite bereits vorhanden sind.

## Löschen der Dateien

- 1 Wählen Sie zum Löschen einer Datei auf 9102 oder auf dem PC zuerst den Dateinamen aus. Sie können mehrere Dateien gleichzeitig auswählen, wenn Sie die **Shift-Taste** festhalten bzw. die Taste **STRG** und dann auf einzelne Dateien klicken.
- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche Delete  über den Dateien, die zum Löschen ausgewählt sind.  
Es erscheint ein Dialogfeld mit der Frage, ob Sie die ausgewählten Einträge löschen wollen.
- 3 Klicken Sie auf **Yes**, um den Löschvorgang zu bestätigen.  
Die ausgewählten Dateien werden entfernt.

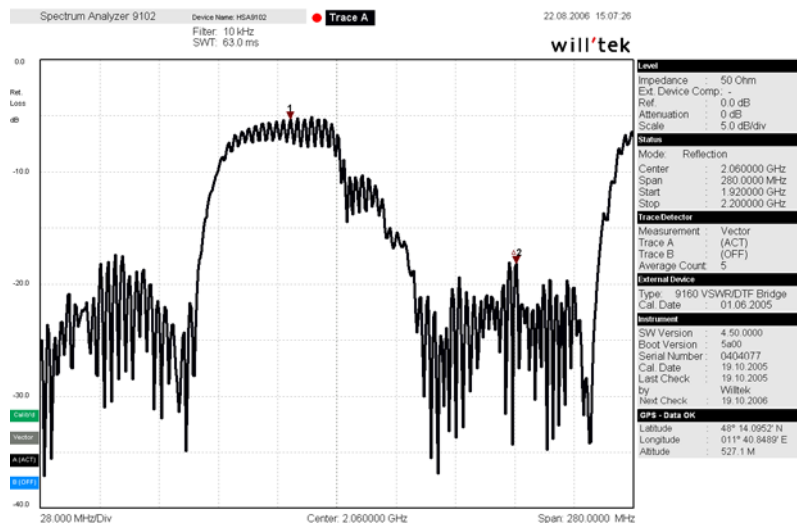
## Einfügen der GPS-Position im Trace

Der Standort zur Zeit der Messung kann gespeichert und mit der Option 9168 (GPS-Empfänger) angezeigt werden. Dazu muss die Option installiert werden (Hinweise dazu siehe „Anschluss des GPS-Empfängers“ auf Seite 37).

Für die zu berechnende Position muss der GPS-Empfänger wie in „Aktivierung des GPS-Empfängers“ auf Seite 37 beschrieben eingeschaltet sein.

Bei der Trace-Anzeige der 9100 Data Exchange Software kann die Anzeige der GPS-Koordinaten aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wählen Sie **View > GPS**, um die GPS-Koordinaten ein- oder auszuschalten. Längengrad, Breitengrad und Höhe werden unten rechts angezeigt.

Der entstehende Trace sieht etwa wie folgt aus:



Siehe dazu auch die Hinweise im Abschnitt „Protokollieren der aktuellen Position (mit GPS-Unterstützung)“ auf Seite 36.



# SCPI-Befehlsreferenz

## 16

Dieses Kapitel enthält eine Liste der Befehle für die Fernsteuerung des 9102 Handheld Spectrum Analyzer. Um das Kapitel stets aktuell halten zu können, ist es in englischer Sprache gehalten. In diesem Kapitel diskutierte Themen:

- ["Overview" auf Seite 252](#)
- ["General commands" auf Seite 252](#)
- ["System commands" auf Seite 258](#)
- ["Sense commands" auf Seite 264](#)
- ["Input commands" auf Seite 290](#)
- ["MMemory commands" auf Seite 291](#)
- ["Instrument commands" auf Seite 303](#)
- ["fDisplay commands" auf Seite 308](#)
- ["Calculate commands" auf Seite 312](#)
- ["Format commands" auf Seite 321](#)
- ["Service commands" auf Seite 322](#)
- ["SCPI errors" auf Seite 325](#)

---

## Overview

The command set of the 9102 Handheld Spectrum Analyzer follows the SCPI standard and is broken down into the following subsystems:

- General commands
- System commands
- Sense commands
- Input commands
- Memory commands
- Display commands
- Calculate commands
- Format commands

Each keyword in the command can be used either in its long or its short form. Uppercase letters are used to indicate the short-form command syntax. Within one keyword, either the short form or the full version can be used, but not a mix.

The syntax can be used to form either a command or a query (with a question mark behind the command form). Many SCPI commands have either a command form or a query form, but not both.

Please refer to the "[Verzeichnis der SCPI Befehle](#)" auf Seite 341 for an alphabetical list of commands.

---

## General commands

### **:REBoot**

<b>Syntax</b>	:REBoot
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Reboots the 9102. The current settings are not affected by this command.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:REBoot

### **:HCOPY[:IMMediate]**

<b>Syntax</b>	:HCOPY[:IMMediate]
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Starts a printout over the serial port. For further informations see command :SYSTem:PRINTer:TYPE.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:HCOPY

**\*CAL**

<b>Syntax</b>	*CAL?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	The command form is not available.
<b>Query</b>	Returns the date of the last calibration by Willtek in the format yyyy, mm,dd.
<b>Example</b>	*CAL? Returns 2004, 04, 01.

**\*OPT**

<b>Syntax</b>	*OPT?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Description</b>	The command form is not available.
<b>Query</b>	
<b>Example</b>	*OPT?

**\*CLS**

<b>Syntax</b>	*CLS
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Resets the entire status reporting system: <ul style="list-style-type: none"> <li>- The service register will be cleared (all bits will be set to 0).</li> <li>- The event status register will be cleared (all bits will be set to 0).</li> <li>- The error message queue will be emptied.</li> <li>- All event-type registers will be cleared.</li> </ul>
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.

**\*IDN**

<b>Syntax</b>	*IDN?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string, containing the following information: <ul style="list-style-type: none"> <li>- manufacturer's name</li> <li>- name of the device</li> <li>- serial number</li> <li>- software revision number</li> </ul> All parameters are separated by commas. <b>Note:</b> In times of company mergers and acquisitions, it is a good idea to check the name of the device, not the manufacturer's name which may change between software updates. This does not preclude any name changes at Willtek but rather applies to instrumentation in general.
<b>Example</b>	*IDN? returns: "WILLTEK, 9102, 0104012, 1.00"

**\*RST**

<b>Syntax</b>	*RST
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Resets the entire test set. All parameters, limits etc. will be set to the internally pre-defined default values.
<b>Query</b>	There is no query form available.

**\*WAI**

<b>Syntax</b>	*WAI
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Description</b>	Postpones the execution of a command until all commands issued previously have been completed
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.

**\*OPC**

<b>Syntax</b>	*OPC?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Only the query form is available.
<b>Query</b>	Waits until the previous command is completed. In addition, the query returns the Operation Complete flag which is 1 in the successful case.

**Commands affecting the event status register**

The event status register contains eight bits. The meaning of these bits is outlined in the table below. The commands working on the event status register are described below the table.

Bit	Decimal	Meaning
7	128	Power on – this bit is always set.
6	64	User Request – a 1 on this position indicates that the 9102 is no longer controlled by remote commands but by user interaction.
5	32	Command error – this bit indicates that a SCPI command error occurred (SCPI error codes 100 to 199).
4	16	Execution error – is set after a SCPI execution error did occur (SCPI error codes 200 to 299).
3	8	Device-dependent error – this bit indicates that a device-specific SCPI error did occur (SCPI error codes 300 to 399).
2	4	Query error – is set after a SCPI query error occurred (SCPI error codes 400 to 499).

1	2	Request control – this bit is reserved for future use.
0	1	Operation complete flag – is set as soon as the execution of a command has been completed.

#### \*ESE

<b>Syntax</b>	*ESE <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The valid range is from 0 to 255 (8 bits).
<b>Command</b>	Sets the enable filter (mask) of the event status register. int1 is the decimal representation of the binary mask. The mask and the current contents of the event status register will be ANDed. If the result is not zero, then bit 5 of the Service register will be set.
<b>Query</b>	The query form reads out the enable filter (mask) currently set and returns its binary representation in a string.
<b>Example</b>	*ESE 128 As soon as power has been switched on, bit 7 (Power on) will be set. ANDed with the mask <b>128</b> , a binary <b>1</b> will occur and thus bit 5 of the service register will be set.

#### \*ESR

<b>Syntax</b>	*ESR?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the decimal representation of the current contents of the event status register in a string. <b>Note:</b> This register is self-destructive, i.e. its contents will be cleared after reading.
<b>Example</b>	After power-on, the *ESR? query will return "128". This means that bit 7 is set and all the other bits of the event status register are 0. The command will clear the event status register and a subsequent *ESR? query will return "0".

### Commands affecting the service register

The service register represents the highest level within the report structure of the 9102.  
The service register contains eight bits.  
If any of the bits 0 to 5 or 7 is set, the summary status bit (bit 6) of the service register will be set as well.

#### NOTE

The service register is self-destructive. This means that its contents will be cleared after reading.

Bit	Decimal	Meaning
7	128	OPERational status summary. When this bit is set, an event within the general operation register group (e.g. the 9102 is waiting for a trigger) passed all filters.
6	64	Summary status bit. This bit will always be set as soon as any other bit of the service register has been set.
5	32	Event status summary. When this bit is set, an event within the event status register group (e.g. an error occurred) passed all filters.
4	16	Message available. This bit will be set to 1 as soon as a query has been completed and measurement results are available.
3	8	QUESTionable status summary. If this bit is set, an event within the general questionable status register group (e.g. 'value out of range') passed all filters.
2	4	Error queue status. When this bit is set, the error queue contains error messages. Up to 10 error messages can be logged in the error queue. The error queue can be read out, using the :SYSTem:ERRor? query.
1	2	Remote command completed. This bit will be set to 1 after a remote (SCPI) command has been completed. <b>Note:</b> When the 9102 receives a SCPI command, it will block any further input readings until the command has been completed.

#### \*SRE

<b>Syntax</b>	*SRE <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The valid range is from 0 to 255 (8 bits).
<b>Command</b>	Sets the enable filter (mask) for the service register. int1 is the decimal representation of this binary mask. The mask and the current contents of the service register will be ANDed.
<b>Query</b>	The query form reads out the mask currently set and returns its binary representation in a string.
<b>Example</b>	*SRE 68 As soon as an error occurs, bits 2 and 6 of the service register will be set. ANDed with the mask (68), a binary 1 will be the result.

#### \*STB

<b>Syntax</b>	*STB?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.

<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the decimal representation of the current contents of the service register in a string. <b>Note:</b> This register is self-destructive, i.e. its contents will be cleared after reading.
<b>Example</b>	A <code>*STB?</code> command returns <code>"68"</code> . The return value of 68 (= 64 + 4) means that an error occurred (4).

## System commands

With the system commands, the internal settings of the 9102 Handheld Spectrum Analyzer can be changed.

### **:SYSTem:DATE**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:DATE <int1>,<int2>,<int3>
<b>Parameters</b>	<p>intx are three integers.</p> <p>The minimum value for int1 is 1998, the maximum is 2100. The default value is 1998.</p> <p>The minimum value for int2 is 1, the maximum is 12. The default value is 1.</p> <p>The minimum value for int3 is 1, the maximum is 31. The default value is 1.</p>
<b>Command</b>	<p>Sets the system date. This command uses the following format: <i>yyyy</i>,<i>mm</i>,<i>dd</i> where</p> <p><i>yyyy</i> stands for the four digits of the year (<i>int1</i>),</p> <p><i>mm</i> gives the current month (<i>int2</i>),</p> <p><i>dd</i> represents the day of the current month (<i>int3</i>).</p>
<b>Query</b>	Reads and returns the current system date in a string, using the format explained above.
<b>Example</b>	<pre>:SYST:DATE 2001,7,6</pre> <p>Sets the system date to the July 6, 2001.</p>

### **:SYSTem:TIME**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:TIME <int1>,<int2>,<int3>
<b>Parameters</b>	<p>intx are three integers.</p> <p>The minimum value for int1 is 0, the maximum is 23. The default value is 0.</p> <p>The minimum value for int2 is 0, the maximum is 59. The default value is 0.</p> <p>The minimum value for int3 is 0, the maximum is 59. The default value is 0.</p>
<b>Command</b>	<p>Sets the system time. This command uses the following format: <i>hh</i>,<i>mm</i>,<i>ss</i> where</p> <p><i>hh</i> stands for the two digits of the current hour, using a 24 hour time format (<i>int1</i>),</p> <p><i>mm</i> gives the current minute (<i>int2</i>) and,</p> <p><i>ss</i> represents the seconds of the system time (<i>int3</i>).</p>
<b>Query</b>	Reads and returns the current system time in a string, using the format explained above.
<b>Example</b>	<pre>:SYST:TIME?</pre> <p>String returned in this example: "14,56,05" meaning roughly four minutes to 3 pm.</p>

### **:SYSTem:COMMunicate:LOCal**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:COMMunicate:LOCal
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	<p>Sets up the 9102 to allow manual operation on the front panel during SCPI operation.</p> <p><b>Notes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- This command may be used e.g. to allow interactive alignment procedures in a production flow.</li><li>- The instrument can also be set to local mode by pressing the Escape function key on the front panel.</li></ul>



<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:SYSTem:COMM:LOC

### **:SYSTEM:COMMunicate:ECHO**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:COMMunicate:ECHo <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is ON.
<b>Command</b>	This command determines how the Willtek 9102 acts after executing a SCPI command. If echo is set to ON, there will be a response. Either "ok", if the execution was successful or "ERR" if an error occurred. The echo-on mode is preferred for entering interactive commands. If echo is set to OFF, there will be no response to a SCPI command. In this case it is possible to check with the *OPC? query, when the SCPI command is finished and the Willtek 9102 is ready to receive the next command.
<b>Query</b>	Reads and returns the current echo setting.
<b>Example</b>	:SYST:COMM:ECH ON Returns the following string: "ok" All subsequent commands returns "ok" or "ERR". :SYST:COMM:ECH? Returns the following string: "ON" :SYST:COMM:ECH OFF Returns nothing, all subsequent commands return nothing.

### **:SYSTEM:COMMunicate:ETHernet?**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:COMMunicate:ETHernet?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns ON, if the Willtek 9100 is connected to a local area network (LAN) via TCP/IP connector, otherwise returns OFF.
<b>Example</b>	:SYSTem:COMM:ETH? String returned in this example: "OFF"

### **:SYSTEM:COMMunicate:ETHernet:IPAddress**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:IPAddress <int1>,<int2>,<int3>,<int4>
<b>Parameters</b>	intx are four integers. The minimum value for all integers is 0, the maximum is 255. The default value is 0.
<b>Command</b>	This command sets the IP address of the Willtek 9102 to the parameter values.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting of the IP address as explained above.
<b>Example</b>	SYST:COMM:ETH:IPAD 192,16,16,114 sets the IP address to a defined value.

**:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:TNAME**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:TNAME <string>
<b>Parameters</b>	string is a string only containing the device name of the Willtek 9102.
<b>Command</b>	This command sets the device name of the Willtek 9102. It can be used to announce a symbolic device name for the 9102, if the network supports DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting of the device name as explained above.
<b>Example</b>	SYST:COMM:ETHernet:TNAME "TARGET9104" sets the device name to a defined value.

**:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:SUBNetmask**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:SUBNetmask <int1>,<int2>,<int3>,<int4>
<b>Parameters</b>	int <sub>x</sub> are four integers. The minimum value for all integers is 0, the maximum is 255. The default value is 0.
<b>Command</b>	This command sets the subnet mask of the Willtek 9102 to the parameter values. Setting a subnet mask may speed up the traffic on the Ethernet. <b>Note:</b> This command is supported from software version 2.00 on.
<b>Query</b>	Returns the current setting of the subnet mask as explained above.
<b>Example</b>	SYST:COMM:ETH:SUBN 255,255,255,255 sets the subnet mask to a defined value.

**:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:PORT**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:PORT <int>
<b>Parameters</b>	int defines the TCP/IP port address of the Willtek 9102. The address must be in the range from 1024 to 65535. Default value is 49200.
<b>Command</b>	This command sets the port address on which the Willtek 9102 can be controlled via LAN to a new value.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting of the port used by TCP/IP as explained above.
<b>Example</b>	SYST:COMM:ETHernet:PORT 49200 sets the TCP/IP port address to its default.

**:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:TERMinator**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:TERMinator <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: CRLF   LF   CR. Default is CRLF.
<b>Command</b>	Sets the terminator characters, which are appended to every SCPI respond from the Willtek 9102 LAN interface.
<b>Query</b>	Reads and returns the current terminator setting for the LAN interface.
<b>Example</b>	:SYST:COMM:ETH:TERM CR :SYST:COMM:ETH:TERM? Returns the following string: "CR"

### **:SYSTem:COMMunicate:SER:BAUDrate**

<b>Syntax</b>	<code>:SYSTem:COMMunicate:SER:BAUDrate &lt;int1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>int1</code> is an integer. The minimum value for <code>int1</code> is 300, the maximum value is 57600. The default value for <code>int1</code> is 57600. Valid values are 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 and 57600.
<b>Command</b>	Sets the data rate for the serial port. Only the data rate can be changed; all other parameters are fixed. The number of bits per character is set to 8, the number of stop bits is set to 1 and parity is set to NO.
<b>Query</b>	Reads and returns the serial interface data rate currently set.
<b>Example</b>	<code>:SYST:COMM:SER:BAUD 9600</code> <code>:SYST:COMM:SER:BAUD?</code> String returned in this example: "9600".

### **:SYSTem:COMMunicate:SER:TERMinator**

<b>Syntax</b>	<code>:SYSTem:COMMunicate:SER:TERMinator &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions: CRLF   LF   CR. Default is CRLF.
<b>Command</b>	Sets the terminator characters, which are appended to every SCPI response from the Willtek 9102 serial interface.
<b>Query</b>	Reads and returns the current terminator setting for the serial interface.
<b>Example</b>	<code>:SYST:COMM:SER:TERM LF</code> <code>:SYST:COMM:SER:TERM?</code> Returns the following string: "LF"

### **:SYSTem:ERRor [ :NEXT ] ?**

<b>Syntax</b>	<code>:SYSTem:ERRor [ :NEXT ] ?</code>
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the oldest unread error message from the internal error queue of the Willtek 9102. The queue entry returned will be a string (text). The maximum length of the text is 255 characters. <b>Note:</b> A list of error messages can be found in section " <a href="#">SCPI errors</a> " auf Seite 325.
<b>Example</b>	*RESET <code>:SYSTem:ERRor:NEXT?</code> String returned in this example: -113, "Undefined header"

### **:SYSTem:ERRor:COUNT?**

<b>Syntax</b>	<code>:SYSTem:ERRor:COUNT?</code>
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.

<b>Query</b>	Returns the number of unread error messages in the internal error queue of the Willtek 9102. The string returned will contain one integer. The maximum number of errors stored internally is 10.
<b>Example</b>	:SYSTem:ERRor:COUNT? String returned in this example: "0" This means that there are no unread error messages in the error queue.

**:SYSTem:ERRor:CODE[:NEXT]?**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:ERRor:CODE[:NEXT]?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the code of the oldest unread error message in the internal error queue of the Willtek 9102. The string returned will contain one integer (and no text). <b>Note:</b> A list of error messages can be found in section " <a href="#">SCPI errors</a> " auf Seite 325.
<b>Example</b>	*RESET :SYSTem:ERRor:CODE? String returned in this example: "-113" This means that an undefined header (*RESET) was received.

**:SYSTem:ERRor:CODE:ALL?**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:ERRor:CODE:ALL?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the error codes of all unread error messages in the internal error queue of the Willtek 9102. The string returned will contain a maximum of 100 integers, separated by commas. <b>Note:</b> A list of error messages can be found in section " <a href="#">SCPI errors</a> " auf Seite 325.
<b>Example</b>	:SYSTem:ERRor:CODE:ALL? String returned in this example: "-113,-112,0,0,0,0,0,0,0,0" This means that there were two unread error messages in the error queue.

**:SYSTem:DNAME**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:DNAME <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Sets a user-definable device name for the 9102 to use this unique name on protocols.
<b>Query</b>	Reads and returns the device name set on this 9102.
<b>Example</b>	:SYSTem:DNAME "Develop5" :SYST:DNAME? String returned in this example: "Develop5"

**:SYSTem:OPTions**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:OPTions <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 25 characters.
<b>Command</b>	Enables or disables a software option on the Willtek 9102 with the appropriate option key string1.
<b>Query</b>	There is no query form available.
<b>Example</b>	:SYSTem:OPTions "00172663845433" Enables the option corresponding to the key.

**:SYSTem:SCReendump:COLor?**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:SCReendump:COLor? <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is a integer in the range of 0 to 255.
<b>Command</b>	There is only the query form available.
<b>Query</b>	Returns the RGB color value (in hexadecimal) of the given color palette entry. Max. 256 palette entries are available.
<b>Example</b>	:SYST:SCR:COL? 5 String returned in this example: "a800a8"

**:SYSTem:SCReendump:LINE?**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:SCReendump:LINE? <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is a integer in the range of 0 to 479.
<b>Command</b>	There is only the query form available.
<b>Query</b>	Returns one pixel line (of 480) of the screen as pairs of hexadecimal values.
<b>Example</b>	:SYST:SCR:LIN? 345 String returned in this example: "0201420fff00f600010f0201080b1e0f1e0b"

**:SYSTem:SCReendump:REMOte**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:SCReendump:REMOte <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is ON.
<b>Command</b>	This command removes the Remote display when it is set to OFF. This is useful for screen dumps.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SYST:SCR:REM OFF :SYST:SCR:REM? Returns the following string: "OFF"

**:SYSTem:PRINter:TYPE**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:PRINter:TYPE <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: OFF   PCL. Default is OFF.
<b>Command</b>	This command set the printer type for a hardcopy of the display. At the moment, only PCL capable printer like HP Laserjet are supported. The printer has to be connected to the serial port (normaly with a RS232/Centronics converter), therefore remote control of printer output is only possible via TCP/IP. The serial interface has to be set to the maximum possible baudrate of the printer/converter with command SYSTem:COM-Municate:SER:BAUDrate. The output to the printer is started with command HCOPy[:IMMediate].
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SYSTem:PRINter:TYPE PCL :SYSTem:PRINter:TYPE? Returns the following string: "PCL"

**:SYSTem:PRINter:BAUDrate**

<b>Syntax</b>	:SYSTem:PRINter:BAUDrate <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The minimum value for int1 is 300, the maximum value is 57600. The default value for int1 is 19200. Valid values are 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 and 57600.
<b>Command</b>	Sets the data rate for the serial port if a printer is connected. The print output can be started with HCOPy. Only the data rate can be changed; all other parameters are fixed. The number of bits per character is set to 8, the number of stop bits is set to 1 and parity is set to NO.
<b>Query</b>	Reads and returns the serial interface data rate currently set.
<b>Example</b>	:SYST:PRINter:BAUD 9600 :SYST:PRINter:BAUD? String returned in this example: 9600.

---

## Sense commands

These commands affect the spectrum analyzer settings, start measurements and return results.

**:SENSe:BANDwidth:RESolution**

<b>Syntax</b>	:SENSe:BANDwidth:RESolution <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 100, the maximum value 1000000. real1 can be set as $1 \cdot 10^n$ or $3 \cdot 10^n$ . The default value for real1 is 1000000.
<b>Command</b>	This command sets the resolution bandwidth of the 9102, in Hertz.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.

**Example**       :SENSe:BANDwidth:RESolution 300000  
                  :SENSe:BANDwidth:RESolution?  
The value returned in this example is: "300000".

#### **:SENSe:BANDwidth:RESolution:AUTO**

**Syntax**        :SENSe:BANDwidth:RESolution:AUTO <PredefExpr>

**Parameters**   PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON | OFF.  
Default is ON.

**Command**       Switches the automatic selection of the bandwidth resolution on or off. If switched on, the 9102 selects the resolution bandwidth depending on the current span, video bandwidth, and sweep time.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:BANDwidth:RESolution:AUTO ON  
                  :SENSe:BANDwidth:RESolution:AUTO?  
Returns the following string: "ON"

#### **:SENSe:BANDwidth:VIDeo**

**Syntax**        :SENSe:BANDwidth:VIDeo <real1>

**Parameters**    real1 is a floating point real number.  
The minimum value for real1 is 10, the maximum value 1000000.  
Possible values are:  
10, 100, 300, 1000, 3000, 10000, 30000, 100000, 300000, 1000000.  
The default value for real1 is 1000000.

**Command**       Sets the video bandwidth of the 9102. The unit of real1 is Hertz.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:BANDwidth:VIDeo 300000  
                  :SENSe:BANDwidth:VIDeo?  
The value returned in this example is: "300000".

#### **:SENSe:BANDwidth:VIDeo:AUTO**

**Syntax**        :SENSe:BANDwidth:VIDeo:AUTO <PredefExpr>

**Parameters**    PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON | OFF | .  
Default is ON.

**Command**       Switches the automatic selection of the video bandwidth on or off. If switched on, the 9102 selects the video bandwidth depending on the current span, resolution bandwidth, and sweep time.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:BANDwidth:VIDeo:AUTO OFF  
                  :SENSe:BANDwidth:VIDeo:AUTO?  
Returns the following string: "OFF"

### **:SENSe:FREQuency:CENTer**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:FREQuency:CENTer &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 5000, the maximum value 7500000000. <code>real1</code> can be set in multiples of 1000. The default value for <code>real1</code> is 1800000000.
<b>Command</b>	Sets the center frequency of the 9102, in Hertz. When a new center frequency is selected, this affects the start and stop frequencies, leaving the span unchanged so long as the new start and stop frequencies do not exceed the limits of the 9102.
<b>Query</b>	Returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:FREQuency:CENTer 1500000000</code> <code>:SENSe:FREQuency:CENTer?</code> The value returned in this example is: "1500000000".

### **:SENSe:FREQuency:SPAN**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:FREQuency:SPAN &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 0, the maximum value 7500000000. The minimum resolution possible for <code>real1</code> is 1000. The default value for <code>real1</code> is 3600000000.
<b>Command</b>	Sets the frequency span, i.e. the measured bandwidth, in Hertz. A new frequency span setting will leave the center frequency unchanged but affect start and stop frequencies; only if the new start or stop frequency exceeds a limit of the 9102, the center frequency will be changed accordingly.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:FREQuency:SPAN 1500000000</code> <code>:SENSe:FREQuency:SPAN?</code> The value returned in this example is: "1500000000".

### **:SENSe:FREQuency:SPAN:FULL**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:FREQuency:SPAN:FULL</code>
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Sets the 9102 to the maximum supported frequency span. This command affects start, stop and corresponding center frequency. <b>Note:</b> If you set the span to 0, the 9102 will perform measurements in the time rather than the frequency domain.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	<code>:SENS:FREQ:SPAN:FULL</code> Sets the start frequency of the 9102 to 0 and the stop frequency to 4 GHz (or 7.5 GHz if the frequency extension option is installed).



**:SENSe:FREQuency:START**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:FREQuency:START &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 0, the maximum value 7500000000. The minimum resolution possible for <code>real1</code> is 1000. The default value for <code>real1</code> is 0.
<b>Command</b>	Sets the start frequency of the 9102, in Hertz. This command leaves the span as is but affects the center frequency and the stop frequency.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:FREQuency:START 1500000000</code> <code>:SENSe:FREQuency:START?</code> The value returned in this example is: "1500000000".

**:SENSe:FREQuency:STOP**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:FREQuency:STOP &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 10000, the maximum value 7500000000. The minimum resolution possible for <code>real1</code> is 1000. The default value for <code>real1</code> is 3600000000.
<b>Command</b>	Sets the stop frequency of the measured bandwidth, in Hertz. This command leaves the span unchanged but affects the center frequency and the start frequency.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:FREQuency:STOP 2500000000</code> <code>:SENSe:FREQuency:STOP?</code> The value returned in this example is: "2500000000".

