

SRM-3006

Selective Radiation Meter

Bedienungsanleitung



Narda Safety Test Solutions GmbH
Sandwiesenstraße 7
72793 Pfullingen, Deutschland

® Namen und Logo sind eingetragene
Warenzeichen der Narda Safety Test Solu-
tions GmbH – Handelsnamen sind Waren-
zeichen der jeweiligen Eigentümer.

© 2022

Bestell-Nr.: 3006/98.01

Ausgabe: 08/01.2022, A ...

Frühere Ausgabe: 07/08.2021, A ...

Änderungen vorbehalten.

Es gelten unsere normalen Garantie- und
Lieferbedingungen.

Printed in Germany

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Zu diesem Gerät	2
1.2	SRM-3006 als Feldstärke-Messgerät	4
1.2.1	Grundgerät	5
1.2.2	Antennen	5
1.2.3	Kabel	7
1.3	SRM-3006 als Labormessgerät	8
1.3.1	Grundgerät	9
1.4	PC-Software	10
1.5	Zu dieser Bedienungsanleitung	10
1.5.1	Sprache der Bedienoberfläche	10
1.5.2	Verwendete Zeichen und Symbole	10
2	Wichtige Sicherheitshinweise	13
2.1	Verwenden dieser Bedienungsanleitung	14
2.2	Vor dem Anschließen	14
2.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	14
2.4	Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch	15
2.5	Allgemeine Gefahren	15
2.6	Gefahren durch elektromagnetische Felder	16
2.7	Lade-/Netzgerät	19
2.8	Akkus	20
2.8.1	Hinweise zur Lagerung	20
2.8.2	Hinweise zur Handhabung	21
2.8.3	Hinweise zu Brandgefahren	21
2.8.4	Hinweise zu chemischen Gefahren	22
2.8.5	Hinweise zum Laden und Entladen	22
2.8.6	Hinweise zur Entsorgung	23
2.9	Fehler und außergewöhnliche Belastungen	23
2.10	Fachgerechte Entsorgung	23

2.10.1	Entsorgung von Altgeräten	23
2.10.2	Entsorgung von entnehmbaren Akkus/Batterien	24
2.10.3	Entsorgung von fest eingebauten Akkus/Batterien	24
2.10.4	Löschen privater Daten	24
3	Anschluss und Inbetriebnahme	25
3.1	Auspacken	26
3.1.1	Verpackung	26
3.1.2	Lieferumfang	26
3.1.3	Gerät auf Transportschäden untersuchen	26
3.1.4	Erholung nach Transport und Lagerung	26
3.2	Geräteübersicht	27
3.2.1	Anzeige und Bedienfelder	27
3.2.2	Gerätseite mit Antennen-/Kabelanschluss	28
3.2.3	Gerätseite mit Akkufach	28
3.2.4	Gerätseite mit externen Anschlüssen	29
3.3	Stromversorgung	29
3.3.1	Betrieb mit Akkupack	30
3.3.2	Handhabung der Akkupacks	31
3.3.3	Betrieb mit Lade-/Netzgerät	32
3.4	Antenne montieren	32
3.4.1	Montage einer Narda-Antenne direkt auf dem Grundgerät	32
3.4.2	Verbinden von Narda-Antenne und Grundgerät mit einem Narda-Kabel	33
3.4.3	Verwendung von handelsüblichen Kabeln und Antennen.	35
3.4.4	Montage einer Narda-Antenne auf einem Stativ	36
4	Bedienung und allgemeine Einstellungen	41
4.1	Bedienelemente	42
4.1.1	Drehrad und Tasten	42
4.1.2	Softkeys	43
4.2	Gerät ein- und ausschalten	43
4.3	Elemente der LCD-Anzeige	44

4.3.1	Die obere Statusleiste	45
4.3.2	Die untere Statusleiste.	46
4.3.3	Die Navigationszeile	46
4.3.4	Statusleisten und Infozeile ein-/ausblenden	47
4.4	Grundlegende Bedienschritte	48
4.4.1	In den Menüs navigieren	48
4.4.2	Forwards / Backwards	49
4.4.3	Einträge aus einer Liste auswählen.	50
4.4.4	Numerische Werte ändern.	52
4.4.5	Text eingeben	53
4.4.6	Softkeys mit Toggle-Funktion.	54
4.4.7	Einen Screenshot erstellen	54
5	Das Hauptmenü.	55
5.1	Übersicht der Funktionen und Betriebsarten	56
5.2	Systemeinstellungen anzeigen und ändern.	57
5.2.1	Sprache, Akkutyp, Datum und Zeit ändern	58
5.2.2	Gerätespezifische Einstellungen ändern	59
5.2.3	Geräteinformationen anzeigen	60
5.2.4	GPS-Informationen anzeigen	62
5.2.5	Geräteeinstellungen zurücksetzen	62
5.2.6	Gerätediagnose durchführen.	63
5.2.7	Verfügbare Antennen anzeigen und auswählen	64
5.2.8	Verfügbare Kabel anzeigen und auswählen	65
5.2.9	Sicherheitsstandards anzeigen und auswählen	65
5.2.10	Service-Tabellen anzeigen und erstellen.	66
5.3	Das Memory Menü	68
5.4	Messroutinen einsetzen.	68
5.4.1	Messroutinen anzeigen	69
5.4.2	Eine Messroutine starten.	69
5.5	Setups speichern und laden	69
5.5.1	Einstellungen in einem Setup speichern	70

5.5.2	Einstellungen aus einem Setup laden	70
5.5.3	Die Setup-Liste bearbeiten	70
5.5.4	Setups löschen	71
5.5.5	Das Einschaltverhalten ändern.	71
6	Betriebsarten-übergreifende Funktionen	73
6.1	Übersicht zu den Betriebsartenübergreifenden Funktionen .	74
6.2	Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent).	75
6.3	Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW).	76
6.3.1	Die Videobandbreite einstellen (VBW)	77
6.4	Den Messbereich einstellen (Meas. Range).	78
6.4.1	Manuelle Wahl des Messbereichs	79
6.4.2	Automatische Suche des Messbereichs (MR Search)	80
6.4.3	Übersteuerter Messeingang	80
6.5	Den Auswertetyp wählen (Result Type)	81
6.5.1	Mittelwertbildung (Auswertetyp Average)	82
6.5.2	Messwerte zurücksetzen	83
6.6	Mit Markern arbeiten.	83
6.6.1	Die Marker einzeln verwenden	84
6.6.2	Beide Marker zur Differenzbildung verwenden	86
6.6.3	Darstellung der Markerdaten im Messbildschirm	88
6.6.4	Markerorientiert zoomen.	89
6.7	Einen Achsenmodus auswählen (Axis).	90
6.7.1	Messung mit einer dreiachsigen Antenne	91
6.7.2	Messung mit einer einachsigen Antenne	93
6.8	Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale).	95
6.9	Die angezeigten Einheiten ändern (Unit)	96
6.10	Rauschen unterdrücken (Noise Thresh.)	97
6.11	Räumliche Mittelwerte messen (Spatial AVG)	98
6.12	Die Betriebsart mit Parameterübernahme wechseln	99
6.13	Hilfreiche Schnellzugriffe	101
6.13.1	Eine Servicetabelle oder einen Dienst wählen	101

6.13.2	Ein Setup speichern.	101
7	Betriebsart Safety Evaluation	103
7.1	Zur Betriebsart Safety Evaluation	104
7.2	Grundlegende Einstellungen	105
7.2.1	Die Anzeigart auswählen	105
7.2.2	Die akustische Anzeige einschalten	106
7.2.3	Dienste ein- und ausblenden	106
7.2.4	Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)	106
7.2.5	Den Messbereich einstellen (Meas. Range)	107
7.2.6	Den Auswertetyp wählen (Result Type)	107
7.2.7	Messen der Lücken zwischen definierten Diensten (Others)	108
7.3	In der Tabellenansicht arbeiten	109
7.3.1	Die Tabellendarstellung ändern	110
7.3.2	Prozentuale Anzeigen	111
7.4	In der Balkendiagramm-Ansicht arbeiten.	113
7.4.1	Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale)	113
7.4.2	Die angezeigten Einheiten ändern (Unit)	113
7.4.3	Die Markerfunktion.	114
7.5	Einen Achsenmodus auswählen	114
8	Betriebsart Spectrum Analysis	115
8.1	Zur Betriebsart Spectrum Analysis	116
8.2	Grundlegende Einstellungen	116
8.2.1	Den Frequenzbereich ändern	116
8.2.2	Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)	118
8.2.3	Die Videobandbreite einstellen (VBW)	118
8.2.4	Die angezeigten Einheiten ändern (Unit)	118
8.2.5	Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale)	118
8.3	Messdaten auswerten (Evaluation)	119
8.3.1	Spitzenwerte anzeigen (Peak Table)	119
8.3.2	Messwerte aufsummieren (Integration)	121

8.4	Die Markerfunktion (Marker)	123
8.5	Die Zoom-Funktion (Zoom).	123
9	Betriebsart Level Recorder	125
9.1	Zur Betriebsart Level Recorder.	126
9.2	Die Anzeige im Überblick	126
9.2.1	Die akustische Anzeige einschalten	127
9.3	Grundlegende Einstellungen	127
9.3.1	Die Mittenfrequenz wählen (Fcent).	127
9.3.2	Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW).	128
9.3.3	Die Videobandbreite einstellen (VBW)	128
9.3.4	Den Messbereich einstellen (Meas. Range).	128
9.3.5	Den Auswertetyp wählen (Result Type)	129
9.4	Einen Achsenmodus auswählen (Axis).	130
9.5	Die Rauschunterdrückung verwenden (Noise Thresh.) . . .	130
10	Betriebsart Scope	131
10.1	Zur Betriebsart Scope.	132
10.2	Die Anzeige im Überblick	132
10.3	Grundlegende Einstellungen	133
10.3.1	Limitierungen für die einstellbaren Werte	133
10.3.2	Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent).	134
10.3.3	Sweep Time, Time Resolution wählen	134
10.3.4	Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW).	135
10.3.5	Die Videobandbreite einstellen (VBW)	135
10.3.6	Den Auswertetyp auswählen (Result Type)	135
10.3.7	Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale).	135
10.3.8	Die angezeigte Einheit ändern (Unit)	136
10.3.9	Extras	136
10.4	Beispiele für Messparameter	136
10.4.1	Beispiel 1: GSM	136
10.4.2	Beispiel 2: DECT Telefon	136

10.4.3	Beispiel 3: WLAN	137
10.4.4	Beispiel 4: Pkw-Funkschlüssel (ISM-Band)	139
10.5	Die Trigger-Funktion verwenden	140
10.5.1	Free Run	140
10.5.2	Single und Multiple	140
10.5.3	Manual Start	142
10.5.4	Time Controlled	143
10.6	Messergebnisse auswerten (Evaluation)	143
11	Betriebsart UMTS	145
11.1	Zur Betriebsart UMTS	146
11.2	Die Anzeige im Überblick	147
11.3	Erläuterungen zur Anzeige der Messergebnisse	148
11.3.1	Einzelergebnisse	148
11.3.2	Gesamtergebnis (Total)	148
11.3.3	Teilergebnisse für bestimmte Funkzellen (Scrambling Codes) . 149	149
11.3.4	Ergebnis der analogen Messung (Analog)	149
11.4	Grundlegende Einstellungen	149
11.4.1	Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent)	150
11.4.2	Dienste ein- und ausblenden	150
11.4.3	Die Tabelle zurücksetzen (Reset Table)	150
11.4.4	Den Messbereich einstellen (Meas. Range)	151
11.4.5	Den Auswertetyp wählen (Result Type)	151
11.4.6	Einen Extrapolationsfaktor verwenden	151
11.5	Eine Coverage-Messung durchführen	152
11.6	Die Rauschunterdrückung verwenden (Noise Thresh.)	152
12	Betriebsart LTE	153
12.1	Zur Betriebsart LTE	154
12.2	Die Anzeige im Überblick	155
12.3	Erläuterungen zur Anzeige der Messergebnisse	156
12.3.1	Einzelergebnisse	156

12.3.2	Gesamtergebnis (Total)	156
12.3.3	Teilergebnisse für bestimmte Funkzellen	157
12.3.4	Ergebnis der analogen Messung (Analog)	157
12.4	Grundlegende Einstellungen	157
12.4.1	Mittenfrequenz (Fcent) und Kanalbandbreite (CBW) einstellen 158	
12.4.2	Signale (Signal) auswählen	160
12.4.3	CP Length und Cell Sync. ändern	161
12.4.4	Die Auswertetypen auswählen (Result Type)	161
12.4.5	Den Messbereich einstellen (Meas. Range)	161
12.4.6	Einen Extrapolationsfaktor verwenden	162
12.5	Die Rauschunterdrückung verwenden (Noise Thresh.) . . .	162
12.6	LTE TDD	163
12.6.1	Die Up-/Downlink-Konfiguration wählen und ändern	164
13	Betriebsart 5G NR	165
13.1	Zur Betriebsart 5G NR	166
13.2	Die Anzeige im Überblick	168
13.3	Erklärung der Messergebnisanzeige	169
13.3.1	Einzelergebnisse	169
13.3.2	Gesamtergebnis (Total)	169
13.3.3	Teilergebnisse einzelner Zellen	169
13.3.4	Analoge Messergebnisanzeige (Analog)	170
13.4	Grundlegende Einstellungen	170
13.4.1	Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent)	170
13.4.2	SubCarrier Spacing (SCS) wählen	171
13.4.3	Signale wählen (Signal)	171
13.4.4	Empfindlichkeit (Sensitivity)	173
13.4.5	Den Auswertetyp wählen (Result Type)	174
13.4.6	Den Messbereich einstellen (Meas. Range)	174
14	Spatial Averaging	175
14.1	Zur Funktion „Spatial Averaging“	176

14.2	Beschreibung der Averaging-Funktionen	177
14.2.1	Continuous	178
14.2.2	Discrete	179
14.2.3	Discrete Axis	180
14.3	Spatial Averaging – Continuous.	181
14.4	Spatial Averaging – Discrete	183
14.5	Spatial Averaging – Discrete Axis	185
15	Messdatenspeicher (Memory)	189
15.1	Zum Menü Memory	190
15.2	Datensätze anzeigen	191
15.3	Screenshots anzeigen	193
15.4	Messwerte automatisch speichern	194
15.4.1	Messwerte bedingungsgesteuert speichern (Conditional Storing)	194
15.4.2	Messwerte zeitgesteuert speichern (Time Controlled Storing) . 196	
15.5	Den Kommentartyp ändern	198
16	Wartung, Reparatur, Updates	199
16.1	Akkupack wechseln	200
16.2	Reinigung	200
16.3	Lade-/Netzgerät.	201
16.4	Die Geräte-Software aktualisieren.	202
16.5	Optionen freischalten.	202
17	PC-Software.	203
17.1	Versionen und Funktionen der PC-Software	204
17.2	Verbindung zum PC herstellen	205
17.3	Arbeiten mit der PC-Software	206
18	Fernsteuerung.	207
18.1	Zur Fernsteuerung.	208

18.2	Verbindung zum PC herstellen	208
18.3	Fernsteuerbetrieb aktivieren/deaktivieren.	209
18.3.1	Hilfe im Problemfall.	209
18.4	Syntaxregeln zu den Fernsteuerbefehlen.	209
18.4.1	Befehle an den SRM-3006	209
18.4.2	Antworten vom SRM-3006	210
18.4.3	Beispiel einer Befehlssequenz	211
19	Technische Daten	213
19.1	Definitionen und Bedingungen	214
19.2	Grundgerät SRM-3006	215
19.2.1	Allgemeine Spezifikationen.	215
19.3	Dreiaxige E-Feld-Antenne 3501/03.	217
19.3.1	Allgemeine Spezifikationen.	217
19.4	Dreiaxige E-Feld-Antenne 3502/01.	218
19.4.1	Allgemeine Spezifikationen.	218
19.5	Dreiaxige H-Feld-Antenne 3581/02	219
19.5.1	Allgemeine Spezifikationen.	219
19.6	Einachsige E-Feld-Antenne 3531/01	220
19.6.1	Allgemeine Spezifikationen.	220
19.7	Einachsige E-Feld-Antenne 3531/04	221
19.7.1	Allgemeine Spezifikationen.	221
19.8	Einachsige H-Feld-Antenne 3551/02	222
19.8.1	Allgemeine Spezifikationen.	222
19.9	Konformitätserklärung.	223
20	Anhang A	225
20.1	Schwenkmethode	226
20.2	Punktrastermethode (Präzisionsmessung).	228

21 Bestellinformationen 231

22 Glossar..... 233

Index..... 237

1

Einleitung

Dieses Kapitel gibt grundlegende Hinweise zur Messung elektromagnetischer Felder, zum Einsatz des SRM-3006 sowie zum Aufbau dieser Bedienungsanleitung.

- 1.1 Zu diesem Gerät (Seite 2)**
- 1.2 SRM-3006 als Feldstärke-Messgerät (Seite 4)**
- 1.3 SRM-3006 als Labormessgerät (Seite 8)**
- 1.4 PC-Software (Seite 10)**
- 1.5 Zu dieser Bedienungsanleitung (Seite 10)**

1.1 Zu diesem Gerät

Das SRM-3006 (**S**elective **R**adiation **M**eter) ist ein handliches, frequenzselektives Messsystem für Sicherheitsanalysen und Umweltmessungen in hochfrequenten elektromagnetischen Feldern im Bereich von 9 kHz bis 6 GHz. Da sich Signalfrequenzen in dieser Höhe kaum digital abtasten lassen, benutzt das SRM-3006 eine Kombination aus analoger und digitaler Signalverarbeitung. Es eignet sich zur Messung von Absolut- und Grenzwerten hochfrequenter elektromagnetischer Felder, wie beispielsweise Rundfunk (AM, FM), TV (analog, DVB-T), BOS (Tetra), Mobilfunk (GSM, UMTS, LTE, 5G), Radar, Wireless (WiMax, WLAN).

In unbekanntem Feldumgebungen wie den sogenannten *Shared Sites*, wo sich mehrere Betreiber von mobilen Funkdiensten einen Antennenstandort teilen, zeigt das SRM-3006 die gesamte Feldbelastung sowie die Beiträge der einzelnen Dienste, absolut oder in Prozent des zulässigen Grenzwerts. Einzelne Dienste können mit dem SRM-3006 bis auf den Kanal genau aufgelöst werden und dessen Beitrag zur Feldemission gemessen werden. Ebenso kann über den Frequenzbereich des Dienstes integriert und der Gesamtwert angezeigt werden, sowohl absolut als auch bezogen auf den jeweiligen Grenzwert. Selbstverständlich enthält das SRM-3006 auch alle typischen Funktionen eines Spektrumanalysators und ist somit universell einsetzbar. Hinzu kommt eine hohe Messgeschwindigkeit bei kleinen Auflösungsbandbreiten (RBW).

Dabei vereint das Gerät eine sehr breite und vielseitige Funktionalität mit einem extrem leichten und handlichen Design. Dadurch ist der Einsatz auch und gerade unter Einsatzbedingungen möglich, die große Mobilität und eine robuste Bauform erfordern.

Das SRM-3006 besteht als komplettes Messsystem aus dem Grundgerät und der dreiachsigen Antenne. Zum Grundgerät werden von Narda Safety Test Solutions weitere, auch einachsige Antennen angeboten, um verschiedene Applikationen und Frequenzbereiche abzudecken. Alle Narda-Antennen können direkt auf dem Grundgerät montiert oder über ein spezielles HF-Kabel mit dem Grundgerät verbunden werden.

Es lassen sich auch andere handelsübliche Antennen über Kabel an das SRM-3006 anschließen. Dazu können ebenfalls handelsübliche Kabel verwendet werden.



Bild 1: SRM-3006 im Feldeinsatz

1.2 SRM-3006 als Feldstärke-Messgerät

Das SRM-3006 ist ein Gerät zur Messung elektromagnetischer Felder im Bereich von 9 kHz bis 6 GHz. Dabei ist die Bestimmung der Feldstärke die wesentliche Messaufgabe.

Der Benutzer kann mehrere Betriebsarten wählen. Alle Betriebsarten sind so ausgelegt, dass sie sofort und vor Ort aussagefähige Ergebnisse liefern, die keiner weiteren Bearbeitung oder Auswertung bedürfen.

Im einfachsten Fall besteht die komplette Messeinrichtung für die Feldstärkemessung aus dem Grundgerät und einer Antenne, die auf das Grundgerät aufgesteckt wird.

Abhängig von der gewählten Messmethode kann es sinnvoll und notwendig sein, die Antenne nicht direkt auf dem Grundgerät zu montieren, sondern etwas abzusetzen und mit einem Kabel zu verbinden.

Bei Bestellung im SRM-3006-Set inklusive Antenne ist im Lieferumfang der von Narda Safety Test Solutions angebotenen Feldstärkemesssysteme ein 1,5 m langes Kabel enthalten. Für spezielle Anwendungen wird ein 5 m langes Kabel angeboten (siehe *Bestellinformationen* auf Seite 231).

Für Präzisionsmessungen muss die Antenne störungsfrei platziert und genau positioniert werden können. Hierzu wird die Messeinrichtung um ein Stativ mit einem geeigneten Antennenhalter erweitert (optional erhältlich).

Unabhängig vom beschriebenen Lieferumfang können auch Nicht-Narda-Kabel und -Antennen an das Grundgerät angeschlossen werden, um die gewünschten Messungen durchzuführen (siehe *Verwendung von handelsüblichen Kabeln und Antennen* auf Seite 35).

1.2.1 Grundgerät

Das SRM-3006 ist ein Feldmessgerät, das besonders für den Einsatz im Freien und an schwer zugänglichen oder unkomfortablen Messorten konzipiert ist. Daher ist die Funktionalität des Gerätes ganz auf eine bequeme Handhabung im praktischen Einsatz zugeschnitten.

Einige herausragende Merkmale im Überblick:

- Handlich und leicht trotz großem Funktionsumfang
- Ergonomisch geformte, angeraute Griffflächen für einen sicheren Halt des Gerätes während der Messung bei gleichzeitig problemlosem Zugriff auf alle Bedienelemente
- Zusätzliche Befestigungsmöglichkeit für eine Handschlaufe auf der linken Seite des Gerätes
- Großes, übersichtliches LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung für das Arbeiten unter verschiedenen Lichtverhältnissen
- Folientastatur für eine sichere Bedienung des Gerätes auch unter schlechten Einsatzbedingungen oder mit Handschuhen
- Schneller und problemloser Wechsel des Akkus für längere Betriebszeiten im Feld

1.2.2 Antennen

Zum Standardlieferungsumfang im Set des SRM-3006 gehört meist eine dreiachsige Antenne. Diese dreiachsige Antenne ermöglicht eine einfache und schnelle isotrope Messung durch automatische Ermittlung der drei Raumkomponenten des zu messenden Feldes. Sie wurde für den Einsatz im Freien und für schwer zugängliche Messorte konzipiert (siehe *Bestellinformationen* auf Seite 231).

Für weitere Einsatzgebiete und tiefere Frequenzbereiche bietet Narda Safety Test Solutions zusätzlich einachsige und dreiachsige Antennen für elektrische und magnetische Feldmessungen an.

Jede Narda-Antenne verfügt neben der HF-Leitung über ein Kontrollkabel, das über einen Multipin-Connector an das Grundgerät angeschlossen wird. Dieses Kontrollkabel überträgt die Parameter der Antenne (Typ, Seriennummer, Kalibrierdatum, Liste der Antennenfaktoren) und ermöglicht ihre Erkennung durch das SRM-3006.

Auch handelsübliche Antennen können an das Grundgerät angeschlossen werden. In der folgenden Tabelle wird zusammengefasst, welche Antennentypen zur Bestimmung der Feldstärkeexposition eingesetzt werden können:

Tab. 1: Antennentypen

Typ	Feldart	Frequenzbereich (typische Werte)	Bemerkungen
Dreiaxsig	E-Feld	420 MHz – 6 GHz	Für schnelle, richtungsunabhängige Messungen im Bereich der neuesten Wireless-Technologien und im Mobilfunkbereich.
Dreiaxsig	E-Feld	27 MHz – 3 GHz	Die universelle Lösung für schnelle, richtungsunabhängige Messungen.
Einachsig	E-Feld	27 MHz – 3 GHz	Für Präzisionsmessungen im meistgenutzten Frequenzbereich von Kommunikationsdiensten.
Einachsig	E-Feld	9 kHz – 300 MHz	Für Präzisionsmessungen des elektrischen Felds an Rundfunk-/TV-Sendern und Industrieanlagen.
Dreiaxsig	H-Feld	9 kHz – 250 MHz	Für schnelle, richtungsunabhängige Nahfeldmessungen des Magnetfelds an Rundfunk-/TV-Sendern und Industrieanlagen.
Einachsig	H-Feld	9 kHz – 300 MHz	Für präzise Nahfeldmessungen des Magnetfelds an Rundfunk-/TV-Sendern und Industrieanlagen.

1.2.3 Kabel

Für die Verbindung zwischen Antenne und Grundgerät werden von Narda Safety Test Solutions zwei Kabel angeboten, die jeweils den Frequenzbereich zwischen 9 kHz und 6 GHz abdecken. Diese Kabel mit 1,5 m und 5 m Länge enthalten Ferrite, um den Einfluss des externen Feldes auf die Messergebnisse zu reduzieren. Die Kabel enthalten neben der HF-Leitung ein Kontrollkabel, das über einen Multipin-Connector an das Grundgerät angeschlossen wird. Dieses Kontrollkabel überträgt die Parameter des Kabels (Typ, Seriennummer, Kalibrierdatum, Liste der Dämpfungsfaktoren) und ermöglicht die Erkennung durch das SRM-3006. Bei Verwendung einer dreiachsigen Antenne steuert das SRM-3006 über diese Kabel auch die sukzessive Messung aller drei Achsen, um das isotrope Ergebnis zu erhalten, oder die Auswahl einer Achse, um Richtungsinformationen zu erhalten.

Auch handelsübliche Kabel können für die Verbindung zwischen Grundgerät und Antenne verwendet werden. Allerdings entfällt dann die Steuermöglichkeit für dreiachsige Antennen.

1.3 SRM-3006 als Labormessgerät

Da das SRM-3006 alle typischen Eigenschaften eines Spektrumanalysators aufweist, kann es in dieser Funktion auch unter Laborbedingungen verwendet werden.

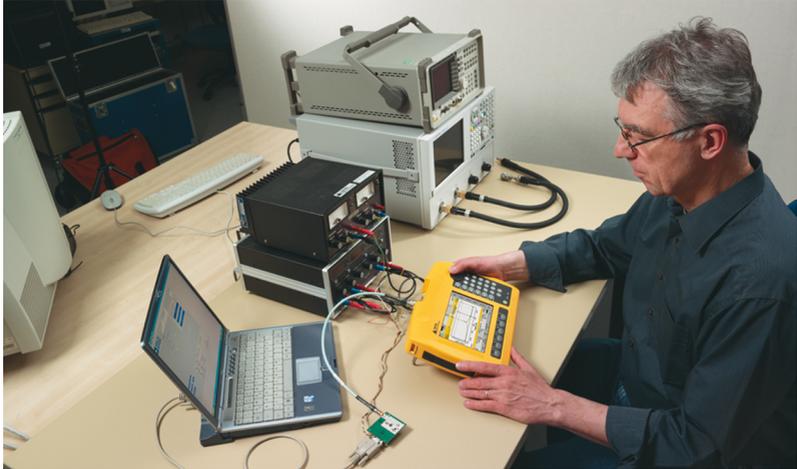


Bild 2: SRM-3006 im Laboreinsatz

Das SRM-3006 kann über den N-Connector direkt oder über ein Kabel in die gewünschte Messumgebung integriert werden. Über den N-Connector lassen sich die Signale der Messgeneratoren direkt in das Grundgerät einspeisen.

Ein 1,5 m langes Kabel ist im SRM-3006 Set enthalten. Ein 5 m langes Kabel kann optional als Zubehör bestellt werden (siehe *Bestellinformationen* auf Seite 231).

1.3.1 Grundgerät

Das SRM-3006 verfügt über folgende gängigen Eigenschaften eines Spektrumanalysators:

- In der Betriebsart **Spectrum** kann mit der Funktion **Integration over Frequency Band** ein Breitbandwert für den einzelnen Kanal angegeben werden (**Channel Power**).
- In der Betriebsart **Safety Evaluation** können für Kanalmessungen die Service-Tabellen als Kanaltabellen verwendet werden (**Channel Power Plus**). Eine übersichtliche Darstellung ist durch die Anzeige als Balkendiagramm möglich.
- Rauschförmige Signale (z. B. UMTS) lassen sich entweder über Anpassen der Videobandbreite (VBW) oder in der Betriebsart **Safety Evaluation** durch Wahl einer schmalen RBW glätten.
- In der Betriebsart **Spectrum** können Signale mit sehr schmaler und sehr breiter RBW über der Frequenz betrachtet werden.

Zudem bietet das SRM-3006 diese weiteren Funktionen (Auszug):

- In der Betriebsart **Level Recorder** kann schnell die Feldstärke von gepulsten Signalen ermittelt werden.
- In der Betriebsart **Scope** sind die Analyse von Signalen in Echtzeit sowie Langzeitmessungen bis 24 Stunden möglich.
- **Räumliche Mittelung** (Spatial Averaging) und **Mittelung** erlauben wichtige Aussagen zu standardkonformen Messungen wie z. B. zu 6-Minuten-Intervallen.
- **Peak Table** und **Extrapolation** dienen zur Evaluation von Messwerten.
- Die Betriebsart **UMTS** ermöglicht P-CPICH Demodulation und damit Feldstärkemessungen für einzelne UMTS-Zellen.
- In der Betriebsart **LTE** wird die Feldstärke zellspezifischer Signale gemessen (insbesondere Reference und Secondary Sync Signale).
- **Code-selektive Leistungsmessung** der zellspezifischen und vom Datenverkehr unabhängigen Signale SSS 0 bis SSS 7 (Secondary Sync Signal) von 5G NR Funkzellen.
- Bestimmte **Speicherevents** (Zeit, Schwellenwert) können zusätzlich gesetzt werden, um gezielt Messwerte aufzuzeichnen.

1.4 PC-Software

Über die optische oder die USB-Schnittstelle (Typ Mini-B) des SRM-3006 ist der Anschluss an einen PC und der Zugriff auf die Gerätefunktionen und Messergebnisse möglich. Ausführliche Hinweise hierzu erhalten Sie in folgenden Kapiteln:

- *PC-Software* auf Seite 203
- *Fernsteuerung* auf Seite 207

1.5 Zu dieser Bedienungsanleitung

1.5.1 Sprache der Bedienoberfläche

In dieser Bedienungsanleitung werden zur Beschreibung der Bedienoberfläche die Begriffe in englischer Sprache verwendet.

Die Bedienoberfläche des SRM-3006 kann aber auch in anderen Sprachen dargestellt werden.

Bitte beachten Sie, dass sich in diesem Fall die angezeigten von den beschriebenen Begriffen unterscheiden.

1.5.2 Verwendete Zeichen und Symbole

In dieser Bedienungsanleitung werden verschiedene Elemente verwendet, um auf besondere Textbedeutungen oder besonders wichtige Textstellen hinzuweisen.

Symbole und Signalworte in Warnhinweisen

Entsprechend dem American National Standard ANSI Z535.6-2006 werden in diesem Dokument folgende Warnhinweise, Symbole und Signalworte verwendet:

	<p>Das allgemeine Gefahrensymbol warnt in Verbindung mit den Signalworten VORSICHT, WARNUNG und GEFAHR vor dem Risiko ernster Verletzungen. Befolgen Sie alle nachfolgenden Hinweise, um Verletzungen oder Tod zu vermeiden.</p>
<p>ACHTUNG</p>	<p>Weist auf eine Gefahr hin, die zur Beschädigung oder Zerstörung des Gerätes führt.</p>
<p>VORSICHT</p>	<p>Weist auf eine Gefahr hin, die ein geringes oder mittleres Verletzungsrisiko darstellt.</p>
<p>WARNUNG</p>	<p>Weist auf eine Gefahr hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.</p>
<p>GEFAHR</p>	<p>Weist auf eine Gefahr hin, die unmittelbar zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.</p>

Aufbau der Warnhinweise

Alle Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:

 SIGNALWORT
<p>Art und Quelle der Gefahr Folgen bei Nichtbeachtung ⇒ Handlung zur Gefahrenabwehr</p>

Symbole und Textauszeichnungen

!	Wichtige Handlungsanweisung Kennzeichnet eine Handlungsanweisung, die unbedingt befolgt werden muss, um Gefahren zu vermeiden.
✓	Voraussetzung Kennzeichnet eine Voraussetzung, die erfüllt sein muss, bevor eine nachfolgende Handlung ausgeführt wird, z. B. ✓ Sie befinden sich in der Messanzeige.
⇒	Handlungsschritt Kennzeichnet einen einzelnen Handlungsschritt, z. B. ⇒ Gerät einschalten.
1. 2. 3.	Handlungsfolge Kennzeichnet eine Abfolge von Handlungsschritten, die in der gegebenen Reihenfolge ausgeführt werden müssen.
③	Resultat Kennzeichnet das Ergebnis einer Handlung, z. B. ↳ Das Gerät startet einen Selbsttest.
Fette Schrift	Bedienelement oder Menüname Kennzeichnet Bedienelemente des Gerätes und Menüname, z. B. ⇒ Taste OK drücken.
Graue Schrift	Orientierungshilfe In den Beschreibungen der Menüs und Funktionen finden Sie jeweils zu Beginn eines Abschnitts eine Textzeile in grauer Schrift, welche die Reihenfolge der gewählten Menüs und Untermenüs angibt. Beispiel: Main Menu • Safety Evaluation • Select Menu
Hinweis:	Wichtige Zusatzinformationen oder Hinweise auf Besonderheiten und Sonderfälle.

2

Wichtige Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel erklärt wichtige Begriffe, die in dieser Bedienungsanleitung vorkommen.

- 2.1 Verwenden dieser Bedienungsanleitung (Seite 14)**
- 2.2 Vor dem Anschließen (Seite 14)**
- 2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch (Seite 14)**
- 2.4 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch (Seite 15)**
- 2.5 Allgemeine Gefahren (Seite 15)**
- 2.6 Gefahren durch elektromagnetische Felder (Seite 16)**
- 2.7 Lade-/Netzgerät (Seite 19)**
- 2.8 Akkus (Seite 20)**
- 2.9 Fehler und außergewöhnliche Belastungen (Seite 23)**
- 2.10 Fachgerechte Entsorgung (Seite 23)**

2.1 Verwenden dieser Bedienungsanleitung

- ⇒ Lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam und vollständig, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten.
- ⇒ Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung so auf, dass sie allen Benutzern beim Arbeiten mit dem Gerät stets zur Verfügung steht.
- ⇒ Geben Sie das Gerät immer nur gemeinsam mit dieser Bedienungsanleitung an Dritte weiter.

2.2 Vor dem Anschließen

Dieses Gerät hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen. Zur Erhaltung dieses Zustandes und eines gefahrlosen Betriebes empfehlen wir, die nachfolgenden Hinweise zu beachten.

2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.

Das SRM-3006 dient zur Messung und Auswertung elektromagnetischer Felder.

- ⇒ Setzen Sie das Gerät nur unter den Bedingungen und für die Zwecke ein, für die es konstruiert wurde.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch bedeutet auch folgendes:

- ⇒ Beachten Sie die nationalen Unfallverhütungsvorschriften am Einsatzort.
- ⇒ Nur entsprechend qualifiziertes und geschultes Fachpersonal darf das Gerät bedienen.

2.4 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das SRM-3006 ist kein Warngerät, das durch optische oder akustische Signale aktiv vor der Existenz gefährlicher Felder warnt.

- ⇒ Betrachten Sie das Gerät immer als Messgerät, nie als Warngerät.
- ⇒ Nähern Sie sich unbekanntem Feldquellen nur unter aufmerksamer Beobachtung der aktuellen Messwertanzeige.
- ⇒ Verwenden Sie (im Zweifelsfall) zusätzlich ein Warngerät wie **RadMan** oder **Nardalert** von Narda Safety Test Solutions.

2.5 Allgemeine Gefahren

VORSICHT

Erwärmung der Anschlussbuchsen

Bei längerem Betrieb können die Anschlussbuchsen sehr warm werden. Hierbei handelt es sich nicht um eine Fehlfunktion.

- ⇒ Seien Sie vorsichtig, wenn Sie nach längerem Betrieb die Anschlussbuchsen anfassen.

2.6 Gefahren durch elektromagnetische Felder

WARNUNG

Starke Felder

In der Nähe mancher Strahlungsquellen entstehen sehr starke Felder.

- ⇒ Beachten Sie Sicherheitsabsperren und Markierungen.
- ⇒ Insbesondere Personen mit elektronischen Implantaten müssen gefährliche Bereiche meiden.

WARNUNG

Ungeeigneter Frequenzbereich

Durch die Wahl eines ungeeigneten Frequenzbereichs können gefährliche Felder übersehen werden.

- ⇒ Wählen Sie den größten auswählbaren oder geeigneten Frequenzbereich.
- ⇒ Nähern Sie sich unbekanntem Feldquellen nur unter aufmerksamer Beobachtung der aktuellen Messwertanzeige.
- ⇒ Benutzen Sie im Zweifelsfall zusätzlich ein breitbandig messendes Warngerät wie RadMan oder Nardalert von Narda Safety Test Solutions.

 **WARNUNG**

Fehlinterpretation der Ergebnisse bei Messungen mit einachsigen Antennen

Bei der Messung mit einer einachsigen Antenne wird nur die Komponente des Feldes erfasst, die parallel zur Antennenachse der Antenne verläuft. Wird die Antenne im Feld nicht korrekt ausgerichtet, besteht die Gefahr, dass trotz starker Felder nur eine geringe oder gar keine Belastung gemessen wird.

- ⇒ Verwenden Sie bei der Messung mit einer einachsigen Antenne einen geeigneten Messaufbau.
- ⇒ Achten Sie beim Ausrichten der Antenne auf die Polarisationsrichtung.

 **WARNUNG**

Stromschlag

Im Inneren des Gerätes treten teilweise hohe Spannungen auf.

- ⇒ Bringen Sie Messgerät oder Antenne nicht mit spannungsführenden Teilen in Kontakt.
- ⇒ Öffnen Sie das Gerät nicht. (Durch das Öffnen des Gerätes erlischt jeglicher Garantieanspruch.)
- ⇒ Hantieren Sie nicht mit einem geöffneten oder erkennbar beschädigten Gerät.
- ⇒ Verwenden Sie nur für das SRM-3006 vorgesehene, mitgelieferte Zubehörteile.

ACHTUNG

Fehlfunktion

Unsatzgemäßer Gebrauch, Beschädigungen und unerlaubte Reparaturen können die Genauigkeit und Funktion des Gerätes beeinträchtigen

- ⇒ Betreiben Sie das Gerät nur unter den Bedingungen und für die Zwecke, für die es konstruiert wurde.
- ⇒ Kontrollieren Sie das Gerät regelmäßig auf Beschädigungen.
- ⇒ Lassen Sie Reparaturen nur durch Fachkräfte ausführen.

Metallische Aufkleber im (gelben) Sensorbereich der Antenne können zu Messfehlern, insbesondere zu einer Unterbewertung der elektromagnetischen Feldstärke führen.

- ⇒ Bringen Sie alle Arten von Aufklebern nur am (schwarzen) Antennenschaft an.

Metallische Aufkleber im (gelben) Bereich über dem Display können zu Fehlfunktionen des GPS-Receiver führen.

- ⇒ Bringen Sie alle Arten von Aufklebern nur auf der Geräterückseite oder den Seitenflächen an.

2.7 Lade-/Netzgerät

WARNUNG

Stromschlag

Bei einem beschädigten Lade-/Netzgerät können spannungsführende Teile zugänglich werden und zu Verletzungen durch Stromschlag führen.

⇒ Verwenden Sie kein beschädigtes Lade-/Netzgerät.

ACHTUNG

Zerstörung des Lade-/Netzgerätes

Nicht angepasste Netzspannung, Betauung, zu hohe oder zu tiefe Temperaturen und unzureichende Belüftung können das Lade-/Netzgerät zerstören.

- ⇒ Prüfen Sie **vor** dem Anschluss des Lade-/Netzgerätes, ob die Betriebsspannung des Lade-/Netzgerätes mit der Netzspannung übereinstimmt.
- ⇒ Verwenden Sie kein betautes Lade-/Netzgerät. Lässt sich eine Betauung nicht vermeiden, z.B. weil das Lade-/Netzgerät kalt ist und in einen warmen Raum gebracht wird, muss es vor dem Anschließen abgetrocknet sein.
- ⇒ Verwenden Sie das Lade-/Netzgerät nur in Innenräumen und bei Temperaturen zwischen 0 °C und +40 °C.

2.8 Akkus

Für den netzunabhängigen Betrieb verfügt das SRM-3006 über einen wechselbaren und wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akku.

2.8.1 Hinweise zur Lagerung

VORSICHT

Ungeeignete Umweltbedingungen

Durch zu hohe Temperaturen und zu hohe Luftfeuchtigkeit kann es zu einem Kurzschluss kommen, der einen Brand auslösen kann. Hierdurch kann es zu Verletzungen oder zur Zerstörung des Akkupacks kommen.

- ⇒ Beachten Sie die Umweltbedingungen zur Lagerung:
 - Temperatur: -10 °C bis +50 °C
 - Luftfeuchtigkeit: 0 % bis 80 %
- ⇒ Überprüfen Sie regelmäßig, ob Lagertemperatur und Luftfeuchtigkeit innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegen.
- ⇒ Lassen Sie entladene Akkus nicht über längere Zeit im Messgerät.
- ⇒ Lagern Sie die Akkus nicht länger als sechs Monate, ohne sie zwischendurch aufzuladen.
- ⇒ Die Batterien dürfen nicht mit anderen metallischen Gegenständen gelagert werden.
- ⇒ Durch lange Lagerung wird die Kapazität der Batterie reduziert und die voraussichtliche Funktionsdauer wird verkürzt. Das Gehäuse kann zudem durch auslaufenden Elektrolyt von innen beschädigt werden.

2.8.2 Hinweise zur Handhabung

- ⇒ Beachten Sie nachfolgende Hinweise zum richtigen und sicheren Umgang mit dem Akkupack

VORSICHT

Mechanische Belastungen

Falsche Handhabung und ungeeignete mechanische Belastungen können zu einer Explosion, zu einem Brand oder zum Austritt von chemischen Substanzen führen. Hierdurch kann es zu Verletzungen oder zur Zerstörung des Akkupacks kommen.