**:SENSe:FREQuency:STOP:MAX**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:FREQuency:MAX?</code>
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only the query form available.
<b>Query</b>	Returns the maximum stop frequency supported by the instrument at hand.
<b>Example</b>	<code>:SENS:FREQ:STOP:MAX?</code>

**:SENSe:FREQuency:MODE**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:FREQuency:MODE &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions: <code>CSPan</code>   <code>SSTop</code>   <code>SSPAN</code> . Default is <code>CSPan</code> .
<b>Command</b>	Defines which frequency mode is active. Three modes are available: Center-Span, Start-Stop, Start-Span.
<b>Query</b>	Returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:FREQuency:MODE CSPan</code> <code>:SENSe:FREQuency:MODE?</code> Returns the following string: "CSPan"

**:SENSe:FREQuency:FSTep**

<b>Syntax</b>	:SENSe:FREQuency:FSTep <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 0, the maximum value 1000000000. The minimum resolution possible for real1 is 1000. The default value for real1 is 360000000.
<b>Command</b>	Sets the step size for the center frequency setting using the cursor keys in manual mode.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:FREQuency:FSTep 2.5E6 :SENSe:FREQuency:FST? Value returned in this example: 2500000

**:SENSe:FREQuency:FSTep:AUTO**

<b>Syntax</b>	:SENSe:FREQuency:FSTep:AUTO <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is ON.
<b>Command</b>	Enables or disables the automatic selection of the step size for the center frequency setting using the cursor keys in manual mode.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:FREQuency:FSTep:AUTO ON :SENSe:FREQuency:FSTep:AUTO? Returns the following string: "ON"

**:SENSe:CPOWer:SPAN**

<b>Syntax</b>	:SENSe:CPOWer:SPAN <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: FULL   SINGLE. Default is FULL.
<b>Command</b>	Sets the channel power display mode of the 9102. FULL selects the whole system spectrum. SINGLE displays the spectrum of the selected channel.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:CPOWer:SPAN SINGLE :SENSe:CPOWer:SPAN? Returns the following string: "SINGLE"

**:SENSe:CPOWer:CHANnel**

<b>Syntax</b>	:SENSe:CPOWer:CHANnel <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The minimum value for int1 is 0, the maximum is 1000000. The default value is 0.
<b>Command</b>	Sets the actual channel number which is displayed in SINGLE and FULL mode.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.

**Example**       :SENSe:CPOWer:CHANnel 50  
                  :SENSe:CPOWer:CHANnel?  
The value returned in this example is: " 50 ".

#### **:SENSe:CPOWer:OBW**

**Syntax**        :SENSe:CPOWer:OBW <int1>

**Parameters**    int1 is a integer. The minimum value for int1 is 5, the maximum is 99. The default value for int1 is 90.

**Command**       Sets the percentage value for which the 9102 shall determine the occupied bandwidth (channel power mode).

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:CPOWer:OBW 20  
                  :SENSe:CPOWer:OBW?  
The value returned in this example is: " 20 "

#### **:SENSe:CPOWer:MEASure**

**Syntax**        :SENSe:CPOWer:MEASure <PredefExpr>

**Parameters**    PredefExpr is one of the following predefined expressions: CPOWer | ACPR | OBW. Default is CPOWer.

**Command**       Starts measurements of the type described by PredefExpr.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:CPOWer:MEASure ACPR  
                  :SENSe:CPOWer:MEASure?  
Returns the following string: " ACPR ".

#### **:SENSe:SWEep:TIME**

**Syntax**        :SENSe:SWEep:TIME <real1>

**Parameters**    real1 is a floating point real number.  
The minimum value for real1 is 0.0, the maximum value 250.0. The minimum resolution possible for real1 is 0.0001. The default value for real1 is 0.0432.

**Command**       Sets the sweep time, i.e. the measurement time to cover the full frequency span.  
real1 is the time in seconds.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:SWEep:TIME 0.3  
                  :SENSe:SWEep:TIME?  
The value returned in this example is: " 0.3 ".

#### **:SENSe:SWEep:TIME:AUTO**

**Syntax**        :SENSe:SWEep:TIME:AUTO <PredefExpr>

**Parameters**    PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON | OFF.  
Default is ON.

<b>Command</b>	Switches the automatic selection of the sweep time on or off. If turned on, the 9102 will decide on the best sweep time depending on the current settings of span, resolution bandwidth and video bandwidth.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:SWEep:TIME:AUTO ON :SENSe:SWEep:TIME:AUTO? Returns the following string: "ON".

#### **:SENSe:SWEep:STATe**

<b>Syntax</b>	:SENSe:SWEep:STATe <PredefExpr>[,<int1>]
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: CONTInuous   SINGLe   HOLD. Default is CONTInuous. int1 is an optional integer. It is only valid for SINGLe sweeps. The minimum value for int1 is 1, the maximum is 999. The default value is 1.
<b>Command</b>	Sets the measurement display mode of the 9102. CONTInuous selects repetitive measurements. SINGLe lets the 9102 perform and display one (or a limited number of) measurement(s). The optional second parameter indicates how often a sweep will be performed. HOLD immediately stops any ongoing measurement.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:SWEep:STATe SINGLe :SENSe:SWEep:STATe? Returns the following string: "SINGLe".

#### **:SENSe:TRIGger**

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRIGger <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: OFF   VIDEo. Default is OFF.
<b>Command</b>	Sets the trigger mode of the 9100. OFF means no trigger is active. VIDEo activates the trigger at chosen level.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	SENSe:TRIGger VIDEo :SENSe:TRIGger? Returns the following string: "VIDEo".

#### **:SENSe:TRIGger:LEVel**

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRIGger:LEVel <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is -100, the maximum value 30.0. The minimum resolution possible for real1 is 0.1. The default value is -40.
<b>Command</b>	Sets the trigger level which is active, if SENSe:TRIGger is set to VIDEo. real1 is the level in dBm.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.

**Example**       :SENSe:TRIGger:LEVel -10  
                  :SENSe:TRIGger:LEVel?  
The value returned in this example is: "-10".

#### **:SENSe:TRIGger:EDGE**

**Syntax**        :SENSe:TRIGger:EDGE <PredefExpr>

**Parameters**   PredefExpr is one of the following predefined expressions:  
                  POSitive | NEGative. Default is POSitive.

**Command**       Sets either the positive or the negative slope for the trigger.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        SENSe:TRIGger:EDGE NEGative  
                  :SENSe:TRIGger?  
Returns the following string: "NEGative".

#### **:SENSe:DEMod[:MODulation]**

**Syntax**        :SENSe:DEMod[:MODulation] <PredefExpr>

**Parameters**   PredefExpr is one of the following predefined expressions: OFF | AM | FM.  
                  Default is OFF.

**Command**       Sets the demodulation mode, which can be off, AM (amplitude modulation) or FM  
(frequency modulation). FM demodulation is performed in a 30 kHz bandwidth.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:DEMod FM  
                  :SENSe:DEMod:MODulation?  
Returns the following string: "FM"

#### **:SENSe:DEMod:DEMod**

**Syntax**        :SENSe:DEMod:DEMod <PredefExpr>

**Parameters**   PredefExpr is one of the following predefined expressions:  
                  PERManent | ATMarker.  
                  Default is PERManent.

**Command**       Sets the demodulation permanent to center frequency or at marker.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:DEMod:DEMod PERManent  
                  :SENSe:DEMod:DEMod?  
Returns the following string: "PERManent "

#### **:SENSe:DEMod:VOLume**

**Syntax**        :SENSe:DEMod:VOLume <int1>

**Parameters**   int1 is an integer. The minimum value for int1 is 0, the maximum is 100. The  
                  default value for int1 is 50.

**Command**       Sets the volume of the demodulated signal in percent.

**Query**         Reads and returns the current setting.

<b>Example</b>	<pre>:SENSe:DEMod:VOLume 20 :SENSe:DEMod:VOLume? The value returned in this example is: "20".</pre>
----------------	---

### **:SENSe:DEMod:DURation**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:DEMod:DURation &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 0, the maximum value 10. The minimum resolution is 0.001. The default value is 2.
<b>Command</b>	Sets the duration of the demodulated signal in seconds.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<pre>:SENSe:DEMod:DURation 10 :SENSe:DEMod:DURation? The value returned in this example is: "10".</pre>

### **:SENSe:DETEctor:FUNction**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:DETEctor:FUNction &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions: <code>POSNeg</code>   <code>SAMPlE</code>   <code>POSitive</code>   <code>NEGative</code>   . Default is <code>POSNeg</code> .
<b>Command</b>	Defines which measurement values shall be displayed. The 9102 takes far more measurements than can be displayed on the screen, so several results are summarized into one. <code>POSNeg</code> indicates both the maximum and minimum values for each frequency point in the form of a straight vertical line between these values. <code>SAMPlE</code> lets the 9102 randomly select one of the measurement values for each frequency point. <code>POSitive</code> lets the 9102 pick the highest value. <code>NEGative</code> lets the 9102 select the lowest value.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<pre>:SENSe:DETEctor:FUNction SAMPlE :SENSe:DETEctor:FUNction? Returns the following string: "SAMPlE".</pre>

### **:SENSe:TRACe:A[:STATe]**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:TRACe:A[:STATe] &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions: <code>ACTual</code>   <code>MAXHold</code>   <code>MINHold</code>   <code>HOLD</code>   <code>AVG</code>   <code>OFF</code> . Default is <code>ACTual</code> .
<b>Command</b>	Sets the display mode for Trace A. <code>ACTual</code> shows measurement by measurement. <code>MAXHold</code> displays the maximum value for each frequency point over all the measurements. <code>MINHold</code> shows the minimum value for each frequency point over all the measurements. <code>HOLD</code> stops the measurement immediately. <code>AVG</code> displays, for each frequency point, an average value over all the measurements. <code>OFF</code> switches the trace off.

<b>Query</b>	Reads and returns the current settings.
<b>Example</b>	:SENSe:TRACe:A:MAXHold :SENSe:TRACe:A:STATe? Returns the following string: "MAXHold".

**:SENSe:TRACe:A:FETCh?**

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRACe:A:FETCh? <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ALL   MINimum   MAXimum   FREQuency   FMINimum   FMAXimum.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the data of trace A depending on the parameter: Param ALL returns: <min>,<max>,<freq>,<min>,<max>,<freq>, ... . Param MIN returns: <min>,<min>, ... . Param MAX returns: <max>,<max>, ... . Param FREQ returns: <freq>,<freq>, ... . Param FMIN returns: <min>,<freq>,<min>,<freq>, ... . Param FMAX returns: <max>,<freq>,<max>,<freq>, ... .
<b>Example</b>	:SENSe:TRACe:A:FETCh? ALL Returns the following string: "1000000.0,-50.3,-45.5,1001000.0,-53.4,-48.2,...".

**:SENSe:TRACe:B[:STATe]**

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRACe:B[:STATe] <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ACTual   MAXHold   MINHold   HOLD   AVG   OFF. Default is OFF.
<b>Command</b>	Sets the display mode for Trace B. ACTual shows measurement by measurement. MAXHold displays the maximum value for each frequency point over all the measurements. MINHold shows the minimum value for each frequency point over all the measurements. HOLD stops the measurement immediately. AVG displays, for each frequency point, an average value over all the measurements. OFF switches Trace B off.
<b>Query</b>	Reads and returns the current settings.
<b>Example</b>	:SENSe:TRACe:B:MAXHold :SENSe:TRACe:B? Returns the following string: "MAXHold".

### **:SENSe:TRACe:B:FETCh?**

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRACe:B:FETCh? <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ALL   MINimum   MAXimum   FREQuency   FMINimum   FMAXimum.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the data of trace B depending on the parameter: Param ALL returns: <min>,<max>,<freq>,<min>,<max>,<freq>, ... . Param MIN returns: <min>,<min>, ... . Param MAX returns: <max>,<max>, ... . Param FREQ returns: <freq>,<freq>, ... . Param FMIN returns: <min>,<freq>,<min>,<freq>, ... . Param FMAX returns: <max>,<freq>,<max>,<freq>, ... .
<b>Example</b>	:SENSe:TRACe:B:FETCh? ALL Returns the following string: "1000000.0,-50.3,-45.5,1001000.0,-53.4,-48.2,..."

### **:SENSe:TRACe:AVGFactor**

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRACe:AVGFactor <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The minimum value for int1 is 1, the maximum is 125. The default value for int1 is 5.
<b>Command</b>	Sets the trace averaging factor.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:TRACe:AVGFactor 10 :SENSe:TRACe:AVGFactor? Value returned in this example: "10".

### **:SENSe:TRACe:CLEAr**

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRACe:CLEAr
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Clears the current trace.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:SENSe:TRACe:CLEAr

### **:SENSe:TRACe:COPY**

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRACe:COPY <PredefExpr> [ , <int> ]
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ATOB   BTOA.
<b>Command</b>	Copies trace A to B or vice versa.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:SENSe:TRACe:COPY ATOB



### :SENSe:TRACe:DATA?

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRACe:DATA? <PredefExpr>[ ,<int>]
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: A   B which returns Trace A or Trace B.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	First return string: "ALL" or "MINM". "ALL" returns, if minimum and maximum values are identical, e.g. "Max hold" or "Min hold". 501 values returned, no redundant data is sent. "MINM" returns, if minimum and maximum Values are NOT identical, e.g. "ACTUAL" or "Average". 1002 Values returned, the first 501 values are the minimum values and after them follow the maximum values. Second return string: the trace data. Every level value is represented by 3 bytes. The following formula is used to calculate the level value in dBm: Level = Hexvalue / 10 - 200.
<b>Example</b>	:SENSe:TRACe:DATA? A The values returned in this example are: "ALL" , " 38D36F37238B38D3A63A73BC4103A63E33A13CB... "

### :SENSe:TRACe:DATA:LIMit

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRACe:DATA:LIMit?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the Pass/Fail criteria for the recently received trace with SENSe:TRACe:DATA?. There will be returned one of the predefined expressions: PASS   FAIL
<b>Example</b>	:SENSe:TRACe:DATA:LIMit? Returns the following string: "PASS"

### :SENSe:TRACe:MATH

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRACe:MATH?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the normalized criteria for the current trace. There will be returned one of the predefined expressions: NA   UNNormalIzed   NORMAlIzed
<b>Example</b>	:SENSe:TRACe:MATH? Returns the following string: "NORM"

### :SENSe:TRACe:MATH:[A|B]

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRACe:MATH:[A B] <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: OFF   SUB-tract   NORMAlIze. Default is OFF.
<b>Command</b>	Switches math. function for traces A and B off or to Subtraction or to Normalize.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.

<b>Example</b>	<pre>:SENSe:TRACe:MATH:A SUB :SENSe:TRACe:MATH:A? Returns the following string: "SUB"</pre>
----------------	---

#### **:SENSe:TRACe:MATH:OFFSet**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:TRACe:MATH:OFFSet &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number.
<b>Command</b>	This command sets the trace offset for the subtracted trace (A-B->A trace).
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<pre>:SENSe:TRACe:MATH:OFFSet -20 :SENSe:TRACe:MATH:OFFSet? The value returned in this example is: "-20".</pre>

#### **:SENSe:REFLevel**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:REFLevel &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<p><code>real1</code> is a floating point real number.</p> <p>The minimum and maximum value for <code>real1</code> depend on the unit set by <code>SENS:REFLevel:UNIT</code>. When the unit is set to <code>dBm</code>, the minimum value is <code>-100</code>, the maximum value is <code>30</code>. When the unit is set to <code>dBuV</code>, the minimum value is <code>7</code>, the maximum value is <code>137</code>. When the unit is set to <code>dBmV</code>, the minimum value is <code>-53</code>, the maximum value is <code>77</code>. When the unit is set to <code>dBV</code>, the minimum value is <code>-113</code>, the maximum value is <code>17</code>. The default value for <code>real1</code> is <code>0 dBm</code>.</p>
<b>Command</b>	This command sets the reference level of the 9102 (0 dB line), in the unit selected with the <code>:SENS:REFLevel:UNIT</code> command.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<pre>:SENSe:REFLevel -50 :SENSe:REFLevel? The value returned in this example is: "-50".</pre>

#### **:SENSe:REFLevel:UNIT**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:REFLevel:UNIT &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<p><code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions:  <code>DBM   DBUV   DBMV   DBV   V   MV   UV   MW   UW</code> .  Default is <code>DBM</code>.</p>
<b>Command</b>	Defines the unit for the reference level to logarithmic units ( <code>dBm</code> , <code>dBuV</code> , <code>dBmV</code> or <code>dBV</code> ) or linear units ( <code>V</code> , <code>mV</code> , <code>uV</code> , <code>mW</code> , <code>uW</code> ). It also affects the unit in which results (on the vertical axis) are displayed.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<pre>:SENSe:REFLevel:UNIT DBMV :SENSe:REFLevel:UNIT? Returns the following string: "DBMV"</pre>

### **:SENSe:STATe**

<b>Syntax</b>	:SENSe:STATe?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the Uncal state.
<b>Example</b>	:SENSe:STATe? Returns the following string: "ON".

### **:SENSe:MEASure**

<b>Syntax</b>	:SENSe:MEASure <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: NONE CPO- Wer ACPR OBW. Default is NONE.
<b>Command</b>	Starts measurements of the type described by PredefExp.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:MEASure ACPR :SENSe:MEASure? Returns the following string: "ACPR"

### **:SENSe:MEASure:OBW**

<b>Syntax</b>	:SENSe:MEASure:OBW <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The minimum value for int1 is 5, the maximum is 99. The default value for int1 is 90.
<b>Command</b>	Sets the percentage value for which the 9102 shall determine the occupied bandwidth (spectrum analyzer mode).
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:MEASure:OBW 20 :SENSe:MEASure:OBW? The value returned in this example is: "20".

### **:SENSe:MEASure:CHANnel:WIDTh**

<b>Syntax</b>	:SENSe:MEASure:CHANnel:WIDTh <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 100000, the maximum value 2000000000. real1 can be set in multiples of 1000. The default value for real1 is 5000000.
<b>Command</b>	Sets the actual channel width in spectrum analyzer mode.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:MEASure:CHANnel:WIDTh 150000000 :SENSe:MEASure:CHANnel:WIDTh? The value returned in this example is: "150000000".

**:SENSe:MEASure:CHANnel:SPACing**

<b>Syntax</b>	:SENSe:MEASure:CHANnel:SPACing <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 100000, the maximum value 2000000000. real1 can be set in multiples of 1000. The default value for real1 is 10000000.
<b>Command</b>	Sets the actual channel spacing in spectrum analyzer mode.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:MEASure:CHANnel:SPACing 1500000000 :SENSe:MEASure:CHANnel:SPACing? The value returned in this example is: "1500000000".

**:SENSe:MEASure:ADJSettings**

<b>Syntax</b>	:SENSe:MEASure:ADJSettings
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Adjusts settings in display made with ...CHAN:WIDTh and ...SPACing in the corresponding measure mode CPOWer, ACPR or OBW.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:MEASure:ADJSettings

**:SENSe:DTF:CLENgtH**

<b>Syntax</b>	:SENSe:DTF:CLENgtH <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum- and maximum value for real1 depends on the unit set by SENS:DTF:CLENgtH:UNIT. When unit is set to m, the minimum value is 1, the maximum value is 2000. When unit is set to ft, the minimum value is 3, the maximum value is 6660. The default value for real1 is 1 m.
<b>Command</b>	This command defines the cable length to be tested, in the unit selected with the :SENS:DTF:CLEN:UNIT command.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:DTF:CLENgtH 50 :SENSe:DTF:CLENgtH? The value returned in this example is: "50".

**:SENSe:DTF:CLENgtH:UNIT**

<b>Syntax</b>	:SENSe:DTF:CLENgtH:UNIT <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: METer   FEET. Default is METer.
<b>Command</b>	Defines the unit for the cable length (m, ft). It also affects the unit for the cable attenuation.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.

**Example**       :SENSe:DTF:CLENgth:UNIT FEET  
                  :SENSe:DTF:CLENgth:UNIT?  
Returns the following string: "FEET"

#### **:SENSe:DTF:REFEreNce**

**Syntax**        :SENSe:DTF:REFEreNce <real1>

**Parameters**    real1 is a floating point real number.  
The minimum value for real1 is -100.0 dB. The maximum value for real1 is 0.0 dB. The default value for real1 is 0.0 dB

**Command**       This command sets the reference level of the 9100 (0 dB line), in DTF mode.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:DTF:REFEreNce -50  
                  :SENSe:DTF:REFEreNce?  
The value returned in this example is: "-50".

#### **:SENSe:DTF:REFEreNce:UNIT**

**Syntax**        :SENSe:DTF:REFEreNce:UNIT <PreDefExpr>

**Parameters**    PreDefExpr is one of the following predefined expressions: DB | MRHO | .  
Default is DB.

**Command**       Defines the unit in which results (on the vertical axis) are displayed (dB, mRho). It not affects the unit for the DTF reference level.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:DTF:REFEreNce:UNIT DB  
                  :SENSe:DTF:REFEreNce:UNIT?  
Returns the following string: "DB"

#### **:SENSe:DTF:REFEreNce:RFACtor**

**Syntax**        :SENSe:DTF:REFEreNce:RFACtor <real1>

**Parameters**    real1 is a floating point real number.  
The minimum value for real1 is 0 mRho. The maximum value for real1 is 2000 mRho. The default value for real1 is 1000 mRho.

**Command**       This command sets the maximum factor value for DTF display when the unit is set to mRho.

**Query**         Reads and returns the current setting.

**Example**        :SENSe:DTF:REFEreNce:RFACtor 1000  
                  :SENSe:DTF:REFEreNce:RFACtor?  
The value returned in this example is: "1000.0".

#### **:SENSe:DTF:CALibrAtion**

**Syntax**        :SENSe:DTF:CALibrAtion

**Parameters**    There are no parameters.

**Command**       Starts DTF calibration. Before executing this command, a SHORT has to be connected to measurement port.

<b>Query</b>	Reads and returns the current calibration state. This is one of the following predefined expressions: NO   YES.
<b>Example</b>	:SENSe:DTF:CALibration :SENSe:DTF:CALibration? Returns the following string: "YES"

#### **:SENSe:DTF:CALibration:ENABled**

<b>Syntax</b>	:SENSe:DTF:CALibration:ENABled <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is ON.
<b>Command</b>	Switches the DTF calibration correction on or off.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:DTF:CALibration:ENABled OFF :SENSe:DTF:CALibration:ENABled? Returns the following string: "OFF"

#### **:SENSe:TRANsmiSSion:REFerence**

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRANsmiSSion:REFerence <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is -60.0 dB. The maximum value for real1 is 60.0 dB. The default value for real1 is 0.0 dB.
<b>Command</b>	This command sets the reference of the 9102 (0 dB line), in Transmission mode. The reference refers to the current set output power level of the tracking generator.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:TRANsmiSSion:REFerence -10 :SENSe:TRANsmiSSion:REFerence? The value returned in this example is: "-10".

#### **:SENSe:TRANsmiSSion:REFerence:UNIT**

<b>Syntax</b>	:SENSe:TRANsmiSSion:REFerence:UNIT <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: DB   DBM   . Default is DB.
<b>Command</b>	Switches the display absolute or relative to the tracking generator output power. This command is linked to INSTRument:GENerator:DISPlay.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:TRANsmiSSion:REFerence:UNIT DBM :SENSe:TRANsmiSSion:REFerence:UNIT? Returns the following string: "DBM"

### **:SENSe:EMF:REFEreence**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:EMF:REFEreence &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum- and maximum value for <code>real1</code> depend on the unit set by <code>SENSe:EMF:REFEreence:UNIT</code> . When the unit is set to <code>dBm/m^2</code> , the minimum value is <code>-100</code> , the maximum value is <code>30</code> . When the unit is set to <code>dBuV/m</code> , the minimum value is <code>7</code> , the maximum value is <code>137</code> . When the unit is set to <code>dBmV/m</code> , the minimum value is <code>-53</code> , the maximum value is <code>77</code> . When the unit is set to <code>dBV/m</code> , the minimum value is <code>-113</code> , the maximum value is <code>17</code> . When the unit is set to <code>V/m</code> , the minimum value is <code>0.000002236</code> , the maximum value is <code>7.0710678</code> . When the unit is set to <code>mW/m^2</code> , the minimum value is <code>0.0001</code> , the maximum value is <code>1000.0</code> . The default value for <code>real1</code> is <code>107.0 dBuV/m</code> .
<b>Command</b>	This command sets the EMF reference level of the 9100, in the unit selected with the <code>:SENSe:EMF:REFEreence:UNIT</code> command.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:EMF:REFEreence -50</code> <code>:SENSe:EMF:REFEreence?</code> The value returned in this example is: <code>"-50"</code> .

### **:SENSe:EMF:REFEreence:UNIT**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:EMF:REFEreence:UNIT &lt;PredefExp&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExp</code> is one of the following predefined expressions: <code>DBUvm   DBMvm   DBVM   VM   MWM2  </code> . Default is <code>DBUvm</code> .
<b>Command</b>	Defines the unit for the EMF reference, either logarithmic ( <code>dBuV/m</code> , <code>dBmV/m</code> or <code>dBV/m</code> ) or linear ( <code>V/m</code> or <code>mW/m^2</code> ). It also affects the unit in which results (on the vertical axis) are displayed.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:EMF:REFEreence:UNIT DBVM</code> <code>:SENSe:EMF:REFEreence:UNIT?</code> Returns the following string: <code>"DBVM"</code>

### **:SENSe:EMF:ANTenna:DIRection**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:EMF:ANTenna:DIRection &lt;PredefExp&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExp</code> is one of the following predefined expressions: <code>X   Y   Z  </code> . Default is <code>X</code> .
<b>Command</b>	Defines the direction of the antenna.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:EMF:ANTenna:DIRection Y</code> <code>:SENSe:EMF:ANTenna:DIRection?</code> Returns the following string: <code>"Y"</code>

### **:SENSe:EMF:MEASure**

<b>Syntax</b>	:SENSe:EMF:MEASure <PredefExp>
<b>Parameters</b>	PredefExp is one of the following predefined expressions: OFF   MANual   AUTo   QUICk  . Default is OFF.
<b>Command</b>	Defines the mode of the antenna EMF measurement.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:EMF:MEASure AUTo :SENSe:EMF:MEASure? Returns the following string: "AUT"

### **:SENSe:EMF:MEASure:LAST?**

<b>Syntax</b>	:SENSe:EMF:MEASure:LAST?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a no query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the last measurement setting, which was performed in EMF mode.
<b>Example</b>	:SENSe:EMF:MEASure:LAST? Returns the following string: "AUT"

### **:SENSe:EMF:MEASure:DISPlay**

<b>Syntax</b>	:SENSe:EMF:MEASure:DISPlay <PredefExp>
<b>Parameters</b>	PredefExp is one of the following predefined expressions: EFSTrength   PDENsity  . Default is EFSTrength.
<b>Command</b>	Defines the display mode of the antenna EMF measurement. It can be either "Electric field strength" or "Power density".
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:EMF:MEASure:DISPlay PDEN :SENSe:EMF:MEASure:DISPlay? Returns the following string: "PDEN"

### **:SENSe:EMF:MEASure:TIME**

<b>Syntax</b>	:SENSe:EMF:MEASure:TIME <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 1000, the maximum value 1000000. real1 can be set as $1 \cdot 10^n$ or $3 \cdot 10^n$ . The default value for real1 is 1000000.
<b>Command</b>	This command sets the measure time in EMF mode in seconds.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:EMF:MEASure:TIME 100 :SENSe:EMF:MEASure:TIME? The value returned in this example is: "100".



**:SENSe:RFLection:REFerence[:RETurnloss]**

<b>Syntax</b>	:SENSe:RFLection:REFerence[:RETurnloss] <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is -60.0 dB. The maximum value for real1 is 60.0 dB. The default value for real1 is 0.0 dB.
<b>Command</b>	This command sets the reference of the 9102 (0 dB line), in Reflection mode, when unit is set to Return Loss. The reference refers to the current set output power level of the tracking generator.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:RFLection:REFerence -10 :SENSe:RFLection:REFerence? The value returned in this example is: "-10".

**:SENSe:RFLection:REFerence:UNIT**

<b>Syntax</b>	:SENSe:RFLection:REFerence:UNIT <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: RETurn-loss   VSWR   RFACTOR   RPOWER. Default is RETurnloss.
<b>Command</b>	Switches the display to following units: return loss (dB), VSWR (-), reflection factor (mRho) or reflected power (%).
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:RFLection:REFerence:UNIT DBM :SENSe:RFLection:REFerence:UNIT? Returns the following string: "DBM"

**:SENSe:RFLection:REFerence:VSWR**

<b>Syntax</b>	:SENSe:RFLection:REFerence:VSWR <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 1.0. The maximum value for real1 is 1000.0. The default value for real1 is 10.0.
<b>Command</b>	This command sets the maximum VSWR value for reflection display when the unit is set to VSWR.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:RFLection:REFerence:VSWR 500 :SENSe:RFLection:REFerence:VSWR? The value returned in this example is: "500.0".