- ⇒ Öffnen, zerquetschen oder zerlegen Sie den Akkupack nicht.
⇒ Lassen Sie den Akkupack nicht aus großer Höhe fallen.
⇒ Löten Sie nichts am Akkupack an.

2.8.3 Hinweise zu Brandgefahren

VORSICHT

Entzündung des Akkupacks

Durch falsche Verwendung kann sich der Akkupack entzünden. Hierdurch kann es zu Verletzungen kommen und der Akkupack wird beschädigt.

- ⇒ Setzen Sie die Akkus nicht über längere Zeit hohen Temperaturen aus.
⇒ Kommt eine Anode oder Kathode der Batterie mit einem anderen Metall in Kontakt, kann es zu einer Hitzeentwicklung kommen und das Elektrolyt kann auslaufen. Elektrolyt ist brennbar. Ist Elektrolyt ausgelaufen, muss die Batterie sofort aus Feuernähe entfernt werden.
⇒ Verwenden Sie im Falle eines Brandes nur Feuerlöscher der Brandklasse D (Trockenpulver). Bevor Sie beginnen das Feuer zu löschen, stellen Sie sich bitte auf die Seite des Feuers, aus der der Wind kommt. So atmen Sie keine giftigen Dämpfe ein.
⇒ Brennt eine Batterie, so können Reizungen infolge von entstehendem Rauch oder Dämpfen an Augen, Haut und Atemwegen auftreten (siehe nächster Abschnitt).

2.8.4 Hinweise zu chemischen Gefahren

VORSICHT

Austretende gefährliche Stoffe

Im normalen Umgang treten keine gefährlichen Stoffe aus dem Akkupack aus und es kann somit zu keiner Berührung mit toxischen Stoffen kommen. Die Gefahr des Austretens besteht nur durch mechanische Beschädigung des Gehäuses. Sollten Chemikalien austreten, ist Folgendes zu beachten:

- ⇒ Austretende Gase (durch Brand oder mechanische Beschädigung) können zu Atemwegbeschwerden führen. Lüften Sie sofort oder gehen Sie an die frische Luft. Suchen Sie im Notfall sofort einen Arzt auf.
- ⇒ Bei Kontakt der Haut mit den Chemikalien können Hautirritationen auftreten. Waschen Sie die Haut gründlich mit Seife und Wasser.
- ⇒ Es kann zu Reizungen an den Augen kommen. Waschen Sie sofort die Augen gründlich mit Wasser aus und suchen Sie einen Arzt auf.
- ⇒ Wischen Sie ausgelaufenes Elektrolyt mit einem saugfähigen Stück Stoff auf. Schützen Sie jedoch Haut, Augen und Atemwege vor dem Kontakt mit dem Elektrolyt.

2.8.5 Hinweise zum Laden und Entladen

VORSICHT

Falsches Aufladen und Entladen

Falsches Laden oder Entladen kann zu einer Explosion, zu einem Brand oder zum Austritt von chemischen Substanzen führen. Hierdurch kann es zu Verletzungen oder zur Zerstörung des Akkupacks kommen.

- ⇒ Laden Sie die Akkus nur so, wie in dieser Bedienungsanleitung beschrieben und nur mit dem dazugehörigen Ladegerät.
- ⇒ Die Ladetemperatur muss zwischen 0 °C und 40 °C betragen.
- ⇒ Das Entladen der Batterie darf nur zwischen -20 °C und +60 °C erfolgen (im eingebauten Zustand -10 °C und +50 °C).

2.8.6 Hinweise zur Entsorgung

Bei normalem Umgang tritt keine Umweltschädigung durch den Akku auf. Er muss jedoch nach dem Gebrauch gesondert entsorgt werden, da er gefährliche Chemikalien enthält.

Der Akku ist Sondermüll.

Die Entsorgung des Akkus darf nur über zugelassenes Rücknahmesystem erfolgen. Der Akku darf auf keinen Fall über den Restmüll entsorgt werden. Siehe *Fachgerechte Entsorgung* auf Seite 23.

2.9 Fehler und außergewöhnliche Belastungen

Setzen Sie das Gerät außer Betrieb und sichern Sie es gegen unbefugte Benutzung, wenn ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist wie z. B. in folgenden Fällen:

- Das Gerät weist sichtbare Beschädigungen auf.
- Das Gerät funktioniert nicht mehr.
- Die zulässigen Grenzen werden durch Überbeanspruchungen jeder Art überschritten.

⇒ Wenden Sie sich in diesen Fällen an Ihren Vertriebspartner.

2.10 Fachgerechte Entsorgung

2.10.1 Entsorgung von Altgeräten



Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne bedeutet, dass dieses Produkt der europäischen WEEE-Richtlinie 2012/19/EU zur Entsorgung elektrischer und elektronischer Altgeräte unterliegt und getrennt vom Hausmüll gemäß Ihren nationalen Bestimmungen entsorgt werden muss.

In der Europäischen Union können alle von Narda nach dem 13. August 2005 gekauften elektronischen Messsysteme nach Ablauf ihrer Nutzungsdauer zurückgegeben werden.

⇒ Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Narda-Vertriebspartner.

2.10.2 Entsorgung von entnehmbaren Akkus/Batterien

- ⇒ Akkus/Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gelangen, sondern müssen gemäß den geltenden Vorschriften getrennt vom Produkt entsorgt werden. Die Rückgabe ist kostenlos bei den entsprechenden Sammelstellen, Ihrem Händler oder direkt über Narda möglich.
- ⇒ Vor der Entsorgung die Akkus/Batterien bitte entladen.

2.10.3 Entsorgung von fest eingebauten Akkus/Batterien

In Ihrem Gerät sind Batterien/Akkus vom Typ Li-Metall fest eingebaut, die nicht vom Benutzer zerstörungsfrei entfernt werden können. Die zerstörungsfreie Entfernung ist nur durch Narda selbst oder Fachpersonal möglich.

- ⇒ Ein Anleitung zur zerstörungsfreien Entfernung der Akkus finden Sie auf der Narda-Website www.narda-sts.com unter der entsprechenden Produktseite.

2.10.4 Löschen privater Daten

- ⇒ Stellen Sie sicher, dass Sie vor Weitergabe oder Entsorgung des Gerätes eventuell gespeicherte private Daten löschen.

3

Anschluss und Inbetriebnahme

Dieses Kapitel beschreibt den Einsatz des SRM-3006 im Feld und im Labor sowie das generelle Gerätekonzept.

- 3.1 Auspacken (Seite 26)**
- 3.2 Geräteübersicht (Seite 27)**
- 3.3 Stromversorgung (Seite 29)**
- 3.4 Antenne montieren (Seite 32)**

3.1 Auspacken

3.1.1 Verpackung

Die Verpackung ist so konstruiert, dass sie wieder verwendet werden kann, wenn sie bei einem vorherigen Transport nicht beschädigt wurde. Werfen Sie daher die Verpackung nicht weg und verwenden Sie die Originalverpackung bei allen weiteren Transporten.

3.1.2 Lieferumfang

Den Lieferumfang entnehmen Sie bitte den *Bestellinformationen* auf Seite 231.

3.1.3 Gerät auf Transportschäden untersuchen

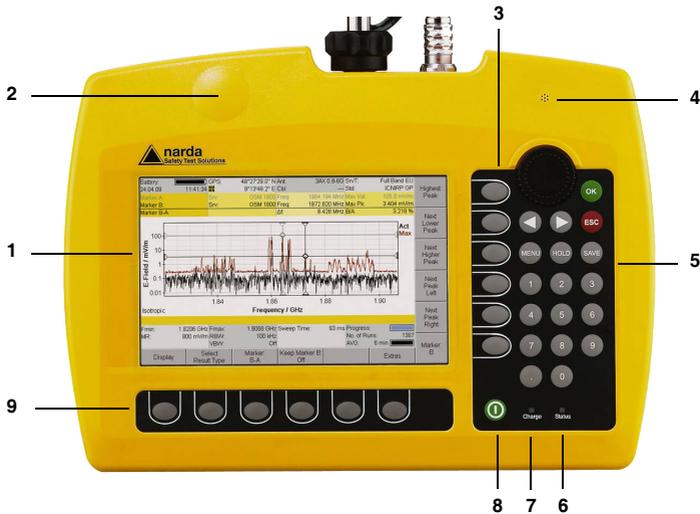
Untersuchen Sie das Gerät und alle Zubehörteile nach dem Auspacken auf Transportschäden. Diese sind besonders dann zu vermuten, wenn die Verpackung schon deutlich beschädigt ist. Versuchen Sie nicht, ein beschädigtes Gerät in Betrieb zu nehmen.

3.1.4 Erholung nach Transport und Lagerung

Ein Gerät, das bei tiefer Temperatur gelagert oder transportiert wurde, kann betauen, wenn es in einen warmen Raum gebracht wird. Um Schäden zu vermeiden, warten Sie daher, bis auf der Geräteoberfläche keine Betauung mehr sichtbar ist. Betriebsfähig ist das Gerät erst dann, wenn es den garantierten Betriebsbereich der Temperatur -10 °C bis $+50\text{ °C}$ erreicht hat.

3.2 Geräteübersicht

3.2.1 Anzeige und Bedienfelder



Nr.	Element	Funktion/Erklärung
1	LCD-Display	Geschirmtes, hochauflösendes LCD-Display
2	GPS-Empfänger	Antennenbereich des GPS-Empfängers. Diesen Bereich nicht mit metallischen Aufklebern bekleben.
3	Vertikale Softkeys	Kontextabhängig, Auswahl von Betriebsarten und Funktionen, ändern von Einstellungen
4	Mikrofon	Zum Aufsprechen von Informationen
5	Tastenfeld mit Drehrad	Navigation, Ändern von Einstellungen, Eingabe von Werten, Bestätigen oder Verwerfen von Eingaben
6	Statusanzeige	<ul style="list-style-type: none"> • LED grün: Gerät ist betriebsbereit • LED rot: Gerät ist in der Initialisierungsphase oder Fehler
7	Ladeanzeige	<ul style="list-style-type: none"> • LED rot: Akku wird geladen • LED grün: Ladevorgang ist zu Ende oder Lade-/Netzgerät ist noch an der Ladebuchse des Gerätes angeschlossen
8	EIN/AUS-Taste	Gerät ein- und ausschalten (langer Tastendruck)
9	Horizontale Softkeys	Kontextabhängig, Auswahl von Funktionen, ändern von Einstellungen

3.2.2 Geräteseite mit Antennen-/Kabelanschluss



Nr.	Element	Funktion/Erklärung
1	Multipin-Connector	12-polige Buchse zum Anschluss des Steuerkabels (bei Verwendung einer Narda-Antenne bzw. eines Narda-Kabels zur automatischen Erkennung von Antenne und Kabel).
2	N-Connector	Buchse zum Anschluss der Antenne

3.2.3 Geräteseite mit Akkufach



Nr.	Element	Funktion/Erklärung
1	Akkufach, mit Deckel und Schraube	Zur Aufnahme des Akkus

3.2.4 Geräteseite mit externen Anschlüssen



Nr.	Element	Funktion/Erklärung
1	Ohrhörerbuchse	Zum Anschluss eines Ohrhörers, der das Abhören gespeicherter Kommentare ermöglicht.
2	Optischer Anschluss	Zum Anschluss optischer Leiter zur Gerätekommunikation im Feld
3	USB, Typ Mini-B	Zum Anschluss eines Rechners (PC)
4	Ladebuchse	Zum Anschluss des mitgelieferten Lade-/Netzgeräts

3.3 Stromversorgung

Standardmäßig erfolgt die Stromversorgung über die mitgelieferten Akkupacks. Alternativ dazu ist der Betrieb mit dem mitgelieferten Lade-/Netzgerät möglich.

3.3.1 Betrieb mit Akkupack

Der vollgeladene Akkupack reicht für eine Betriebsdauer von ca. 2,5 Stunden (mit GPS und Display-Beleuchtung). Durch Nutzen der Energiesparoptionen (Power Safe) wie z. B. das automatische Abschalten der Display-Beleuchtung (Backlight switches off after) lässt sich die Betriebsdauer jedoch deutlich verlängern. Der Akkupack ist bei der Lieferung nur vorgeladen und muss vor dem ersten Einsatz vollgeladen werden.

NOTE: Verwenden Sie nur Akkupacks vom Typ 3001/90.15 oder den früheren Typ 3001/90.01. Wenn Sie die verschiedenen Akkupacks verwenden, müssen Sie die Einstellungen unter **Settings** (siehe *Sprache, Akkutyp, Datum und Zeit ändern* auf Seite 58) anpassen, damit die korrekte Restkapazität angezeigt wird. Die Teilenummer (P/N) des verwendeten Akkutyps ist im unteren Bereich des Aufklebers aufgedruckt. Falls die Kapazität dieser Akkupacks nicht ausreichen sollte, können weitere Akkupacks als Zubehör bestellt werden (siehe *Bestellinformationen* auf Seite 231).

Ladeanzeige

Der Ladezustand des Akkupacks wird in der oberen Statuszeile angezeigt.

Anzeige	Bedeutung
	Der Akku ist vollständig geladen
	Der Akku ist nahezu entladen
Batt. blinkt	Der Ladezustand des Akkus ist im kritischen Bereich Sie sollten jetzt das Gerät abschalten oder das Netzteil anschließen. Bei fortgesetztem Akkubetrieb schaltet sich das Gerät nach kurzer Zeit automatisch ab. Vor dem Abschalten wird jedoch die Gerätekonfiguration gespeichert.

Akkupack laden

Eine vollständige Ladung dauert ca. 4,5 Stunden.

Das Laden erfolgt im Gerät über das mitgelieferte Lade-/Netzgerät oder extern in der optional erhältlichen Ladeschale.

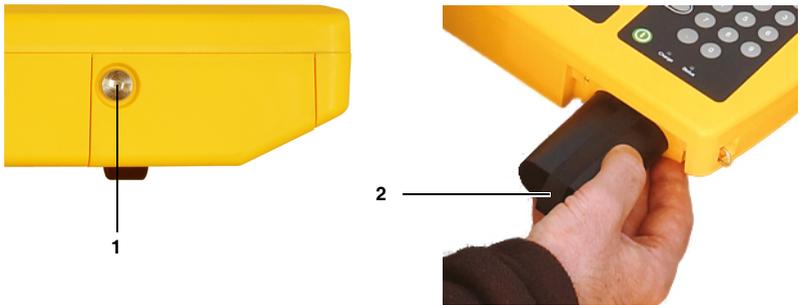
Ladevorgang starten

- ✓ Die Netzspannung muss mit der Betriebsspannung des Lade-/Netzgerätes übereinstimmen.
- 1. Lade-/Netzgerät mit der Ladebuchse des SRM-3006 verbinden.
- 2. Lade-/Netzgerät mit dem Stromnetz verbinden.
 - ↪ Der Ladevorgang hat begonnen.
 - ↪ Die **Charge LED** leuchtet rot während des Ladevorgangs.
 - ↪ Ist der Akkupack aufgeladen, schaltet das Netzgerät automatisch auf Erhaltungsladung um und die **Charge LED** leuchtet grün.

3.3.2 Handhabung der Akkupacks

- Akkupacks nicht fallen lassen, nicht beschädigen, nicht demontieren.
- Akkupacks nur so laden, wie es in dieser Bedienungsanleitung beschrieben ist.
- Akkupacks einzeln oder im Gerät nicht über längere Zeit sehr hohen Temperaturen aussetzen.
- Entladene Akkupacks nicht über längere Zeit im Messgerät lassen.
- Akkupacks nicht länger als sechs Monate lagern, ohne sie zwischendurch aufzuladen.

Akkupack tauschen:



1. Schraube (1) im Batteriefachdeckel lösen.
2. Akkupack an der Lasche (2) herausziehen.
3. Entnahmelasche festhalten und neuen Akkupack in das Fach schieben.
4. Batteriefachdeckel aufsetzen und Schraube handfest anziehen.

NOTE: Werfen Sie den alten Akkupack nicht in den Müll, sondern entsorgen Sie ihn gemäß den Vorschriften des Verwenderlandes (siehe auch *Fachgerechte Entsorgung* auf Seite 23).

3.3.3 Betrieb mit Lade-/Netzgerät

Grundsätzlich sind die Versorgung und der Betrieb des SRM-3006 mit angeschlossenem Lade-/Netzgerät möglich.

In der Praxis ist diese Vorgehensweise aber nicht zu empfehlen, da beim Betrieb des SRM-3006 mit angeschlossenem Lade-/Netzgerät die Messeigenschaften durch die Anwesenheit des Stromversorgungskabels im Feld erheblich beeinflusst werden.

3.4 Antenne montieren

Dieser Abschnitt beschreibt die Möglichkeiten und Anforderungen zum Anschluss einer Antenne an das SRM-3006.

3.4.1 Montage einer Narda-Antenne direkt auf dem Grundgerät

✓ Das SRM-3006 ist ausgeschaltet.

1. Grundgerät vertikal positionieren.
2. N-Connector der Antenne auf den N-Connector des Grundgerätes setzen.
3. Überwurfmutter des N-Connectors der Antenne langsam und ohne zu verkanten auf den N-Connector des Grundgerätes schrauben.

NOTE:

Wenn beim Aufschrauben Widerstand festgestellt wird, muss die Überwurfmutter neu aufgesetzt werden. Es sind ca. 4 Umdrehungen notwendig, damit eine feste Verbindung entsteht.

4. Steuerkabelstecker des Kabels so auf den Multipin-Connector des Grundgerätes setzen, dass die rote Markierung auf dem Steuerkabelstecker eine Linie mit der Nut im Multipin-Connector bildet.
5. Steuerkabelstecker mit der Verriegelungshülse in den Anschluss drücken, bis die Steckersicherung einrastet.
↳ Die Narda-Antenne ist angeschlossen.

Das Gerät erkennt automatisch den angeschlossenen Antennentyp. Auf dem Display wird dieser bei eingeschaltetem Gerät in dem Block für die allgemeine Gerätekonfiguration angezeigt.

3.4.2 Verbinden von Narda-Antenne und Grundgerät mit einem Narda-Kabel

Der Anschluss erfolgt in zwei Schritten:

1. Narda-Kabel mit SRM-3006 verbinden (Seite 34)
2. Narda-Kabel mit Narda-Antenne verbinden (Seite 34)



Bild 3: SRM-3006 und Antenne mit einem Kabel verbinden

Narda-Kabel mit SRM-3006 verbinden

- ✓ Das SRM-3006 ist ausgeschaltet.
- 1. Grundgerät vertikal positionieren.
- 2. N-Connector des Kabels auf den N-Connector des Grundgerätes setzen.
- 3. Überwurfmutter des N-Connectors vom Kabel langsam und ohne zu verkanten auf den N-Connector des Grundgerätes schrauben.

NOTE: Wenn beim Aufschrauben Widerstand festgestellt wird, muss die Überwurfmutter neu aufgesetzt werden. Es sind ca. 4 Umdrehungen notwendig, damit eine feste Verbindung entsteht.

- 4. Steuerkabelstecker des Kabels so auf den Multipin-Connector des Grundgerätes setzen, dass der rote Punkt auf dem Steuerkabelstecker eine Linie mit dem roten Punkt auf dem Multipin-Connector bildet.
- 5. Steuerkabelstecker mit der Verriegelungshülse in den Anschluss drücken, bis die Steckersicherung einrastet.

↳ Das Narda-Kabel ist angeschlossen.

Das Gerät erkennt automatisch den angeschlossenen Kabeltyp. Auf dem Display wird dieser bei eingeschaltetem Gerät in dem Block für die allgemeine Gerätekonfiguration angezeigt.

Narda-Kabel mit Narda-Antenne verbinden

- ✓ Das SRM-3006 ist ausgeschaltet.
- 1. N-Connector am Ende des Kabels auf den N-Connector der Antenne setzen.
- 2. Überwurfmutter des N-Connectors vom Kabel langsam und ohne zu verkanten auf den N-Connector der Antenne schrauben.

NOTE: Wenn beim Aufschrauben Widerstand festgestellt wird, muss die Überwurfmutter neu aufgesetzt werden. Es sind ca. 4 Umdrehungen notwendig, damit eine feste Verbindung entsteht.

- 3. Steuerkabelstecker der Antenne so auf den Steuerkabelstecker des Kabels setzen, dass die roten Punkte der beiden Stecker eine Linie bilden.
- 4. Steuerkabelstecker der Antenne mit der Verriegelungshülse in den Anschluss drücken, bis die Steckersicherung einrastet.

↳ Die Narda-Antenne ist angeschlossen.

Das Gerät erkennt automatisch den angeschlossenen Antennentyp. Auf dem Display wird dieser bei eingeschaltetem Gerät im Block für die allgemeine Gerätekonfiguration angezeigt.

3.4.3 Verwendung von handelsüblichen Kabeln und Antennen

Bei der Verwendung von Fremdprodukten (handelsübliche Kabel oder Antennen) ist die automatische Erkennung des angeschlossenen Kabel- bzw. Antennentyps nicht möglich (im Gegensatz zur Verwendung von Narda-Komponenten).

Daher wird weder bei Fremdkabeln die Dämpfung automatisch berücksichtigt, noch werden bei Fremdanennen Ergebnisse automatisch in Feldstärkeinheiten oder in Prozent eines gewählten Personenschutz-Standards angezeigt.

NOTE: Bei Verwendung von Fremdkomponenten müssen die Daten der angeschlossenen Kabel und Antennen manuell über die PC-Software in das SRM-3006 eingegeben werden (siehe nachfolgende Beschreibung).

Manuelle Eingabe der Daten bei Fremdkomponenten

Die Daten müssen zuerst in der PC-Software eingegeben und können dann auf das SRM-3006 übertragen werden.

Um die Daten einzugeben:

1. Daten der Fremdkomponenten aus dem Kalibrierungsschein in die PC-Software eingeben (weitere Hinweise finden Sie in der Online-Hilfe zur PC-Software).
2. Erstellte Konfiguration auf dem PC speichern.
3. Konfigurationsdaten an das SRM-3006 übertragen.
4. Kabel bzw. Antenne am SRM-3006 auswählen.

3.4.4 Montage einer Narda-Antenne auf einem Stativ

Für die Montage der Narda-Antenne auf einem Stativ müssen spezielle Vorrichtungen verwendet werden. Dazu bietet Narda zwei Antennenhaltermodelle an.

Antennenhalter für dreiaxiale Antennen

Dieser Antennenhalter lässt sich für waagerechte und senkrechte Ausrichtung der Antenne auf dem Stativ montieren. Da die Antenne dreiaxial ist, hat die Ausrichtung im Prinzip keinen Einfluss auf das Ergebnis. Um Nebeneffekte zu vermeiden, ist es trotzdem sinnvoll, den Antennenkopf grob auf die (vermutete) Feldquelle auszurichten.

Montage

1. Antennenhalter waagrecht oder senkrecht auf Stativ schrauben.
2. Antenne mit den Klettbändern fixieren.
3. Antenne und Grundgerät über ein Kabel miteinander verbinden (siehe *Verbinden von Narda-Antenne und Grundgerät mit einem Narda-Kabel* auf Seite 33).



Bild 4: Antenne auf dem Antennenhalter für dreiaxiale (isotrope) Antennen (3501/90.02), waagrecht und senkrecht montiert.

Antennenhalter für ein- und dreiachsige Antennen

Dieser Antennenhalter bringt die Antenne in exakt definierte Positionen.

Er erfüllt damit zwei Aufgaben:

- Einachsige (uniaxiale) Antennen lassen sich mit dem Antennenhalter durch einfache Drehung nacheinander in drei zueinander senkrechte (orthogonale) Positionen bringen, um isotrope Messungen durchzuführen (siehe *Isotrope Messung* auf Seite 94).
- Dreiachsige (isotrope) Antennen lassen sich definiert ausrichten, um gezielt eine der Achsen zu messen (siehe *Messung einer Achse* auf Seite 91).

Montage



Bild 5: Einachsige E-Feld-Antenne (oben) und einachsige H-Feld-Antenne (unten), montiert auf dem Antennenhalter für ein- und dreiachsige Antennen (350190.01).

Um den Antennenhalter zu montieren:

1. Antennenhalterplatte auf Stativ schrauben.
2. Antennenhalter auf die Antennenhalterplatte schrauben.
3. Klettbänder öffnen und Antenne so auf die Halterung setzen, dass der N-Connector und das Steuerkabel in der vorgesehenen Führungsnut liegen (siehe Bild 6 auf Seite 39).
4. Klettbänder schließen.
5. Antenne in die gewünschte (und auf der Antennenhalterplatte markierte) Position drehen und mit der Schraube fixieren.
6. Antenne und Grundgerät über ein Kabel miteinander verbinden (siehe *Verbinden von Narda-Antenne und Grundgerät mit einem Narda-Kabel* auf Seite 33).

ACHTUNG

Beschädigung durch Abstandsschrauben

Der schwarze Überzug kann durch die Abstandsschrauben beschädigt werden.

⇒ Schieben Sie bei der Demontage die Antenne zuerst ein Stück in Richtung Antennenkopf. Nehmen Sie die Antenne erst danach aus der Halterung.



Bild 6: Kabel und N-Connector in der Führungsnut

4

Bedienung und allgemeine Einstellungen

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienelemente und Anschlüsse des Gerätes.

- 4.1 Bedienelemente (Seite 42)**
- 4.2 Gerät ein- und ausschalten (Seite 43)**
- 4.3 Elemente der LCD-Anzeige (Seite 44)**
- 4.4 Grundlegende Bedienschritte (Seite 48)**

4.1 Bedienelemente

Zur Bedienung des SRM-3006 stehen folgende Elemente zur Verfügung:

- **Drehrad**
- **Hardkeys** (im folgenden **Tasten** genannt)
- **Softkeys**

4.1.1 Drehrad und Tasten

	Element	Funktion/Erklärung
		Auswahl von Funktionen und Werten
		Navigieren in Eingabefeldern nach links oder rechts.
		Bestätigung von geänderten Einstellungen
		<ul style="list-style-type: none"> • Abbruch des aktuellen Bedienschritts, geänderte Werte werden nicht übernommen. • Rückkehr zu einem höheren Menü
		Öffnen des Hauptmenüs zur Auswahl der Betriebsarten und zur Änderung der System- und Geräteeinstellungen.
		Einfrieren der Anzeige, Messung läuft weiter. Nach erneutem Drücken werden wieder die aktuellen Messwerte angezeigt.
		Abspeichern der Daten im Datalogger.
		Eingabe von Ziffern und Dezimaltrennzeichen
		Ein- und ausschalten des Geräts (langer Tastendruck)

4.1.2 Softkeys

Die Belegung des Softkeys ist abhängig von der jeweils gewählten Menüebene, Betriebsart oder Funktion. Die Beschreibung der Softkeys finden Sie daher in der Beschreibung der Menüs und Betriebsarten.

4.2 Gerät ein- und ausschalten

Gerät einschalten

⇒ Halten Sie die Taste **ON/OFF** einige Sekunden gedrückt.

↳ Das Gerät schaltet sich ein.

Durch Drücken des Softkey **Quit** können Sie den Einschaltprozess abbrechen.

Während des Hochfahrens wird ein Selbsttest durchlaufen, dessen Ergebnisse auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Der nach dem Einschalten gezeigte Bildschirm hängt von den Einstellungen der Funktion **Power on** ab. Hinweise hierzu finden Sie unter *Das Einschaltverhalten ändern* auf Seite 71.

Gerät ausschalten

⇒ Halten Sie die Taste **ON/OFF** einige Sekunden gedrückt.

↳ Das Gerät schaltet sich aus.

4.3 Elemente der LCD-Anzeige

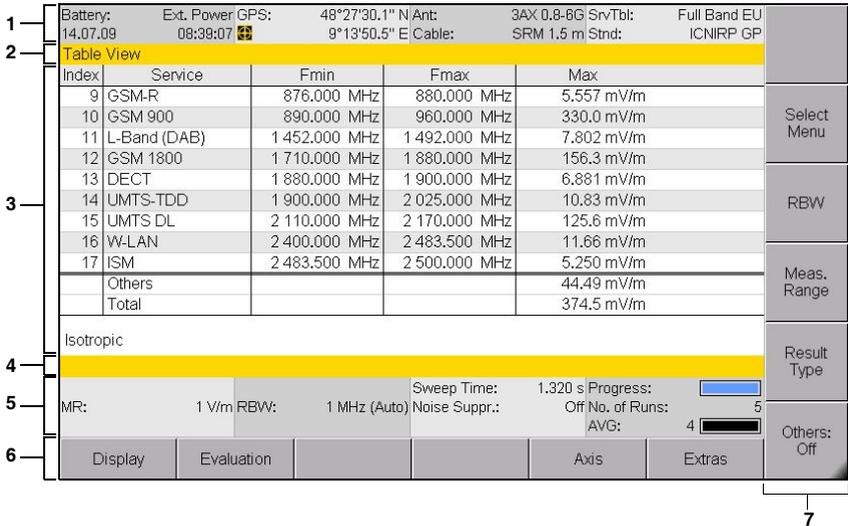


Bild 7: LCD-Anzeige

Tab. 2: Elemente der LCD-Anzeige

Nr.	Element	Beschreibung
1	Obere Statusleiste	Rückmeldung von allgemeinen Parametern
2	Navigationszeile	Informationen zur gewählten Funktion
3	Anzeigebereich	Grafische oder numerische Darstellung der Messwerte
4	Infozeile	<ul style="list-style-type: none"> Menüpfad bis zur aktuellen Funktion Vom Benutzer eingegebene Texte (für Messroutinen, Eingabe nur am PC) Hinweis zu korrigierten Parametern
5	Untere Statusleiste	Rückmeldung von Einstellungen und Prozessanalyse; Ausgabe von Fehlermeldungen
6	Anzeige horizontale Softkeys	Kontextsensitive Belegung mit Funktionen
7	Anzeige vertikale Softkeys	Kontextsensitive Belegung mit Funktionen

4.3.1 Die obere Statusleiste

Die obere Statusleiste gibt Informationen zum Gerät, zu den verwendeten Komponenten sowie zu allgemeinen Einstellungen.

Battery: 14.07.09	Ext. Power 08:40:53 	GPS: 48°27'30.0" N 9°13'50.9" E	Ant: Cable:	3AX 0.8-BG SRM 1.5 m	SrvTbl: Std:	Full Band EU ICNIRP GP
----------------------	--	---------------------------------------	----------------	-------------------------	-----------------	---------------------------

Bild 8: Obere Statusleiste

Tab. 3: Elemente der oberen Statusleiste

Element	Beschreibung
Battery	<p>Stromversorgung:</p> <p>Ext. Power Externe Stromversorgung über Netzteil</p> <p> Akku voll</p> <p> Akku nahezu leer</p> <p>Batt. (blinkt) Akku leer, Gerät fährt unmittelbar herunter und schaltet sich aus</p>
Datum, Zeit	Angabe von Datum und Zeit
GPS	<p>GPS-Empfangsstatus und Koordinaten:</p> <p> DGPS-Empfang</p> <p>Koordinaten GPS-Empfang, Koordinaten werden angezeigt</p> <p> Bei Verlust des Signals werden die letzten GPS-Koordinaten so lange verwendet, bis wieder Empfang da ist oder das Gerät ausgeschaltet wird.</p> <p> Kein GPS-Empfang</p>
Ant.	Verwendete Antenne (Anzeige nur, wenn Typ automatisch erkannt oder manuell eingegeben wurde)
Cable	Verwendetes Kabel (Anzeige nur, wenn Typ automatisch erkannt oder manuell eingegeben wurde)
Service Table	Gewählte Servicetabelle
Standard	Gewählter Messstandard

4.3.2 Die untere Statusleiste

Die untere Statusleiste gibt Informationen zur aktuellen Messung. Die angezeigten Inhalte können je nach Betriebsart abweichen.

MR:	1 V/m	RBW:	1 MHz (Auto)	Sweep Time:	1.320 s	Progress:	
		Noise Suppr.:	Off	No. of Runs:	5	AVG:	4

Bild 9: Untere Statusleiste

Tab. 4: Elemente der unteren Statusleiste

Element	Beschreibung
MR	Messbereich
RBW	Auflösungsbandbreite
Sweep Time	Dauer je Messzyklus
Noise Suppr.	Rauschunterdrückung (Ein/Aus)
Progress	Fortschritt der Messung (zur Kontrolle bei rechenintensiven Messungen bis zur ersten Bildschirmanzeige)
No. of Runs	Anzahl der Messungen seit dem letzten Start der Messung
AVG	Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung bzw. Dauer der Mittelwertbildung

4.3.3 Die Navigationszeile

In der Anzeige finden Sie verschiedene Elemente, die Ihnen die Navigation erleichtern und Ihnen Informationen über den aktuellen Standort im Menü sowie die gewählte Funktion geben.



In der Navigationszeile wird am linken Rand die aktuell gewählte Darstellung angegeben.

Am rechten Zeilenrand informieren Pfeilsymbole über weitere Informationen, die durch Blättern mit den Pfeiltasten oder dem Drehrad angezeigt werden können:

Symbol	Bedeutung
	Durch Drücken der Taste  werden weitere Informationen angezeigt (z. B. in einer Spalte der Tabelle).
	Durch Drücken der Taste  werden weitere Informationen angezeigt (z. B. in einer Spalte der Tabelle).
	Sowohl durch Drücken der Taste  als auch  werden weitere Informationen angezeigt.
	Durch Blättern mit dem Drehrad nach oben werden weitere Inhalte angezeigt (z. B. Zeilen in der Tabelle).
	Durch Blättern mit dem Drehrad nach unten werden weitere Inhalte angezeigt (z. B. Zeilen in der Tabelle).
	Durch Blättern mit dem Drehrad sowohl nach oben als auch nach unten können weitere Inhalte angezeigt werden.

4.3.4 Statusleisten und Infozeile ein-/ausblenden

Obere Statusleiste, **Infozeile** und **Untere Statusleiste** können einzeln ein- oder ausgeblendet werden. Werden die dort angezeigten Informationen nicht benötigt, können Sie durch Ausblenden aller Elemente den zur Darstellung der Messwerte verfügbaren Raum maximieren.

Um die Bildschirmaufteilung zu ändern:

- ✓ Sie befinden sich in einer Betriebsart.
- 1. Softkey **Display** drücken.
- 2. Softkey **Screen Arrangement** drücken.
- 3. Mit Drehrad bzw. Softkeys die gewünschten Einstellungen wählen und durch Drücken der Taste **OK** die Änderungen übernehmen.

4.4 Grundlegende Bedienschritte

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Bedienschritte wiederholen sich in allen Menüs und Funktionen. Daher werden diese grundlegenden Bedienschritte hier einmalig erläutert und in den späteren Beschreibungen der Betriebsarten als bekannt vorausgesetzt.

4.4.1 In den Menüs navigieren

Die Betriebsarten und Funktionen des SRM-3006 sind in hierarchisch gegliederte Menüebenen unterteilt. Nachfolgende Grafik (siehe Bild 10 auf Seite 48) zeigt diese Gliederung am Beispiel des Hauptmenüs und einiger Funktionen der Betriebsart **Safety Eval** (Safety Evaluation).

So navigieren Sie in den Menüs:

- Eine Ebene tiefer: den gewünschte **Softkey** drücken.
- Eine Ebene zurück: Taste **ESC** drücken.
- Zurück ins Messmenü oder ins Hauptmenü: Taste **MENU** drücken.

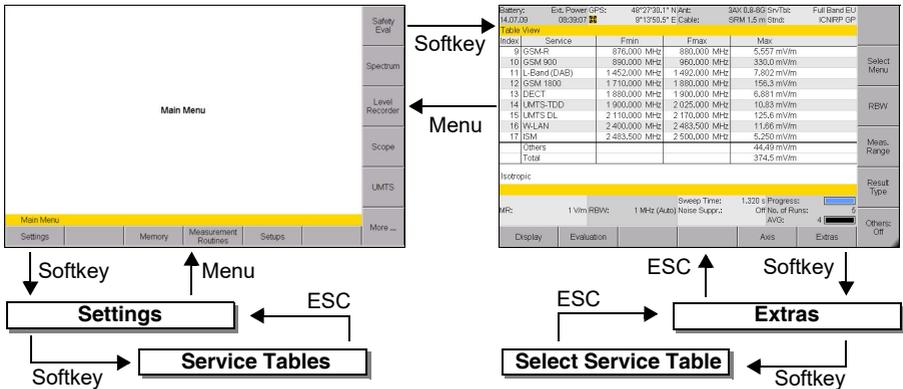


Bild 10: Beispiel zur Navigation in Menüs und Funktionen.

4.4.2 Forwards / Backwards

Beim Ändern von Einstellparametern stehen Ihnen zusätzlich die Softkeys **Forwards** und **Backwards** zur Verfügung. Diese dienen dazu, sich in der Historie der Einstellparameter innerhalb der aktiven Betriebsart vor- oder zurückzubewegen.

Abhängig von der gewählten Betriebsart werden dabei Änderungen an folgenden Einstellparametern berücksichtigt:

Betriebsart	Einstellparameter
Safety Evaluation	Funktion nicht verfügbar
Spectrum	Fcent, Fspan, RBW
Level Recorder	Fcent, RBW
Scope	Fcent, RBW, Magnitude Condensed, Sweep Time, Time Resolution
UMTS	Fcent
LTE	Fcent, CBW
5G NR	Fcent

Um zurück oder nach vorne zu springen:

⇒ Softkey **Extras** drücken, dann Softkey **Backwards** oder **Forwards** drücken.

Der Softkey **Forwards** wird erst angezeigt, nachdem mindestens einmal **Backwards** gedrückt wurde.

4.4.3 Einträge aus einer Liste auswählen

Häufig werden Einträge in Listen zur Auswahl gestellt.

Einfache Liste

Bei einer einfachen Liste haben Sie lediglich die Möglichkeit, einen Eintrag auszuwählen. Das nachfolgende Beispiel zeigt dies anhand der Auswahl eines Messbereichs (**Meas. Range**).

Battery:		GPS: 48°27'30.0" N Ant: 3AX 75M-3G SrvTbl: Full Band EU		
14.07.09 09:47:37		9°13'50.9" E Cable: --- Stnd: ---		
Table View			Set Meas. Range: ▲	
Index	Service	Fmin	Fmax	Noise Suppr.: On MR Search MR Search Type: Conserv.
2	FM-Radio	87.500 MHz	108.000 MHz	
3	Mid Wave	137.000 MHz	165.000 MHz	
4	Paging	165.000 MHz	174.000 MHz	
5	BandIII (DVB-T)	174.000 MHz	230.000 MHz	
6	Trains	467.450 MHz	468.300 MHz	
7	BandIV (DVB-T)	470.000 MHz	790.000 MHz	
8	BandV (DAB)	790.000 MHz	862.000 MHz	
9	GSM-R	876.000 MHz	880.000 MHz	
10	GSM 900	890.000 MHz	960.000 MHz	
	Others			
	Total			
Isotropic				MR Search Type: Conserv.
MR:	1.8 V/m	RBW: 200 kHz (Auto)	Sweep Time: 4.068 s Progress:	
		Noise Suppr.: Off	No. of Runs: 4	
			AVG: 4	

Bild 11: Beispiele für eine einfache Liste: Select Meas Range

Um einen Eintrag auszuwählen:

1. Mit dem Drehrad den gewünschten Eintrag auswählen.
2. Taste **OK** drücken, um die Auswahl zu bestätigen.
 - ↳ Der neue Wert wurde übernommen.

Erweiterte Liste

Bei einer erweiterten Liste können Sie mehrere Einträge auswählen. Die Auswahl kann einzeln für jeden Eintrag oder über entsprechende Softkeys auch für alle Einträge erfolgen. Das Beispiel zeigt dies anhand der Auswahl der Dienste (**Select Services**).

Battery: 14.07.09		GPS: 09:48:15		48°27'30.0" N/Ant: 3AX 75M-3G SrvTbi: Full Band EU		Select Deselect
		8°13'50.9" E/Cable:		--- Stnd: ---		
Select Services ▶ ▼						
Index	Service	Fmin	Fmax	Max		
<input type="checkbox"/>	1 TV Band I	47.000 MHz	68.000 MHz	-		
<input checked="" type="checkbox"/>	2 FM-Radio	87.500 MHz	108.000 MHz	11.36 mV/m	Select Deselect All	
<input type="checkbox"/>	3 Mid Wave	137.000 MHz	165.000 MHz	9.942 mV/m		
<input checked="" type="checkbox"/>	4 Paging	165.000 MHz	174.000 MHz	5.095 mV/m		
<input type="checkbox"/>	5 BandIII (DVB-T)	174.000 MHz	230.000 MHz	11.20 mV/m		
<input checked="" type="checkbox"/>	6 Trains	467.450 MHz	468.300 MHz	920.7 µV/m	Invert Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>	7 BandIV (DVB-T)	470.000 MHz	790.000 MHz	14.25 mV/m		
<input checked="" type="checkbox"/>	8 BandV (DAB)	790.000 MHz	862.000 MHz	6.204 mV/m		
<input checked="" type="checkbox"/>	9 GSM-R	876.000 MHz	880.000 MHz	1.417 mV/m		
Others				33.07 mV/m	Select First	
Total				46.21 mV/m		
Isotropic						
Sweep Time: 4.726 s Progress: 						
MR:	1.8 V/m	RBW: 200 kHz (Auto)	Noise Suppr.:	Off No. of Runs: 12		
				AVG: 4		
Select Last						

Bild 12: Beispiel für eine erweiterte Liste: Select Menu



Bei der erweiterten Liste zeigt ein Auswahlfeld an, ob die Option an- oder abgewählt ist.

Um Einträge einzeln über das Drehrad an- oder abzuwählen:

1. Mit dem Drehrad den gewünschten Eintrag auswählen
2. Taste **Select/Deselect** drücken, um den Eintrag an- oder abzuwählen.
↳ Das Auswahlfeld zeigt den aktuellen Status an.
3. Taste **OK** drücken, um zur Messwertanzeige zurückzukehren.

Um alle Einträge zu bearbeiten:

Verwenden Sie folgende Softkeys, um alle Einträge oder eine Gruppe von Einträgen zu bearbeiten.

NOTE:

Die tatsächlich verfügbaren Softkeys hängen vom jeweiligen Einstellmenü ab.

⇒ Drücken Sie nach Auswahl der gewünschten Einträge die Taste **OK**, um wieder in die ursprüngliche Messanzeige zurückzukehren.

Select/Deselect All

- Waren alle Einträge angewählt, so sind jetzt alle abgewählt.
- Waren alle Einträge abgewählt, so sind jetzt alle angewählt.
- Waren Einträge zum Teil an- und abgewählt, so können jetzt alle Einträge an- oder abgewählt sein.