**:SENSe:RFLection:REFerence:RFACTOR**

<b>Syntax</b>	:SENSe:RFLection:REFerence:RFACTOR <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 0 mRho. The maximum value for real1 is 2000 mRho. The default value for real1 is 2000 mRho.
<b>Command</b>	This command sets the maximum factor value for reflection display when the unit is set to reflection factor.

<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:RFLection:REFeRence:RFACTOR 1000 :SENSe:RFLection:REFeRence:RFACTOR? The value returned in this example is: "1000.0".

**:SENSe:RFLection:REFeRence:RPOWER**

<b>Syntax</b>	:SENSe:RFLection:REFeRence:RPOWER <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 0.0 %. The maximum value for real1 is 200.0 %. The default value for real1 is 200.0 %.
<b>Command</b>	This command sets the maximum power value for reflection display when the unit is set to reflected power.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:RFLection:REFeRence:RPOWER 120 :SENSe:RFLection:REFeRence:RPOWER? The value returned in this example is: "120.0".

**:SENSe:RFLection:FILTer**

<b>Syntax</b>	:SENSe:RFLection:FILTer <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 1000, the maximum value 1000000. real1 can be set as $1 \cdot 10^n$ or $3 \cdot 10^n$ . The default value for real1 is 1000000.
<b>Command</b>	This command sets the resolution bandwidth filter of the 9100, in Hertz.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:RFLection:FILTer 300000 :SENSe:RFLection:FILTer? The value returned in this example is: "300000".

**:SENSe:RFLection:FILTer:AUTO**

<b>Syntax</b>	:SENSe:RFLection:FILTer:AUTO <PreDefExpr>
<b>Parameters</b>	PreDefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is ON.
<b>Command</b>	Switches the automatic selection of the bandwidth resolution filter on or off. If switched on, the 9102 selects the resolution bandwidth depending on the current span, video bandwidth, and sweep time.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:RFLection:FILTer:AUTO ON :SENSe:RFLection:FILTer:AUTO? Returns the following string: "ON"

### **:SENSe:RFLection:CALibration**

<b>Syntax</b>	:SENSe:RFLection:CALibration <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: OPEN   SHORT   LOAD.
<b>Command</b>	Starts reflection calibration. The following sequence is necessary: 1. Scalar mode: Connect an OPEN to measurement port. Then execute :SENSe:RFLection:CALibration OPEN. Connect a SHORT to measurement port. Then execute :SENSe:RFLection:CALibration SHORT. 2. Vector mode: Connect an OPEN to measurement port. Then execute :SENSe:RFLection:CALibration OPEN. Connect a SHORT to measurement port. Then execute :SENSe:RFLection:CALibration SHORT. Connect a LOAD to measurement port. Then execute :SENSe:RFLection:CALibration LOAD. The mode has to be set before with :SENSe:RFLection:CALibration:MODE SCALAr   VECTor.
<b>Query</b>	Reads and returns the current calibration state. This is one of the following predefined expressions: NO   YES.
<b>Example</b>	:SENSe:RFLection:CALibration? Returns the following string: "YES"

### **:SENSe:RFLection:CALibration:MODE**

<b>Syntax</b>	:SENSe:RFLection:CALibration:MODE <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: SCALAr   VECTor. Default is SCALAr.
<b>Command</b>	Sets reflection calibration mode to scalar or vector.
<b>Query</b>	Reads and returns the current calibration state. This is one of the following predefined expressions: NO   YES.
<b>Example</b>	:SENSe:RFLection:CALibration:MODE VECTor :SENSe:RFLection:CALibration:MODE? Returns the following string: "VECT"

### **:SENSe:RFLection:CALibration:ENABLEd**

<b>Syntax</b>	:SENSe:RFLection:CALibration:ENABLEd <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is OFF.
<b>Command</b>	Switches reflection calibration correction on or off.
<b>Query</b>	Reads and returns the current calibration state. This is one of the following predefined expressions: NO   YES.
<b>Example</b>	:SENSe:RFLection:CALibration:ENABLEd OFF :SENSe:RFLection:CALibration:ENABLEd? Returns the following string: "OFF"

**:SENSe:CLOsS:REFEreNce**

<b>Syntax</b>	:SENSe:CLOsS:REFEreNce <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is -60.0 dB. The maximum value for real1 is 60.0 dB. The default value for real1 is 0.0 dB.
<b>Command</b>	This command sets the reference of the 9102 (0 dB line), in Cable Loss mode. The reference refers to the current set output power level of the tracking generator.
<b>Query</b>	Reads and returns the current calibration state. This is one of the following predefined expressions: NO   YES.
<b>Example</b>	:SENSe:CLOsS:REFEreNce -10 :SENSe:CLOsS:REFEreNce? The value returned in this example is: "-10".

**:SENSe:CLOsS:FILTEr**

<b>Syntax</b>	:SENSe:CLOsS:FILTEr <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 1000, the maximum value 1000000. real1 can be set as $1 \cdot 10^n$ or $3 \cdot 10^n$ . The default value for real1 is 1000000.
<b>Command</b>	This command sets the resolution bandwidth filter of the 9102, in Hertz.
<b>Query</b>	Reads and returns the current calibration state. This is one of the following predefined expressions: NO   YES.
<b>Example</b>	:SENSe:CLOsS:FILTEr 300000 :SENSe:CLOsS:FILTEr? The value returned in this example is: "300000".

**:SENSe:CLOsS:FILTEr:AUTO**

<b>Syntax</b>	:SENSe:CLOsS:FILTEr:AUTO <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is ON.
<b>Command</b>	Switches the automatic selection of the bandwidth resolution filter on or off. If switched on, the 9102 selects the resolution bandwidth depending on the current span, video bandwidth, and sweep time.
<b>Query</b>	Reads and returns the current calibration state. This is one of the following predefined expressions: NO   YES.
<b>Example</b>	:SENSe:CLOsS:FILTEr:AUTO ON :SENSe:CLOsS:FILTEr:AUTO? Returns the following string: "ON"

**:SENSe:CLOsS:CALibratiON**

<b>Syntax</b>	:SENSe:CLOsS:CALibratiON <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: SHORT   OPEN.

<b>Command</b>	Starts Cable Loss calibration. The following sequence is necessary: Connect a SHORT to measurement port. Then execute :SENSe:CLOSS:CALibration SHORT. Connect an OPEN to measurement port. Then execute :SENSe:CLOSS:CALibration OPEN.
<b>Query</b>	Reads and returns the current calibration state. This is one of the following predefined expressions: NO YES.
<b>Example</b>	:SENSe:CLOSS:CALibration? Returns the following string: "YES"

#### **:SENSe:CLOSS:CALibration:ENABled**

<b>Syntax</b>	:SENSe:CLOSS:CALibration:ENABled <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON OFF. Default is OFF.
<b>Command</b>	Switches the cable loss calibration correction on or off.
<b>Query</b>	Reads and returns the current calibration state. This is one of the following predefined expressions: NO YES.
<b>Example</b>	:SENSe:CLOSS:CALibration:ENABled OFF :SENSe:CLOSS:CALibration:ENABled? Returns the following string: "OFF"

#### **:SENSe:PSENSor:MODE**

<b>Syntax</b>	:SENSe:PSENSor:MODE <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: DBM W . Default is DBM.
<b>Command</b>	Defines the unit for the power sensor measurement to logarithmic unit (dBm) or linear unit (W).
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:CLOSS:CALibration:ENABled OFF :SENSe:CLOSS:CALibration:ENABled? Returns the following string: "OFF" :SENSe:PSENSor:MODE LIN :SENSe:PSENSor:MODE? Returns the following string: "LIN"

#### **SENSe:PSENSor:TYPe**

<b>Syntax</b>	:SENSe:PSENSor:TYPe <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: CW GSM TETRA UMTS CDMA DVBT . Default is CW.
<b>Command</b>	Switches the power sensor system to the following settings: continuous wave, GSM, TETRA, UMTS, CDMA and DVBT.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.

<b>Example</b>	<code>:SENSe:PSENSor:TYPe UMTS</code> <code>:SENSe:PSENSor:TYPe?</code> Returns the following string: "UMTS"
----------------	--

**:SENSe:PSENSor:FREQuency:CW**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:PSENSor:FREQuency:CW &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 70000000, the maximum value 2700000000. The default value for <code>real1</code> is 1000000000.
<b>Command</b>	Sets the continuous wave frequency for the power sensor measurement in Hertz.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:PSENSor:FREQuency:CW 1500000000</code> <code>:SENSe:PSENSor:FREQuency:CW?</code> The value returned in this example is: "1500000000".

**:SENSe:PSENSor:FREQuency:GSM**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:PSENSor:FREQuency:GSM &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 70000000, the maximum value 2700000000. The default value for <code>real1</code> is 900000000.
<b>Command</b>	Sets the GSM frequency for the power sensor measurement in Hertz.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:PSENSor:FREQuency:GSM 1800000000</code> <code>:SENSe:PSENSor:FREQuency:GSM?</code> The value returned in this example is: "1800000000".

**:SENSe:PSENSor:FREQuency:TETRa**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:PSENSor:FREQuency:TETRa &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 70000000, the maximum value 2700000000. The default value for <code>real1</code> is 900000000.
<b>Command</b>	Sets the TETRA frequency for the power sensor measurement in Hertz.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:SENSe:PSENSor:FREQuency:TETRa 800000000</code> <code>:SENSe:PSENSor:FREQuency:TETRa?</code> The value returned in this example is: "800000000".

**:SENSe:PSENSor:FREQuency:UMTS**

<b>Syntax</b>	<code>:SENSe:PSENSor:FREQuency:UMTS &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 70000000, the maximum value 2700000000. The default value for <code>real1</code> is 2000000000.

<b>Command</b>	Sets the UMTS frequency for the power sensor measurement in Hertz.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:PSENsOr:FREQuency:UMTS 2400000000 :SENSe:PSENsOr:FREQuency:UMTS? The value returned in this example is: "2400000000".

**:SENSe:PSENsOr:FREQuency:CDMA**

<b>Syntax</b>	:SENSe:PSENsOr:FREQuency:CDMA <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 70000000, the maximum value 2700000000. The default value for real1 is 1800000000.
<b>Command</b>	Sets the CDMA frequency for the power sensor measurement in Hertz.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:PSENsOr:FREQuency:CDMA 1900000000 :SENSe:PSENsOr:FREQuency:CDMA? The value returned in this example is: "1900000000".

**:SENSe:PSENsOr:FREQuency:DVBT**

<b>Syntax</b>	:SENSe:PSENsOr:FREQuency:DVBT <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 70000000, the maximum value 2700000000. The default value for real1 is 300000000.
<b>Command</b>	Sets the DVBT frequency for the power sensor measurement in Hertz.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:PSENsOr:FREQuency:CDMA 6000000000 :SENSe:PSENsOr:FREQuency:CDMA? The value returned in this example is: "6000000000".

**:SENSe:EDEVice:RFINput**

<b>Syntax</b>	:SENSe:EDEVice:RFINput <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is a integer. The minimum value for int1 is 1, the maximum is 6. The default value for int1 is 1.
<b>Command</b>	Sets the RF input channel on the external device.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:SENSe:EDEVice:RFINput 2 :SENSe:EDEVice:RFINput? The value returned in this example is: "2".

## Input commands

With these commands, the input stage of the 9102 Handheld Spectrum Analyzer is affected.



### WARNING

The maximum input power level at the **RF IN** connector is 30 dBm (1 W). Higher input levels may result in serious damage of the instrument.

### **:INPut:ATTenuation**

<b>Syntax</b>	<code>:INPut:ATTenuation &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 0, the maximum value 50. <code>real1</code> can be set in steps of 10. The default value for <code>real1</code> is 30.
<b>Command</b>	This command sets the RF preattenuation of the Willtek 9102. The physical dimension of <code>real1</code> is dB.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:INP:ATT 20</code> <code>:INPut:ATTenuation?</code> The value returned is in this example: "20".

### **:INPut:ATTenuation:AUTO**

<b>Syntax</b>	<code>:INPut:ATTenuation:AUTO &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is ON.
<b>Command</b>	Lets the 9102 select the preattenuation depending on the reference level.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:INP:ATT:AUTO ON</code> <code>:INPut:ATTenuation:AUTO?</code> Returns the following string: "ON"

### **:INPut:IMPedance**

<b>Syntax</b>	<code>:INPut:IMPedance &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions: IMP50   IMP75. Default is IMP50.
<b>Command</b>	Lets the 9102 select between 50 $\Omega$ and 75 $\Omega$ impedance.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:INP:IMP IMP75</code> <code>:INPut:IMPedance?</code> Returns the following string: "IMP75"

### **:INPut:EDEvice**

<b>Syntax</b>	<code>:INPut:EDEvice &lt;PredefExpr&gt;</code>
---------------	--



<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is OFF.
<b>Command</b>	Switches the external device compensation on or off. A corresponding file has to be loaded first with command MMemory:LOAD:EDEVICE.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:INP:EDEVICE ON :INPut:EDEVICE? Returns the following string: "ON"

**:INPut:AFACtor**

<b>Syntax</b>	:INPut:AFACtor <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: OFF   ON. Default is OFF.
<b>Command</b>	Switches the antenna factor compensation on or off. A corresponding file has to be loaded first with command MMemory:LOAD:AFACtor.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:INPut:AFACtor ON :INPut:AFACtor? Returns the following string: "ON"

**:INPut:CFACtor**

<b>Syntax</b>	:INPut:CFACtor <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: OFF   ON. Default is OFF.
<b>Command</b>	Switches the cable factor compensation on or off. A corresponding file has to be loaded first with command MMemory:LOAD:CFACtor.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:INPut:CFACtor ON :INPut:CFACtor? Returns the following string: "ON"

## MMemory commands

With the MMemory commands, you can fully exploit the capabilities of the instrument to store and reload measurement results in its nonvolatile memory.

**:MMEMory:STORe:STATe**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:STORe:STATe <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Stores the actual parameter settings of the 9102 in the SETTINGS directory on the flash disk in a file named <string1>.

<b>Query</b>	Reads and returns the file name last stored with this command.
<b>Example</b>	:MMEMory:STORe:STATe "sett3"

### **:MMEMory:STORe:TRACe**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:STORe:TRACe <string1>[ ,<PredefExpr> ]
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters. PredefExpr is an optional parameter and one of the following predefined expressions: A B. Default is A.
<b>Command</b>	Stores the current trace A or B and the parameter settings on the flash disk in the TRACE directory in a file named <string1>.
<b>Query</b>	Reads and returns the file name last stored with this command.
<b>Example</b>	:MMEMory:STORe:TRACe "GSM900" ,A

### **:MMEMory:STORe:LIMit**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:STORe:LIMit <string1>{ ,<PredefExpr> ,<x1> ,<y1> ,<x2> ,<y2> . . . } :MMEMory:STORe:LIMit? <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters. PredefExpr is one of the following predefined expressions: MINimum MAXimum. x1 y1 x2 y2 are floating point real numbers. The minimum value for all these reals is 0, the maximum value for the x values is 10, the maximum value for the y values is 8, the resolution for all real values is 0.1 and the default is 0.
<b>Command</b>	Stores the limits defined as lines in the LIMIT directory on the flash disk in a file named <string1>. A line is defined by a parameter set PredefExpr , x1 , y1 , x2 , y2. Up to 30 parameter sets can follow the string parameter.
<b>Query</b>	Reads and returns the parameter sets of the limit file which is given as parameter.
<b>Example</b>	:MMEMory:STORe:LIMit "lim2" ,UPP ,2.3 ,4.5 ,6.9 ,7 ,2 ,LOW ,2.3 ,1.5 ,6.9 ,3 ,2 :MMEMory:STORe:LIMit? "lim2" String returned: UPP ,2.3 ,4.5 ,6.9 ,7 ,2 ,LOW ,2.3 ,1.5 ,6.9 ,3 ,2

### :MMEMory:STORe:CHANnel

<b>Syntax</b>	:MMEMory:STORe:CHANnel <string1>, <int1>, <int2>, <real1>, <real2>, <real3>, <real4>
<b>Parameters</b>	<p>string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.</p> <p>int1 is an integer. The minimum value for int1 is 1, the maximum is 1000000. The default value is 100.</p> <p>int2 is an integer. The minimum value for int2 is 0, the maximum is 1000000. The default value is 0.</p> <p>real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 0, the maximum value 7500000000. The minimum resolution is 1000. The default value is 1000000.</p> <p>real2 is a floating point real number. The minimum value for real2 is 0, the maximum value 7500000000. The minimum resolution is 1000. The default value is 1000000.</p> <p>real3 is a floating point real number. The minimum value for real3 is 0, the maximum value 7500000000. The minimum resolution is 1000. The default value is 1000000000.</p> <p>real4 is a floating point real number. The minimum value for real4 is -100, the maximum value 30. The minimum resolution is 1. The default value is 0.</p>
<b>Command</b>	<p>This command stores the present communication system settings within the 9102 (e.g. for the channel power mode).</p> <p>string1 is the name of system settings file in which the parameters are stored. int1 sets the number of channels. int2 sets the start channel number. real1 sets the channel bandwidth over which to measure, in Hertz. real2 sets the frequency spacing of the channels, in Hertz. real3 sets the frequency of the first channel, in Hertz. real4 sets the system reference level (0 dB line).</p>
<b>Query</b>	Reads and returns the parameter set from the limit file given as a parameter.
<b>Example</b>	:MMEMory:STORe:CHANnel "P-GSM9DO",125,0,400000,200000,935000000,0.0

### :MMEMory:STORe:EDEVice

<b>Syntax</b>	:MMEMory:STORe:EDEVice <string1>, <real1freq>, <real1lev>, <real2freq>, <real2lev>, ... <real100freq>, <real100lev>
<b>Parameters</b>	<p>string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.</p> <p>real1freq to real100freq are floating point real numbers. The minimum value is 0, the maximum value 4e9. The minimum resolution is 1.</p> <p>real1lev to real100lev are floating point real numbers. The minimum value is -100, the maximum value 30. The minimum resolution is 0.01.</p>
<b>Command</b>	<p>This command stores settings for external device compensation. string1 is the name of the external device compensation file in which the parameters are stored. realxfreq and realxlev are pairs of frequency and level values to set the attenuation on the respective frequency. The instrument applies linear interpolation for the level between frequency points.</p>
<b>Query</b>	Reads and returns the parameter sets of the external device compensation file which is given as a parameter.

<b>Example</b>	<pre>:MMEMory:STORE:EDEvice "EXT_DEV2",1000000, -5.1, 2000000,-3.2,5000000,-4.1,10000000,-3.8,20000000,-2.6 :MMEM:STOR:EDEV? "EXT_DEV2" String returned: 1000000, -5.1,2000000,-3.2,5000000,-4.1, 10000000,-3.8,20000000,-2.6</pre>
----------------	---

### **:MMEMory:STORe:CTYPe**

<b>Syntax</b>	<code>:MMEMory:STORe:CTYPe &lt;string1&gt;,&lt;real1&gt;,&lt;real2&gt;,&lt;PredefExpr&gt;,&lt;real3&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<p><code>string1</code> is a string (text) parameter. The maximum length of <code>string1</code> is 11 characters.</p> <p><code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value is 1.0, the maximum value 20.0. The minimum resolution is 0.1. The default value is 1.0.</p> <p><code>real2</code> is a floating point real number. The minimum value is 0.0, the maximum value 2000.0. The minimum resolution is 0.01. The default value is 0.0.</p> <p><code>PredefExpr</code> is optional and one of the following predefined expressions: M100   FT100. Default is M100.</p> <p><code>real3</code> is a floating point real number and also optional. The minimum value is 500000, the maximum value 4000000000. The minimum resolution is 0.1. The default value is 4000000000.</p>
<b>Command</b>	This command stores settings for cable types. <code>string1</code> is the name of the cable type file in which the parameters are stored. <code>real1</code> is the cable dielectric of the cable. <code>real2</code> is the attenuation of the cable per meter or feet. <code>PredefExpr</code> sets the attenuation to meter or feet. <code>real3</code> is the cable cutoff frequency.
<b>Query</b>	Reads and returns the parameter sets of the cable type file which is given as parameter.
<b>Example</b>	<pre>:MMEMory:STORe:CTYPe "EXT_DEV2",2.4,9.3,"MET",2000000000</pre>

### **:MMEMory:STORe:CTYPe:CALibration**

<b>Syntax</b>	<code>:MMEMory:STORe:CTYPe:CALibration &lt;real1&gt;,&lt;real2&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<p><code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value is 1.0, the maximum value 20.0. The minimum resolution is 0.1. The default value is 2.3.</p> <p><code>real2</code> is a floating point real number. The minimum value is 1.0, the maximum value 2000.0. The minimum resolution is 0.01. The default value is 1.0.</p>
<b>Command</b>	This command stores settings for cable type calibration. <code>real1</code> is the cable dielectric of the calibration cable. <code>real2</code> is the length of the calibration cable per meter.
<b>Query</b>	Reads and returns the parameter sets of the calibration cable type file which is given as parameter.
<b>Example</b>	<code>:MMEMory:STORe:CTYPe:CALibration 2.5,1.5</code>

**:MMEMemory:STORE:AFACtor**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:STORE:AFACtor <string1>,<real1freq>,<real1lev>,<real2freq>,<real2lev>,...,<real100freq>,<real100lev>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters. real1freq to real100freq are floating point real numbers. The minimum value is 0, the maximum value 4e9. The minimum resolution is 1. real1lev to real100lev are floating point real numbers. The minimum value is -100, the maximum value 30. The minimum resolution is 0.01.
<b>Command</b>	This command stores settings for cable types. string1 is the name of the cable type file in which the parameters are stored. real1 is the cable dielectric of the cable. real2 is the attenuation of the cable per meter or feet. PredefExpr sets the attenuation to meter or feet. real3 is the cable cutoff frequency.
<b>Query</b>	Reads and returns the parameter sets of the external device compensation file which is given as parameter.
<b>Example</b>	:MMEMemory:STORE:AFACtor "AFAC2",1000000,-5.1,2000000,-3.2,5000000,-4.1,10000000,-3.8,20000000,-2.6

**:MMEMemory:STORE:CFACtor**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:STORE:CFACtor <string1>,<real1freq>,<real1lev>,<real2freq>,<real2lev>,...,<real100freq>,<real100lev>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters. real1freq to real100freq are floating point real numbers. The minimum value is 0, the maximum value 4e9. The minimum resolution is 1. real1lev to real100lev are floating point real numbers. The minimum value is -100, the maximum value 30. The minimum resolution is 0.01.
<b>Command</b>	This command stores settings for cable factor compensation. string1 is the name of cable factor compensation file in which the parameters are stored. realxfreq and realxlev are pairs of frequency and level values to set the attenuation on this frequency. Between frequency values there is a linear interpolation for the level.
<b>Query</b>	Reads and returns the parameter sets of the cable factor compensation file which is given as parameter.
<b>Example</b>	:MMEMemory:STORE:CFACtor "CFAC7",1000000,-5.1,2000000,-3.2,5000000,-4.1,10000000,-3.8,20000000,-2.6

**:MMEMemory[:LOAD]:FILElist[:TRACe]?**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:LOAD:FILElist[:TRACe]? <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is an optional parameter and one of the following predefined expressions: SHORT   EXTent. Default is SHORT.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the list of files stored in the TRACE directory. The file names are separated by commas.

**Example** :MMEMory:LOAD:FILElist:TRACe?  
String returned in this example:  
"TRACE1", "TRACE2", "TRACE3"

**:MMEMory[:LOAD]:FILElist:STATe?**

**Syntax** :MMEMory[:LOAD]:FILElist:STATe? <PredefExpr>  
**Parameters** PredefExpr is an optional parameter and one of the following predefined expressions: SHORT | EXTent. Default is SHORT.  
**Command** There is only a query form of this command available.  
**Query** Reads and returns the list of files stored in the SETTINGS directory. The file names are separated by commas.  
**Example** :MMEMory:LOAD:FILElist:STATe?  
String returned in this example:  
"SETT1", "SETT2", "SETT3"

**:MMEMory[:LOAD]:FILElist:LIMit?**

**Syntax** :MMEMory[:LOAD]:FILElist:LIMit? <PredefExpr>  
**Parameters** PredefExpr is an optional parameter and one of the following predefined expressions: SHORT | EXTent. Default is SHORT.  
**Command** There is only a query form of this command available.  
**Query** Reads and returns a **comma-separated** list of file names. Each file contains spectrum limit values stored on the 9102.  
**Example** :MMEMory:LOAD:FILElist:LIMit?  
String returned in this example:  
"LIM1", "LIM2"

**:MMEMory[:LOAD]:FILElist:CHANnel?**

**Syntax** :MMEMory[:LOAD]:FILElist:CHANnel? <PredefExpr>  
**Parameters** PredefExpr is an optional parameter and one of the following predefined expressions: SHORT | EXTent. Default is SHORT.  
**Command** There is only a query form of this command available.  
**Query** Reads and returns a **comma-separated** list of file names. Each file contains channel values stored on the 9102.  
**Example** :MMEMory:LOAD:FILElist:CHANnel?  
String returned: "GSM900", "GSM1800"

**:MMEMory[:LOAD]:FILElist:EDEVice?**

**Syntax** :MMEMory[:LOAD]:FILElist:EDEVice? <PredefExpr>  
**Parameters** PredefExpr is an optional parameter and one of the following predefined expressions: SHORT | EXTent. Default is SHORT.  
**Command** There is only a query form of this command available.

<b>Query</b>	Reads and returns a <b>comma-separated</b> list of file names. Each file contains external device compensation values stored on the 9102.
<b>Example</b>	:MMEMory:LOAD:FILElist:EDEvice? String returned in this example: "EXT_DEV2" , "EXT_DEV5 "

**:MMEMory[:LOAD]:FILElist:CTYPE?**

<b>Syntax</b>	:MMEMory[:LOAD]:FILElist:CTYPE? <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is an optional parameter and one of the following predefined expressions: SHORT   EXTent. Default is SHORT.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns a <b>comma-separated</b> list of file names. Each file contains a cable type stored on the 9102.
<b>Example</b>	:MMEMory:LOAD:FILElist:CTYPE? String returned in this example: "CABLE2" , "CABLE5 "

**:MMEMory[:LOAD]:FILElist:AFACtor?**

<b>Syntax</b>	:MMEMory[:LOAD]:FILElist:AFACtor? <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is an optional parameter and one of the following predefined expressions: SHORT   EXTent. Default is SHORT.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns a <b>comma-separated</b> list of file names. Each file contains antenna factor compensation stored on the 9102.
<b>Example</b>	:MMEMory:LOAD:FILElist:AFACtor? String returned in this example: "AFAC2" , "AFAC5 "

**:MMEMory[:LOAD]:FILElist:CFACtor?**

<b>Syntax</b>	:MMEMory[:LOAD]:FILElist:CFACtor? <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is an optional parameter and one of the following predefined expressions: SHORT   EXTent. Default is SHORT.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns a <b>comma-separated</b> list of file names. Each file contains cable factor compensation stored on the 9102.
<b>Example</b>	:MMEMory:LOAD:FILElist:CFACtor? String returned in this example: "CFAC7" , "CFAC8 "

#### **:MMEMemory:LOAD:STATE**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:LOAD:STATE <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Loads 9102 parameter settings from file string1 located in the SETTINGS directory on the flash disk.
<b>Query</b>	Reads and returns the file name last loaded with this command.
<b>Example</b>	:MMEMemory:LOAD:STATE "sett3"

#### **:MMEMemory:LOAD:TRACE**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:LOAD:TRACE <string1>,<PredefExpr>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters. PredefExpr is an optional parameter and one of the following predefined expressions: A B. Default is A.
<b>Command</b>	Loads 9102 traces from file string1 located in the TRACE directory on the flash disk to trace A or B.
<b>Query</b>	Reads and returns the file name last loaded with this command.
<b>Example</b>	:MMEMemory:LOAD:TRACE "TESTTRACE2"

#### **:MMEMemory:LOAD:LIMIT**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:LOAD:LIMIT <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Loads 9102 limit settings from file string1 located in the LIMIT directory on the flash disk.
<b>Query</b>	Reads and returns the file name last loaded with this command.
<b>Example</b>	:MMEMemory:LOAD:LIMIT "sett3"

#### **:MMEMemory:LOAD:CHANNEL**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:LOAD:CHANNEL <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Load saved channel data from file <string1> in the CHANNEL directory on the flash disk.
<b>Query</b>	Reads and returns the file name last loaded with this command.
<b>Example</b>	:MMEMemory:LOAD:CHANNEL "GSM900"



**:MMEMory:LOAD:EDEvice**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:LOAD:EDEvice <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Loads saved channel data from file <string1> in the external device directory on the flash disk.
<b>Query</b>	Reads and returns the file name last loaded with this command.
<b>Example</b>	:MMEMory:LOAD:EDEvice "EXT_DEV2"

**:MMEMory:LOAD:CTYPE**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:LOAD:CTYPE <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Loads saved cable type from file in the cable type directory on the flash disk.
<b>Query</b>	Reads and returns the file name last loaded with this command.
<b>Example</b>	:MMEMory:LOAD:CTYPE "RG58"

**:MMEMory:LOAD:AFACtor**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:LOAD:AFACtor <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Load saved cable factor data from file in the cable factor directory on the flash disk.
<b>Query</b>	Reads and returns the file name last loaded with this command.
<b>Example</b>	:MMEMory:LOAD:CFACtor "CFAC7"

**:MMEMory:LOAD:CFACtor**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:LOAD:CFACtor <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Load saved antenna factor data from file in the antenna factor directory on the flash disk.
<b>Query</b>	Reads and returns the file name last loaded with this command.
<b>Example</b>	:MMEMory:LOAD:AFACtor "AFAC2"

**:MMEMory:DELeTe:STATE**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:DELeTe:STATE <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.