Invert Selection

Ändert den Status aller Einträge

Select First / Select Last

Mit diesen Softkeys kann eine Gruppe von Einträgen ausgewählt werden

1. Mit Softkey **Select/Deselect All** zuerst alle Einträge abwählen.
2. Mit dem Drehrad den ersten Eintrag der Gruppe auswählen und Softkey **Select First** drücken.
3. Mit dem Drehrad den letzten Eintrag der Gruppe auswählen und Softkey **Select Last** drücken.
4. Der markierte Bereich ist nun angewählt.

4.4.4 Numerische Werte ändern

Numerische Werte können über das Drehrad oder per Tasteneingabe geändert werden.

NOTE: Nach Ändern eines numerischen Wertes per Drehrad kann nicht unmittelbar im gleichen Einstellvorgang der Wert über die Tasten geändert werden. Auch der entgegengesetzte Weg ist nicht möglich. Hierzu muss zuerst das Einstellmenü verlassen und erneut geöffnet werden.

Um einen Wert per Drehrad zu ändern:

1. Das Einstellmenü öffnen.
2. Mit den Pfeiltasten   die zu ändernde Dezimalstelle wählen und mit dem **Drehrad** den gewünschten Wert einstellen.
3. Durch Drücken der Taste **OK** den neuen Wert übernehmen.

Um einen Wert durch Tasteneingabe zu ändern:

1. Das Einstellmenü öffnen.
2. Über **Zifferntasten** und **Dezimalpunkt** den gewünschten Wert eingeben und die passende Einheit mittels **Softkey** wählen. (Der Softkey **Backspace** ermöglicht das Löschen von Stellen.)
 - ↳ Nach Eingabe der Einheit wird der neue Wert sofort übernommen und das Einstellmenü geschlossen.

4.4.5 Text eingeben

Zur Eingabe alphanumerischer Zeichen (z. B. zum Speichern von Setups) öffnet sich ein einfacher Texteditor:

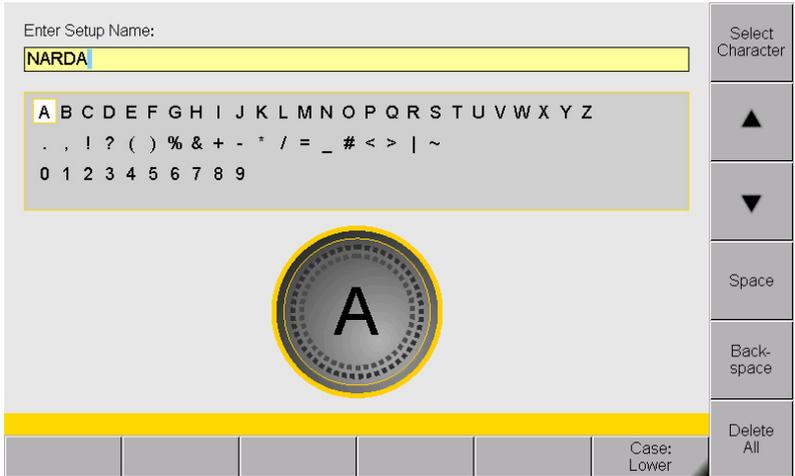


Bild 13: Texteditor zur Eingabe alphanumerischer Zeichen.

Um Text einzugeben:

1. Mit dem Drehrad ein Zeichen aus dem Zeichenfeld auswählen.
(Mit den Softkeys und kann eine Zeile direkt ausgewählt werden.)
 Das gewählte Zeichen wird im Kreis angezeigt.
2. Mit Softkey **Select Character** das Zeichen übernehmen.
3. Nach Eingabe aller Zeichen Taste **OK** drücken.

Zur Eingabe stehen Ihnen noch weitere Funktionen zur Verfügung:

Softkey	Funktion
Space	Eingabe eines Leerzeichens
Backspace	Letzte Eingabe löschen
Delete All	Alle eingegebenen Zeichen löschen
Case	Umschalten zwischen Klein- und Großschreibung: <ul style="list-style-type: none"> • Lower: Kleinschreibung • Upper: Großschreibung

4.4.6 Softkeys mit Toggle-Funktion



Softkeys mit Toggle-Funktion sind in der rechten unteren Ecke schwarz markiert.

Die angegebene Funktion ist die wählbare.

In diesem Beispiel: **Others = On**, durch Drücken des Softkeys wird Others auf **Off** gesetzt.

4.4.7 Einen Screenshot erstellen

Die gespeicherten Screenshots im PNG-Format können mit der PC-Software SRM-3006 Tools oder SRM-3006 TS ausgelesen werden.

Um einen Screenshot zu erstellen:

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **Save Screenshot** drücken.

5

Das Hauptmenü

In diesem Kapitel werden alle Einstellungen beschrieben, die sich auf das Gerät selbst und die angeschlossenen Komponenten beziehen. Sie erfahren hier zudem, wie Sie den Datenspeicher nutzen, wie Sie Messroutinen einsetzen und wie Sie Setups verwenden.

- 5.1 Übersicht der Funktionen und Betriebsarten (Seite 56)**
- 5.2 Systemeinstellungen anzeigen und ändern (Seite 57)**
- 5.3 Das Memory Menü (Seite 68)**
- 5.4 Messroutinen einsetzen (Seite 68)**
- 5.5 Setups speichern und laden (Seite 69)**

5.1 Übersicht der Funktionen und Betriebsarten

Main Menu

Settings (Device settings, Antenna, Cable, Service Tables, Standards) / Memory management / Measurement routines / Setups

LTE (Option)

Messung zellspezifischer Signale für LTE Mobilfunk.

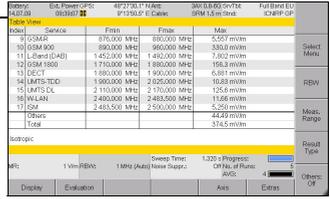
5G NR (Option)

5G NR im Mobilfunkfrequenzbereich 1 (FR1), Sub - 6 GHz

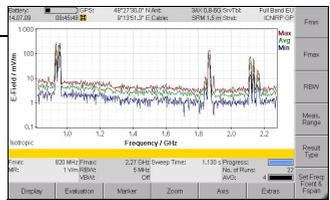
Scope (Option)

Echtzeit-/Langzeit-Messung

Schnelle Übersicht zur Feldbelastung (grafisch oder als Tabelle) / Gesamtverteilung



Details zur Feldbelastung (grafisch oder als Tabelle) / Spitzenwerte (Tabelle) / Breitbandwerte (Integriert) / Messung der Kanalleistung



Schnelle Pegelmessung auch für Pulse geeignet



P-CPICH Demodulation



Safety Evaluation

Spectrum Analysis

Level Recorder

UMTS (option)

Bild 14: Übersicht der Betriebsarten und Funktionen.

5.2 Systemeinstellungen anzeigen und ändern

Main Menu • Settings

Im Menü **Settings** finden Sie die Einstellungen, die in der Regel nur einmal eingestellt und dann nur noch selten geändert werden.

Settings						
Language:	English					Antenna
Battery Type:	3001_90_15					
Date Format:	yy-mm-dd					
Date:	17-02-09					Cable
Time Format:	24 h					
Time:	10:51:25					
Time Zone:	UTC+01:00					Standard
Daylight Saving Time:	Off					
GPS Format:	DMS deg*mm'ss" N(S,E,W)					
Remote Interface:	USB					Service Table
Playback Level:	6.3 %					
Color Scheme:	Default					
Brightness:	100 %					
Power Save (Backlight switches off after):	10 min					
MR Search on Setup Recall:	Off					
MR Search Type:	Conservative					
Beep on new Maximum:	No					
Main Menu • Settings						
Device Info	GPS Info		Reset Settings	Service Menu	Sync Time with GPS	

Bild 15: Menü **Settings**

Alle gerätespezifischen Einstellungen können unmittelbar mit dem Drehrad aus der Liste ausgewählt und bearbeitet werden. Alle anderen Einstellungen (wie z. B. Antennen, Kabel) lassen sich über die Softkeys in der rechten Leiste erreichen.

Sie haben in diesem Menü folgende Möglichkeiten:

- **Sprache, Akkutyp, Datum und Zeit ändern** (Seite 58)
- **Gerätespezifische Einstellungen ändern** (Seite 59)
- **Geräteinformationen anzeigen** (Seite 60)
- **GPS-Informationen anzeigen** (Seite 62)
- **Geräteinstellungen zurücksetzen** (Seite 62)
- **Geräte Diagnose durchführen** (Seite 63)
- **Verfügbare Antennen anzeigen und auswählen** (Seite 64)
- **Verfügbare Kabel anzeigen und auswählen** (Seite 65)
- **Sicherheitsstandards anzeigen und auswählen** (Seite 65)
- **Service-Tabellen anzeigen und erstellen** (Seite 66)

5.2.1 Sprache, Akkutyp, Datum und Zeit ändern

Main Menu • Settings

Tab. 5: Erläuterungen zu Sprache, Datum und Zeit

Eintrag	Erläuterung und wählbare Optionen
Language	Liste der verfügbaren Sprachen: Chinesisch (Simplified), Englisch, Französisch, Spanisch, Türkisch
Battery Type	Verwendeter Akkutyp: 3001/90.15 (3001_90_15) Hinweis: Die Akku-Restkapazität wird nur bei richtig gewähltem Akkutyp korrekt angezeigt.
Date Format	Datumsformat: <ul style="list-style-type: none">• yy.mm.dd (Jahr.Monat.Tag)• yy-mm-dd (Jahr-Monat-Tag)• mm/dd/yy (Monat/Tag/Jahr)• dd.mm.yy (Tag.Monat.Jahr)
Date	Datum
Time Format	Zeitformat: <ul style="list-style-type: none">• 12 h (12-Stunden-Anzeige)• 24 h (24-Stunden-Anzeige)
Time	Zeit (Stunde:Minute:Sekunde)
Time Zone	Zeitzone
Daylight Saving Time	Umschaltung Sommer-/Winterzeit: <ul style="list-style-type: none">• Off (Standard/Winterzeit)• On (Sommerzeit)

Um die Einstellungen zu ändern:

1. Eintrag mit dem Drehrad markieren und mit **OK** auswählen.
2. Einstellung mit dem Drehrad ändern und mit **OK** bestätigen oder mit **ESC** den Einstellvorgang ohne Änderung beenden.
Mit den Pfeiltasten   kann der Cursor um eine Stelle weiterbewegt werden.
3. Mit **ESC** zurück ins Hauptmenü.

Um die Uhrzeit mit der GPS-Zeit zu synchronisieren:

- ⇒ Softkey **Sync Time with GPS** drücken.
 Die Uhrzeit ist mit der GPS-Zeit synchronisiert.

5.2.2 Gerätespezifische Einstellungen ändern

Main Menu • Settings

Tab. 6: Erläuterungen zu gerätespezifischen Einstellungen

Eintrag	Erläuterung und wählbare Optionen
GPS-Format	Anzeigeformat der GPS-Daten: <ul style="list-style-type: none"> • DegDec (-)ddd.ddddd • MinDec (-)ddd°mm.mmm • DMS deg°mm'ss" N(S,E,W)
Remote Interface	Schnittstelle für Fernsteuerung: <ul style="list-style-type: none"> • Optical (optisch) • USB Siehe auch <i>Verbindung zum PC herstellen</i> auf Seite 205
Playback Level	Wiedergabelautstärke über den Ohrhörer: <ul style="list-style-type: none"> • In Schritten von 1,1 % bis 100 %
Color Scheme	Farbschema der Bildschirmanzeige <ul style="list-style-type: none"> • Default (Darstellung mit hellem Hintergrund) • Night (Nachtdesign) • High-Contrast (besonders kontrastreiche Darstellung)
Brightness	Helligkeit des LCD-Displays <ul style="list-style-type: none"> • In 5 %-Schritten von 1 % bis 100 %
Power Safe (Backlight switches off after):	Stromsparmodus, (Hintergrundbeleuchtung schaltet ab nach): <ul style="list-style-type: none"> • In Schritten von 1 min. bis 30 min • Permanent an
MR Search on Setup Recall	Messbereichssuche nach Setup-Aufruf: <ul style="list-style-type: none"> • On • Off
MR Search Type	Typ der Messbereichssuche: <ul style="list-style-type: none"> • Normal: Der Messbereich wird so gewählt, dass in normaler Umgebung keine Übersteuerung stattfindet. • Conservative: Der Messbereich wird so gewählt, dass auch in Umgebungen mit sehr unterschiedlichen Signalstärken (Multi-Frequenz-Umgebungen) keine Übersteuerung stattfindet.
Beep on new Maximum	Signalton bei neuem Maximum in den Betriebsarten Safety Eval und Level Recorder: <ul style="list-style-type: none"> • Yes • No

Um die Einstellungen zu ändern:

1. Eintrag mit dem Drehrad markieren und mit Taste **OK** auswählen.
2. Einstellung mit dem Drehrad ändern und mit Taste **OK** bestätigen oder mit Taste **ESC** den Einstellvorgang ohne Änderung beenden.
3. Mit Taste **ESC** zurück ins Hauptmenü.

5.2.3 Geräteinformationen anzeigen

Main Menu • Settings • Device Info

- ⇒ Softkey **Device Info** drücken.
↳ Es werden die Geräteinformationen aufgelistet.

Tab. 7: Erläuterungen zur Liste Device Info

Information	Erläuterung
Device Model	Modellbezeichnung
Production ID	Produktionsnummer
Serial Number	Seriennummer
ID Number	Eindeutige Geräte-ID-Nummer
Firmware Version	Version der Gerätesoftware
Firmware Date	Datum der Gerätesoftware
Bootloader Version	Version der Bootloader-Software
Manufacturer Calibration Date	Datum der letzten Kalibrierung
Options	
Optionsname	Optionsstatus: <ul style="list-style-type: none">• Activated = Aktiviert• Deactivated = Deaktiviert

Informationen zur angeschlossenen Antenne anzeigen

Main Menu • Settings • Device Info • Antenna Info

NOTE: Informationen zur angeschlossenen Antenne werden nur bei Verwendung einer Narda-Antenne angezeigt.

⇒ Softkey **Antenna Info** drücken.

↳ Es werden die Antenneninformationen aufgelistet.

Tab. 8: Erläuterungen zur Liste *Antenna Info*

Information	Erläuterung
Long Name	Bezeichnung der Antenne
Serial Number	Seriennummer der Antenne
Manufacturer Calibration Date	Datum der letzten Kalibrierung

Informationen zum angeschlossenen Kabel anzeigen

Main Menu • Settings • Device Info • Cable Info

NOTE: Informationen zum angeschlossenen Kabel werden nur bei Verwendung eines Narda-Kabels angezeigt.

⇒ Softkey **Cable Info** drücken.

↳ Es werden die Kabelinformationen aufgelistet.

Tab. 9: Erläuterungen zur Liste *Cable Info*

Information	Erläuterung
Long Name	Bezeichnung des Kabels
Serial Number	Seriennummer des Kabels
Manufacturer Calibration Date	Datum der letzten Kalibrierung

5.2.4 GPS-Informationen anzeigen

Main Menu • Settings • GPS Info

⇒ Softkey **GPS Info** drücken.

↳ Es werden die GPS-Informationen angezeigt.

Tab. 10: Erläuterungen zur Liste **GPS Info**

Information	Erläuterung
GPS module detected	Statusanzeige des GPS-Moduls: <ul style="list-style-type: none">• Yes• No
Satellites in Use	Anzahl der empfangenen Satelliten
GPS Quality Indicator	<ul style="list-style-type: none">• NO = kein GPS-Empfang• GPS = Standard GPS• DGPS = Differential-GPS mit höherer Genauigkeit als GPS
Latitude	Breitengrad der momentanen Position
Longitude	Längengrad der momentanen Position
Altitude	Höhe der momentanen Position
UTC Time	Koordinierte Weltzeit (Universal Time Coordinated)

5.2.5 Geräteeinstellungen zurücksetzen

Die Systemeinstellungen zurücksetzen

Main Menu • Settings

Die Systemeinstellungen (wie z.B. die im Menü Settings angezeigten) werden in den Auslieferungszustand zurückgesetzt, mit Ausnahme von: Language, Battery type, Date, Time, Time Zone, Daylight Saving Time und Color Scheme

Um die Systemeinstellungen zurückzusetzen:

✓ Main Menu • Settings ist geöffnet.

⇒ Softkey **Reset Settings** drücken.

Die Messeinstellungen zurücksetzen

Main Menu • Setups

Die Messeinstellungen (wie z.B. die in den Betriebsarten verwendeten Parameter) werden in den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Die Systemeinstellungen werden nicht zurückgesetzt.

Um die Messeinstellungen zurückzusetzen:

- ✓ Main Menu • Setups ist geöffnet.
- 1. Mit dem Dreknopf **Factory Setup** auswählen.
- 2. **OK** drücken, um das Zurücksetzen zu bestätigen.

Die Geräteeinstellungen zurücksetzen

Main Menu • Settings • Service Menu

Mit dieser Funktion können Sie die Systemeinstellungen (mit Ausnahme der in *Die Systemeinstellungen zurücksetzen* genannten) und die Messeinstellungen in den Auslieferungszustand zurücksetzen.

Um die Geräteeinstellungen zurückzusetzen:

- ✓ Main Menu • Settings • Service Menu ist geöffnet.
- 1. Softkey **Factory Settings** drücken.
- 2. **OK** drücken, um das Zurücksetzen zu bestätigen.

5.2.6 Gerätediagnose durchführen

Main Menu • Settings • Service Menu

In diesem Menü können Sie die Funktionsfähigkeit des LCD-Monitors testen, einige Gerätedaten anzeigen lassen und das Geräte auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

- ⇒ Softkey **Service Menu** drücken.
 - ↳ Das Service Menü wird angezeigt.

Um den LCD-Monitor zu testen:

- ⇒ Softkey **Display Test** drücken.
 - ↳ Die Grundfarben rot, grün und blau werden abwechselnd angezeigt. Nach drei Durchläufen stoppt der Test.
- ⇒ Taste **ESC** drücken, um den Test vorzeitig zu beenden.

Um die Gerätedaten anzeigen zu lassen:

⇒ Softkey **Device Diag** drücken.

↳ Es werden einige physikalische Gerätedaten aufgelistet.

NOTE: Die angezeigten Gerätedaten sind in erster Linie für Serviceaufgaben gedacht.

Tab. 11: Erläuterungen zur Liste **Device Diagnostics**

Information	Erläuterung
Mainboard Temperature	Temperatur der Hauptplatine
RF board Temperature	Temperatur der HF-Platine
Battery Voltage	Aktuelle Akkuspannung
Battery Capacity	Verbleibende Akkukapazität
Buffer Battery Voltage	Spannung des internen Pufferakkus
Free Memory	Freier Speicher, absolut in Megabyte
Free Memory in Percent	Freier Speicher, relativ in Prozent
Calibration Data Available	Zeigt an, ob die Erstkalibrierung des Geräts erfolgreich durchgeführt wurde
Operating Hours Counter	Anzahl der Betriebsstunden

5.2.7 Verfügbare Antennen anzeigen und auswählen

Main Menu • Settings • Antenna

⇒ Softkey **Antenna** drücken.

↳ Es werden die verfügbaren Antennen mit Kenndaten aufgelistet.
Bei Verwendung einer Narda-Antenne wird nur der automatisch erkannte Antennentyp angezeigt.

Tab. 12: Erläuterungen zur Liste **Antennas**

Eintrag	Erläuterung
Short Name	Kurzname (in der Anzeige)
Fmin	Untere Grenzfrequenz
Fmax	Obere Grenzfrequenz
Property	Feldtyp (E-Feld, H-Feld)
Cal. Date	Datum der letzten Kalibrierung

NOTE: Abhängig vom Antennentyp (einachsig oder isotrop) kann in den Messmenüs über die Funktion **Axis** die Achsenkonfiguration ausgewählt werden (siehe *Einen Achsenmodus auswählen (Axis)* auf Seite 90).

5.2.8 Verfügbare Kabel anzeigen und auswählen

Main Menu • Settings • Cable

⇒ Softkey **Cable** drücken.

↳ Es werden die verfügbaren Kabel mit Kenndaten aufgelistet.

Tab. 13: Erläuterungen zur Liste **Cables**

Eintrag	Erläuterung
Short Name	Kurzname (in der Anzeige)
Fmin	Untere Grenzfrequenz
Fmax	Obere Grenzfrequenz
Cal. Date	Datum der letzten Kalibrierung

Auch bei automatischer Erkennung des angeschlossenen Kabels kann manuell ein anderes Kabel ausgewählt werden. Diese manuelle Auswahl ermöglicht beispielsweise die Verwendung eines Dämpfungsglieds.

Um ein Kabel auszuwählen:

⇒ Mit dem Drehrad ein Eintrag auswählen und mit **OK** die Auswahl übernehmen.

5.2.9 Sicherheitsstandards anzeigen und auswählen

Main Menu • Device Settings • Standard

⇒ Softkey **Standard** drücken.

↳ Es werden die verfügbaren Standards aufgelistet.

Tab. 14: Erläuterungen zur Liste **Safety Standards**

Eintrag	Erläuterung
Short Name	Kurzname (in der Anzeige)
Long Name	Name (im Auswahlmenü)

Um einen Standard auszuwählen:

⇒ Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit **OK** die Auswahl übernehmen.

5.2.10 Service-Tabellen anzeigen und erstellen

Main Menu • Settings • Service Table

⇒ Softkey **Service Table** drücken.

↳ Es werden die verfügbaren Service-Tabellen aufgelistet.

Tab. 15: Erläuterungen zur Liste **Service Tables**

Eintrag	Erläuterung
Short Name	Kurzname (in der Anzeige)
Long Name	Name (im Auswahlménü)

NOTE: Manche Service-Tabelleneinträge können aufgrund der verwendeten Antenne nicht auswählbar sein.

Um eine Servicetabelle auszuwählen:

⇒ Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit **OK** die Auswahl übernehmen.

Dienste einer Servicetabelle anzeigen

Main Menu • Settings • Service Tables • View

⇒ Softkey **View** drücken.

↳ Es werden die enthaltenen Dienste aufgelistet.

Tab. 16: Erläuterungen zur Liste **Service Table**

Information	Erläuterung
Service	Name des Dienstes
Fmin	Untere Grenzfrequenz
Fmax	Obere Grenzfrequenz
RBW	Auflösungsbandbreite

Eine neue Servicetabelle erstellen

Main Menu • Settings • Service Tables • Create

In diesem Menü können Sie eine neue Servicetabelle erstellen.

NOTE: Die Möglichkeiten zur Erstellung von Service-Tabellen im SRM-3006 sind begrenzt. So können Sie weder einzelne Dienste manuell eingeben noch Dienstenamen ändern. Deutlich komfortabler ist die Erstellung von Service-Tabellen in der PC-Software SRM-3006 Tools oder SRM-3006 TS. Nach der Erstellung können Service-Tabellen dann auf das SRM-3006 übertragen werden.

Um eine neue Servicetabelle zu erstellen:

1. Softkey **Create** drücken und die gewünschten Werte eingeben.
2. Nach Eingabe aller Werte den Softkey **Save Table** drücken.
3. Namen der Servicetabelle eingeben und speichern.

Nachfolgendes Beispiel zeigt die Parameter des Dienstes GSM-900. In der dritten Spalte von Tab. 17 finden Sie die entsprechenden Eingaben in der Servicetabelle (die Beispielwerte sind fett markiert).

Beispiel: GSM-900

Downlink: **935,2** – 960 MHz

Kanalnummer: **1 – 124**

Kanalbreite: **200 kHz**

→ ohne Lücke

→ alle Kanäle gleich breit

Tab. 17: Erläuterungen zur Liste **Create Service Table**

Eintrag	Erläuterung	Eingaben zum Beispiel GSM-900P
First Service Center Frequency	Startfrequenz des Dienstes	935,3 (Mittenfrequenz von 935,2 – 935,4 MHz)
First Service Channel Number	Erste Kanalnummer	1
Channel Step Width	Kanalbandbreite	200 kHz
Service Bandwidth	Bandbreite des Dienstes	200 kHz
Number of Services	Anzahl der Dienste	124
Preferred RBW	Bevorzugte Auflösungsbandbreite	50 kHz (200 kHz/4)

5.3 Das Memory Menü

Main Menu • Memory Menu

Im Memory Menü finden Sie folgende Funktionen:

- Datensätze anzeigen lassen
- Gespeicherte Bildschirme anzeigen lassen
- Bedingungsgesteuert speichern
- Zeitgesteuert speichern
- Die Kommentarfunktion einstellen

⇒ Ausführliche Informationen zu all diesen Funktionen finden Sie im Kapitel 15 *Messdatenspeicher (Memory)* auf Seite 189.

5.4 Messroutinen einsetzen

Main Menu • Measurement Routines

Messroutinen sind automatisierte Abfolgen von Setups. Sie sind insbesondere für folgende Anwendungen geeignet:

- zur Vermeidung von Fehlern bei wiederkehrenden Messaufgaben
- zur Einhaltung von Unternehmensvorgaben für Abläufe/Prozeduren
- als Leitfaden für nicht ausreichend geschultes Personal

NOTE: Nach dem Speichern von Setups im Gerät können Messroutinen nur mithilfe der PC-Software auf dem PC erstellt und müssen dann auf das Gerät überspielt werden. Am Gerät selbst können die gespeicherten Messroutinen angezeigt und gestartet werden.

5.4.1 Messroutinen anzeigen

Main Menu • Measurement Routines • View Routine

⇒ Softkey **View Routine** drücken.

↳ Es öffnet sich eine Liste mit den enthaltenen Setups und den Ablaufkriterien.

Tab. 18: Erläuterungen zur Liste **Measurement Routine**

Eintrag	Erläuterung
Index	Fortlaufende Nummerierung
Setup Name	Name des Setups
Storing Condition	Speicherbedingung
Time	Dauer der Messung bei zeitgesteuerter Speicherung
No. of Runs	Anzahl der Messungen bei messzyklengesteuerter Speicherung
Auto Next Step	Automatischer Start des nächsten Setups (An, Aus)

5.4.2 Eine Messroutine starten

Main Menu • Measurement Routines • Start Routine

⇒ Gewünschte Messroutine mit dem Drehrad markieren und Softkey **Start Routine** oder die Taste **OK** drücken.

↳ Die Messroutine startet.

5.5 Setups speichern und laden

Main Menu • Setups

In diesem Menü können Sie alle Einstellungen in einem Setup speichern oder bereits gespeicherte Setups wieder laden.

NOTE: Setups können nur auf dem Gerät erstellt werden. Auf dem PC ist dies nicht möglich. Löschen hingegen können Sie Setups nur in der PC-Software, nicht jedoch im Gerät selbst.

5.5.1 Einstellungen in einem Setup speichern

Main Menu • Setups • Save Setup

1. Gewünschte Einstellungen am Gerät vornehmen.
2. In das Menü **Main Menu • Setups** wechseln und Softkey **Save Setup** drücken.
 - ↳ Es öffnet sich das Eingabefeld.

NOTE: Ein Setup können Sie auch direkt aus einer Betriebsart heraus speichern. Sie finden diese Funktion in der jeweiligen Betriebsart im Menü **Display**.

3. Einen passenden Namen eingeben und die Eingabe durch Drücken der Taste **OK** abschließen.
 - ↳ Die Einstellungen werden als neues Setup gespeichert und in der Übersichtsleiste angezeigt.

5.5.2 Einstellungen aus einem Setup laden

Main Menu • Setups • Recall Setup

- ⇒ Das gewünschte Setup mit dem Drehrad markieren und Softkey **Recall Setup** oder die Taste **OK** drücken.
- ↳ Die im gewählten Setup gespeicherten Einstellungen werden geladen und die Anzeige wechselt in den Messbetrieb.

5.5.3 Die Setup-Liste bearbeiten

Main Menu • Setups

Neben dem Speichern und Laden von Setups haben Sie noch weitere Möglichkeiten, die Setup-Liste zu bearbeiten.

Die Setup-Liste sortieren

Main Menu • Setups • Sort

1. Softkey **Sort** drücken.
2. Sortierung nach Name oder Betriebsart (Mode) wählen und Taste **OK** drücken.
 - ↳ Die Liste ist in der gewählten Form sortiert.

Ein Setup überschreiben

Main Menu • Setups • Overwrite Setup

1. Zu überschreibendes Setup mit dem Drehrad markieren und Softkey **Overwrite Setup** drücken.
2. Vorgang erneut mit **OK** bestätigen. (Mit **ESC** kann der Vorgang abgebrochen werden.)
 - ↳ Die Einstellungen des bestehenden Setups werden durch die aktuellen Einstellungen überschrieben.

5.5.4 Setups löschen

Setups können im Gerät selbst nicht gelöscht werden. Ein Löschen ist nur in der PC-Software möglich.

5.5.5 Das Einschaltverhalten ändern

Main Menu • Setups • Power on

Main Menu • Setups • Mark Power on Setup

Sie können wählen, mit welchen Einstellungen das Gerät nach dem Einschalten starten soll:

- **Factory Setup:** Es werden die Werkseinstellungen verwendet.
- **Last Settings:** Es werden die Einstellungen vor dem letzten Ausschalten verwendet.
- **Power On Setup:** Es wird das im Menü **Setups** als **Power on Setup** markierte Setup verwendet.

Um mit den zuletzt verwendeten Einstellungen zu starten:

⇒ Softkey **Power on** drücken bis **Last Settings** erscheint (Toggle-Funktion).

- ↳ Beim nächsten Einschalten werden die zuletzt verwendeten Einstellungen geladen.

Um mit einem gewählten Setup zu starten:

1. Softkey **Power on** drücken bis **Power On Setup** erscheint (Toggle-Funktion).
2. Das gewünschte Setup aus der Liste mit dem Drehrad markieren und Softkey **Mark Power on Setup** drücken.
 - ↳ Das gewählte Setup wird in der Liste markiert («...») und beim nächsten Einschalten geladen.

6

Betriebsarten- übergreifende Funktionen

In diesem Kapitel werden Funktionen beschrieben, die in mehreren Betriebsarten identisch vorkommen. In den Beschreibungen der Betriebsarten selbst wird dann nur noch auf die entsprechende Stelle in diesem Kapitel verwiesen.

- 6.1 Übersicht zu den Betriebsartenübergreifenden Funktionen (Seite 74)**
- 6.2 Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent) (Seite 75)**
- 6.3 Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW) (Seite 76)**
- 6.4 Den Messbereich einstellen (Meas. Range) (Seite 78)**
- 6.5 Den Auswertetyp wählen (Result Type) (Seite 81)**
- 6.6 Mit Markern arbeiten (Seite 83)**
- 6.7 Einen Achsenmodus auswählen (Axis) (Seite 90)**
- 6.8 Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale) (Seite 95)**
- 6.9 Die angezeigten Einheiten ändern (Unit) (Seite 96)**
- 6.10 Rauschen unterdrücken (Noise Thresh.) (Seite 97)**
- 6.11 Räumliche Mittelwerte messen (Spatial AVG) (Seite 98)**
- 6.12 Die Betriebsart mit Parameterübernahme wechseln (Seite 99)**
- 6.13 Hilfreiche Schnellzugriffe (Seite 101)**

6.1 Übersicht zu den Betriebsartenübergreifenden Funktionen

Nachfolgende Tabelle zeigt, in welchen Betriebsarten die in diesem Kapitel beschriebenen Funktionen verwendet werden.

Tab. 19: Zuordnung der Funktionen zu Betriebsarten

Funktion	Safety Eval.	Spectrum	Level Rec.	Scope	UMTS	LTE	5G NR
Mittenfrequenz (Fcent)	–	(x)	x	x	(x)	(x)	(x)
Auflösungsbandbreite (RBW) Videobandbreite (VBW)	(x)	x	x	x	– ¹⁾	–	–
Kanalbandbreite (CBW)	–	–	–	–	–	x	–
Messbereich (Meas. Range)	x	x	x	x	x	x	x
Auswertetyp (Result Type)	x	x	(x)	(x)	x	x	x
Marker	x ²⁾	x	–	x	–	–	–
Messachsen (Axis)	x	x	x	x	x	x	x
Y-Skalierung (Y-Scale)	x ²⁾	x	x	x	–	–	–
Einheiten (Unit)	x	x	x	x	x	x	x
Rauschunterdrückung (Noise Thresh.)	x	–	x	–	x	x	–
Räumliche Mittelung (Spatial AVG)	x	x	x	–	–	–	–

x = identisch vorhanden, wird hier beschrieben

(x) = vorhanden, jedoch mit anderen Inhalten (wird im Kapitel der Betriebsart beschrieben)

– = kommt in dieser Betriebsart nicht vor

1) Fest eingestellt auf 3,84 MHz

2) Nur bei Bargraph

Unmittelbar nach den Überschriften zeigen die grauen Menüpfade, in welchen Betriebsarten und Untermenüs die beschriebene Funktion zu finden ist.

Screenshots – sofern verwendet – sollen die Funktionen nur stellvertretend erklären. In anderen Betriebsarten gelten in der Regel die beschriebenen Einstellungen in gleicher Weise, auch wenn die Bildschirmanzeige vom gezeigten Screenshot abweicht.

6.2 Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent)

Spectrum
Level Recorder
Scope
UMTS
LTE
5G NR

Sie haben folgende Möglichkeiten, um die Mittenfrequenz zu ändern:

Die Mittenfrequenz über die Tastatur eingeben:

1. Softkey **Fcent** drücken.
2. Frequenz über die **Zifferntasten** eingeben und Einheit über eine der Softkeys **kHz**, **MHz** oder **GHz** auswählen.

Die Mittenfrequenz schrittweise über das Drehrad ändern (Fstep):

1. Softkey **Fcent** drücken.
2. Softkey **Fstep** drücken bis **Off** angezeigt wird (Toggle-Funktion).
3. Softkey **Set Fstep** drücken, Schrittweite über das Drehrad wählen und mit **OK** übernehmen.
4. Mittenfrequenz über das Drehrad ändern.
↳ Die Änderung wird sofort übernommen.
5. Taste **ESC** oder **OK** drücken, um in das Messmenü zurückzukehren.

Die Mittenfrequenz mit den Pfeiltasten und dem Drehrad ändern:

1. Softkey **Fcent** drücken.
✓ Die Fstep-Funktion ist deaktiviert (Softkey **Fstep** zeigt **On**).
2. Mit den Pfeiltasten   eine Dezimalstelle wählen und mit dem Drehrad den Wert ändern.
3. Taste **OK** drücken, um den Wert zu übernehmen.

6.3 Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)

Spectrum • RBW

Level Recorder • RBW

Scope • RBW

Die Auflösungsbandbreite (**R**esolution **B**andwidth RBW) charakterisiert den Spektrumanalysator in Bezug auf seine Selektionsfähigkeit von Signalen.

Hintergrund:

Für die Messung von Signalen mit sehr kleinem Frequenzabstand muss für RBW ein entsprechend kleiner Wert gewählt werden. Für die Messung breitbandiger Signale kann eine größere Auflösungsbandbreite verwendet werden.

- Eine zu kleine RBW bewertet die Pegel zu niedrig.
- Eine zu große RBW verhindert die Unterscheidung einzelner Signale.

Beispiel:

GSM Frequenzabstand/Kanalbreite des Signals = 200 kHz,
RBW = 200 kHz.

Um die Auflösungsbandbreite einzustellen:

1. Softkey **RBW** drücken.
2. Wert über Drehrad auswählen und Taste **OK** drücken.
↳ Der ausgewählte Wert wird übernommen.

6.3.1 Die Videobandbreite einstellen (VBW)

Spectrum • RBW • VBW

Level Recorder • RBW • VBW

Scope • RBW • VBW

Durch die geeignete Wahl der Videobandbreite können rauschartiger Signale geglättet werden. Es stehen zwei Einstellmöglichkeiten zur Auswahl:

- **Off:** Das SRM-3006 stellt den VBW-Wert dann automatisch korrekt ein.
- **Manuelle Auswahl**

Um die Videobandbreite einzustellen:

1. Softkey **RBW**, dann **VBW** drücken.
↳ Es öffnet sich das Eingabefeld **Select Video Bandwidth (VBW)**.
2. Mit dem Drehrad die gewünschte Einstellung wählen und Taste **OK** drücken.
↳ Der ausgewählte Wert wird übernommen.

NOTE: Je kleiner die VBW ist, desto länger wird die Messzeit (Sweep Time).

6.4 Den Messbereich einstellen (Meas. Range)

Safety Eval • Meas. Range
Spectrum • Meas. Range
Level Recorder • Meas. Range
Scope • Meas. Range
UMTS • Meas. Range
LTE • Meas. Range
5G NR • Meas. Range

Hintergrund:

Die Empfindlichkeit des Systems hängt von der Stellung des Eingangsabschwächers ab. Sie wird durch den Parameter **Measurement Range (MR)** bestimmt. Eine hohe Messempfindlichkeit vermeidet eine Verfälschung der Ergebnisse durch geräteinternes Rauschen. Andererseits ist es wichtig, dass das Gerät nicht übersteuert wird. Übersteuerungen können auch durch Signale verursacht werden, die außerhalb des Frequenzbereichs der zu messenden Services liegen (angezeigt in **Others**), z. B. durch starke Rundfunksender, obwohl man nur Mobilfunk messen möchte.

Um den Messbereich einzustellen:

⇒ Softkey **Meas. Range** drücken.

Sie haben nun folgende Möglichkeiten zur Wahl des Messbereich:

- **Manuelle Wahl des Messbereichs**
- **Automatische Suche des Messbereichs (MR Search)**

6.4.1 Manuelle Wahl des Messbereichs

Die manuelle Anpassung empfiehlt sich, wenn die Feldsituation bekannt ist oder es sich um gepulste Signale handelt.

1. Nach Drücken des Softkey **Meas. Range** öffnet sich das Auswahlfeld **Set Meas. Range**, mit einer Liste der möglichen Eingangsempfindlichkeiten.

48°27'30.0" N Ant:		3AX 75M-3G SrvTbt:	Full Band EU
9°13'50.9" E Cable:		--- Stnd:	---
			Set Meas. Range:
Fmin	Fmax		▲
87.500 MHz	108.000 MHz		5.6 V/m
137.000 MHz	165.000 MHz		5 V/m
165.000 MHz	174.000 MHz		4.5 V/m
174.000 MHz	230.000 MHz		4 V/m
467.450 MHz	468.300 MHz		3.6 V/m
470.000 MHz	790.000 MHz		3.2 V/m
790.000 MHz	862.000 MHz		2.8 V/m
876.000 MHz	880.000 MHz		2.5 V/m
890.000 MHz	960.000 MHz		2.25 V/m
			2 V/m
			1.8 V/m

Noise Suppr.:
On

MR Search

Bild 16: Auswahlfeld **Set Measurement Range**

2. Mit dem Drehrad die gewünschte Eingangsempfindlichkeit wählen.
3. Taste **OK** drücken.
 - ↳ Die Eingangsempfindlichkeit ist eingestellt.

NOTE: Der gewählte Messbereich ist für alle Betriebsarten gültig, muss also bei Betriebsartwechsel nicht neu eingestellt werden.

6.4.2 Automatische Suche des Messbereichs (MR Search)

Mit diesem Softkey wird ein geeigneter Messbereich automatisch gesucht. Diese Möglichkeit empfiehlt sich, wenn die Feldsituation unbekannt ist.

⇒ Softkey **MR Search** drücken.

- ↳ Es erscheint der Hinweis **Searching for best measurement range. Please wait.** Im Hintergrund läuft eine Messung über den gesamten Frequenzbereich, den die verwendete Antenne verfasst. Sie dauert mehrere Sekunden. Nach deren Ablauf stellt das Gerät den Messbereich automatisch auf den optimalen Wert und kehrt in das normale Messmenü zurück.

NOTE: Taste **ESC** drücken, falls der Vorgang abgebrochen werden soll.

MR Search Type

Für die automatische Messbereichssuche bietet das SRM-3006 zwei Möglichkeiten an, zwischen denen mit dem Softkey **MR Search Type** umgeschaltet werden kann:

- **Normal:** Dieser Typ ist geeignet für alle weitgehend stationären Signale
- **Conserv.:** Dieser Typ bietet eine höhere Übersteuerungsreserve. Für gepulste Signale empfiehlt es sich, den Messbereich manuell einzustellen.

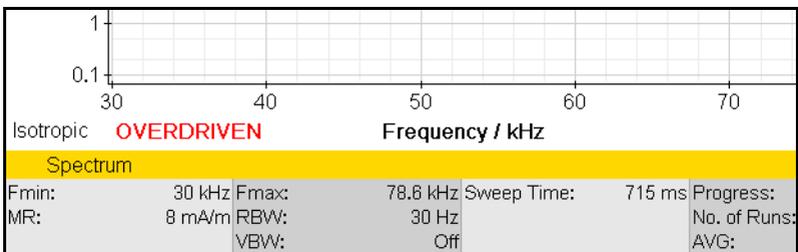
Um den Suchtyp zu wählen:

⇒ Softkey **MR Search Type** drücken.

- ↳ Die Typ wechselt mit jedem Tastendruck.

6.4.3 Übersteuerter Messeingang

Ist der Signalpegel höher als der messbare Bereich, so erscheint die Warnmeldung **OVERDRIVEN** in der Anzeige (im Bereich über der unteren Statuszeile, neben der Achseneinstellung).



6.5 Den Auswertetyp wählen (Result Type)

Safety Eval • Result Type
 Spectrum • Result Type
 UMTS • Result Type
 LTE • Result Type
 5G NR • Result Type

Der Auswertetyp definiert, wie die erfassten Werte ausgewertet werden. Zu jedem Dienst wird je ein Wert dargestellt.

Folgende Auswertetypen sind an-/abwählbar (es können auch mehrere gleichzeitig aktiviert sein):

Tab. 20: Verfügbare Ergebnistypen im Fenster **Result Type**

Typ	Abkürzung	Erklärung
Actual	Act	Momentan gemessener Wert
Maximum	Max	Maximal gemessener Wert (Peak)
Maximum Average	MxA	Maximalwert aller gemittelten Werte
Average	Avg	Mittelwert über eine bestimmte Anzahl von Messungen oder über eine bestimmte Zeit (Effektivwert/RMS)
Minimum Average	MnA	Kleinster aller gemittelten Werte
Minimum	Min	Kleinster gemessener Wert
Standard	Std	Zeigt den zulässigen Grenzwert als unbewertete Limitkurve.

Um einen Auswertetyp an- oder abzuwählen:

1. Softkey **Result Type** drücken.
2. Mit Drehrad und Softkeys die gewünschte Auswahl treffen.
Hinweise zur Auswahl von Einträgen in einer Liste finden Sie im Abschnitt *Einträge aus einer Liste auswählen* auf Seite 50.
3. Nach Abschluss der Auswahl Taste **OK** drücken.
☞ Die gewählten Auswertetypen werden verwendet.