<b>Command</b>	Deletes file <string1> in the SETTINGS directory on the flash disk. Files in this directory usually contain parameter settings of the device.
<b>Query</b>	Reads and returns the name of the file last deleted with this command.
<b>Example</b>	:MMEMemory:DELEte:STATe "sett3"

**:MMEMemory:DELEte:STATe:ALL**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:DELEte:STATe:ALL
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Deletes all the files in the SETTINGS directory on the flash disk. These files usually contain parameter settings of the 9102.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:MMEMemory:DELEte:STATe:ALL

**:MMEMemory:DELEte:TRACe**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:DELEte:TRACe <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Deletes file string1 (saved trace data and parameter settings) from the TRACE directory on the flash disk.
<b>Query</b>	Reads and returns the name of the file last deleted with this command.
<b>Example</b>	:MMEMemory:DELEte:TRACe "GSM900"

**:MMEMemory:DELEte:TRACe:ALL**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:DELEte:TRACe:ALL
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Deletes all the files in the TRACE directory on the flash disk.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:MMEMemory:DELEte:TRACe:ALL

**:MMEMemory:DELEte:LIMit**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:DELEte:LIMit <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Deletes file string1 in the LIMIT directory. Files in this directory contain limit settings of the device.
<b>Query</b>	Reads and returns the name of the file last deleted with this command.
<b>Example</b>	:MMEMemory:DELEte:LIMit "lim3"

**:MMEMemory:DELEte:LIMit:ALL**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:DELEte:LIMit:ALL
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Deletes all the files in the LIMIT directory on the flash disk. These files contain spectrum limit settings of the 9102.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:MMEMemory:DELEte:LIMit:ALL

**:MMEMemory:DELEte:CHANnel**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:DELEte:CHANnel <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Deletes file string1 from the CHANNEL directory. Files in this directory contain channel settings of the device.
<b>Query</b>	Reads and returns the name of the file last deleted with this command.
<b>Example</b>	:MMEMemory:DELEte:CHAN "P-GSM"

**:MMEMemory:DELEte:CHANnel:ALL**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:DELEte:CHANnel:ALL
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Deletes all the files in the CHANNEL directory on the flash disk.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:MMEMemory:DELEte:CHANnel:ALL

**:MMEMemory:DELEte:EDEVice**

<b>Syntax</b>	:MMEMemory:DELEte:EDEVice <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Deletes file string1 in the external device directory on the flash disk. Files in this directory contain external device compensation settings on the 9102.
<b>Query</b>	Reads and returns the name of the file last deleted with this command.
<b>Example</b>	:MMEMemory:DELEte:EDEVice "EXT_DEV3"

**:MMEMory:DELeTe:EDEVice:ALL**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:DELeTe:EDEVice:ALL
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Deletes all the files in the external device directory on the flash disk.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:MMEMory:DELeTe:EDEVice:ALL

**:MMEMory:DELeTe:CTYPe**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:DELeTe:CTYPe <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Deletes file string1 in the cable type directory on the flash disk. Files in this directory contain cable type settings on the 9102.
<b>Query</b>	Reads and returns the name of the file deleted last with this command.
<b>Example</b>	:MMEMory:DELeTe:CTYPe "cable3"

**:MMEMory:DELeTe:CTYPe:ALL**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:DELeTe:CTYPe:ALL
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Deletes all the files in the cable type directory on the flash disk.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:MMEMory:DELeTe:CTYPe:ALL

**:MMEMory:DELeTe:AFACtor**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:DELeTe:AFACtor <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Deletes file string1 in the antenna factor directory on the flash disk. Files in this directory contain antenna factor compensation settings on the 9102.
<b>Query</b>	Reads and returns the name of the file deleted last with this command.
<b>Example</b>	:MMEMory:DELeTe:AFACtor "AFAC2"

**:MMEMory:DELeTe:AFACtor:ALL**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:DELeTe:AFACtor:ALL
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Deletes all the files in the antenna factor directory on the flash disk.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:MMEMory:DELeTe:AFACtor:ALL

**:MMEMory:DELeTe:CFACTOR**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:DELeTe:CFACTOR <string1>
<b>Parameters</b>	string1 is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 11 characters.
<b>Command</b>	Deletes file string1 in the cable factor directory on the flash disk. Files in this directory contain cable factor compensation settings on the 9102.
<b>Query</b>	Reads and returns the name of the file deleted last with this command.
<b>Example</b>	:MMEMory:DELeTe:CFACTOR "CFAC7"

**:MMEMory:DELeTe:CFACTOR:ALL**

<b>Syntax</b>	:MMEMory:DELeTe:CFACTOR:ALL
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Deletes all the files in the cable factor directory on the flash disk.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:MMEMory:DELeTe:AFACtor:ALL

---

## Instrument commands

**:INSTRument:SELeCt**

<b>Syntax</b>	:INSTRument:SELeCt <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following expressions: SANalyzer   CPOWer   TRANSmIssion   DTF   SGENerator   RFLectIon   CLOSS   EMF   PSENSor. Default is SANalyzer.
<b>Command</b>	Selects the measurement mode. Available modes are spectrum analysis channel power, transmission, distance to fault, signal generator, reflection, cable loss, electro magnetic field and power sensor. Selects the measurement mode. Available modes are spectrum analysis, channel power, transmission, distance to fault, signal generator, reflection, cable loss, electro magnetic field and power sensor.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.

<b>Example</b>	<pre>:INSTRument:SElect CPOWer :INSTRument:SElect? Returns the following string: "CPOWer"</pre>
----------------	---

### **:INSTRument:GENERator**

<b>Syntax</b>	<code>:INSTRument:GENERator &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions: ON OFF. Default is OFF.
<b>Command</b>	Switches the tracking generator on and off.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<pre>:INSTRument:GENERator ON :INSTRument:GENERator? Returns the following string: "ON"</pre>

### **:INSTRument:GENERator:LEVel**

<b>Syntax</b>	<code>:INSTRument:GENERator:LEVel &lt;reall&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>reall</code> is a floating point real number. The minimum- and maximum value for <code>reall</code> depend on the unit set by <code>SENS:REFL:UNIT</code> . When the unit is set to dBm, the minimum value is -100, the maximum value is 30. When the unit is set to dBuV, the minimum value is 7, the maximum value is 137. When the unit is set to dBmV, the minimum value is -53, the maximum value is 77. When the unit is set to dBV, the minimum value is -113, the maximum value is 17. The default value for <code>reall</code> is 0 dBm.
<b>Command</b>	This command sets output power of the 9100 tracking generator in the unit selected with the <code>:SENS:REFL:UNIT</code> command.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<pre>:INSTRument:GENERator:LEVel -50 :INSTRument:GENERator:LEVel? The value returned in this example is: "-50".</pre>

### **:INSTRument:GENERator:MODE**

<b>Syntax</b>	<code>:INSTRument:GENERator:MODE &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions: CW SWP. Default is CW.
<b>Command</b>	Switches the generator between continuous wave signal (CW) at a certain frequency and sweeping signal which sweeps from start to stop frequency. This command works only in SIGNAL GENERATOR mode.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<pre>:INSTRument:GENERator:MODE CW :INSTRument:GENERator:MODE? Returns the following string: "CW"</pre>

**:INSTRument:GENERator:DISPlay**

<b>Syntax</b>	:INSTRument:GENERator:DISPlay <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ABSolute RELative. Default is ABSolute.
<b>Command</b>	Switches the display absolute or relative to the tracking generator output power. This command is linked to SENSE:TRANSMission:REFERENCE:UNIT.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:INSTRument:GENERator:DISPlay RELative :INSTRument:GENERator:DISPlay? Returns the following string: "REL"

**:INSTRument:GPS:QUALity**

<b>Syntax</b>	:INSTRument:GPS:QUALity?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing one enum value representing the quality of the received GPS signal: FAIL means, no data is received; WARNing means, data is received, but will be inaccurate; OK means, data is valid.
<b>Example</b>	INSTRument:GPS:QUALity? The value returned in this example is: "OK".

**:INSTRument:GPS:LATitude**

<b>Syntax</b>	:INSTRument:GPS:LATitude?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing one real value representing the latitude of the received GPS data. The value is in degree an in a range between -90 deg (South) and +90 deg (North).
<b>Example</b>	:INSTRument:GPS:LATitude? The value returned in this example is: -7.8323.

**:INSTRument:GPS:LONGitude**

<b>Syntax</b>	:INSTRument:GPS:LONGitude?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing one real value representing the longitude of the received GPS data. The value is in degree an in a range between -180 deg (East) and +180 deg (West).
<b>Example</b>	:INSTRument:GPS:LONGitude? The value returned in this example is: -137.2475.

**:INSTRument:GPS:LONGitude**

<b>Syntax</b>	:INSTRument:GPS:LONGitude?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing one real value representing the longitude of the received GPS data. The value is in degree an in a range between -180 deg (East) and +180 deg (West).
<b>Example</b>	:INSTRument:GPS:LONGitude? The value returned in this example is: -137.2475.

**:INSTRument:GPS:SPEEd**

<b>Syntax</b>	:INSTRument:GPS:SPEEd?
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ABSolute RELative. Default is ABSolute.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing one real value representing the speed of the received GPS data. The value returned is converted to the unit selected by the INSTRument:GPS:SPEEd:UNIT command.
<b>Example</b>	:INSTRument:GPS:SPEEd? The value returned in this example is: 54.4.

**:INSTRument:GPS:SPEEd:UNIT**

<b>Syntax</b>	:INSTRument:GPS:SPEEd:UNIT <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: KPH KTS MPH. Default is KPH.
<b>Command</b>	Selects the unit for GPS speed result in km/h, knots or mile per hour.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:INST:GPS:SPE:UNIT FEET :INST:GPS:SPE:UNIT? Returns the following string: "FEET"

**:INSTRument:GPS:TRACk**

<b>Syntax</b>	:INSTRument:GPS:TRACk?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing one real value representing the track (direction) of the received GPS data. The value is in degree an in a range between 0.0 deg (North) and +359.9 deg.
<b>Example</b>	:INSTRument:GPS:TRACk? The value returned in this example is: 272.7.



**:INSTRUMENT:GPS:DATE**

<b>Syntax</b>	:INSTRUMENT:GPS:DATE?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing three integer values representing the date (year,month,day) of the received GPS data.
<b>Example</b>	:INSTRUMENT:GPS:DATE? The value returned in this example is: 2006,01,31.

**:INSTRUMENT:GPS:TIME**

<b>Syntax</b>	:INSTRUMENT:GPS:TIME?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing three integer values representing the time (hour, minute, second) of the received GPS data.
<b>Example</b>	:INSTRUMENT:GPS:DATE? The value returned in this example is: 2006,01,31.

**:INSTRUMENT:GPS:SATELLITES**

<b>Syntax</b>	:INSTRUMENT:GPS:SATELLITES?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing one integer value representing the number of satellites of the received GPS data.
<b>Example</b>	:INSTRUMENT:GPS:SATELLITES? The value returned in this example is: 7.

**:INSTRUMENT:GPS:HDOP**

<b>Syntax</b>	:INSTRUMENT:GPS:HDOP?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing one real value representing the HDOP value of the received GPS data. This is a quality characteristic of the signal, values below 2.0 representing a good signal.
<b>Example</b>	:INSTRUMENT:GPS:HDOP? The value returned in this example is: 1.8.

**:INSTRUMENT:GPS:ALTITUDE**

<b>Syntax</b>	:INSTRUMENT:GPS:ALTITUDE?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.

<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing one real value representing the altitude of the received GPS data. The value returned is converted to unit selected by <code>INSTrument:GPS:ALTititude:UNIT</code> .
<b>Example</b>	<code>:INSTrument:GPS:ALTititude?</code> The value returned in this example is: 574.3.

**:INSTrument:GPS:ALTititude:UNIT**

<b>Syntax</b>	<code>:INSTrument:GPS:ALTititude:UNIT &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions: <code>METer</code>   <code>FEET</code> . Default is <code>METer</code> .
<b>Command</b>	Selects the unit for GPS altitude result in meter or feet.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:INST:GPS:ALT:UNIT FEET</code> <code>:INST:GPS:ALT:UNIT?</code> Returns the following string: "FEET".

**:INSTrument:GPS:COORdinate:UNIT**

<b>Syntax</b>	<code>:INSTrument:GPS:COORdinate:UNIT &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExpr</code> is one of the following predefined expressions: <code>MINutes</code>   <code>DEGree</code> . Default is <code>MINutes</code> .
<b>Command</b>	Selects the unit for GPS latitude and longitude results. This setting only affects the manual mode; in remote mode, the results are always returned in degrees.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:INST:GPS:COORdinate:UNIT DEG</code> <code>:INST:GPS:COORdinate:UNIT?</code> Returns the following string: "DEGR".

## fDisplay commands

The display command subsystem affects the screen of the instrument.

**:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe][:LOGarithmic]**

<b>Syntax</b>	<code>:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe][:LOGarithmic] &lt;int1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>int1</code> is an integer. The minimum value for <code>&lt;int1&gt;</code> is 1, the maximum is 20. Valid values are 1, 2, 5, 10, 20. The default value is 10.
<b>Command</b>	Holds the upper limit of the power scale but changes the resolution (and the lower limit) of the scale when <code>int1</code> defines how many dB per scale unit are shown on the display.
<b>Query</b>	Returns the current setting.

**Example**       :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe][:LOGarithmic] 20  
                   :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe][:LOGarithmic]?  
 The value returned in this example is: "20".

**:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:LINear:VOLT**

**Syntax**        :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:LINear:VOLT <real1>

**Parameters**    real1 is a floating point real number.  
 The minimum value for real1 is 0.00001. The maximum value for real1 is 1.0. The default value for real1 is 0.001.

**Command**       This command is only in effect when 9102 is set to voltage unit. It holds the upper limit of the scale but changes the resolution (and the lower limit) of the voltage scale. real1 defines how many volts per scale unit are shown on the display. The resolution depends on which unit is set with SENSE:REFLevel:UNIT. If it set to V the command and query is in Volts. If it set to MV the command and query is in Milli Volts. If it set to UV the command and query is in Micro Volts.

**Query**         Returns the current setting.

**Example**        :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:LINear:VOLT 0.0005  
                   :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:LINear:VOLT?  
 The value returned in this example is: "0.0005".

**:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:LINear:WATT**

**Syntax**        :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:LINear:WATT <real1>

**Parameters**    real1 is a floating point real number.  
 The minimum value for real1 is 0.00000000001. The maximum value for real1 is 0.1. The default value for real1 is 0.000001.

**Command**       This command is only in effect when 9102 is set to Watt unit. It holds the upper limit of the scale but changes the resolution (and the lower limit) of the Watt scale. real1 defines how many Watts per scale unit are shown on the display. The resolution depends on which unit is set with SENSE:REFLevel:UNIT. If it set to MW the command and query is in Milli Watts. If it set to UW the command and query is in Micro Watts.

**Query**         Returns the current setting.

**Example**        :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:LINear:WATT 0.0002  
                   :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:LINear:WATT?  
 The value returned in this example is: "0.0002".

**:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLection:VSWR**

**Syntax**        :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLection:VSWR <real1>

**Parameters**    real1 is a floating point real number.  
 The minimum value for real1 is 1.0. The maximum value for real1 is 1000.0. The default value for real1 is 100.0.

**Command**       This command is only in effect when 9102 is set to reflection mode and the unit is set to VSWR. It holds the upper limit of the VSWR scale but changes the resolution (and the lower limit) of the scale. real1 defines how many VSWR units per scale unit are shown on the display.

**Query**         Returns the current setting.

**Example**           :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLectio:n:VSWR 0.5  
                      :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLectio:n:VSWR?  
The value returned in this example is: "0.5".

**:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLectio:n:RFACTOR**

**Syntax**            :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLectio:n:RFACTOR <real1>

**Parameters**       real1 is a floating point real number.  
The minimum value for real1 is 1 mRho. The maximum value for real1 is 2000 mRho. The default value for real1 is 200 mRho.

**Command**          This command is only in effect when 9102 is set to reflection mode and unit is set to reflection factor. It holds the upper limit of the reflection factor scale but changes the resolution (and the lower limit) of the scale. real1 defines how many mRho per scale unit are shown on the display.

**Query**             Returns the current setting.

**Example**           :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLectio:n:RFACTOR 100  
                      :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLectio:n:RFACTOR?  
The value returned in this example is: "100".

**:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLectio:n:RPOWER**

**Syntax**            :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLectio:n:RPOWER <real1>

**Parameters**       real1 is a floating point real number.  
The minimum value for real1 is 1.0 %. The maximum value for real1 is 200.0 %. The default value for real1 is 20.0 %.

**Command**          This command is only in effect when 9102 is set to reflection mode and unit is set to reflection power. It holds the upper limit of the reflection power scale but changes the resolution (and the lower limit) of the scale. real1 defines how many % per scale unit are shown on the display.

**Query**             Returns the current setting.

**Example**           :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLectio:n:RPOWER 10  
                      :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLectio:n:RPOWER?  
The value returned in this example is: "10".

**:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:DTF:RFACTOR**

**Syntax**            :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:DTF:RFACTOR <real1>

**Parameters**       real1 is a floating point real number.  
The minimum value for real1 is 1 mRho. The maximum value for real1 is 1000 mRho. The default value for real1 is 100 mRho.

**Command**          This command is only in effect when 9102 is set to Reflection Mode and unit is set to Reflection Factor. It holds the upper limit of the Reflection Factor scale but changes the resolution (and the lower limit) of the scale. real1 defines how many mRho per scale unit are shown on the display.

**Query**             Returns the current setting.

**Example**           :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:DTF:RFACTOR 100  
                      :DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:DTF:RFACTOR?  
The value returned in this example is: "100".

### **:DISPlay:BACKlight[:BATTery]**

<b>Syntax</b>	:DISPlay:BACKlight[:BATTery] <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The minimum value for <int1> is 0, the maximum is 100. The default value is 50.
<b>Command</b>	Sets the brightness of the screen in battery mode. A setting of 100 leads to the maximum brightness.
<b>Query</b>	Returns the current setting.
<b>Example</b>	:DISPlay:BACKlight 30 :DISPlay:BACKlight? The value returned in this example is: " 30 ".

### **:DISPlay:BACKlight:EXTErn**

<b>Syntax</b>	:DISPlay:BACKlight:EXTErn <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The minimum value for <int1> is 0, the maximum is 100. The default value is 100.
<b>Command</b>	Sets the brightness of the screen when external power supply is connected. A setting of 100 leads to the maximum brightness.
<b>Query</b>	Returns the current setting.
<b>Example</b>	:DISPlay:BACKlight:EXTErn 50 :DISPlay:BACKlight:EXTErn? The value returned in this example is: " 50 ".

### **:DISPlay:BEEP**

<b>Syntax</b>	:DISPlay:BEEP <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON OFF. Default is ON.
<b>Command</b>	Sets the beep tone on and off.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:DISPlay:BEEP ON :DISPlay:BEEP? Returns the following string: "ON"

### **:DISPlay:COLor:TRACe:[A|B]**

<b>Syntax</b>	:DISPlay:COLor:TRACe:[A B] <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The minimum value for <int1> is 1, the maximum is 8. The default value is 1 for trace A and 3 for trace B.
<b>Command</b>	Sets the color from the color palette for trace A or B.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:DISPlay:COLor:TRACe:A 5 :DISPlay:COLor:TRACe:A? The value returned in this example is: " 5 ".

**:DISPlay:COLor:TRACe:OFFSet**

<b>Syntax</b>	:DISPlay:COLor:TRACe:OFFSet <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The minimum value for <int1> is 1, the maximum is 8. The default value is 7.
<b>Command</b>	Sets the color from the color palette for the trace offset for the subtracted trace (A-B->A trace).
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:DISPlay:COLor:TRACe:OFFSet 5 :DISPlay:COLor:TRACe:OFFSet? The value returned in this example is: "5".

**:DISPlay:COLor:GRATICule**

<b>Syntax</b>	:DISPlay:COLor:GRATICule <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The minimum value for <int1> is 1, the maximum is 8. The default value is 2.
<b>Command</b>	Sets the color from the color palette for the graticule.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:DISPlay:COLor:GRATICule 5 :DISPlay:COLor:GRATICule? The value returned in this example is: "5".

**:DISPlay:COLor:LIMits**

<b>Syntax</b>	:DISPlay:COLor:LIMits <int1>
<b>Parameters</b>	int1 is an integer. The minimum value for <int1> is 1, the maximum is 8. The default value is 7.
<b>Command</b>	Sets the color from the color palette for the limit lines.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:DISPlay:COLor:LIM 5 :DISP:COL:LIMits? The value returned in this example is: "5".

---

## Calculate commands

The markers of the 9102 can be set using the calculate commands.

**:CALCulate:MARKer:AOFF**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MARKer:AOFF
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	All markers are switched off.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.

**Example** :CALC:MARK:A:STAT NORM  
:CALC:MARK:B:STAT DELT  
:CALC:MARK:C:STAT DELT  
:CALC:MARK:AOFF

**:CALCulate:MARKer:{A|B|C|D|E|F}[:STATE]**

**Syntax** :CALCulate:MARKer:{A|B|C|D|E|F}[:STATE]  
<PredefExpr>

**Parameters** PredefExpr is one of the following predefined expressions:  
OFF|NORMal|DELTA.  
Default is OFF.

**Command** Selects an active marker and sets it to one of three different modes:  
OFF|NORMal|COUNTER or OFF|NORMal|DELTA.  
OFF is used to switch off the selected marker.  
NORMal switches the selected marker on.  
DELTA changes the marker B, C or D to a delta marker; the REF marker is always A.  
Marker A cannot be set to DELTA. Only Marker A can be set to COUNTER which switches on the frequency counter.

**Query** The query form of this command will return the current setting. The string delivered back will contain the short-form version of one of the predefined expressions explained above.

**Example** :CALC:MARK:A:STAT NORM  
:CALC:MARK:A:STAT?  
Value returned in this example: "NORM".

**:CALCulate:MARKer:{A|B|C|D|E|F}:DTF[:STATE]**

**Syntax** :CALCulate:MARKer:{A|B|C|D|E|F}:DTF[:STATE]  
<PredefExpr>

**Parameters** PredefExpr is one of the following predefined expressions:  
OFF|NORMal|DELTA.  
Default is OFF.

**Command** Selects an active marker and sets it to one of three different modes:  
OFF|NORMal|COUNTER or OFF|NORMal|DELTA.  
OFF is used to switch off the selected marker.  
NORMal switches the selected marker on.  
DELTA changes the marker B, C or D to a delta marker; the REF marker is always A.  
Marker A cannot be set to DELTA. Only Marker A can be set to COUNTER which switches on the frequency counter.

**Query** The query form of this command will return the current setting. The string delivered back will contain the short-form version of one of the predefined expressions explained above.

**Example** :CALC:MARK:A:DTF NORM  
:CALC:MARK:A:DTF?  
Value returned in this example: "NORM".

**:CALCulate:MARKer:{A|B|C|D|E|F}:Y?**

**Syntax** :CALCulate:MARKer:{A|B|C|D|E|F}:Y?

**Parameters** There are no parameters.

<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	The query form of this command returns the level value at the current marker position set by <code>CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:X</code> . The string delivered will contain one floating point real number with the physical dimension that has been selected for the reference level ( <code>:SENSe:REFLevel:UNIT</code> ).
<b>Example</b>	<code>:CALCulate:MARKer:B:X 2200000000</code> <code>:CALCulate:MARKer:B:Y?</code> The value returned is: "-22.4".

**:CALCulate:MARKer:{A|B|C|D|E|F}:X[:FREQuency]**

<b>Syntax</b>	<code>:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:X[:FREQuency] &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 0, the maximum value 7500000000. The minimum resolution possible for <code>real1</code> is 1. The default value for <code>real1</code> is 1800000000.
<b>Command</b>	This command sets the marker frequency for one of the six markers of the Willtek 9102 when in spectrum analysis mode. The physical dimension of <code>real1</code> is Hertz.
<b>Query</b>	The query form of this command will return the current marker frequency setting of the respective marker of the Willtek 9102 (A, B, C, D, E or F). The string delivered back will contain one real number.
<b>Example</b>	<code>:CALCulate:MARKer:C:X 1500000000</code> <code>:CALCulate:MARKer:C:X?</code> The value returned in this example is: "1500000000".

**:CALCulate:MARKer:{A|B|C|D|E|F}:X:TIME**

<b>Syntax</b>	<code>:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:X:TIME &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 0.001, the maximum value 250.0. The minimum resolution possible for <code>real1</code> is 1. The default value for <code>real1</code> is 0.0432.
<b>Command</b>	This command sets the marker time for zero-span measurements for one of the six markers of the Willtek 9102. The physical dimension of <code>real1</code> is seconds.
<b>Query</b>	The query form of this command will return the current marker time setting of the respective marker of the Willtek 9102 (A, B, C, D, E or F). The string delivered back will contain one real number.
<b>Example</b>	<code>:CALCulate:MARKer:C:X:TIME 0.5</code> <code>:CALCulate:MARKer:C:X:TIME?</code> The value returned in this example is: "0.5".

**:CALCulate:MARKer:{A|B|C|D|E|F}:X:DIStance**

<b>Syntax</b>	<code>:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:X:DIStance &lt;real1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>real1</code> is a floating point real number. The minimum value for <code>real1</code> is 0.0, the maximum value 2000.0. The minimum resolution possible for <code>real1</code> is 1. The default value for <code>real1</code> is 0.0432.
<b>Command</b>	This command sets the marker time for distance to fault measurements for one of the six markers of the Willtek 9100. The physical dimension of <code>real1</code> is meter or feet, respectively.



<b>Query</b>	The query form of this command will return the current DTF marker length setting of the respective marker of the Willtek 9102 (A, B, C, D, E or F). The string delivered back will contain one real number.
<b>Example</b>	:CALCulate:MARKer:C:X:DIStance 10.5 :CALCulate:MARKer:C:X:DIStance? The value returned in this example is: "10.5".

#### **:CALCulate:{A|B|C|D|E|F}:MARKer:FSTep**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:FSTep
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Sets Marker A, B, C, D, E or F to current frequency step (FSTep).
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:CALCulate:MARKer:A:FSTep

#### **:CALCulate:MARKer:{A|B|C|D|E|F}:TSElect**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:TSElect <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: A B. Default is A.
<b>Command</b>	Selects an active marker and sets it either to trace A or trace B. Note: Set to trace B is only possible when trace B is active.
<b>Query</b>	The query form of this command will return the current setting. The string delivered back will contain the short-form version of one of the predefined expressions explained above.
<b>Example</b>	:CALC:MARK:A:TSElect B :CALC:MARK:A:TSElect? Value returned in this example: "B".