Hinweise zum Auswertetyp Standard (Std):

- Der Auswertetyp Standard (Std) wird nur angezeigt, wenn eine Antenne ausgewählt wurde oder eine Narda-Antenne verwendet wird.
- Wird „%“ als Einheit verwendet, so wird Standard (Std) gleich 100 % gesetzt.
- Bei den Feldstärkeinheiten entspricht Std der unbewerteten Grenzwertkurve. Liegt dieser Wert weit über den Messwerten, so kann es sein, dass die Grenzwertkurve nicht mehr angezeigt wird.

6.5.1 Mittelwertbildung (Auswertetyp Average)

Ein Mittelwert kann über eine bestimmte Anzahl von Messungen oder über die Zeit gebildet werden.

Mittelwertbildung über eine Anzahl von Messungen:

✓ Der Auswertetyp **Average** ist ausgewählt (die nachfolgend beschriebenen Eingaben sind jedoch auch ohne Auswahl dieses Auswertetyps möglich).

1. Softkey **Result Type** drücken.
2. Softkey **Average Type** drücken, bis **Average Time** erscheint.

NOTE:

Wird nach Öffnen des Auswahlfensters das Drehrad betätigt, so verschwinden die Softkeys zur Auswahl des Mittelwerttyps und der Parameter zur Mittelwertbildung. In diesem Fall muss das Auswahlfenster geschlossen (über **ESC**) und wieder geöffnet werden.

3. Softkey **No. of Avg** drücken, mit dem Drehrad die gewünschte Anzahl von Messungen wählen und Taste **OK** drücken.
 - ↳ Die Messungen startet, in der Zeile **AVG** wird die gewählte Messwertanzahl numerisch angezeigt und im Feld daneben zeigt ein Balken optisch den Fortschritt der ersten Mittelwertbildung an.

Mittelwertbildung über die Zeit:

✓ Der Auswertetyp **Average** ist ausgewählt (die nachfolgend beschriebenen Eingaben sind jedoch auch ohne Auswahl dieses Auswertetyps möglich).

1. Softkey **Result Type** drücken.
2. Taste **Average Type** drücken, bis **No. of Avg** erscheint.

NOTE:

Wird nach Öffnen des Auswahlfensters das Drehrad betätigt, so verschwinden die Softkeys zur Auswahl des Mittelwerttyps und der Parameter zur Mittelwertbildung. In diesem Fall muss das Auswahlfenster geschlossen (über **ESC**) und wieder geöffnet werden.

3. Softkey **Average Time** drücken, mit dem Drehrad die gewünschte Zeit wählen und Taste **OK** drücken.
 - ↳ Die Messungen startet, in der Zeile **AVG** wird die gewählte Zeit numerisch angezeigt und im Feld daneben zeigt ein Balken optisch den Fortschritt der ersten Mittelwertbildung an.

6.5.2 Messwerte zurücksetzen

Die Werte Max, MxA, Avg, MnA und Min können zurückgesetzt werden:

- Reset All: Setzt alle genannten Messwerte zurück.
- Reset Min & Max: Setzt nur die Messwerte **Minimum (Min)** und **Maximum (Max)** zurück.

6.6 Mit Markern arbeiten

Safety Eval • Marker

Spectrum • Marker

Scope • Marker

Der Marker ist eine hilfreiche Funktion, um gezielt einzelne Frequenzen in der Anzeige zu kennzeichnen und zu vergleichen. Nachfolgend ein Überblick über die Auswahlmöglichkeiten:

- zwei unabhängige Marker
- Einzeldarstellung der Marker oder Differenzbildung
- automatisches Finden des höchsten Spitzenwertes
- automatisches Finden der nächsten Spitzenwerte

NOTE: Mit diesem Marker ist ein Zugang zu allen Messwerten, z. B. zu allen Spektrallinien, möglich. Der Abstand zwischen zwei Messwerten (zwischen zwei Spektrallinien) beträgt ca. die Hälfte der gerade gewählten Auflösungsbandbreite.

Tipp: Langsames Drehen erzeugt kleine Sprünge des Markers. Schnelles Drehen erzeugt große Sprünge. Kurzes Drehen in Gegenrichtung stoppt die Markerbewegung.

6.6.1 Die Marker einzeln verwenden

Mit der Markerfunktion **Single** können die beiden Marker A und B getrennt angezeigt und unabhängig voneinander eingestellt werden.

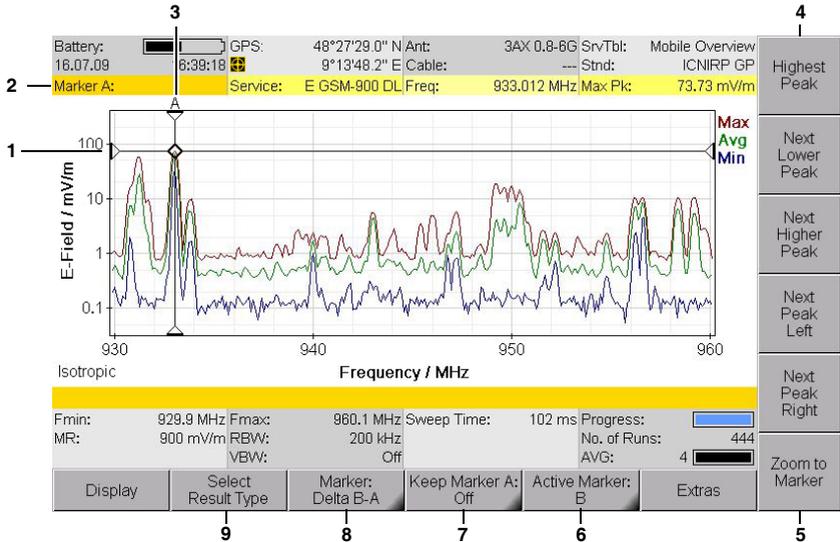


Bild 17: Anzeige mit einem Marker

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Grafische Anzeige des Messwertes an der Markerposition
2	Informationen zum Marker: <ul style="list-style-type: none"> • Marker A: Marker A ist aktiv • Service: ausgewählter Dienst • Freq: Frequenz an der Markerposition • Max. Pk: gewählter Auswertetyp und Messwert
3	Grafische Anzeige der Markerposition (im Beispiel für Auswertetyp Max)
4	Markerfunktionen zur Spitzenwertauswahl (siehe Tab. 21 auf Seite 85)
5	Zoomfunktion: Setzt den Marker auf die Mittenfrequenz und vergrößert die Darstellung um den Marker (Span wird verringert)
6	Aktiver Marker (im Beispiel ist Marker A aktiv)
7	Markerdarstellung im Messbildschirm (im Beispiel würde Marker A dargestellt)
8	Darstellungsart (im Beispiel wurde Einzeldarstellung (Single) gewählt)
9	Auswahl des Auswertetyps für den aktiven Marker

Um die Marker einzeln zu verwenden:

NOTE: Zur Erinnerung: Die Softkeys zeigen immer die wählbare Funktion, also nicht die momentan Aktive! Bsp.: **Delta B-A** bedeutet, dass die Markerfunktion **Single** aktiv ist.

1. Softkey **Marker** drücken, bis **Delta B-A** angezeigt wird (Toggle-Funktion).
2. Softkey **Active Marker** drücken, um Marker **A** oder **B** auszuwählen (Toggle-Funktion). Hierbei wird am Softkey der Buchstabe des wählbaren Markers angezeigt, direkt über dem Marker am oberen Diagrammrand der aktive Marker.
3. Einen Auswertetyp auswählen: Softkey **Select Result Type** drücken, mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und Taste **OK** drücken.

Sie können nun unabhängig für Marker A und B die verfügbaren Funktionen verwenden:

Tab. 21: Markerfunktionen zur Spitzenwertauswahl

Auswahl	Funktion
Drehrad	Marker manuell an die gewünschte Position bewegen
Softkey Highest Peak	Setzt den Marker auf den höchsten Spitzenwert
Softkey Next Lower Peak	Setzt den Marker auf den nächstniedrigeren Spitzenwert
Softkey Next Higher Peak	Setzt den Marker auf den nächsthöheren Spitzenwert
Softkey Next Peak Left	Setzt den Marker auf den nächsten Spitzenwert links von der bisherigen Position
Softkey Next Peak Right	Setzt den Marker auf den nächsten Spitzenwert rechts von der bisherigen Position

NOTE: Bei Peak-Markern wird ein Algorithmus verwendet, der sich über alle vorhandenen Messwerte erstreckt, die das Spektrum enthält.

6.6.2 Beide Marker zur Differenzbildung verwenden

Mit **Delta B-A** kann die Differenz zwischen den Markern angezeigt werden.

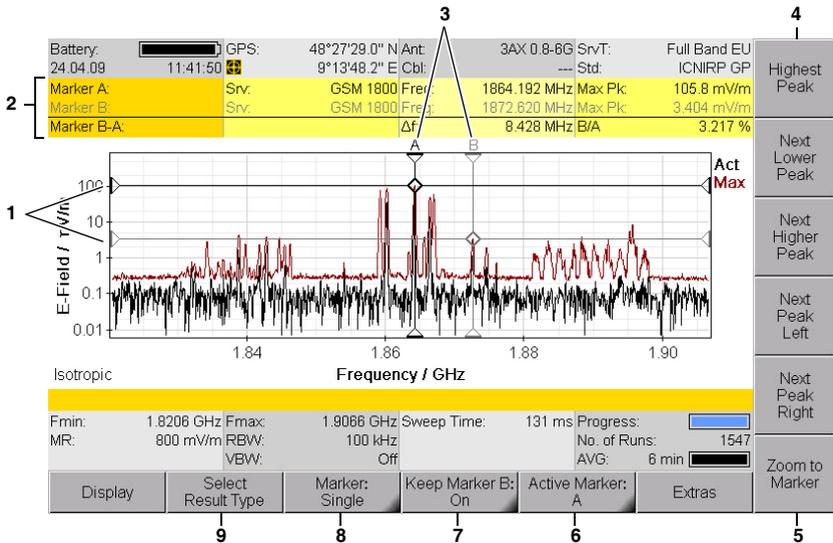


Bild 18: Anzeige mit beiden Markern

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Grafische Anzeige der Messwerte an den Markerpositionen
2	Informationen zu den Markern: <ul style="list-style-type: none"> • Marker...: Marker A ist aktiv (schwarze Schrift), Anzeige der Differenz B-A • Service: ausgewählte Dienste • Freq: Frequenzen an den Markerpositionen, Frequenzdifferenz $f_B - f_A$ • Max. Pk: gewählte Auswertetypen und Messwerte • B/A: Messwertverhältnis <ul style="list-style-type: none"> – bei Unit = dBV/m, dBmV/m, dBµV/m dBA/m: Es wird die Differenz B-A angegeben – bei Unit = V/m, A/m, W/m, mW/cm², %: Es wird das Verhältnis B/A in % angegeben
3	Grafische Anzeige der Markerpositionen (im Beispiel für die Auswertetypen Act und Max)
4	Markerfunktionen zur Spitzenwertauswahl (siehe Tab. 21 auf Seite 85)
5	Zoomfunktion: Setzt den Marker auf die Mittenfrequenz und vergrößert die Darstellung um den Marker (Span wird verringert). Siehe auch <i>Die Zoom-Funktion (Zoom)</i> auf Seite 123.
6	Aktiver Marker (im Beispiel ist Marker B aktiv)
7	Markerdarstellung im Messbildschirm (im Bsp. würde Marker B nicht dargestellt werden)
8	Darstellungsart (im Beispiel wurde Differenzbildung (Delta B-A) gewählt)
9	Auswahl des Auswertetyps für den aktiven Marker

Um die Differenzfunktion zu verwenden:

NOTE: Zur Erinnerung: Die Softkeys zeigen immer die wählbare Funktion, also nicht die momentan Aktive! Bsp.: **Single** bedeutet, dass die Differenzfunktion **Delta B-A** aktiv ist.

1. Softkey **Marker** drücken bis **Single** angezeigt wird (Toggle-Funktion).
2. Softkey **Active Marker** drücken bis **B** angezeigt wird: Dann ist Marker **A** gewählt (Toggle-Funktion).
3. Einen Auswertetyp für Marker A auswählen (Softkey **Select Result Marker**).
4. Marker A an die gewünschte Stelle setzen (manuell oder über die Peak-Funktionen).
5. Softkey **Active Marker** drücken bis Marker **A** angezeigt wird: Dann ist Marker **B** gewählt (Toggle-Funktion).
6. Einen Auswertetyp für Marker B auswählen.

Abhängig von der Wahl der Auswertetypen für Marker A und B werden nun unterschiedliche Differenzen gebildet:

- **Gleicher Auswertetyp für Marker A und B:**
Gebildet wird die Differenz der Messwerte eines Auswertetyps bei zwei unterschiedlichen Frequenzen.
 - **Unterschiedliche Auswertetypen für Marker A und B:**
Gebildet wird die Differenz der Messwerte zwischen den zwei Auswertetypen bei einer Frequenz.
7. Marker B an die gewünschte Stelle setzen (manuell oder über die Peak-Funktionen).
 - ↳ Die gewählte(n) Frequenz(en) und deren Messwerte sowie die Differenz werden in der oberen Statuszeile angezeigt.

6.6.3 Darstellung der Markerdaten im Messbildschirm

Bei aktivierter Markerfunktion (Keep Marker = On) werden in der oberen Statuszeile anstelle der GPS-Daten Frequenz und Messwert des aktiven Markers angezeigt.

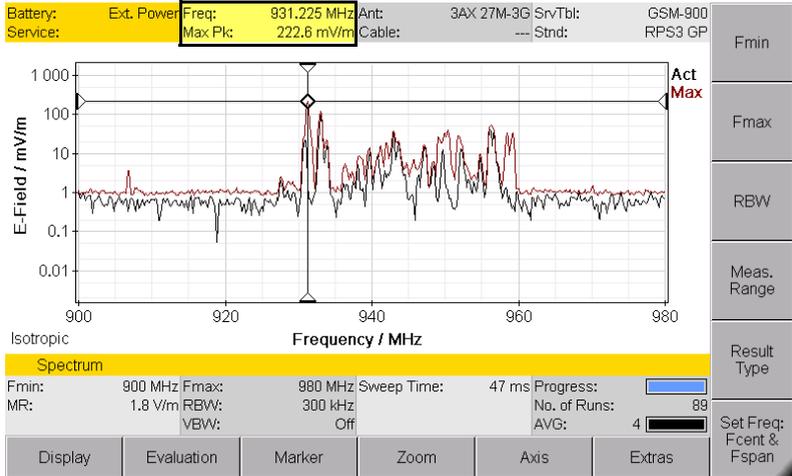


Bild 19: Anzeige der Marker-Daten in der oberen Statuszeile.

Um die Anzeigefunktion zu aktivieren:

✓ Sie befinden sich im Markermenü.

1. Softkey **Keep Marker A** bzw. **Keep Marker B** drücken, bis **On** erscheint. (Wird der andere Marker ausgewählt, so schaltet auch der Softkey **Keep Marker** auf den neuen Marker um.)
2. Taste **ESC** drücken, um in den Messbildschirm zu wechseln.

6.6.4 Markerorientiert zoomen

Mit der Funktion **Zoom to Marker** kann ein Bereich um die aktuelle Markerposition vergrößert dargestellt werden. Die Markerposition bildet hierbei die Mittenfrequenz in der gezoomten Darstellung, die Frequenzgrenzen werden in geeigneter Weise angepasst.

Um markerorientiert zu zoomen:

1. Marker an die gewünschte Position stellen.
2. Softkey **Zoom to Marker** drücken.
↳ Die Darstellung wird angepasst.
3. Durch erneutes Drücken von **Zoom to Marker** kann der Darstellungsbereich weiter vergrößert werden.

Um die Darstellung wieder auf den ganzen Frequenzbereich zurückzustellen:

1. Das Markermenü verlassen.
2. Softkey **Set Freq** drücken bis **Fmin & Fmax** erscheint.
3. Softkey **Fspan** drücken und dann **Full Span** wählen.
↳ Es wird wieder der gesamte Frequenzbereich angezeigt.

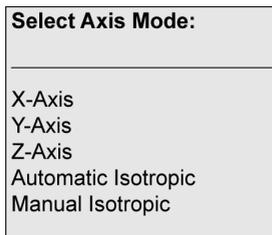
6.7 Einen Achsenmodus auswählen (Axis)

Safety Eval • Axis
Spectrum • Axis
Level Recorder • Axis
Scope • Axis
UMTS • Axis
LTE • Axis
5G NR • Axis

Im Zusammenhang mit dem verwendeten Antennentyp (einachsig oder isotrop) kann über den Softkey **Axis** die zu messende Achse bzw. bei isotropen Antennen der Achsenmodus ausgewählt werden.

Um die Achse oder den Achsenmodus auszuwählen:

1. Softkey **Axis** drücken.
↳ Es öffnet sich das Auswahlfenster.



- **X-Axis, Y-Axis, Z-Axis**: Einzelachsenauswahl bei dreiachsiger Narda-Antenne
 - **Automatic Isotropic**: automatisch isotrope Messung (nur bei dreiachsiger Narda-Antenne)
 - **Manual Isotropic**: isotropes Messen durch sequenzielles Messen der einzelnen Raumachsen auch mit einachsiger Antenne
2. Den gewünschten Eintrag auswählen (siehe nachfolgende Beschreibungen) und mit **OK** bestätigen.

Nachfolgend werden die verschiedenen Konstellationen für die Messung mit dreiachsigen und einachsigen Antennen beschrieben.

6.7.1 Messung mit einer dreiachsigen Antenne

Dreiachsige (isotrope) Antennen ermöglichen einfache und schnelle isotrope Messungen durch die automatische Erfassung der drei Raumkomponenten des zu messenden Feldes. Zur Messung der elektrischen Feldstärke werden von Narda Safety Test Solutions drei Antennen angeboten:

Tab. 22: Dreiachsige Antennentypen

Typ	Frequenzbereich	Bevorzugte Anwendung
E-Feld-Antenne (isotrop), Dipol-Anordnung, passiv	420 MHz – 6 GHz	Schnelle, richtungsunabhängige Messungen, z. B. im Mobilfunk- und WiMAX-Bereich
E-Feld-Antenne (isotrop), Dipol-Anordnung, passiv	27 MHz – 3 GHz	Schnelle, richtungsunabhängige Messungen, z. B. im Mobilfunkbereich
H-Feld-Antenne (isotrop), Spulenordnung, aktiv	9 kHz – 250 MHz	Schnelle, richtungsunabhängige Nahfeldmessungen des Magnetfelds an Rundfunk-/TV-Sendern und Industrieanlagen

Messung einer Achse

Für die Applikationen, bei denen Informationen über die Raumkomponenten des Feldes erforderlich sind, können die Achsen über das Menü **Axis** einzeln gemessen werden.

Sinnvoll ist diese Messung, wenn die Orientierung der Sensoren im Feld bekannt ist. Für Narda-Antennen kann ein Stativ mit spezieller Antennenhalterung eingesetzt werden (siehe *Montage einer Narda-Antenne auf einem Stativ* auf Seite 36). Die Position der drei Messachsen wird auf dieser speziellen Vorrichtung gekennzeichnet.

Um mit einer dreiachsigen Antenne einzelne Achsen zu messen:

- ⇒ Im Menü **Axis** eine der drei Achsen auswählen und die Auswahl mit **OK** bestätigen.
 - ↳ Die ausgewählte Achse wird links unten angezeigt und die Messwerte beziehen sich auf diese Achse.

Um wieder in die isotrope Messart zurückzukehren:

- ⇒ Im Menü **Axis** den Eintrag **Automatic Isotropic** auswählen und die Auswahl mit **OK** bestätigen.
 - ↳ **Isotropic** wird links unten angezeigt.

Isotrope Messung

Standardmäßig wird der automatische isotrope Messmodus ausgewählt. Dabei werden alle drei Achsen in schneller Folge hintereinander gemessen. Das isotrope Ergebnis wird vom SRM-3006 berechnet und zur Anzeige gebracht. Der Text **Isotropic** wird links unten angezeigt.

NOTE: Bei automatischer isotroper Messung ist jeder Kanal 20 ms aktiv gefolgt von einer 20 ms dauernden Schalllücke zum nächsten Kanal. Für alle drei Kanäle summiert sich die Messdauer somit auf 120 ms. Ereignisse, die innerhalb der Schalllücke liegen, werden nicht erfasst. Wenngleich in vielen Fällen, wie beispielsweise bei der Spektrumanalyse, das angezeigte Ergebnis korrekt ist, ist es nicht möglich, extrem kurze Signale automatisch isotrop zu messen.

Um automatisch isotrop zu messen (empfohlen):

✓ Am SRM-3006 ist eine dreiachsige Antenne direkt oder über ein Kabel angeschlossen.

⇒ Im Menü **Axis** die Funktion **Automatic Isotropic** auswählen.

Neben der automatisch isotropen Messung besteht aber auch die Möglichkeit, die Achsen einzeln – gesteuert über das SRM-3006 – zu messen und nach Messung der drei Achsen das isotrope Ergebnis anzeigen zu lassen.

Um manuell isotrop zu messen:

✓ Am SRM-3006 ist eine dreiachsige Antenne direkt oder über ein Kabel angeschlossen.