#### **:CALCulate:MARKer:MAXPeak**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MARKer:MAXPeak
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Sets the currently selected marker to the maximum measured level. A marker is "selected" by way of the :CALCulate:MARKer:{A B C D E F}[:STATE] command.
<b>Query</b>	There is no query form of this command available.
<b>Example</b>	:CALCulate:MARKer:MAXPeak.

#### **:CALCulate:MARKer:NPEak**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MARKer:NPEak
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	Sets the currently selected marker to the next highest level value.

**Query** There is no query form of this command available.

**Example** :CALCulate:MARKer:NPEak.

#### **:CALCulate:MARKer:MCENter**

**Syntax** :CALCulate:MARKer:MCENter

**Parameters** There are no parameters.

**Command** The center frequency is changed to the current marker frequency.

**Query** There is no query form of this command available.

**Example** :CALCulate:MARKer:MCENter.

#### **:CALCulate:MARKer:MREFlevel**

**Syntax** :CALCulate:MARKer:MREFlevel

**Parameters** There are no parameters.

**Command** The REFerence level is changed to the level at the marker position.

**Query** There is no query form of this command available.

**Example** :CALCulate:MARKer:MREFlevel.

#### **:CALCulate:MARKer:FCOunt?**

**Syntax** :CALCulate:MARKer:FCOunt?

**Parameters** There are no parameters.

**Command** There is solely a query form of this command available.

**Query** Returns a string with the floating point value for the current result of the frequency counter, in Hz. Marker M1 (CALC:MARK:A COUNTER) has to be set before to get a valid result.

**Example** :CALCulate:MARKer:FCOunt?  
The value returned in this example is: "2694365000.0".

#### **:CALCulate:MARKer:FCOunt:RESolution**

**Syntax** :CALCulate:MARKer:FCOunt:RESolution <real1>

**Parameters** real1 is an integer. The minimum value for <real1> is 1, the maximum is 1000. Valid values are 1, 10, 100, 1000. The default value is 1000.

**Command** Sets the counter resolution of the frequency counter in Hz.

**Query** Reads and returns the current setting.

**Example** :CALC:MARK:FCO:RES 10  
:CALC:MARK:FCO:RES?  
The value returned in this example is: "10".

### **:CALCulate:LIMit[:STATe]**

<b>Syntax</b>	<code>:CALCulate::LIMit[:STATe] &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: OFF   UPPER   LOWER   UPPLow. Default is OFF.
<b>Command</b>	Selects the limit lines to one of four different modes: OFF   UPPER   LOWER   UPPLow. OFF is used to switch off the limit lines. UPPER switches only the upper limit line on. LOWER switches only the lower limit line on. UPPLow switches both upper and lower limit lines on.
<b>Query</b>	The query form of this command will return the current setting. The string delivered back will contain the short-form version of one of the predefined expressions explained above.
<b>Example</b>	CALC:LIM:STAT UPPLow :CALC:LIM? Value returned in this example: "UPPL" .

### **:CALCulate:LIMit:FCOunt**

<b>Syntax</b>	<code>:CALCulate:LIMit:FCOunt &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is OFF.
<b>Command</b>	Enables (and resets) or disables the failure counter. When enabled, requires that limit checking is also active (see CALC:LIM:STAT).
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:CALCulate:LIMit:FCOunt ON :CALCulate:LIMit:FCOunt? Returns the following string: "ON"

### **:CALCulate:LIMit:FCOunt:COUNT?**

<b>Syntax</b>	<code>:CALCulate:LIMit:FCOunt:COUNT?</code>
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Gets the current count of fails in the limit check.
<b>Example</b>	:CALCulate:LIMit:FCOunt:COUNT? The value returned in this example is: "5" .

### **:CALCulate:LIMit:FBEEp**

<b>Syntax</b>	<code>:CALCulate:LIMit:FBEEp &lt;PredefExpr&gt;</code>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is OFF.
<b>Command</b>	Enables or disables a sound that can be output each time a measurement fails the limits.

<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:CALC:LIMit:FBEep ON :CALCulate:LIMit:FBEep? Returns the following string: "ON".

#### **:CALCulate:LIMit:FHOLD**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:LIMit:FHOLD <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is OFF.
<b>Command</b>	Enables or disables hold, if measurement fails the limits.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:CALCulate:LIMit:FHOLD ON :CALCulate:LIMit:FHOLD? Returns the following string: "ON".

#### **:CALCulate:LIMit:SIMPLE**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:LIMit:SIMPLE <PredefExpr>
<b>Parameters</b>	PredefExpr is one of the following predefined expressions: ON   OFF. Default is OFF.
<b>Command</b>	Enables or disables the simple limit lines.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:CALCulate:LIMit:SIMPLE ON :CALCulate:LIMit:SIMPLE? Returns the following string: "ON".

#### **:CALCulate:LIMit:SIMPLE:UPPER**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:LIMit:SIMPLE:UPPER <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 0.0, the maximum value 8.0. The minimum resolution possible for real1 is 0.1. The default value for real1 is 7.0.
<b>Command</b>	Sets the simple upper limit line. The unit is one grid. 0.0 means the lower border of the visible display and 8.0 means the upper border.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:CALCulate:LIMit:SIMPLE:UPPER 6 :CALCulate:LIMit:SIMPLE:UPPER? The value returned in this example is: "6.0".

#### **:CALCulate:LIMit:SIMPLE:LOWER**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:LIMit:SIMPLE:LOWER <real1>
<b>Parameters</b>	real1 is a floating point real number. The minimum value for real1 is 0.0, the maximum value 8.0. The minimum resolution possible for real1 is 0.1. The default value for real1 is 1.0.

<b>Command</b>	Sets the simple lower limit line. The unit is one grid. 0 . 0 means the lower border of the visible display and 8 . 0 means the upper border.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	:CALCulate:LIMit:SIMPlE:LOWer 2 :CALCulate:LIMit:SIMPlE:LOWer? The value returned in this example is: " 2 . 0 " .

#### **:CALCulate:MEASure:ACPR**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MEASure:ACPR?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string containing three floating point values; these represent the relative power in the lower adjacent channel (in dB), the in-channel power (in dBm) and the relative power in the upper adjacent channel (in dB).
<b>Example</b>	:CALCulate:MEASure:ACPR? The value returned in this example is: "-14.9 , -31.5 , -14.1" .

#### **:CALCulate:MEASure:OBW**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MEASure:OBW?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns a string with the floating point value for the occupied bandwidth, in Hz.
<b>Example</b>	:CALCulate:MEASure:OBW? The value returned in this example is: " 2694000 . 0 " .

#### **:CALCulate:MEASure:CPOWer**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MEASure:CPOWer?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the measured in-channel power, in dBm.
<b>Example</b>	:CALCulate:MEASure:CPOW? Returns the following string: "-32.2" .

#### **NOTE**

The :CALCulate:MEASure:CPOWer? command only returns a valid measurement result after a complete sweep has been made. Should the channel power be determined before the sweep is complete, the value -9999 will be returned. This value will also be returned, if the channel system settings defined cause an invalid measurement result. The value -9999 always indicates an invalid measurement value.

**:CALCulate:MEASure:ACLoss**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MEASure:ACLoss?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the average cable loss, in dB. This query returns valid results only in Cable Loss mode.
<b>Example</b>	:CALCulate:MEASure:ACLoss? The value returned in this example is: "-22.5".

**:CALCulate:MEASure:EMF**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MEASure:EMF?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available
<b>Query</b>	Returns the EMF measurement value. The result depends on the setting of the :SENSE:EMF:MEASure:DISPlay command. If it is set to EFStrength (electric field strength) the unit for the result is Volt/meter. If it is set to PDENSITY (power density) the unit for the result is Watt/squaremeter. This query only returns valid results in EMF mode.
<b>Example</b>	:CALCulate:MEASure:EMF? The value returned in this example is: "0.103352".

**:CALCulate:MEASure:PSENSOR[:ALL]?**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MEASure:PSENSOR[:ALL]?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the power sensor measurement values. The first result represent the forward power, the second result represent the reverse power. The results depends on the setting :SENSe:PSENSOR:UNIT command. If it is set to DBM the unit for the result is dBm. If it is set to W the unit for the result is Watt. This query returns valid results only in power sensor mode.
<b>Example</b>	:CALCulate:MEASure:PSENSOR? The value returned in this example is: "20.1,18.5".

**:CALCulate:MEASure:PSENSOR:FPOWER?**

<b>Syntax</b>	:CALCulate:MEASure:PSENSOR:FPOWER?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the power sensor measurement value for the forward power. The result depends on the setting :SENSe:PSENSOR:UNIT command. If it is set to DBM the unit for the result is dBm. If it is set to W the unit for the result is Watt. This query returns valid results only in power sensor mode.

<b>Example</b>	<code>:CALCulate:MEASure:PSENSor:FPOWER?</code> The value returned in this example is: "20.1".
----------------	---

**:CALCulate:MEASure:PSENSor:RPOWER?**

<b>Syntax</b>	<code>:CALCulate:MEASure:PSENSor:RPOWER?</code>
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is solely a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns the power sensor measurement value for the reverse power. The result depends on the setting <code>:SENSE:PSENSor:UNIT</code> command. If it is set to <code>DBM</code> the unit for the result is dBm. If it is set to <code>W</code> the unit for the result is Watt. This query returns valid results only in power sensor mode.
<b>Example</b>	<code>:CALCulate:MEASure:PSENSor:RPOWER?</code> The value returned in this example is: "20.1".

## Format commands

These commands are used for formatting the SCPI output of the 9102 Handheld Spectrum Analyzer.

**:FORMat:ADELimiter**

<b>Syntax</b>	<code>:FORMat:ADELimiter &lt;PredefExp&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>PredefExp</code> is one of the following predefined expressions: <code>COMMa</code>   <code>COLOn</code>   <code>SEMIcolon</code> . Default is <code>COMMa</code> .
<b>Command</b>	Selects the delimiter to be used to separate parameters in SCPI commands, and also to separate the individual measurement result values in a result return string. <code>COMMa</code> stands for commas (default), <code>COLOn</code> sets the delimiter to be a colon (:), while <code>SEMIcolon</code> will use and expect a semicolon (;) to be used.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:FORM:ADEL</code> Defines the comma to be used as delimiter for both commands and measurement results.

**:FORMat:RESolution**

<b>Syntax</b>	<code>:FORMat:RESolution &lt;int1&gt;</code>
<b>Parameters</b>	<code>int1</code> is an integer. The minimum value for <code>&lt;int1&gt;</code> is 0, the maximum is 20. The default value is 6.
<b>Command</b>	Defines the number of digits after the decimal point to be used for floating point real figures.
<b>Query</b>	Reads and returns the current setting.
<b>Example</b>	<code>:FORM:RES 0</code> Defines that there will be no digits after the decimal point.

## Service commands

These commands are used for information regarding the status of the 9102.

### **:SERvice:BOOTversion?**

<b>Syntax</b>	:SERvice:BOOTversion?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the version of the boot software of your Willtek 9102. The command will return a string.
<b>Example</b>	:SERvice:BOOTversion? String returned in this example: "2.00".

### **:SERvice:BOOTversion:DATE?**

<b>Syntax</b>	:SERvice:BOOTversion:DATE?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the date of the Boot Software of your Willtek 9102. The command will return a string.
<b>Example</b>	:SERvice:BOOTversion:DATE? String returned in this example: "2004/10/22".

### **:SERvice:BATTery**

<b>Syntax</b>	:SERvice:BATTery?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the the current loading state of the battery in %. The command will return an integer.
<b>Example</b>	:SERvice:BATTery? String returned in this example: "40".

### **:SERvice:BATTery:SERialnumber?**

<b>Syntax</b>	:SERvice:BATTery:SERialnumber?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the serial number of the battery of your Willtek 9102. The command will return a string.
<b>Example</b>	:SERvice:BATTery:SERialnumber? String returned in this example: "00300402".



**:SERVICE:POWERline?**

<b>Syntax</b>	:SERVICE:POWERline?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Returns ON, if the Willtek 9102 is connected to the 12 V power line, otherwise returns OFF.
<b>Example</b>	:SERV:POW? String returned in this example: "OFF".

**:SERVICE:CHECK:LAST**

<b>Syntax</b>	:SERVICE:CHECK:LAST <int1>,<int2>,<int3>,<string>
<b>Parameters</b>	intx are three integers. The minimum value for int1 is 1998, the maximum is 2100. The default value is 1998. The minimum value for int2 is 1, the maximum is 12. The default value is 1. The minimum value for int3 is 1, the maximum is 31. The default value is 1. string is a string (text) parameter. The maximum length of string1 is 16 characters.
<b>Command</b>	Sets date and name of the last check of this device.
<b>Query</b>	Reads and returns current settings. The command will return 3 integers and a string.
<b>Example</b>	:SERVICE:CHECK:LAST? String returned in this example: 2004,04,01,"John Williams".

**:SERVICE:CHECK:NEXT**

<b>Syntax</b>	:SERVICE:CHECK:NEXT?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the date of the next check to be performed on this device. The command will return 3 integers.
<b>Example</b>	:SERVICE:CHECK:NEXT? String returned in this example: 2005,04,01.

**:SERVICE:DEVICE:TYPE?**

<b>Syntax</b>	:SERVICE:DEVICE:TYPE?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the type of your Willtek 9102. The command will return a string.
<b>Example</b>	:SERVICE:DEVICE:TYPE? String returned in this example: "9102".

**:SERvice:DEvice:TEXT?**

<b>Syntax</b>	:SERvice:DEvice:TEXT?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the description text of your Willtek 9102. The command will return a string.
<b>Example</b>	:SERvice:DEvice:TEXT? String returned in this example: "Willtek 9102 Handheld Spectrum Analyzer".

**:SERvice:DEvice:CALibration:NUMBer?**

<b>Syntax</b>	:SERvice:DEvice:CALibration:NUMBer?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the calibration number of your Willtek 9102. The command will return a string.
<b>Example</b>	:SERvice:DEvice:CALibration:NUMBer? String returned in this example: "1234".

**:SERvice:EDEvice:SERialnumber?**

<b>Syntax</b>	:SERvice:EDEvice:SERialnumber?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the serial number of the external device connected to your Willtek 9102. The command will return a string.
<b>Example</b>	:SERvice:EDEvice:SERialnumber? String returned in this example: "00100202".

**:SERvice:EDEvice:TYPe?**

<b>Syntax</b>	:SERvice:EDEvice:TYPe?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the type of the external device connected to your Willtek 9102. The command will return a string.
<b>Example</b>	:SERvice:EDEvice:TYPe? String returned in this example: "1234".

**:SERVICE:EDEVICE:TEXT?**

<b>Syntax</b>	:SERVICE:EDEVICE:TEXT?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the description text of the external device connected to your Willtek 9102. The command will return a string.
<b>Example</b>	:SERVICE:EDEVICE:TEXT? String returned in this example: "VSWR Bridge".

**:SERVICE:EDEVICE:CALIBRATION:DATE?**

<b>Syntax</b>	:SERVICE:EDEVICE:CALIBRATION:DATE?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	The command form is not available.
<b>Query</b>	Returns date of last calibration by Willtek of the external device connected in the form yyyy,mm,dd.
<b>Example</b>	:SERVICE:EDEVICE:CALIBRATION:DATE? String returned in this example: "2004/12/31".

**:SERVICE:EDEVICE:CALIBRATION:NUMBER?**

<b>Syntax</b>	:SERVICE:EDEVICE:CALIBRATION:NUMBER?
<b>Parameters</b>	There are no parameters.
<b>Command</b>	There is only a query form of this command available.
<b>Query</b>	Reads and returns the calibration number of the external device connected to your Willtek 9102. The command will return a string.
<b>Example</b>	:SERVICE:EDEVICE:CALIBRATION:NUMBER? String returned in this example: "1234".

## SCPI errors

The following table from MKS, `scpi/inc/scpierrs.h` lists the error numbers which the 9102 may return in case of a problem.

Error number	Error description
<b>Command errors</b>	
-100	Internal error only, for debugging purposes (Command error)
-101	Invalid character in command string
-102	SCPI syntax error: Command is not available as a query, or vice versa

-103	Invalid separator between parameters
-104	Data type error (mismatch between parameters and allowable data formats)
-108	Parameter not allowed (too many parameters)
-109	Missing parameter (too few parameters)
-111	Header separator error (probably colon missing between command keywords)
-112	Program mnemonic too long (i.e. longer than 12 characters)
-113	Keyword not found in command list
-114	Header suffix out of range (invalid character in command keyword)
-121	Invalid character in number (not a digit, or exponent value missing)
-123	Exponent out of range
-128	Numerical data not allowed
-131	Invalid suffix (appended unit not found)
-134	Suffix too long (appended unit is longer than 12 characters)
-138	Suffix not allowed (parameter type is not real)
-141	Invalid character data (parameter expression is not in predefined list)
-144	Character data too long (string data longer than allowed)
-158	String data not allowed for this parameter type
-160	Internal error only, for debugging purposes (block data error)
-168	Internal error only, for debugging purposes (block data not allowed)
<b>Execution errors</b>	
-201	Internal error only, for debugging purposes (SCPI execution function not defined)
-202	Internal error only, for debugging purposes (SCPI query function not defined)
-210	Internal error only, for debugging purposes (out of memory)
-222	Data out of range
-230	Internal error only, for debugging purposes (invalid token received by EXEC)
-231	Internal error only, for debugging purposes (invalid index for parameter)
-232	Internal error only, for debugging purposes (invalid parameter)

---

-233	Internal error only, for debugging purposes (parameter has wrong type)
-234	Internal error only, for debugging purposes (parameter missing)
-235	Internal error only, for debugging purposes (index error)
-236	Parameter out of range
-260	File name not found in defined directory
-261	File creation failed in defined directory
-262	Internal error only, for debugging purposes (label not found, config file)
-264	Error while saving or recalling trace file
<b>Device-dependent errors</b>	
-300	SYSTEM_ERROR
-310	Internal error only, for debugging purposes (error no. not found)
-311	Internal error only, for debugging purposes (function not yet supported)
-319	Error queue overflow (more than 10 entries)
-320	Wrong password
-321	Internal error only, for debugging purposes (serial number error)
-322	Wrong option key
-323	Option not available
-330	Download command error
-331	Upload command error
<b>Query errors</b>	
-400	Checkrule conflict, parameters outside limits
-401	Internal error only, for debugging purposes (EPROM write error)
-402	Internal error only, for debugging purposes (EPROM read error)
-410	Result not valid

---



# Programmierbeispiele

17

In diesem Kapitel finden Sie Beispiele, wie Sie die SCPI-Befehle für die Konfiguration und Steuerung des 9102 Handheld Spectrum Analyzer verwenden.

- „Überblick“ auf Seite 330
- „Beispiele für Befehle“ auf Seite 330
- „Anwendungsbeispiele“ auf Seite 338

---

## Überblick

In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung der Steuerung des 9102 vom PC aus über eine Netzwerk- oder serielle Verbindung. Hier werden die grundlegenden Befehle für den 9102 Handheld Spectrum Analyzer erläutert und einige typische Anwendungen beschrieben, für die die SCPI-Befehlssequenz verwendet wird.

In diesem Dokument wird nicht auf jeden möglichen Befehl eingegangen. Es wird vorausgesetzt, dass der Benutzer bestimmte Grundkenntnisse über Fernsteuerung und auch gewisse Erfahrung bei der Verwendung eines Spektrumanalysegeräts hat.

---

## Beispiele für Befehle

**Einleitung** Der gesamte Befehlssatz kann in drei Kategorien unterteilt werden: Einstellungen, Messungen und Sonstiges. Jede Kategorie wird in einem anderen Kapitel beschrieben.

Das Wort <val> steht für einen numerischen Wert.

Das Wort <enum> ist ein Platzhalter für einen String.

### Voraussetzungen

**Über serielle Schnittstelle** Der 9102 muss eingeschaltet sein. Mit einem seriellen Kabel (Null-Modemkabel mit gekreuzten Adern) wird der 9102 mit dem PC verbunden. Die Schnittstelle sollte auf 57.600 bit/s, 8 Bit/Zeichen, keine Parität, ein Stoppbit eingestellt werden.

**Über LAN-Schnittstelle** Der 9102 muss eingeschaltet sein. Mit einem Crosspatch-Netzwerkkabel wird der 9102 mit dem PC oder mit einem normalen Netzwerkkabel mit dem lokalen Netzwerk verbunden. Der 9102 muss mit der eigenen IP-Adresse programmiert sein.

**Einstellungen** Beachten Sie, dass der 9102 immer versucht, die Befehle auszuführen. Unter bestimmten Umständen muss der 9102 angepasst werden oder die Einstellungen müssen geändert werden. Überprüfen Sie in diesem Falle alle früheren Einstellungen und versuchen Sie den Konflikt zu beheben.

**Mittenfrequenz** `SENSe:FREQuency:CENTer <val>`

Definiert die Mittenfrequenz in Hz



**Beispiele:**

Langformat:

SENSE:FREQUENCY:CENTER 96500000  
Definiert die Mittenfrequenz auf 96,5 MHz

Kurzformat:

SENS:FREQ:CENT 96.5E06 Mittenfrequenz auf 96,5 MHz eingestellt

**Messbandbreite** SENSE:FREQUENCY:SPAN <val> Definiert die Kanalabstände (in Hz)

**Beispiele:**

Langformat:

SENSE:FREQUENCY:SPAN 20000000  
Messbandbreite auf 20 MHz programmiert

Kurzformat:

SENS:FREQ:SPAN 20E06 Messbandbreite auf 20 MHz programmiert

SENS:FREQ:SPAN:FULL Volle Messbandbreite programmiert

SENS:FREQ:SPAN 0 Messung im Zeitbereich aktiviert

**Auflösungsbandbreite** SENSE:BANDWIDTH:RESOLUTION <val>  
Definiert die Auflösungsbandbreiten (Dimension: Hz)

Gültige Werte für <val>: 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz, 300 kHz oder 1 MHz

**Beispiele:**

Langformat:

SENSE:BANDWIDTH:RESOLUTION 30000  
Auflösung eingestellt auf 30 kHz

Kurzformat:

SENS:BAND:VID 30E03 Auflösung eingestellt auf 30 kHz

SENS:BAND:RES:AUTO ON Automatische Auswahl aktiv

**Videobandbreite** SENSE:BANDWIDTH:VIDEO <val>  
Definiert die Videobandbreite (Dimension: Hz)

Gültige Werte für <val>: 100, 300 Hz, 1, 3, 10, 30, 100, 300 kHz oder 1 MHz

**Beispiele:**

Langformat:

SENSE:BANDWIDTH:VIDEO 300000  
Videobandbreite eingestellt auf 300 kHz

Kurzformat:  
`SENS:BAND:VID 10E03` Video eingestellt auf 10 kHz  
`SENS:BAND:VID:AUTO ON` Automatische Auswahl aktiv

**Wobbelzeit** `SENSe:SWEEp:TIME <val>` Definiert die Wobbelzeit (Dimension: ms)  
 Gültige Werte für <val>: 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 oder 500 ms; 1, 2, 5, 10 oder 20 s.

**Beispiele:**

Langformat:  
`SENSE:SWEEP:TIME 200` Wobbelzeit eingestellt auf 200 ms

Kurzformat:  
`SENSE:SWEEP:TIME 10` Wobbelzeit eingestellt auf 10 ms

`SENS:BAND:VID:AUTO ON` Automatische Auswahl aktiv

**Referenzpegel** `SENSe:RFLevel <val>` Definiert den Referenzpegel (in dBm)

**Beispiele:**

Langformat:  
`SENSE:RFLEVEL -30.0` Referenzpegel eingestellt auf -30,0 dBm

Kurzformat  
`SENS:RFL 10` Referenzpegel eingestellt auf +10 dBm.

**Skala** `DISPlay:TRACe:Y <val>` Definiert den Skalenteiler (in dB)

**Beispiele:**

Langformat:  
`DISPLAY:TRACE:Y 10` Skala eingestellt auf 10 dB pro Teiler

Kurzformat:  
`DISPL:TRAC:Y 20` Skalenteiler auf 20 dB eingestellt

**Eingangsdämpfung** `INPut:ATTenuation <val>` Definiert die Eingangsdämpfung (in dB)

Gültige Eingangsdämpfungswerte: 0, 10, 20, 30, 40 oder 50 dB.



**ACHTUNG**

Die Einstellung 0 dB vorsichtig verwenden. Dieser Wert kann das Gerät beschädigen, wenn die Ist-Leistung zu hoch ist.

**Beispiele:**

Langformat:

INPUT:ATTENUATION 10 10 dB Dämpfung

Kurzformat:

INP:ATT 20 20 dB Dämpfung

**Detektor** SENSE:DETECTOR:FUNCTION <enum>  
Definiert das Verhalten des Detektors

Gültige Einträge für <val>: POSNeg, SAMPlE, POSitive oder NEGative.

**Beispiele:**

Langformat:

SENSE:DETECTOR:FUNCTION POSITIVE Positives Sampling

Kurzformat:

SENS:DET:FUNC NEG Negatives Sampling

**Trace** SENSE:TRACe:<x> <enum> Definiertes Trace-Verhalten für Trace A oder B

<x> ist der Trace (A oder B)

Gültige Einträge für <enum> sind: ACTual, MAXHold, MINHold, HOLD, AVG or OFF.

**Beispiele:**

Langformat:

SENSE:TRACE:A ACTUAL Normaler Trace für A

Kurzformat:

SENS:TRAC:B AVG Mittlerer Trace für B

**Marker** CALCulate:MARKer:<x>:X <val>  
Definiert die Markerfrequenz (in Hz)

<x> ist der Trace (A bis D)

**Beispiele:**

Langformat:

CALCULATE:MARKER:B:X 98500000 Marker B eingestellt auf 98,5 MHz

Kurzformat:

CALC:MARK:A:X 1,2E09 Marker A auf 1,2 GHz einstellen

CALC:MARK:AOFF Alle Markerfrequenzen deaktiviert

<code>CALC:MARK:C:OFF</code>	Nur Markerfrequenz C deaktiviert
<code>CALC:MARK:MAXP</code>	Ausgewählter Marker gesetzt auf MaxPeak
<code>CALC:MARK:NPE</code>	Ausgewählter Marker gesetzt auf NextPeak

## Messungen

**Trace** `SENSe:Trace:<x>:FETCh? <enum>`  
Liest die Trace-Daten in einem definierten Format

<x> ist der Trace (A oder B)

Gültige Einträge für <enum>: ALL, MIN, MAX, FREQ, FMIN oder FMAX.

### Beispiele:

Langformat:

`SENSe:Trace:A:FETCh? ALL` Alle angeforderten Messdaten

Kurzformat:

`SENS:TRAC:B:FETCh? MAX` Trace B (nur MAX) erforderlich

### Formatbeispiel:

ALL: <min level>, <max level>, <freq>, <min level>, ...

MAX: <max level>, <max level>, ....

MIN: <min level>, <min level>, ....

FREQ: <freq>, <freq>, ....

FMAX: <max level>, <freq>, <max level>, <freq>, <max level>, ....

FMIN: <min level>, <freq>, <min level>, <freq>, <min level>, ....

### HINWEIS

Ein Trace enthält 500 Samples.

**Wobbeln** `SENSe:SWEep:STATe <enum>` Steuert die Messung

Gültige Einträge für <enum>: CONTInuous, SINGLe oder HOLD

**Beispiele:**

Langformat:

SENSE:SWEEP:STATE SINGLE Eine Wobbelmessung durchgeführt

Kurzformat:

SENS:SWE:STAT CONT Mehrere Wobbelmessungen gestartet

**Maximaler Spitzenwert**

CALCulate:MARKer:MAXPeak

Definiert die Marker für den maximalen Spitzenwert

**Beispiele:**

Langformat:

CALCULATE:MARKER:MAXPEAK

Marker auf den maximalen Spitzenwert eingestellt

Kurzformat:

CALC:MARK:MAXP

Marker auf den maximalen Spitzenwert eingestellt

**HINWEIS**

Ein Marker muss zuerst mit folgendem Befehl aktiviert werden:

CALC:Marker:<x>[:STATE] {NORMAL|DELTA|NOISE}.

**Nächster Spitzenwert**

CALCulate:MARKer:NPEak

Definiert die Marker für den nächsthöheren Spitzenwert

**Beispiele:**

Langformat:

CALCULATE:MARKER:NPEAK

Marker auf den nächsthöheren Spitzenwert eingestellt

Kurzformat:

CALC:MARK:NPE

Marker auf den nächsthöheren Spitzenwert eingestellt

**HINWEIS**

Ein Marker muss zuerst mit folgendem Befehl aktiviert werden:

CALC:Marker:<x>[:STATE] {NORMAL|DELTA|NOISE}.

**Markerpegel**

CALCulate:MARKer:<x>:Y?

Liest den Pegel der aktuellen Markerposition aus

<x> wählt den Trace (A bis D) aus

**Beispiele:**

Langformat:

CALCULATE:MARKER:B:Y?

Marker B-Pegel erforderlich

Kurzformat:  
CALC:MARK:A:Y?

Marker A-Pegel erforderlich

### Markerfrequenz

CALCulate:Marker:<x>:X?

Liest die aktuelle Markerfrequenz

<x> wählt den Trace (A bis D) aus

#### Beispiele:

Langformat:  
CALCULATE:MARKER:B:X?

Marker B-Frequenz erforderlich

Kurzformat:  
CALC:MARK:A:X?

Marker A-Frequenz erforderlich

## Sonstiges

### Identität

\*IDN?

Liest die Seriennummer des Messgeräts

Zurückgegebenes Format: „<Hersteller>, <Modell>, <Seriennummer>, <Software version>“

Hersteller: Willtek

Modell 9102

Seriennummer: (sieben Stellen)

Softwareversion: 2.00 (Beispiel)

### Reset

\*RST

Setzt das Gerät zurück

#### Beispiel:

\*RST

Gerät arbeitet im Leerlauf

### Fehlerwarteschlange

SYST:ERR?

Abfragen der Fehlerwarteschlange

Zurückgegebenes Format: <Fehlernummer>, „<Fehlerbeschreibung >“

Liegt kein Fehler vor, wird die Meldung 0, „No Error“ angezeigt.

#### HINWEIS

Die Fehlerwarteschlange kann bis zu 10 Fehlermeldungen aufnehmen. Immer messen, bis die Meldung NO ERROR zurückgegeben wird.

**Echo**    `SYST:COMM:ECHO <enum>`    Aktiviert/deaktiviert die Echofunktion  
Reichweite: EIN oder AUS

**Beispiel:**

`SYST:COMM:ECHO ON`    Echofunktion aktiviert

**HINWEIS**

Wir empfehlen immer, die Echofunktion zu aktivieren. Das Rückgabesignal „OK“ wird ausgegeben, sobald der Befehl erfolgreich ausgeführt wurde oder ein Fehler „ERR“ aufgetreten ist.

Der zusätzliche Vorteil dieser Lösung ist, dass eine Art Handshake-Mechanismus entsteht.

**Lokaler Modus**    `SYST:COMM:LOCAL`    Schaltet zurück in den lokalen Modus

**Beispiel:**

`SYST:COMM:LOCAL`    Fernsitzung beendet

## Anwendungsbeispiele

Die Anwendungsbeispiele im Folgenden arbeiten mit drei Subroutinen, die einen Befehl senden (Output9100), ein Ergebnis auslesen (Input9100) oder einen Befehl senden und die Bestätigungsmeldung lesen (OutAck9100). Diese Subroutinen werden hier nicht abgedruckt, weil sie von Willtek auf Anforderung bezogen werden können. Die Programmbeispiele sind im BASIC geschrieben.

### Signalüberwachung

Aufgabe: Überwachen Sie ständig ein Signal und prüfen Sie, ob es noch vorhanden ist. Die Signalfrequenz beträgt 97,3 MHz und die Signalstärke etwa -40dBm.

```
OutAck9100 ("SENS:FREQ:CENT 97300000") ' Mittenfrequenz einstellen
OutAck9100 ("SENS:FREQ:SPAN 2E06")     ' Messbandbreite auf 2 MHz

OutAck9100 ("SENS:REFL -30")           ' Sensitiven Referenzpegel einstellen
OutAck9100 ("INP:ATT 10")              ' Niedrige Dämpfung einstellen
OutAck9100 ("SENS:TRAC:A ACT")         ' Normalen Trace aktivieren
OutAck9100 ("SENS:DET:FUNC POS")       ' Nur positive Samples verwenden

OutAck9100 ("CALC:MARK:A OFF")         ' Alle Marker abschalten
OutAck9100 ("CALC:MARK:A NORM")       ' Marker A aktivieren
SIG_FLAG = True

WHILE SIG_FLAG = True
  OutAck9100 ("SENS:SWE:STAT SING")    ' Eine Messung durchführen

  OutAck9100 ("CALC:MARK:A:X 97.3E06") ' Marker auf Signal setzen

  Output9100 ("CALC:MARK:A:Y?")        ' Signalpegel messen.
  Lvl = Val(Input9100())

  If Lvl < -45 Then SIG_FLAG = False   ' Signal verloren
Wend

PRINT "Kein Signal!!!"
```



## Signalsuche

Aufgabe: Suche nach Sendern in einem Frequenzband. Wenn ein Signal anliegt und der Pegel mehr als -80 dBm beträgt, wird die Frequenz gedruckt.

```

OutAck9100 ("SENS:FREQ:SPAN 2000000") ' Messbandbreite auf 2 MHz
OutAck9100 ("SENS:FREQ:CENT 936000000") ' Mit Kanal 0 beginnen

OutAck9100 ("SENS:REFL -40")           ' Sensitiven Referenzpegel einstellen
OutAck9100 ("INP:ATT 0")               ' Dämpfung entfernen
OutAck9100 ("SENS:TRAC:A MAXH")       ' Maximalen Haltetrace aktivieren
OutAck9100 ("SENS:DET:FUNC POS")     ' Nur positive Samples verwenden

OutAck9100 ("CALC:MARK:AOFF")         ' Alle Marker abschalten

channel = 1
For I = 9360 To 9594 Step 18           ' das GSM-Band in kleinen Abschnitten scannen
  Msg$ = "SENS:FREQ:CENT" & Str$(I) & "00000"
  OutAck9100 (Msg$)                   ' Frequenz definieren

  For J = 0 To 4
    OutAck9100 ("SENS:SWE:STAT SING") ' Die Messung fünfmal durchführen
  Next J

  Output9100 ("SENS:TRAC:A:FETC? MAX")
  MXdata$ = Input9100()                ' Tracedaten lesen

  For J = 0 To 499                      ' Die Daten in ein Datenfeld isolieren
    P = InStr(MXdata$, ",") ' Suche nach dem KOMMA zwischen zwei Werten
    Yfeld(J) = Val(Mid$(MXdata$, 1, P))
    MXdata$ = Right$(MXdata$, Len(MXdata$) - P)
    ' Den aktuellen Wert entfernen
  Next J

  For J = 45 To 445 Step 50
    P = -120
    For K = 0 TO 8                      ' Eine Maximalsuche durchführen
      IF Yfeld(J + K) > P Then
        P = Yfeld(J + K)                ' Neues Maximum speichern
      End If
    Next K

    If P > -80 And channel < 125 Then   ' Gesperrter Kanal gefunden
      PRINT "Kanal" & Str$(channel) & " = " & Str$(P) & " dBm."
    End If
    channel = channel + 1
  Next J
Next I

```



# Verzeichnis der SCPI Befehle

## A

*CAL .....	249
*CLS .....	249
*ESE .....	251
*ESR .....	251
*IDN .....	249
*OPC .....	250
*OPT .....	249
*RST .....	250
*SRE .....	252
*STB .....	252
*WAI .....	250
:CALCulate:{A B C D E F}:MARKer:FSTep .....	311
:CALCulate:LIMit:FBEP .....	313
:CALCulate:LIMit:FCOunt .....	313
:CALCulate:LIMit:FCOunt:COUnT? .....	313
:CALCulate:LIMit:FHOLd .....	314
:CALCulate:LIMit:SIMPlE .....	314
:CALCulate:LIMit:SIMPlE:LOWer .....	314
:CALCulate:LIMit:SIMPlE:UPPer .....	314
:CALCulate:LIMit[:STATe] .....	313
:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:DTF[:STATe] .....	309
:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:TSElect .....	311
:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:X:DISTance .....	310
:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:X:TIME .....	310
:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:X[:FREQuency] .....	310
:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}:Y? .....	309
:CALCulate:MARKer:{A B C D E F}[:STATe] .....	309
:CALCulate:MARKer:AOff .....	308
:CALCulate:MARKer:FCOunt:RESOLution .....	312
:CALCulate:MARKer:FCOunt? .....	312
:CALCulate:MARKer:MAXPeak .....	311
:CALCulate:MARKer:MCENter .....	312
:CALCulate:MARKer:MREFlevel .....	312
:CALCulate:MARKer:NPEak .....	311

:CALCulate:MEASure:ACLoss	316
:CALCulate:MEASure:ACPR	315
:CALCulate:MEASure:CPOWer	315
:CALCulate:MEASure:EMF	316
:CALCulate:MEASure:OBW	315
:CALCulate:MEASure:PSEnSor:FPOWer?	316
:CALCulate:MEASure:PSEnSor:RPOWer?	317
:CALCulate:MEASure:PSEnSor[:ALL]?	316
:DISPlay:BACKlight:EXTErn	307
:DISPlay:BACKlight[:BATTery]	307
:DISPlay:BEEP	307
:DISPlay:COLor:GRATicule	308
:DISPlay:COLor:LIMits	308
:DISPlay:COLor:TRACe:[A B]	307
:DISPlay:COLor:TRACe:OFFSet	308
:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:DTF:RFACtor	306
:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:LINear:VOLT	305
:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:LINear:WATT	305
:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLection:RFACtor	306
:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLection:RPOWer	306
:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe]:RFLection:VSWR	305
:DISPlay:TRACe:Y[:SCALe][:LOGarithmic]	304
:FORMat:ADELimiter	317
:FORMat:RESolution	317
:HCOPY[:IMMEdiate]	248
:INPut:AFACtor	287
:INPut:ATTenuation	286
:INPut:ATTenuation:AUTO	286
:INPut:CFACTOR	287
:INPut:EDEvice	286
:INPut:IMPedance	286
:INSTrument:GENERator	300
:INSTrument:GENERator:DISPlay	301
:INSTrument:GENERator:LEVel	300
:INSTrument:GENERator:MODE	300
:INSTrument:GPS:ALTitude	303
:INSTrument:GPS:ALTitude:UNIT	304
:INSTrument:GPS:COORdinate:UNIT	304
:INSTrument:GPS:DATE	303
:INSTrument:GPS:HDOP	303
:INSTrument:GPS:LATitude	301
:INSTrument:GPS:LONGitude	301
:INSTrument:GPS:LONGitude	302
:INSTrument:GPS:QUALity	301
:INSTrument:GPS:SATellites	303
:INSTrument:GPS:SPEEd	302
:INSTrument:GPS:SPEEd:UNIT	302
:INSTrument:GPS:TIME	303
:INSTrument:GPS:TRACk	302
:INSTrument:SElect	299
:MMEMory:DELeTe:AFACtor	298
:MMEMory:DELeTe:AFACtor:ALL	299
:MMEMory:DELeTe:CFACTOR	299
:MMEMory:DELeTe:CFACTOR:ALL	299

:MMEMory:DELeTe:CHANnel	297
:MMEMory:DELeTe:CHANnel:ALL	297
:MMEMory:DELeTe:CTYPe	298
:MMEMory:DELeTe:CTYPe:ALL	298
:MMEMory:DELeTe:EDEVice	297
:MMEMory:DELeTe:EDEVice:ALL	298
:MMEMory:DELeTe:LIMit	296
:MMEMory:DELeTe:LIMit:ALL	297
:MMEMory:DELeTe:STATe	295
:MMEMory:DELeTe:STATe:ALL	296
:MMEMory:DELeTe:TRACe	296
:MMEMory:DELeTe:TRACe:ALL	296
:MMEMory:LOAD:AFACtor	295
:MMEMory:LOAD:CFACtor	295
:MMEMory:LOAD:CHANnel	294
:MMEMory:LOAD:CTYPe	295
:MMEMory:LOAD:EDEVice	295
:MMEMory:LOAD:LIMit	294
:MMEMory:LOAD:STATe	294
:MMEMory:LOAD:TRACe	294
:MMEMory:STORe:AFACtor	291
:MMEMory:STORe:CFACtor	291
:MMEMory:STORe:CHANnel	289
:MMEMory:STORe:CTYPe	290
:MMEMory:STORe:CTYPe:CALibration	290
:MMEMory:STORe:EDEVice	289
:MMEMory:STORe:LIMit	288
:MMEMory:STORe:STATe	287
:MMEMory:STORe:TRACe	288
:MMEMory[:LOAD]:FILElist:AFACtor?	293
:MMEMory[:LOAD]:FILElist:CFACtor?	293
:MMEMory[:LOAD]:FILElist:CHANnel?	292
:MMEMory[:LOAD]:FILElist:CTYPe?	293
:MMEMory[:LOAD]:FILElist:EDEVice?	292
:MMEMory[:LOAD]:FILElist:LIMit?	292
:MMEMory[:LOAD]:FILElist:STATe?	292
:MMEMory[:LOAD]:FILElist[:TRACe]?	291
:REBoot	248
:SENSe:BANDwidth:RESolution	260
:SENSe:BANDwidth:RESolution:AUTO	261
:SENSe:BANDwidth:VIDeo	261
:SENSe:BANDwidth:VIDeo:AUTO	261
:SENSe:CLOSs:CALibration	282
:SENSe:CLOSs:CALibration:ENABled	283
:SENSe:CLOSs:FILTer	282
:SENSe:CLOSs:FILTer:AUTO	282
:SENSe:CLOSs:REFerence	282
:SENSe:CPOWer:CHANnel	264
:SENSe:CPOWer:MEASure	265
:SENSe:CPOWer:OBW	265
:SENSe:CPOWer:SPAN	264
:SENSe:DEMod:DEMod	267
:SENSe:DEMod:DUration	268
:SENSe:DEMod:VOLume	267

:SENSe:DEMod[:MODulation]	267
:SENSe:DETEctor:FUNction	268
:SENSe:DTF:CALibration	275
:SENSe:DTF:CALibration:ENABled	276
:SENSe:DTF:CLENgth	274
:SENSe:DTF:CLENgth:UNIT	274
:SENSe:DTF:REFerence	275
:SENSe:DTF:REFerence:RFACTOR	275
:SENSe:DTF:REFerence:UNIT	275
:SENSe:EDEVice:RFINput	285
:SENSe:EMF:ANTenna:DIRection	277
:SENSe:EMF:MEASure	278
:SENSe:EMF:MEASure:DISPlay	278
:SENSe:EMF:MEASure:LAST?	278
:SENSe:EMF:MEASure:TIme	278
:SENSe:EMF:REFerence	277
:SENSe:EMF:REFerence:UNIT	277
:SENSe:FREQuency:CENTer	262
:SENSe:FREQuency:FSTep	264
:SENSe:FREQuency:FSTep:AUTO	264
:SENSe:FREQuency:MODE	263
:SENSe:FREQuency:SPAN	262
:SENSe:FREQuency:SPAN:FULL	262
:SENSe:FREQuency:STARt	263
:SENSe:FREQuency:STOP	263
:SENSe:FREQuency:STOP:MAX	263
:SENSe:MEASure	273
:SENSe:MEASure:ADJSettings	274
:SENSe:MEASure:CHANnel:SPACing	274
:SENSe:MEASure:CHANnel:WIDTh	273
:SENSe:MEASure:OBW	273
:SENSe:PSENSor:FREQuency:CDMA	285
:SENSe:PSENSor:FREQuency:CW	284
:SENSe:PSENSor:FREQuency:DVBT	285
:SENSe:PSENSor:FREQuency:GSM	284
:SENSe:PSENSor:FREQuency:TETRa	284
:SENSe:PSENSor:FREQuency:UMTS	284
:SENSe:PSENSor:MODE	283
:SENSe:REFLevel	272
:SENSe:REFLevel:UNIT	272
:SENSe:RFLection:CALibration	281
:SENSe:RFLection:CALibration:ENABled	281
:SENSe:RFLection:CALibration:MODE	281
:SENSe:RFLection:FILTer	280
:SENSe:RFLection:FILTer:AUTO	280
:SENSe:RFLection:REFerence:RFACTOR	279
:SENSe:RFLection:REFerence:RPOWER	280
:SENSe:RFLection:REFerence:UNIT	279
:SENSe:RFLection:REFerence:VSWR	279
:SENSe:RFLection:REFerence[:RETurnloss]	279
:SENSe:STATe	273
:SENSe:SWEep:STATe	266
:SENSe:SWEep:TIme	265
:SENSe:SWEep:TIme:AUTO	265

:SENSe:TRACe:A:FETCh?	269
:SENSe:TRACe:A[:STATe]	268
:SENSe:TRACe:AVGFactor	270
:SENSe:TRACe:B:FETCh?	270
:SENSe:TRACe:B[:STATe]	269
:SENSe:TRACe:CLear	270
:SENSe:TRACe:COpy	270
:SENSe:TRACe:DATA:LIMit	271
:SENSe:TRACe:DATA?	271
:SENSe:TRACe:MATH	271
:SENSe:TRACe:MATH:[A B]	271
:SENSe:TRACe:MATH:OFFSet	272
:SENSe:TRANsmission:REFerence	276
:SENSe:TRANsmission:REFerence:UNIT	276
:SENSe:TRIGger	266
:SENSe:TRIGger:EDGE	267
:SENSe:TRIGger:LEVel	266
:SERVice:BATTery	318
:SERVice:BATTery:SERialnumber?	318
:SERVice:BOOTversion:DATE?	318
:SERVice:BOOTversion?	318
:SERVice:CHECK:LAST	319
:SERVice:CHECK:NEXT	319
:SERVice:DEVice:CALibration:NUMBer?	320
:SERVice:DEVice:TEXT?	320
:SERVice:DEVice:TYPe?	319
:SERVice:EDEVice:CALibration:DATE?	321
:SERVice:EDEVice:SERialnumber?	320
:SERVice:EDEVice:TEXT?	321
:SERVice:EDEVice:TYPe?	320
:SERVice:POWerline?	319
:SYSTem:COMMunicate:ECHO	255
:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:IPADdress	255
:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:PORT	256
:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:SUBNetmask	256
:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:TERMinator	256
:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:TNAME	256
:SYSTem:COMMunicate:ETHernet?	255
:SYSTem:COMMunicate:LOCal	254
:SYSTem:COMMunicate:SER:BAUDrate	257
:SYSTem:COMMunicate:SER:TERMinator	257
:SYSTem:DATE	254
:SYSTem:DNAME	258
:SYSTem:ERRor:CODE:ALL?	258
:SYSTem:ERRor:CODE[:NEXT]?	258
:SYSTem:ERRor:COUNT?	257
:SYSTem:ERRor[:NEXT]?	257
:SYSTem:OPTions	259
:SYSTem:PRINter:BAUDrate	260
:SYSTem:PRINter:TYPe	260
:SYSTem:SCReendump:COLor?	259
:SYSTem:SCReendump:LINE?	259
:SYSTem:SCReendump:REMote	259
:SYSTem:TIME	254

SENSe:PSEnSor:TYPe ..... 283



# Vordefinierte Einstellungen



B

In diesem Anhang finden Sie eine Übersicht über die Einstellungen und Parameter, die beim 9102 vordefiniert sind, sowie über die 9100 Data Exchange Software. In diesem Anhang finden Sie folgende Themen:

- [„Vordefinierte Messeinstellungen“ auf Seite 348](#)
- [„Vordefinierte kommunikationssysteme für die Kanalleistungsmessung“ auf Seite 349](#)
- [„Vordefinierte Kabelarten“ auf Seite 352](#)

## Vordefinierte Messeinstellungen

Der 9102 erlaubt die Speicherung aller Parameter einer bestimmten Messung zur Wiederverwendung, wenn die Messung unter den gleichen Bedingungen wiederholt werden muss. In der 9100 Data Exchange Software, die mit Ihrem Messgerät geliefert wurde, finden Sie eine Reihe vordefinierter Einstellungen für häufige Messungen. Details zur Arbeit mit diesen Einstellungen finden Sie in [„Arbeiten mit Einstellungen“ auf Seite 245](#).

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die möglichen Einstellungen der 9100 Data Exchange Software. Die Namen der vordefinierten Konfigurationsdateien haben Präfixe, die die Messmodi angeben, die für die einzelnen Messungen verwendet werden:

- SP steht für Spektrumanalysemodus.
- CH steht für Kanalleistungsmodus.
- SG steht für Signalgeneratormodus.
- TR steht für Übertragungsmodus.
- RFL steht für Reflexionsmodus.
- DTF steht für den Kabelstellenmodus.
- CL steht für Kabeldämpfungsmodus.
- Modus EMF for EMF (EMI)

Tabelle 1 Vordefinierte Messeinstellungen

Name:	Bedeutung	Frequenzbereich
SP-UKW	Ultrakurzwellen	87,5 bis 108 MHz
SP-DAB I	Digitales Rundfunkband I	223 bis 230 MHz
SP-DAB II	Digitales Rundfunkband II	1452 bis 1479,5 MHz
SP-VHF I	VHF-Fernsehband I	47 bis 68 MHz
SP-VHF III	VHF-Fernsehband III	174 bis 230 MHz
SP-UHF IV	UHF-Fernsehband IV	470 bis 606 MHz
SP-UHF V	UHF-Fernsehband V	606 bis 862 MHz
SP-LNB	SAT-ZF	950 bis 2050 MHz
RFL-GSM900	Frequenzbereich für GSM 900	875 bis 965 MHz
RFL-GSM1800	Frequenzbereich für GSM 1800	1700 bis 1890 MHz
RFL-UMTS	UMTS-Band I Frequenzbereich	1890 bis 2200 MHz

## Vordefinierte Kommunikationssysteme für die Kanalleistungsmessung

Messungen im Kanalleistungsmodus erfordern ein Kommunikationssystem mit vordefinierten Kanalnummern und entsprechenden Frequenzen. Der 9102 wird mit einigen vorinstallierten Systemen geliefert. Weitere Systeme stehen in der 9100 Data Exchange Software zum Download in den 9102 zur Verfügung. Die folgenden beiden Abschnitte bieten Ihnen eine Übersicht über die auf Ihrem 9102 vorinstallierten Kommunikationssysteme sowie über die Kommunikationssysteme, die in der 9100 Data Exchange Software verfügbar sind.

### Vorinstallierte Systeme auf dem 9102

Die folgende Tabelle enthält eine Liste aller Kommunikationssysteme, die standardmäßig auf dem 9102 vorinstalliert sind. Details zur Arbeit mit den vorinstallierten Systemen finden Sie in [„Arbeiten mit Kommunikationssystemen und Frequenzeinstellungen“](#) auf Seite 83.

Tabelle 2 Vorinstallierte Kommunikationssysteme

Systembezeichnung	Bedeutung	Frequenzbereich	Kanalnummern (n)	Mittelfrequenzen ( $f_c$ )	Kanalbreite
DECT		1880 bis 1900 MHz	0 bis 9	$f_c = 1897,344 - n \cdot 1,728$	1728 kHz
PGSM900-DL	Primärer GSM-Downlink	935 bis 960 MHz	1 bis 124	$f_c = 935 + 0,2 \cdot n$	200 kHz
RGSM900-DL	GSM-Bahnfunk, Downlink	921 bis 960 MHz	955 bis 1023	$f_c = 935 + 0,2 \cdot (n - 1024)$	200 kHz
PCN1800-DL	GSM 1800 Downlink	1805 bis 1880 MHz	512 bis 885	$f_c = 1805,2 + 0,2 \cdot (n - 512)$	200 kHz
PCS1900-DL	GSM 1900 Downlink	1930 bis 1990 MHz	512 bis 810	$f_c = 1930,2 + 0,2 \cdot (n - 512)$	200 kHz
WCDMA-DL	UTRA-FDD Downlink	2110 bis 2170 MHz	10562 bis 10838	$f_c = n / 5$	5 MHz
WCDMA-UL	UTRA-FDD Uplink	1920 bis 1980 MHz	9612 bis 9888	$f_c = n / 5$	5 MHz
WLAN	IEEE 802.11b,g	2400 bis 2484 MHz	1 bis 13	$f_c = 2412 + (n - 1) \cdot 5$	22 MHz

### Vordefinierte Systeme in der 9100 Data Exchange Software

Die folgende Tabelle enthält eine Liste aller weiteren Kommunikationssysteme, die in der 9100 Data Exchange Software für den Download in den 9102 angeboten werden. Details zur Nutzung dieser Systeme finden Sie in „[Verwaltung der Kommunikationssysteme für Kanalleistungsmessungen](#)“ auf Seite 239.

Tabelle 3 Kommunikationssysteme und die 9100 Data Exchange Software

Systembezeichnung	Bedeutung	Frequenzbereich	Kanalnummern (n)	Mittenfrequenzen (f <sub>c</sub> )	Kanalbreite
GSM450-UL	GSM 450 Uplink	450,4 bis 457,6 MHz	259 bis 293	$f_c = 450,6 + 0,2*(n - 259)$	200 kHz
GSM450-DL	GSM 450 Downlink	460,4 bis 467,6 MHz	259 bis 293	$f_c = 460,6 + 0,2*(n - 259)$	200 kHz
GSM480-UL	GSM 480 Uplink	478,8 bis 486 MHz	306 bis 340	$f_c = 479 + 0,2*(n - 306)$	200 kHz
GSM480-DL	GSM 480 Downlink	488,8 bis 496 MHz	306 bis 340	$f_c = 489 + 0,2*(n - 306)$	200 kHz
GSM850-UL	GSM 850 Uplink	824 bis 849 MHz	128 bis 251	$f_c = 824,2 + 0,2*(n - 128)$	200 kHz
GSM850-DL	GSM 850 Downlink	869 bis 894 MHz	128 bis 251	$f_c = 869,2 + 0,2*(n - 128)$	200 kHz
EGSM900-UL	Erweiterter GSM Uplink	880 bis 915 MHz	975 bis 1023	$f_c = 890 + 0,2*(n - 1024)$	200 kHz
EGSM900-DL	Erweiterter GSM Downlink	925 bis 960 MHz	975 bis 1023	$f_c = 935 + 0,2*(n - 1024)$	200 kHz
PGSM900-UL	Primärer GSM Uplink	890 bis 915 MHz	1 bis 124	$f_c = 890 + 0,2*n$	200 kHz
RGSM900-UL	Eisenbahn GSM Uplink	876 bis 915 MHz	955 bis 1023	$f_c = 890 + 0,2*(n - 1024)$	200 kHz
PCN1800-UL	GSM 1800 Uplink	1710 bis 1785 MHz	512 bis 885	$f_c = 1710,2 + 0,2*(n - 512)$	200 kHz
PCS1900-UL	GSM 1900 Uplink	1850 bis 1910 MHz	512 bis 810	$f_c = 1850,2 + 0,2*(n - 512)$	200 kHz
BLUETOOTH	USA/Europa	2402 bis 2480 MHz	0 bis 78	$f_c = 2402 + n$	1 MHz
USCELL-UL	Uplink des US-Mobilfunksystems	824 bis 849 MHz	1 bis 799	$f_c = 825 + 0,03*n$	1,25 MHz
USCELL-DL	Downlink des US-Mobilfunksystems	869 bis 894 MHz	1 bis 799	$f_c = 870 + 0,03*n$	1,25 MHz
USPCS-UL	Nordamerika PCS Uplink	1850 bis 1910 MHz	0 bis 1199	$f_c = 1850 + 0,05*n$	1,25 MHz

Tabelle 3 Kommunikationssysteme und die 9100 Data Exchange Software (Continued)

System- bezeichnung	Bedeutung	Frequenzbereich	Kanal- nummern (n)	Mittenfrequenzen ( $f_c$ )	Kanal- breite
USPCS-DL	Nordamerika PCS Downlink	1930 bis 1990 MHz	0 bis 1199	$f_c = 1930 + 0,05*n$	1,25 MHz
TACS-UL	TACS Uplink	872 bis 915 MHz	0 bis 1000	$f_c = 889,9875 + 0,025*n$	1,25 MHz
TACS-DL	TACS Downlink	917 bis 960 MHz	0 bis 1000	$f_c = 934,9875 + 0,025*n$	1,25 MHz
JTACS-UL	JTACS Uplink	887 bis 925 MHz	1 bis 799	$f_c = 915 + 0,0125*n$	1,25 MHz
JTAGS-DL	JTACS Downlink	832 bis 870 MHz	1 bis 799	$f_c = 860 + 0,0125*n$	1,25 MHz
KORPCS-UL	Koreanischer PCS-Uplink	1850 bis 1780 MHz	0 bis 599	$f_c = 1750 + 0,05*n$	1,25 MHz
KORPCS-DL	Koreanischer PCS-Downlink	1840 bis 1870 MHz	0 bis 599	$f_c = 1840 + 0,05*n$	1,25 MHz
NMT450-UL	NMT-450 Uplink	411 bis 484 MHz	1 bis 300	$f_c = 450 + 0,025*(n - 1)$	1,25 MHz
NMT450-DL	NMT-450 Downlink	421 bis 494 MHz	1 bis 300	$f_c = 460 + 0,025*(n - 1)$	1,25 MHz
IMT2000-UL	IMT-2000 Uplink	1920 bis 1980 MHz	0 bis 1199	$f_c = 1920 + 0,05*n$	1,25 MHz
IMT2000-DL	IMT-2000 Downlink	2110 bis 2170 MHz	0 bis 1199	$f_c = 2110 + 0,05*n$	1,25 MHz
CDMA700-UL	CDMA 700 MHz Uplink	776 bis 794 MHz	0 bis 359	$f_c = 776 + 0,05*n$	1,25 MHz
CDMA700-DL	CDMA 700 MHz Downlink	746 bis 764 MHz	0 bis 359	$f_c = 746 + 0,05*n$	1,25 MHz
CDMA1800-UL	CDMA 1800 MHz Uplink	1710 bis 1785 MHz	0 bis 1499	$f_c = 1710 + 0,05*n$	1,25 MHz
CDMA1800-DL	CDMA 1800 MHz Downlink	1805 bis 1880 MHz	0 bis 1499	$f_c = 1805 + 0,05*n$	1,25 MHz
CDMA900-UL	CDMA 900 MHz Uplink	880 bis 915 MHz	0 bis 699	$f_c = 880 + 0,05*n$	1,25 MHz
CDMA900-DL	CDMA 900 MHz Downlink	925 bis 960 MHz	0 bis 699	$f_c = 925 + 0,05*n$	1,25 MHz

## Vordefinierte Kabelarten

Bei Kabelfehlstellenmessungen im Modus Distance to Fault werden vordefinierte Kabelarten für die meisten bekannten Koaxialkabel angeboten. Diese Kabelarten stehen in der 9100 Data Exchange Software zur Verfügung. Sie können die Kabelarten, die Sie häufig verwenden, ins 9102 laden. Weitere Details zur Nutzung der Kabelarten bei Fehlstellenmessung finden Sie in [„Definition von Kabeleinstellungen“ auf Seite 162](#). Informationen über die Verwaltung der Kabelarten mit der 9100 Data Exchange Software finden Sie in [„Verwaltung der Kabelarten für Kabelfehlstellenmessungen“ auf Seite 240](#).

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über alle vordefinierten Kabelarten in der 9100 Data Exchange Software.

Tabelle 4 Kabelarten für die 9100 Data Exchange Software

Kabelart	Beschreibung	Geschwindigkeit (Vf %)	Dämpfung (dB/100 m)	Dielektrikum
ANAVA5-50	AVA5-50 7/8"	91,00	5,530	1,21
ANAVA7-50	AVA7-50 1 5/8"	92,00	3,360	1,18
ANEFX2-50	EFX2-50	85,00	17,800	1,38
ANFSJ1-50A	FSJ1-50A	84,00	28,500	1,42
ANFSJ2-50	FSJ2-50	83,00	19,600	1,45
ANFSJ4-50B	FSJ4-50B	81,00	17,600	1,52
ANHJ12-50	HJ12-50	93,10	2,890	1,15
ANHJ45-50	HJ40,5-50	92,00	7,860	1,18
ANHJ4-50	HJ4-50	91,40	13,700	1,20
ANHJ5-50	HJ5-50	91,60	6,260	1,19
ANHJ7-50A	HJ7-50A	92,10	3,420	1,18
ANHL4RP-50	HL4RP-50	88,00	12,200	1,29
ANLDF12-50	LDF12-50	88,00	3,260	1,29
ANLDF1-50	LDF1-50	86,00	20,000	1,35
ANLDF2-50	LDF2-50	88,00	17,000	1,29
ANLDF45-50A	LDF4.5-50A	89,00	8,020	1,26
ANLDF4-50A	LDF4-50A	88,00	10,700	1,29
ANLDF5-50A	LDF5-50A	89,00	6,110	1,26
ANLDF5-50B	LDF5-50B	91,00	6,100	1,21
ANLDF6-50	LDF6-50	89,00	4,430	1,26
ANLDF7-50A	LDF7-50A	88,00	3,710	1,29
ANVXL5-50	VXL5-50	88,00	6,590	1,29

**Tabelle 4** Kabelarten für die 9100 Data Exchange Software  
(Continued)

Kabelart	Beschreibung	Geschwindigkeit (Vf %)	Dämpfung (dB/100 m)	Dielektrikum
ANVXL5-5078	VXL5-50 7/8"	88,00	6,590	1,29
ANVXL6-50	VXL6-50	88,00	4,830	1,29
ANVXL6-50	VXL6-50 1 1/4"	88,00	4,830	1,29
ANVXL7-50	VXL7-50	88,00	3,710	1,29
BERG10	RG10	65,90	26,201	2,30
BERG10A	RG10A	65,90	26,201	2,30
BERG142	RG142	65,90	44,300	2,30
BERG17	RG17	65,90	18,000	2,30
BERG174	RG174	65,90	98,400	2,30
BERG178B	RG178B	65,90	150,900	2,30
BERG17A	RG17A	65,90	18,000	2,30
BERG188	RG188	65,90	101,700	2,30
BERG213	RG213	65,90	29,200	2,30
BERG214	RG214	65,90	29,200	2,30
BERG223	RG223	65,90	53,500	2,30
BERG55	RG55	65,90	54,100	2,30
BERG55A	RG55A	65,90	54,100	2,30
BERG55B	RG55B	65,90	54,100	2,30
BERG58	RG58	65,90	55,800	2,30
BERG58A	RG58A	66,00	55,900	2,30
BERG58B	RG58B	65,90	78,700	2,30
BERG58C	RG58C	65,90	78,700	2,30
BERG8	RG8	65,90	26,201	2,30
BERG8A	RG8A	65,90	26,201	2,30
BERG9	RG9	65,90	28,900	2,30
BERG9A	RG9A	65,90	28,900	2,30
CSCR501070	CR50 1070PE	88,00	5,510	1,29
CSCR501873	CR50 1873PE	88,00	3,440	1,29
CSCR50540	CR50 540PE	88,00	10,300	1,29
EUEC12-50	EC12-50 2-1/4	88,00	3,370	1,29
EUEC1-50	EC1-50 1/4	82,00	20,980	1,49

**Tabelle 4** Kabelarten für die 9100 Data Exchange Software  
(Continued)

Kabelart	Beschreibung	Geschwindigkeit (Vf %)	Dämpfung (dB/100 m)	Dielektrikum
EUEC1-50-HF	EC1-50-HF 1/4	83,00	26,890	1,45
EUEC2-50	EC2-50 3/8	88,00	15,100	1,29
EUEC45-50	EC40,5-50 5/8	88,00	8,150	1,29
EUEC4-50	EC4-50 1/2	88,00	10,880	1,29
EUEC4-50-HF	EC4-50-HF 1/2	82,00	16,080	1,49
EUEC5-50	EC5-50 7/8	88,00	6,100	1,29
EUEC6-50	EC6-50 1-1/4	88,00	4,510	1,29
EUEC7-50	EC7-50 1-5/8	88,00	3,810	1,29
NKRF114-50	RF 1 1/4"-50	88,00	4,290	1,29
NKRF158-50	RF 1 5/8"-50	88,00	3,630	1,29
NKRF12-50	RF 1/2"-50	88,00	10,700	1,29
NKRF214-50	RF 2 1/4"-50	88,00	3,220	1,29
NKRF38-50	RF 3/8"-50	86,00	16,200	1,35
NKRF58-50	RF 5/8"-50	88,00	7,460	1,29
NKRF78-50	RF 7/8"-50	88,00	5,850	1,29
NKRFE114-50	RFE 1 1/4"-50	88,00	4,440	1,29
NKRFE158-50	RFE 1 5/8"-50	88,00	3,680	1,29
NKRFE78-50	RFE 7/8"-50	84,00	6,290	1,42
NKRFF12-50	RFF 1/2"-50	82,00	15,700	1,49
NKRFF14-50	RFF 1/4"-50	83,00	27,200	1,45
NKRFF38-50	RFF 3/8"-50	81,00	20,900	1,52
RFHCA118-50	HCA118-50	92,00	4,550	1,18
RFHCA12-50	HCA12-50	93,00	11,100	1,16
RFHCA158-50	HCA158-50	95,00	2,890	1,11
RFHCA214-50	HCA214-50	95,00	2,880	1,11
RFHCA300-50	HCA300-50	96,00	1,483	1,09
RFHCA318-50	HCA318-50	96,00	1,260	1,09
RFHCA38-50	HCA38-50	89,00	13,200	1,26
RFHCA418-50	HCA418-50	97,00	0,957	1,06
RFHCA58-50	HCA58-50	92,00	8,180	1,18
RFHCA78-50	HCA78-50	93,00	5,750	1,16



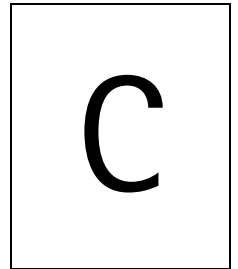
**Tabelle 4** Kabelarten für die 9100 Data Exchange Software  
(Continued)

Kabelart	Beschreibung	Geschwindigkeit (Vf %)	Dämpfung (dB/100 m)	Dielektrikum
RFHF4-18	HF 4-1/8" Cu2Y	97,00	1,000	1,06
RFHF5	HF 5" Cu2Y	96,00	0,700	1,09
RFHF6-18	HF 6-1/8" Cu2Y	97,00	0,600	1,06
RFLCF12-50	LCF12-50	88,00	10,500	1,29
RFLCF14-50	LCF14-50	83,00	20,200	1,45
RFLCF158-50	LCF158-50A	89,00	3,640	1,26
RFLCF214-50	LCF214-50A	88,00	3,260	1,29
RFLCF38-50	LCF38-50	88,00	16,500	1,29
RFLCF58-50	LCF58-50	88,00	8,260	1,29
RFLCF78-50A	LCF78-50A	89,00	5,820	1,26
RFLCFS114	LCFS114-50A	89,00	4,420	1,26
RFSCF114-50	SCF114-50A	89,00	4,720	1,26
RFSCF12-50	SCF12-50	82,00	16,400	1,49
RFSCF14-50	SCF14-50	82,00	28,500	1,49
RFSCF38-50	SCF38-50	82,00	20,600	1,49
RFSCF78-50A	SCF78-50A	88,00	6,160	1,29
TMLMR100A	LMR100A	66,00	115,463	2,30
TMLMR1200	LMR1200	88,00	6,532	1,29
TMLMR1700	LMR1700	89,00	4,931	1,26
TMLMR195	LMR195	80,00	55,443	1,56
TMLMR200	LMR200	83,00	49,249	1,45
TMLMR240	LMR240	84,00	37,684	1,42
TMLMR300	LMR300	85,00	30,325	1,38
TMLMR400	LMR400	85,00	19,646	1,38
TMLMR500	LMR500	86,00	15,876	1,35
TMLMR600	LMR600	87,00	12,789	1,32
TMLMR900	LMR900	87,00	8,645	1,32
310801	310801	82,10	11,500	1,48
311201	311201	82,00	18,000	1,49
311501	311501	80,00	23,000	1,56
311601	311601	80,00	26,200	1,56

**Tabelle 4** Kabelarten für die 9100 Data Exchange Software  
(Continued)

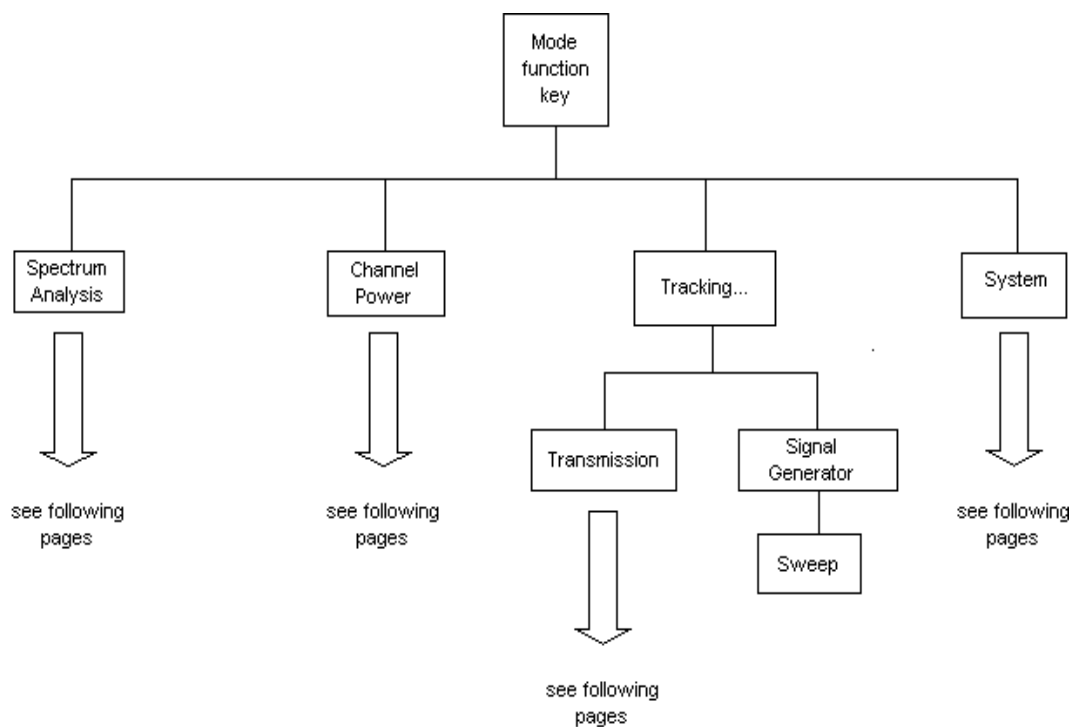
<b>Kabelart</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Geschwindigkeit (Vf %)</b>	<b>Dämpfung (dB/100 m)</b>	<b>Dielektrikum</b>
311901	311901	80,00	37,700	1,56
352001	352001	80,00	37,700	1,56

# Menüstruktur

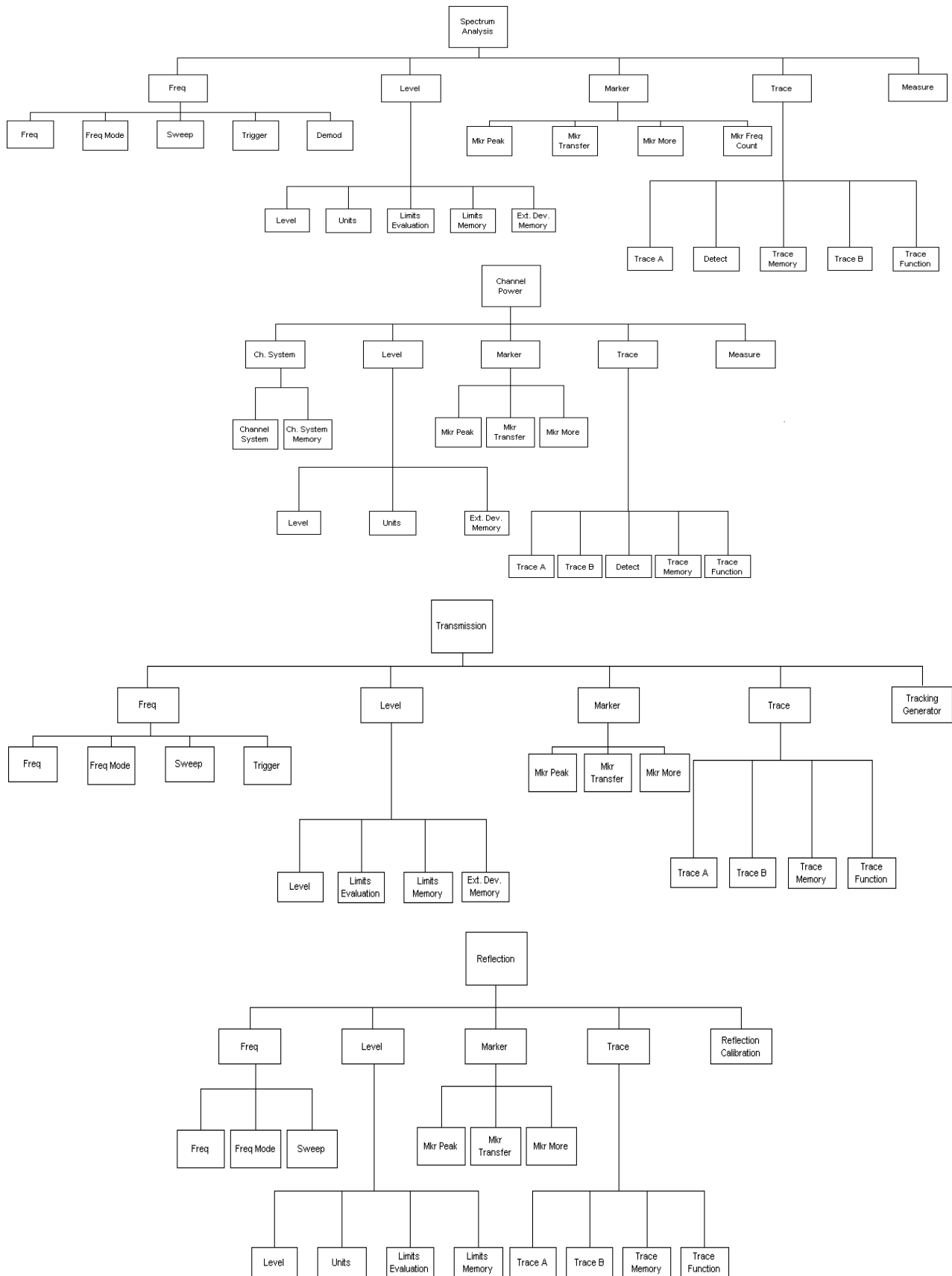


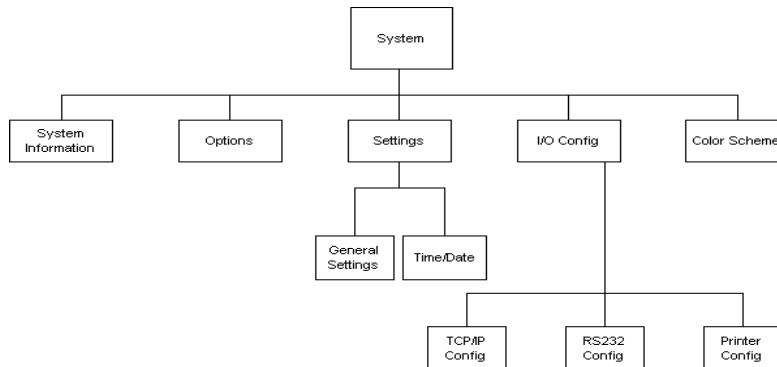
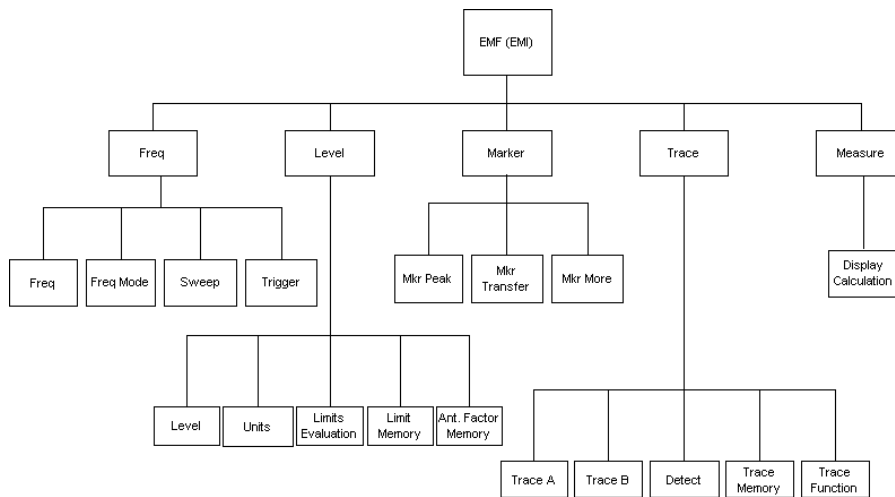
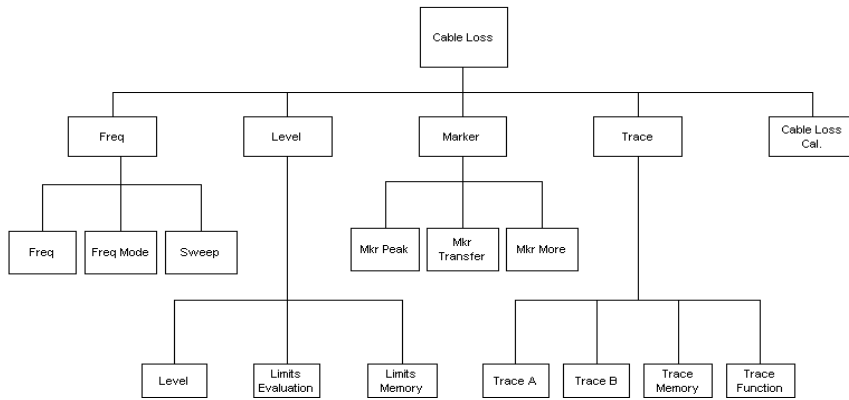
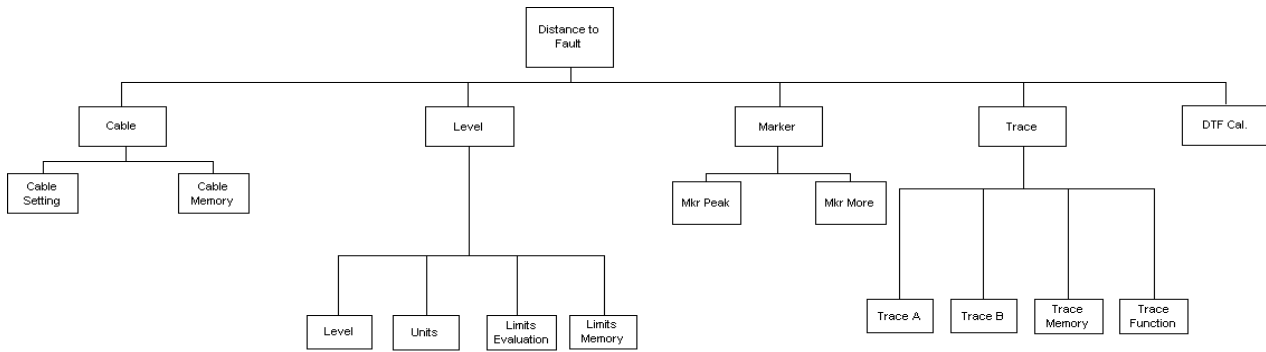
In diesem Anhang finden Sie eine Übersicht über die Menüstruktur des 9102 Handheld Spectrum Analyzer.

## Die Menüs der Funktionstaste Mode



# Anwendungsmenüs











# Gewährleistung und Reparatur

## D

In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung der Kundendienstleistungen, die über Willtek verfügbar sind. In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- [„Gewährleistungsinformationen“ auf Seite 364](#)
- [„Anleitung zur Rücksendung des Gerätes“ auf Seite 365](#)

---

## Gewährleistungsinformationen

Willtek garantiert für die Dauer von einem Jahr ab Lieferdatum an den Erstkäufer, dass all seine Produkte die von Willtek veröffentlichten technischen Daten einhalten und frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind, wenn diese unter normalen Betriebsbedingungen eingesetzt und die vorgesehenen Wartungsarbeiten ausgeführt werden. Diese Gewährleistung ist nicht übertragbar und gilt nicht für Gebrauchtgeräte oder Demogeräte.

Bei einem Gewährleistungsanspruch beschränkt sich die Verpflichtung von Willtek auf kostenfreie Reparatur oder (nach eigenem Ermessen) kostenfreien Ersatz aller Baugruppen oder Komponenten (mit Ausnahme der Batterien), die nach Meinung von Willtek innerhalb der Gewährleistungsfrist nachweislich Mängel aufwiesen. Wenn Willtek nicht in der Lage ist, defekte Teile oder Komponenten zu ändern, zu reparieren oder zu ersetzen und sie innerhalb einer angemessenen Zeit nach Eingang des Geräts in einen der Gewährleistung entsprechenden Zustand zu bringen, erhält der Käufer eine Gutschrift in Höhe des Originalrechnungspreises für das Produkt.

Es obliegt dem Käufer, Willtek schriftlich über den Mangel oder die Abweichung innerhalb der Gewährleistungsfrist zu informieren und das betreffende Produkt ins Werk von Willtek, an den angegebenen Dienstleister oder die Vertragswerkstatt innerhalb von 30 Tagen nach Erkennung dieser Abweichung oder dieses Mangels einzuschicken. Der Käufer übernimmt zur Erbringung von Garantieleistungen die Versandkosten und die Versicherung für die Rücksendung von Produkten an Willtek oder an die angegebene Vertragswerkstatt. Willtek oder der benannte Dienstleister trägt die Kosten für die Rücksendung der Produkte zum Käufer.

Willtek ist nach dieser Hardwaregarantie verpflichtet, nach eigenem Ermessen von Willtek das defekte Produkt zu ersetzen oder zu reparieren. Dies ist zugleich das alleinige Rechtsmittel des Kunden. Willtek ist nicht verpflichtet, Mängel zu beseitigen, wenn Folgendes nachgewiesen werden kann: (a) dass das Produkt von einem Dritten ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Willtek verändert, repariert oder umgearbeitet wurde; (b) dass solche Mängel das Ergebnis einer falschen Lagerung, falschen Transports, der missbräuchlichen oder zweckentfremdeten Verwendung des Produktes durch den Kunden sind; (c) diese Mängel dadurch entstanden, dass der Kunde das Produkt mit mechanischen oder elektronischen, nicht kompatiblen Geräten oder Geräten schlechterer Qualität eingesetzt hat oder (d) dass der Mangel auf Schäden durch Brand, Explosion, Ausfall der Betriebsspannung oder andere ähnliche Ursachen zurückzuführen ist.

Die oben beschriebene Gewährleistung ist das alleinige und ausschließliche Rechtsmittel des Käufers, es gelten keine anderen Zusicherungen schriftlicher oder mündlicher Art zur ausdrücklichen oder indirekten Gewährleistung eines Handelsgeschäfts. Willtek schließt ausdrücklich die indirekte Gewährleistung der Handelbarkeit oder der Eignung für einen bestimmten Zweck aus. Erklärungen, Zusicherungen, Vereinbarungen oder mündliche oder schriftliche Absprachen durch einen Vertreter, Vertriebspartner oder Mitarbeiter von Willtek, die nicht in der oben genannten Gewährleistung enthalten sind, sind für Willtek nicht bindend, es sei denn, sie wurden schriftlich ausgefertigt und durch einen zeichnungsberechtigten Vertreter von Willtek unterzeichnet. Unter keinen Umständen haftet Willtek für die direkten, indirekten, besonderen Schäden, Begleit- oder

Folgeschäden, Kosten oder Verluste einschließlich entgangenem Gewinn auf der Grundlage des Vertragsrechts, des Gewohnheitsrechts oder anderer Rechtstheorien.

---

## Anleitung zur Rücksendung des Gerätes

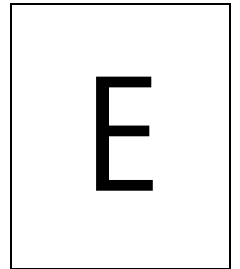
Wenden Sie sich wegen Produkten von Willtek per Telefon oder über die Website an den lokalen Kundendienst, um eine Rücksende- oder Referenzgenehmigung für Ihr Gerät zu erhalten. Jedes Geräteteil, das zur Reparatur eingeschickt wird, muss ein Schild mit folgenden Angaben tragen:

- Name des Anwenders, Anschrift und Telefonnummer
- Seriennummer, Produkttyp und Modell
- Gewährleistungsstatus (wenn Sie nicht sicher sind, welche Gewährleistung Sie für Ihr Messgerät erhalten, legen Sie eine Kopie der Rechnung oder des Lieferscheines bei)
- Detaillierte Beschreibung des Problems oder Dienstes erforderlich
- Name und Telefonnummer des Ansprechpartners zu Fragen wegen der Reparatur
- Eine Rücksendegenehmigungsnummer (RA-Nr.) oder Referenznummer

Schicken Sie das Gerät möglichst in dem Originalversandbehälter mit dem Originalverpackungsmaterial zurück. Weitere Willtek Versandbehälter sind Willtek auf Anforderung lieferbar. Wenn der Originalbehälter nicht verfügbar ist, sollte das Gerät sorgfältig so verpackt werden, dass es beim Transport nicht beschädigt wird. Willtek haftet nicht für Schäden, die während des Versandes eintreten. Der Kunde sollte eindeutig die von Willtekausgegebene RA- oder Referenz-Nr. an der Außenseite der Verpackung angeben und das Paket frankiert und versichert an Willtek senden.



# Softwarelizenz



In diesem Kapitel finden Sie die Lizenzbedingungen für die Verwendung des 9102 Handheld Spectrum Analyzer und der 9100 Data Exchange Software.

---

## Lizenzvereinbarung für Endanwender

Alle Copyrightrechte an der Software sind Eigentum von Willtek Communications oder deren Lizenzgebern. Die Software ist durch Urheberrecht und internationale Verträge sowie durch weitere Gesetze und weitere Verträge zum Schutz geistigen Eigentums geschützt.

Dieser Endnutzerlizenzvertrag gewährt Ihnen das Recht, die Software in diesem Produkt unter den folgenden Einschränkungen zu verwenden. Sie dürfen nicht:

- (i) die Software und/oder Kopien der Software gleichzeitig auf verschiedenen Computern nutzen, sofern es sich bei der Software nicht um ein Update handelt, das aus dem Internet unter [www.Willtek.com](http://www.Willtek.com) heruntergeladen wurde;
- (ii) die Software kopieren, es sei denn für Archivierungszwecke entsprechend ihren Standardarchivierungsverfahren;
- (iii) die Software an Dritte übergeben, es sei denn, zusammen mit dem kompletten Produkt;
- (iv) den Quellcode der Software verändern, dekompileieren, disassemblieren oder durch Reverse Engineering oder auf andere Weise entschlüsseln;
- (v) die Software entgegen den geltenden Exportbestimmungen und -gesetzen des Kauflandes exportieren;
- (vi) die Software anders als im Zusammenhang mit dem Produkt verwenden.

Die Lizenzgeber und Lieferanten gewähren den Endanwendern oder Dritten keinerlei ausdrückliche, indirekte oder gesetzlich vorgeschriebene Gewährleistung oder Zusicherung im Namen dieser Lieferanten, unter anderem, ohne darauf beschränkt zu sein, die indirekte Zusicherung der Nichtverletzung von Rechten Dritter, der Handelbarkeit oder der Eignung für einen bestimmten Zweck.

Willtek Communications haftet nicht für Schäden, die Ihnen oder einem Dritten (einschließlich, ohne darauf begrenzt zu sein, allgemeine, besondere, Begleit- oder Folgeschäden einschließlich Schäden durch entgangenen Gewinn, Unterbrechung des Geschäftsbetriebes, Verlust von geschäftlichen Daten und Ähnliches) aus oder im Zusammenhang mit der Lieferung, Nutzung oder Leistung der Software entstanden.

# Stichwortverzeichnis

## A

- Abschalten von Sondermessfunktionen [74](#)
- Messbandbreite [55](#), [116](#), [143](#), [161](#), [170](#)
- ACPR *siehe auch* relative Nachbarkanalleistung
- Aktueller Trace-Modus [65](#), [124](#)
- Allgemeine Einstellungen [39 - 50](#)
  - Akustische Signale als Warnung und Fehlerhinweis [42](#)
  - Baudrate der Schnittstelle RS-232 [44](#)
  - Datum und Uhrzeit [43](#)
  - Farben der Benutzeroberfläche [48](#)
  - Geräte-IP-Adresse [45](#)
  - Geräte-IP-Anschluss [47](#)
  - Gerätename [43](#)
  - Helligkeit des Displays [41](#)
  - Kalibrierinformationen [40](#)
  - Optionen [41](#)
  - PC-IP-Adresse [47](#)
  - Seriennummer [39](#)
  - Softwareversionsnummer [39](#)
- Anschließen der VSWR/DTF-Brücke [136](#)
- Anschlüsse [12](#)
- Anwendungsbeispiele [343](#)
- Anzeige
  - Abschnitte [16](#)
  - Änderung der Helligkeit [41](#)
  - Auswahl der Farben für die Benutzeroberfläche [48](#)
  - Eingabefeld [20](#)
  - Horizontale Achse [17](#)
  - Icons [17](#)
  - Markerfeld [19](#)
  - Softkey-Beschreibungen [20](#)

- Tracefinder [19](#)
- Vertikale Achse [17](#)
- Anzeigen von Parametern [76, 97, 131, 156, 166, 174](#)
- Attenuation [195](#)
- Auflösungsbandbreite [57](#)
- Auswahl der Messart [74](#)
- Auswahl-Modi
  - Distance to Fault [159](#)
  - Kabeldämpfung [168](#)
  - Kanalleistung [81](#)
  - Reflexion [141](#)
  - Signalgenerator [106](#)
  - Übertragung [112](#)

## B

- Batteriestatus [15](#)
- Begrenzungslinien
  - Nutzung [32](#)
- Begrenzungsvorlagen [35, 230](#)
  - Änderung von Begrenzungslinien [231](#)
  - Definieren von Begrenzungen [230](#)
  - Laden einer Vorlage [232](#)
  - Speichern einer Vorlage [232](#)
  - Übertragung [232](#)
- Belegte Bandbreite (OBW) [72](#)
- Besondere Spektrumanalysemessfunktionen [72 - 74](#)
  - Abschalten von Sondermessfunktionen [74](#)
  - belegte Bandbreite [72](#)
  - Kanalleistung [72](#)
  - relative Nachbarkanalleistung [72](#)
- Betriebsspannungsschalter [15](#)
- Bikonische Antennen [182](#)

## C

- Center frequency [191, 194](#)
- Cursortasten [22](#)

## D

- Dämpfung [58, 87, 119](#)
- Dateimanager [243](#)
- 9100 Data Exchange Software [213 - 245](#)
  - Anfertigen von Screenshots [225](#)
  - Anschließen von PC und Messgerät [216](#)
  - Arbeiten mit Einstellungen [241](#)
  - Arbeiten mit Messergebnissen [226](#)
  - Begrenzungsvorlagen [230](#)
  - Dateiarten [243](#)
  - Dateimanagement [243](#)
  - Dateimanager [243](#)
  - Definieren der Antennenfaktordateien [239](#)



- Definieren der Kabelarten für Kabelstellenmessungen [238](#)
- Definieren der Kabelfaktordateien [241](#)
- Definition des externen Kopplungsfaktors [234](#)
- Drucken von Ergebnissen [221](#)
- Externe Gerätekompensation [234](#)
- Hochladen vordefinierter Kabelarten für Kabelstellenmessungen [237](#)
- Kopieren von Konfigurationsdateien [245](#)
- Laden der Antennenfaktordateien [240](#)
- Laden der externen Kopplungsdämpfungsdateien [235](#)
- Laden der Kabelfaktordateien [241](#)
- Laden der Messergebnisse aus dem Messgerät [217](#)
- Laden einer Trace-Datei auf dem PC [221](#)
- Lizenzinformationen [363](#)
- Speichern der Ergebnisse auf dem PC [221](#)
- Übertragung der Kabelarten von dem Modul 9102 [238](#)
- Verwaltung der Kabelarten für Kabelstellenmessungen [236](#)
- Verwaltung der Kabelfaktoren für EMF-Messungen [238](#), [240](#)
- Verwaltung der Kommunikationssysteme [235](#)
- Verzeichnisstruktur [243](#)
- Vordefinierte Kabelarten [348](#)
- Vordefinierte Kanalleistungskommunikationssysteme [346](#)
- Der Modus Cable Loss [167](#) - [174](#)
  - Änderung der vertikalen Skala [173](#)
  - Anzeigen von Parametern [174](#)
  - Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang [171](#)
  - Pegeleinstellungen [173](#)
  - Referenzpegel [173](#)
  - Volle Messbandbreite [171](#)
- Der Modus Hold Trace [65](#), [124](#)
- Die [164](#)
- Direktionale Antennen [186](#)
- Direkter Ausdruck [36](#)
- Drücken [164](#)
- Drucken von Bildschirmen [36](#)
- Druckerkonfiguration [48](#)
- Drucktaste [23](#)
  
- E
- Eingabe
  - Zahlen und Text [25](#)
- Eingabe von Zahlen und Text [25](#)
- Eingabefeld [16](#), [20](#)
- Eingabetaste GHz/dBM [23](#)
- Eingabetaste kHz/dB $\mu$ V/m [23](#)
- Eingabetaste MHz/dB/ $\mu$ s [23](#)
- Eingabetasten
  - Eingabetaste [23](#)
  - GHz/dBm [23](#)
  - kHz/dB $\mu$ V/m [23](#)

- MHz/dB/ $\mu$ s 23
- Eingang
  - Akustisches Signal 26
- Einschalten des Messgeräts 15
- Einstellung von Datum und Uhrzeit
  - Einstellung 43
- Einstellungen
  - Arbeiten mit gespeicherten Einstellungen 50
  - Speichern 50
- EMF (EMI)-Modus 175 - 202
  - antenna factor settings 195, 199
  - Auto measurements 197
  - automatic measurements 195
  - cable factor settings 196, 199
  - display calculation 194
  - full span 192
  - manual measurements 198
  - Quick measurements 198
  - reference level 194
  - selecting step size for frequency input 192
  - setting the attenuation 195
  - setting up the trace 201
  - traces 201
- EMF measurement antennas 181
- EMF measurement methods 179
  - multipoint method 180
  - stirring method 180
- Emission measurements 178
- Ergebnisbereich 16
- ESC-Taste 23
- Externe Gerätekompensation 59, 88, 120
  - Definieren und Speichern von Parameterdateien 234
  - Definition des externen Kopplungsfaktors 234
  
- F
- Fehler *siehe dazu auch* Fehlerbehebung
- Fehlerbehebung 203 - 205
- Frequency
  - center frequency 191, 194
  - span 191, 194
  - Start and stop 191
- Frequency menu
  - EMF (EMI) 190, 196, 197
- Frequency step size 192
- Frequenz
  - Messbandbreite 55, 116, 143, 161, 170
  - Anfangs- und Endfrequenz 55, 108, 115, 142
  - Mittelfrequenz 55, 107, 116, 143, 161, 170
  - Anfangs- und Endfrequenz 170

Frequenzbereich [54](#)  
Frequenzeinstellungen [54](#), [106](#)  
Frequenzschrittgröße [56](#), [108](#), [117](#), [144](#), [171](#)  
Frontplatte [15 - 27](#)

- Eingabe von Zahlen und Text [25](#)
- Funktionstasten [20](#)
- Nutzung [15](#)
- Tastenfeld [20](#)

Full span [192](#)  
Funktions-Softkeys [24](#)  
Funktionstaste Messbandbreite [22](#)  
Funktionstaste Clr Trc. [21](#)  
Funktionstaste Hold/Run [21](#)  
Funktionstaste Marker [22](#)  
Funktionstaste Mittenfrequenz [21](#)  
Funktionstaste Parameter [21](#)  
Funktionstaste Preset [21](#)  
Funktionstaste RCL/Speicher [21](#)  
Funktionstaste Referenz [22](#)  
Funktionstasten

- Cent [21](#)
- Clr Trc [21](#)
- Hold/Run [21](#)
- Mkr [22](#)
- Param [21](#)
- Preset [21](#)
- RCL/Store [21](#)
- Ref [22](#)
- Span [22](#)

## G

Gerätename

Zuordnung eines Gerätenamens für ein Messgerät. [43](#)

Gewährleistungsinformationen [359](#)

Gleichspannungseingangsbuchse [12](#)

## H

Hardware attenuation [195](#)

Hardwaredämpfung [58](#), [87](#), [119](#)

Helligkeit des Displays [41](#)

HF-Ausgangsbuchse [13](#)

HF-Eingangsbuchse [12](#)

## I

Immission measurements [178](#)

Installation von Optionen [41](#)

IP-Adresskonfiguration [45](#), [47](#)

IP-Anschluss [47](#)

Isotropic antennas [184](#)

## K

- Kabelarten [160](#)
- Kabeleinstellungen [160](#)
- Kalibrierinformationen [40](#)
- Kalibriermenü
  - Distance to Fault [163](#)
- Kalibriersätze [137](#)
- Kalibrierung für VSWR/Kabelfehlstellenmessung [137](#)
- Kanalleistung [72](#)
  - Pegeleinstellungen [86](#)
- Kanalleistungsmessungen
  - Verwaltung der Kommunikationssysteme [235](#)
- Kommunikationssysteme [83 - 86](#)
  - Nutzung im Modus Channel Power [83](#)
- Konfiguration der Schnittstelle RS-232 [44](#)
- Kopieren von Traces [69, 94, 127, 152](#)

## L

- Löschen von Traces [71, 96, 130, 154](#)

## M

- Marker [29 - 32](#)
  - Aktivieren eines Deltamarkers [30](#)
  - Aktivieren und Verschieben eines Markers [29](#)
  - Arbeit mit Markern [29 - ??](#)
  - Arbeiten mit ?? - [32](#)
  - Deaktivierung eines Markers [30](#)
- Markerfeld [16, 19](#)
- Measurement mode selection [189](#)
- Menü Calibration Information. [40](#)
- Menü Frequency
  - Kabeldämpfung [169](#)
  - Reflexion [142, 145](#)
  - Spektrumanalyse [54](#)
  - Übertragung [115](#)
- Menü General Settings [44](#)
- Menü Mode [28](#)
- Menü Setup Application Software [208](#)
- Menü System Information [39](#)
- Menü TCP/IP Configuration [48](#)
- Menü Trace Function [69, 70, 76, 128](#)
- Menus
  - EMF (EMI) Frequency Menu [190, 196, 197](#)
- Menüs
  - Allgemeine Einstellungen [44](#)
  - Kalibrierinformationen [40](#)
  - Menü Cable Loss Frequency. [169](#)
  - Menü Distance to Fault Frequency [163](#)
  - Menü Reflection Frequency [142, 145](#)
  - Menü Setup Application Software [208](#)

- Menü Spectrum Analysis Frequency [54](#)
- Menü Trace Function [69](#), [70](#), [76](#), [128](#)
- Menü Transmission Frequency [115](#)
- Modus [28](#)
- Systeminformation [39](#)
- TCP/IP-Konfiguration [48](#)
- Triggermenü [61](#), [62](#), [121](#), [122](#)
- VSWR/Trackingmenü [135](#)
- Menü-Softkeys [24](#)
- Menüstruktur [353](#)
  - Anwendungsmenüs [355](#)
  - Die Menüs der Funktionstaste Mode [354](#)
- Messart [74](#)
- Messmodusauswahl [27](#), [81](#), [106](#), [112](#), [141](#), [159](#), [168](#)
- Mitlaufgenerator [113](#)
  - Definition der Ausgangsleistung [114](#)
- Mittenfrequenz [55](#), [107](#), [116](#), [143](#), [161](#), [170](#)
- Mode selection [189](#)
- Modes
  - EMF (EMI) [175](#)
- Modi
  - Cable Loss [167](#)
  - Channel Power [77](#)
  - Distance to Fault [135](#), [157](#)
  - Kabeldämpfung [135](#)
  - Reflection [135](#)
  - Reflexion [139](#)
  - Signalgenerator [105](#)
  - Spektrumanalyse [53](#), [53](#)
  - Übertragung [111](#)
    - Wiederherstellung der Werkeinstellungen für alle Modi [52](#)
- Modus Actual Trace [90](#), [149](#)
- Modus Average Trace [90](#), [149](#)
- Modus Channel Power [77](#) - [97](#)
  - Änderung der belegten Bandbreite [83](#)
  - Änderung der Wobbelzeit [86](#)
  - Anzeigen von Parametern [97](#)
  - Arbeiten mit Kommunikationssystemen [83](#)
  - Auswahl des Trace-Modus [90](#)
  - Definition des Trace [90](#)
  - Ein- und Ausschalten des zweiten Trace [92](#)
  - Externe Gerätekompensation [88](#)
  - Hinzufügen von Trace B zu Trace A [93](#)
  - Kompensation von Verstärkung und Dämpfung [88](#)
  - Kopieren von Traces [94](#)
  - Lesen der Kanalleistung [83](#)
  - Löschen von Traces [96](#)
  - Referenzpegel [87](#)
  - Speichern und Laden von Traces [95](#)
  - Subtraktion des Trace B von Trace A [92](#)

- Trace-Detektoren 93
- Traces 90
- Modus Distance to Fault 157 - 166
  - Änderung der vertikalen Skala 164
  - Anzeigen von Parametern 166, 166
  - Auswahl der Einheit 159
  - Definition der Kabellänge 160
  - Definition des Trace 165
  - Definition von Kabeleinstellungen 160
  - Kalibrierung 162
  - Referenzpegel 164
  - Traces 165
  - Verwendung vordefinierter Kabelarten 160
  - Vorbereitungsschritte 159
- Modus Hold Trace 90, 149
- Modus Max Hold Trace 90, 149
- Modus maximalen Hold Trace 65, 124
- Modus Min Hold Trace 90, 149
- Modus Minimumtrace halten 65, 124
- Modus Reflection 139 - ??
  - Änderung der vertikalen Skala 147, 147, 148, 148
  - Anzeigen von Parametern 156
  - Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang 144
  - Auswahl des Trace-Modus 149
  - Definition des Trace 149
  - Ein- und Ausschalten des zweiten Trace 151
  - Kopieren von Traces 152
  - Löschen von Traces 154
  - Pegeleinstellungen 147
  - Referenzpegel 147, 147, 148, 148
  - Speichern und Laden von Traces 153
  - Subtraktion des Trace B von Trace A 151
  - Traces 149
  - Volle Messbandbreite 144
- Modus Transmission 111 - 131
  - Anzeigen von Parametern 131
  - Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang 117
  - Auswahl des Trace-Modus 124
  - Definition der Dämpfung 119
  - Definition des Trace 123
  - Ein- und Ausschalten des Mitlaufgenerators 113
  - Ein- und Ausschalten des zweiten Trace 125
  - Einstellen der Mitlaufgenerator-Ausgangsleistung 114
  - Externe Gerätekompensation 120
  - Kompensation von Verstärkung und Dämpfung 120
  - Kopieren von Traces 127
  - Löschen von Traces 130
  - Normalisieren 113
  - Pegeleinstellungen 118
  - Sonderfunktionen 121

- Speichern und Laden von Traces [129](#)
- Subtraktion des Trace B von Trace A [125](#)
- Trace-Detektor [127](#)
- Traces [123](#)
- Volle Messbandbreite [117](#)
- Modusauswahl [27](#), [81](#), [106](#), [112](#), [141](#), [159](#), [168](#)

## N

- Netzwerkbuchse [14](#)
- Normalisieren [113](#)

## O

- OBW *siehe auch* Belegte Bandbreite
- Option 9130 (VSWR/DTF-Reflexionsmessung) [133](#) - [137](#)
- Optionen [4](#), [41](#)
  - Installation einer neuen Option [41](#)

## P

- Pegel [109](#)
  - Auswahl der Maßeinheit für Eingang und Ausgang [59](#), [88](#)
- Pegeleinstellungen [58](#), [86](#), [118](#), [147](#), [173](#)

## R

- Radiation emission [177](#)
- Radiation immission [177](#)
- RBW *siehe auch* Auflösungsbandbreite
- Reference level [194](#)
- Referenzpegel [58](#), [87](#), [119](#), [147](#), [147](#), [148](#), [148](#), [164](#), [173](#)
- Reflexionsmodus ?? - [156](#)
- Resolution bandwidth [193](#)

## S

- SCPI commands [247](#) - [323](#)
  - Calculate [308](#)
  - Display [304](#)
  - Format [317](#)
  - general [248](#)
  - Input [286](#)
  - Instrument [299](#)
  - MMemory [287](#)
  - Sense [260](#)
  - Service [318](#)
  - System [254](#)
- SCPI error messages [321](#)
- SCPI-Befehle
  - Anwendungsbeispiele [334](#)
  - Programmierbeispiele [325](#)
- Selecting modes
  - EMF (EMI) [189](#)
- Serieller Anschluss (RS-232) [14](#)

- Seriennummer [39](#)
- Sicherheits- und Warnhinweise [xx](#)
- Signalgenerator [106](#)
- Signalgeneratormodus [105 - 109](#)
  - Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang [108](#)
  - Auswahl des Frequenzmodus [106](#)
  - Ein- und Ausschalten des Signalgenerators [106](#)
  - Frequenzeinstellungen [106](#)
  - Pegel [109](#)
  - Sonderfunktionen [109](#)
- Skala [59, 88, 147, 147, 148, 148, 164, 173](#)
- Softkeybeschreibungen [16, 20](#)
- Softkeys
  - Horizontale Softkeys (Menü) [24](#)
  - Vertikale (Funktions-) Softkeys [24](#)
- Softwarelizenz [363 - 364](#)
- Softwareupdate [207 - 212](#)
  - Definition eines Passworts für Updates [208](#)
  - LAN [211](#)
  - Seriell [209](#)
- Softwareversionsnummer [39](#)
- Sonderfunktionen
  - Begrenzung der Anzahl der Messungen [63, 109, 123, 149, 173](#)
  - Demodulation von AM- oder FM-Signalen [63](#)
- Span [191, 194](#)
- Speichern und Laden von Traces [70, 95, 129, 153](#)
- Speichern von Einstellungen [50](#)
- Spektrumanalyse [53](#)
- Spektrumanalysemodus [53 - 76](#)
  - Änderung der vertikalen Skala [59, 88](#)
  - Anzeigen von Parametern [76](#)
  - Auswahl der Schrittgröße für den Frequenzeingang [56](#)
  - Auswahl des Trace-Modus [65](#)
  - Definieren der Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung [68, 93, 93, 126, 152](#)
  - Definition der Dämpfung [58, 87](#)
  - Definition des Trace [64](#)
  - Ein- und Ausschalten des zweiten Trace [66](#)
  - Externe Gerätekompensation [59](#)
  - Frequenzbereich [54](#)
  - Frequenzeinstellungen [54](#)
  - Hinzufügen von Trace B zu Trace A [67](#)
  - Kompensation von Verstärkung und Dämpfung [59](#)
  - Kopieren von Traces [69](#)
  - Löschen von Traces [71](#)
  - Pegeleinstellungen [58](#)
  - Referenzpegel [58, 119](#)
  - Sonderfunktionen [61](#)
  - Speichern und Laden von Traces [70](#)
  - Subtraktion des Trace B von Trace A [66](#)



Trace-Detektor [68](#)  
 Traces [64](#)  
 Volle Messbandbreite [56](#)  
 Sweep time [193](#)  
 SWT *siehe auch* Wobbelzeit  
 Symbole [17, 17](#)

## T

### Tasten

Cursortasten [22](#)  
 Drucktaste [23](#)  
 Eingabetasten [23](#)  
 ESC-Taste [23](#)  
 Funktionstasten [20](#)  
 Softkeys [24](#)  
 Zifferntasten [22](#)

Tastenfeld [20](#)

TCP/IP-Konfiguration [45, 47, 47](#)

Trace Finder [19](#)

Trace-Mittelwert [65, 124](#)

### Trace-Modi

Actual [90](#)  
 Aktuell [65, 124, 149](#)  
 Average [149](#)  
 Durchschnitt [65, 124](#)  
 Halten [65, 124, 149](#)  
 Hold [90](#)  
 Max Hold [90](#)  
 Maximum halten [65, 124, 149](#)  
 Min Hold [90](#)  
 Min hold [149](#)  
 Minimum halten [65, 124](#)  
 Modus Average [90](#)

### Traces

Auswahl des Erkennungsverfahrens [68, 93, 93, 127](#)  
 Definieren der Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung [68, 93, 93, 126, 152](#)  
 Ein- und Ausschalten des zweiten Trace [66, 92, 125, 151](#)  
 Hinzufügen von Trace B zu Trace A [67, 93](#)  
 Kopieren von Traces [69, 94, 127, 152](#)  
 Löschen von Traces [71, 96, 130, 154](#)  
 Speichern und Laden von Traces [70, 95, 129, 153](#)  
 Subtraktion des Trace B von Trace A [66, 125](#)  
 Subtraktion des Trace B von Trace A. [92, 151](#)  
 Trace-Detektoren [68, 93, 93, 127](#)

Triggermenü [61, 62, 121, 122](#)

### Triggern

Externer Trigger [62, 122](#)  
 Video-Trigger [61, 122](#)

## U

relative Nachbarkanalleistung (ACPR) [72](#)

Umgang mit Fehlern mit Problemensiehe *dazu auch* Fehlerbehebung

## V

VBW *siehe auch* Videobandbreite

Verstärkung und Dämpfung

    Kompensation [59](#), [88](#), [120](#)

Vertikale Skala [59](#), [88](#), [147](#), [147](#), [148](#), [148](#), [164](#), [173](#)

Video bandwidth [193](#)

Videobandbreite [57](#)

Video-Trigger [61](#), [122](#)

Volle Messbandbreite [56](#), [117](#), [144](#), [171](#)

Vordefinierte Einstellungen

    Kabelarten [348](#)

    Kanalleistungskommunikationssysteme [345](#)

    Messeinstellungen [344](#)

VSWR/DTF-Brücke [136](#)

## W

Werkeinstellungen

    Wiederherstellung der Voreinstellungen für alle Modi [52](#)

Wiederherstellung der Werkeinstellungen [52](#)

Wobbelzeit [57](#)

## Z

Zifferntasten [22](#)

Zubehör [4](#)

# Bisherige Handbuch-Ausgaben

Fassung	Anmerkung
0411-300-A	Erste Version.
0412-300-A	Bezeichnung des externen Triggeranschlusses und Beschreibung korrigiert.
0503-301-A	Neue Trace-Funktionen ergänzt. Neue Position des Messmenüs im Spektrumanalysemodus.
0507-310-A	Neue Funktion zur Reflexionsmessung und mehrfache Verbesserungen. Details siehe Seite 3 unter „Was ist neu“. Erweiterungen der 9100 Data Exchange Software.
0512-400-A	Neues Kapitel für EMF- (EMI-) Modus ergänzt. Beschreibung des neuen Tracefinders hinzugefügt. Beschreibung der 9100 Data Exchange Software mit der neuen EMF-Funktion und Live-Traces. Erweiterte Beschreibung des Kanalleistungsmodus. Neuer Anhang mit vordefinierten Messungseinstellungen.
0608-450-A	Kleinere Korrekturen. Im DTF-Modus können die Kalibrierkabelparameter definiert werden.
0612-500-A	Neue Funktionen der Softwareversion 5.00: Option 9168 (GPS-Empfänger), 9162 (Leistungsmesskopf), 9151 (Frequenzerweiterung 7,5 GHz), Verbesserungen der 9100 Data Exchange Software.

Willtek und das Willtek Logo sind Warenzeichen der Willtek Communications GmbH. Alle anderen Warenzeichen und eingetragenen Warenzeichen sind Eigentum der betreffenden Inhaber.

Änderungen der technischen Daten ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

© Copyright 2007 Willtek Communications GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuchs darf in beliebiger Form und mit beliebigen Mitteln reproduziert oder übertragen werden (Druck, Fotokopie oder anderes Verfahren), sofern nicht die ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Willtek Communications GmbH vorliegt.

Handbuchbestellnummer  
M 290 204

Handbuchversion  
0612-500-A

Deutsch

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

Willtek Communications UK  
Cheadle Hulme  
Großbritannien  
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  
Singapur  
Asia Pacific  
Tel.: +65 6827 9670  
Fax: +65 6827 9601  
willtek.ap@willtek.com

Willtek Communications Ltd.  
Shanghai  
China  
Tel.: +86 21 5835 8037/9  
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  
der Willtek Communications GmbH.  
Alle anderen Warenzeichen und ein-  
getragenen Warenzeichen sind Ei-  
gentum der betreffenden Inhaber.

Hinweis: Bei technischen Daten und  
Geschäftsbedingungen sind Ände-  
rungen jederzeit vorbehalten.

will'tek