1. Im Menü **Axis** die Funktion **Manual Isotropic** auswählen.
2. Softkey **Start X-Axis** drücken und nach Ablauf der Messung Softkey **Stop X-Axis** drücken.
3. In gleicher Weise die Achsen Y und Z messen.
4. Softkey **Show Isotropic** drücken, um das Messergebnis anzuzeigen.

Um erneut zu messen:

Softkey **Start X-Axis** drücken und in gleicher Weise wie zuvor verfahren.

Um die Einstellungen zu ändern:

1. Softkey **Change Settings** drücken und Einstellungen ändern.
2. Softkey **Back to Axis** drücken (gelb unterlegt), um wieder in den Messmodus zurückzukehren.

Um die manuell isotrope Messung zu beenden:

⇒ Softkey **Axis** drücken und **Automatic Isotropic** auswählen.

6.7.2 Messung mit einer einachsigen Antenne

Im Vergleich zur Messung mit einer dreiachsigen Antenne ist die isotrope Messung mit einer einachsigen Antenne wesentlich aufwendiger, da alle drei Achsen nacheinander gemessen werden müssen.

Das SRM-3006 bietet Unterstützung bei sequentiellen Messungen mit einachsigen Antennen und der Berechnung des isotropen Ergebnisses.

In den nächsten Abschnitten wird erklärt, wie solche Messungen durchgeführt werden können.

Selbstverständlich können auch unabhängig vom Lieferumfang jede geeignete handelsübliche Antenne und ein entsprechendes Kabel verwendet werden.

Hinweise zur Montage der Antenne auf einem Stativ finden Sie im Kapitel 3.4.4 ab Seite 36.

Tab. 23: Einachsige Antennentypen

Typ	Frequenzbereich	Bevorzugte Anwendung
E-Feld-Antenne, Dipol, passiv	27 MHz – 3 GHz	Präzisionsmessungen im UKW- und TV-Bereich
E-Feld-Antenne, Dipol, aktiv	9 kHz – 300 MHz	Präzisionsmessungen des elektrischen Felds an Rundfunk-/TV-Sendern und Industrieanlagen
H-Feld-Antenne, Spule, aktiv	9 kHz – 300 MHz	Präzise Nahfeldmessungen des Magnetfelds an Rundfunk-/TV-Sendern und Industrieanlagen

Einachsige Messung

Dies ist die Standardmessung bei einachsigen Antennen.

✓ Am SRM-3006 ist eine einachsige Antenne z. B. eine handelsübliche Antenne direkt oder über ein Kabel angeschlossen.

⇒ Im Menü **Axis** die Funktion **Single Axis** auswählen (Standard).

Isotrope Messung

Für eine isotrope Messung mit einer einachsigen Antenne bietet das SRM-3006 eine sequenzielle Messung an. Die drei Einzelmessungen werden nacheinander erfasst. Das Gesamtergebnis wird berechnet und angezeigt.

NOTE: Prinzipiell sind Antennen mit Richtwirkung für solche sequentiellen Messungen nicht geeignet wie z. B. logarithmisch-periodischen Antennen.

Um mit einer einachsigen Antenne isotrop zu messen:

✓ Am SRM-3006 ist eine einachsige Antenne z. B. eine handelsübliche Antenne direkt oder über ein Kabel angeschossen.

1. Im Menü **Axis** die Funktion **Manual Isotropic** auswählen.
2. Antenne in der X-Achse positionieren, Softkey **Start X-Axis** drücken und nach Ablauf der Messung Softkey **Stop X-Axis** drücken.
3. In gleicher Weise die Achsen Y und Z messen.
4. Softkey **Show Isotropic** drücken, um das Messergebnis anzuzeigen.

Um erneut zu messen:

Softkey **Start X-Axis** drücken und in gleicher Weise wie zuvor verfahren.

Um die Einstellungen zu ändern:

1. Softkey **Change Settings** drücken und Einstellungen ändern.
2. Softkey **Back to Axis** drücken (gelb unterlegt), um wieder in den Messmodus zurückzukehren.

Um die isotrope Messung zu beenden:

⇒ Softkey **Axis** drücken und **Single Axis** wählen.

6.8 Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale)

Spectrum • Display • Y-Scale...

Level Recorder • Display • Y-Scale...

Scope • Display • Y-Scale...

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Y-Skalierung anzupassen:

- **Skalierung und Referenzpunkt manuell ändern**
- **Y-Skalierung automatisch anpassen**

Die Y-Skalierung manuell anpassen

Sie können sowohl die Y-Skalierung als auch den Referenzpunkt ändern. Änderungen werden hierbei unmittelbar übernommen.

Um die Y-Skalierung zu ändern:

1. Softkey **Y-Scale Range** drücken.
2. Mit dem Drehrad den gewünschten Wert markieren.
 - ↳ Die Änderung wirkt sich unmittelbar auf die Anzeige aus.
3. Taste **OK** oder **ESC** drücken, um das Auswahlfenster zu schließen.

Um den Referenzpunkt zu ändern:

1. Softkey **Y-Scale Ref** drücken.
2. Mit dem Drehrad den gewünschten Wert markieren.
 - ↳ Die Änderung wirkt sich unmittelbar auf die Anzeige aus.
3. Taste **OK** oder **ESC** drücken, um das Auswahlfenster zu schließen.

Die Y-Skalierung automatisch anpassen

⇒ Softkey **Y-Scale Auto** drücken.

↳ Der Y-Skalierung wird automatisch angepasst.

In diesem Fall wird die Skalierung (Y-Scale Range) auf 100 dB gesetzt und der Referenzpunkt (Y-Scale Ref) ist gleich dem Messbereich (MR + 0 dB).

6.9 Die angezeigten Einheiten ändern (Unit)

Safety Eval • Display • Unit / Spectrum • Display • Unit
 Level Recorder • Display • Unit / Scope • Display • Unit
 UMTS • Display • Unit / LTE • Display • Unit / 5G NR • Display • Unit

Wenn **keine Antenne** angeschlossen oder gewählt ist, stehen folgende Leistungs- und Spannungseinheiten zur Verfügung:

Tab. 24: Auswählbare Einheiten ohne Antenne

Einheit	Beschreibung
dBm	Leistungspegel, bezogen auf 1 mW
dBV	Spannungspegel, bezogen auf 1 V
dBmV	Spannungspegel, bezogen auf 1 mV
dBµV	Spannungspegel, bezogen auf 1 µV

Wenn **eine Antenne** angeschlossen oder gewählt ist, stehen **zusätzlich** folgende Leistungs- und Spannungseinheiten zur Verfügung:

Tab. 25: Zusätzlich auswählbare Einheiten mit Antenne

Einheit	Messgröße	Beschreibung
V/m	Elektr. Feldstärke	Falls nicht direkt gemessen, umgerechnet anhand des Wellenwiderstandes im Vakuum $Z_0 = 377 \Omega$
A/m	Magn. Feldstärke	
dBV/m	Elektr. Feldstärke	Logarithmisch ausgedrückt, bezogen auf 1 V/m
dBmV/m	Elektr. Feldstärke	Logarithmisch ausgedrückt, bezogen auf 1 mV/m
dBµV/m	Elektr. Feldstärke	Logarithmisch ausgedrückt, bezogen auf 1 µV/m
dB A/m	Magn. Feldstärke	Logarithmisch ausgedrückt, bezogen auf 1 A/m
W/m²	Leistungsdichte	Berechnet anhand des Wellenwiderstandes im Vakuum $Z_0 = 377 \Omega$
mW/cm²	Leistungsdichte	
%	% in Bezug auf einen ausgewählten Personenschutz-Standard	

Um die Einheit zu ändern:

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **Unit** drücken.
3. Mit dem Drehrad eine Einheit auswählen.
4. Taste **OK** drücken.
 - ↳ Die gewählte Einheit wird gespeichert.

6.10 Rauschen unterdrücken (Noise Thresh.)

Safety Eval • Meas. Range • Noise Thresh. / Noise Suppr.

Level Recorder • Meas. Range • Noise Thresh. / Noise Suppr.

UMTS • Meas. Range • Noise Thresh. / Noise Suppr.

LTE • Meas. Range • Noise Thresh. / Noise Suppr.

Jedes Gerät hat ein Grundrauschen. Dieses geräteeigene Rauschen ist in allen Frequenzbereichen vorhanden, also auch in solchen, die nicht mit Signalen belegt sind. Bei der Spektrumanalyse mit grafischer Darstellung des Spektrums ist sofort sichtbar, wenn eine Spektrallinie im Rauschen verschwindet. Um diese Unterscheidung auch anderen Betriebsarten zu ermöglichen, kann eine Schwelle gesetzt werden. Bei Ergebnissen unterhalb dieser Schwelle zeigt das Gerät dann nicht den Messwert, sondern den Schwellwert mit einem „<“-Zeichen.

Es lassen sich Schwellwerte von 0, 3, 6, 10, 15 und 20 dB wählen:

- 0 dB: Geräterauschen, liefert jedoch keine Signalinformation
- 3 dB: üblicher Wert bei normal verrauschten Signalen
- > 3 dB: bei stärker verrauschten Signalen

Die Schwellenwerte sind relativ und beziehen sich jeweils auf den Pegel des Grundrauschens.

Um die Rauschunterdrückung ein- oder auszuschalten:

1. Softkey **Meas. Range** drücken.
2. Softkey **Noise Suppr.:** Drücken bis **OFF** angezeigt wird (Toggle-Funktion). Die Rauschunterdrückung ist dann eingeschaltet.

Um den Schwellwert für die Rauschunterdrückung zu wählen:

- ✓ Um den Schwellwert einzustellen, muss die Rauschunterdrückung eingeschaltet sein.
1. Softkey **Meas. Range** drücken, dann Softkey **Noise Thresh.** drücken.
 2. Mit dem Drehrad die gewünschte Eingangsempfindlichkeit wählen und die Taste **OK** drücken.
 - ↳ Der Schwellwert ist eingestellt.

6.11 Räumliche Mittelwerte messen (Spatial AVG)

Safety Eval • Result Type • Spatial AVG

Spectrum • Result Type • Spatial AVG

Level Recorder • Result Type • Spatial AVG

Aufgrund des größeren Funktionsumfangs finden Sie die Erklärungen zur Funktion **Spatial Averaging** im Kapitel 14 *Spatial Averaging* ab Seite 175.

6.12 Die Betriebsart mit Parameterübernahme wechseln

Ohne Umweg über das Hauptmenü können Sie direkt von einer Betriebsart in eine andere wechseln. Hierbei werden abhängig von der Zielbetriebsart gewisse Messparameter übernommen (siehe nachfolgende Tabelle).

Table 26: Parameterübernahme beim Wechsel der Betriebsart.

Quelle	Parameter	Ziel
Spectrum	Fcent = Fcent ⁴⁾	UMTS
	Fcent = Fcent Fspan ≈ CBW ³⁾	LTE
	Fcent = Fcent	5G NR
	Fcent = Fcent Fspan ≈ RBW ³⁾	Level Recorder / Scope
Safety	Fcent ¹⁾ = Fcent Fspan ²⁾ = Fspan	Spectrum
	Fcent ¹⁾ = Fcent ⁴⁾	UMTS
	Fcent ¹⁾ = Fcent Fspan ²⁾ ≈ CBW ³⁾	LTE
	Fcent = Fcent	5G NR
	Fcent ¹⁾ = Fcent Fspan ²⁾ ≈ RBW ³⁾	Level Recorder / Scope
UMTS	Fcent = Fcent RBW ⁵⁾ = Fspan	Spectrum
	Fcent = Fcent RBW ⁵⁾ = CBW	LTE
	Fcent = Fcent	5G NR
	Fcent = Fcent RBW ⁵⁾ = RBW	Level Recorder / Scope
LTE	Fcent = Fcent CBW = Fspan	Spectrum
	Fcent = Fcent ⁴⁾	UMTS
	Fcent = Fcent CBW = RBW	Level Recorder / Scope
	Fcent = Fcent	5G NR

6 Betriebsarten-übergreifende Funktionen

Table 26: Parameterübernahme beim Wechsel der Betriebsart.

Quelle	Parameter	Ziel
Level Recorder	Fcent = Fcent RBW = Fspan	Spectrum
	Fcent = Fcent ⁴⁾	UMTS
	Fcent = Fcent RBW = CBW	LTE
	Fcent = Fcent	5G NR
	Fcent = Fcent RBW = RBW	Scope
Scope	Fcent = Fcent RBW = Fspan	Spectrum
	Fcent = Fcent ⁴⁾	UMTS
	Fcent = Fcent RBW = CBW	LTE
	Fcent = Fcent	5G NR
	Fcent = Fcent RBW = RBW	Level Recorder
5G NR	Fcent = Fcent	Spectrum
	Fcent = Fcent ⁴⁾	UMTS
	Fcent = Fcent	Level Recorder / Scope
	Fcent = Fcent	Safety
	Fcent = Fcent	Scope
	Fcent = Fcent	LTE

1) In der Betriebsart Safety: $F_{cent} = (Service_F_{max} + Service_F_{min})/2$

2) In der Betriebsart Safety: $F_{span} = Service_F_{max} - Service_F_{min}$

3) Fspan in der Quelle-Betriebsart wird in die nächstliegend CBW/RBW der Ziel-Betriebsart transferiert.

4) In der Betriebsart UMTS: Fcent ist ein ganzzahliges Vielfaches von 100 kHz.

5) In der Betriebsart UMTS: RBW fest, nicht einstellbar

Um die Betriebsart direkt zu wechseln:

⇒ Softkey **Extras** drücken, dann die gewünschte Betriebsart in der rechten Navigationsleiste wählen.

NOTE: Die in den Service-Tabellen eingestellten RBW-Werte haben bei der Parameterübernahme keine Funktion. Diese RBW-Werte werden nur in der Betriebsart Safety Eval verwendet.

6.13 Hilfreiche Schnellzugriffe

Einige Funktionen des Hauptmenüs können Sie auch direkt aus der Betriebsart aufrufen. Nachfolgende Abschnitte zeigen diese Funktionen und die entsprechenden Softkeys.

6.13.1 Eine Servicetabelle oder einen Dienst wählen

NOTE: In der Betriebsart **Safety Evaluation** kann lediglich eine Servicetabelle gewählt werden.

- ⇒ Softkey **Extras** drücken, dann den Softkey **Select Service Table** oder den Softkey **Select Service** drücken.
 - ↳ Sie können jetzt eine Servicetabelle oder einen Dienst auswählen.

6.13.2 Ein Setup speichern

- ⇒ Softkey **Display** drücken, dann den Softkey **Save Setup**.
 - ↳ Die aktuellen Einstellungen werden nach Eingabe eines Namens gespeichert.

7

Betriebsart Safety Evaluation

Dieses Kapitel beschreibt die Betriebsart **Safety Evaluation**. Nach einer kurzen Einführung zur Verwendung der Betriebsart folgen ein Überblick über die Darstellungsarten sowie Hinweise zu den grundlegenden Einstellfunktionen.

- 7.1 **Zur Betriebsart Safety Evaluation (Seite 104)**
- 7.2 **Grundlegende Einstellungen (Seite 105)**
- 7.3 **In der Tabellenansicht arbeiten (Seite 109)**
- 7.4 **In der Balkendiagramm-Ansicht arbeiten (Seite 113)**
- 7.5 **Einen Achsenmodus auswählen (Seite 114)**

7.1 Zur Betriebsart Safety Evaluation

Sicherheit in elektromagnetischen Feldern nachweisen heißt die folgenden Fragen beantworten:

- Wie hoch ist die Gesamtexposition in Bezug auf den zulässigen Grenzwert?
- Wer trägt wie viel zur Belastung bei?
- Wer muss gegebenenfalls seine Sendeleistung reduzieren?

Dazu muss man zwar selektiv das gesamte Spektrum messen. Doch letztlich interessieren nur wenige Werte: die Gesamtbelastung und der Beitrag der einzelnen Dienste, als Feldstärke oder in Prozent des zulässigen Grenzwerts.

Das SRM-3006 als Spezialist

Das SRM-3006 als Spezialgerät bietet hierfür die Betriebsart Safety Eval, die speziell für die Bewertung der Feldstärkeexposition in einer Mehrfrequenzumgebung entwickelt wurde. Sie liefert eine Übersicht der Expositionswerte in Feldstärkeeinheiten oder in % eines ausgewählten Personenschutz-Standards für ausgewählte Frequenzbänder, sogenannte Services (Dienste). Damit ist unmittelbar am Messort eine Aussage zur Einhaltung definierter Grenzwerte möglich und auch eine Aussage über den Beitrag interessanter Frequenzbänder zu Gesamtexposition.

Service-Tabellen, welche die Grundvoraussetzung für die Betriebsart Safety Eval sind, werden üblicherweise mit der PC-Software SRM-3006 Tools oder SRM-3006 TS erstellt und auf das SRM-3006 übertragen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter *PC-Software* auf Seite 203 und in der Online-Hilfe der PC-Software.

Sie können auch mit dem SRM-3006 Service-Tabellen erstellen, allerdings nur mit begrenztem Funktionsumfang (siehe hierzu *Service-Tabellen anzeigen und erstellen* auf Seite 66).

Die Betriebsart im Einsatz

Der Anwender wählt aus dem Konfigurationsmenü die Dienste, die er erfassen möchte, und die Vorschrift, nach der er bewerten muss. Die Frequenztabellen sind im Gerät hinterlegt, die Bewertungsfaktoren gespeichert – für die gängigen Dienste und Vorschriften ab Werk. Per PC-Software lassen sich die Tabellen bearbeiten oder neue erstellen: Man kann dem Dienst einfach einen Namen geben, die untere und obere Frequenzgrenze festlegen und die Daten über die serielle Schnittstelle in das Gerät übertragen.

Jetzt läuft die Messung auf Knopfdruck. Das SRM-3006 misst sukzessive die Bänder, die den Diensten entsprechen, und erfasst außerdem, was dazwischen „los ist“. Die Auflösungsbandbreite stellt es so ein, dass in dem schmalsten Band noch vier Spektrallinien erfasst werden. Dadurch erreicht das SRM-3006 eine hohe Messgenauigkeit, ohne dabei Messzeit zu verschwenden.

Davon sieht der Benutzer nichts – er muss sich ja um nichts kümmern. Was er sieht, ist das Ergebnis: die Feldstärkebeiträge der einzelnen Dienste (wie GSM und UMTS), die Beiträge der Frequenzbereiche dazwischen (Others) und die gesamte Feldexposition (Total). Das SRM-3006 hat dazu automatisch alle entsprechenden Spektrallinien integriert.

In der Regel möchte der Messdienst das Ergebnis in Prozent des zulässigen Grenzwerts sehen. Dafür bewertet das SRM-3006 automatisch jede einzelne Spektrallinie nach der eingestellten Norm oder Vorschrift. Wer absolute Werte haben möchte, schaltet einfach um auf Feldstärke (V/m) oder Leistungsdichte (W/m^2). Schon bleibt die Bewertung unberücksichtigt.

7.2 Grundlegende Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die Einstellungen, die identisch für die beiden Anzeigetypen **Tabelle** und **Balkendiagramm** sind.

7.2.1 Die Anzeigart auswählen

Safety Eval: Display

Sie haben zwei Anzeigarten zur Auswahl:

- **Tabelle (Table)** (siehe Seite 109)
- **Balkendiagramm (Bar Graph)** (siehe Seite 113)

Um die Anzeigart umzuschalten:

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **Views** drücken.
 - ↳ Das Fenster **Select View** öffnet sich.
3. Mit dem Drehknopf eine Anzeigart auswählen und Taste **OK** drücken:
 - Table: Tabelle
 - Bar Graph: Balkendiagramm
 - ↳ Die gewählte Anzeigart wird verwendet.

NOTE: Durch Drücken der Taste **ESC** gelangen Sie zurück zur obersten Ebene des Messbildschirms. (In das Hauptmenü gelangen Sie durch Drücken der Taste **MENU**.)

7.2.2 Die akustische Anzeige einschalten

Main Menu • Settings • Beep on new Maximum

Ein neuer Maximalpegel kann akustisch angezeigt werden. Hierzu muss die Funktion **Beep on new Maximum** im Hauptmenü unter **Settings** aktiviert sein.

Um die akustische Anzeige einzuschalten:

⇒ Siehe *Gerätespezifische Einstellungen ändern* auf Seite 59.

7.2.3 Dienste ein- und ausblenden

Safety Eval • Select Menu

Im Menü **Select Menu** können Sie bestimmen, welche Dienste gemessen werden sollen.

Um Dienste anzuzeigen oder auszublenden:

1. Softkey **Select Menu** drücken.
↳ Es öffnet sich das Auswahlmenü.
2. Mit Drehrad und Softkeys die gewünschten Dienste auswählen.
Hinweise zur Auswahl von Einträgen in einer Liste finden Sie im Abschnitt *Einträge aus einer Liste auswählen* auf Seite 50.
3. Nach Auswahl der Dienste Taste **OK** drücken.
↳ Die gewählten Dienste werden angezeigt.

7.2.4 Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)

Safety Eval: RBW

RBW automatisch einstellen

In der Grundeinstellung **Automatic** wählt das SRM-3006 die Auflösungsbandbreite automatisch:

$$\text{RBW} \leq \frac{\text{Fspan (schmalster Dienst)}}{4}$$

(Es wird der nächst kleinere verfügbare RBW-Wert verwendet.)

Damit wird der schmalste zu messende Dienst gerade noch genügend fein aufgelöst.

RBW manuell für die ganze Tabelle einstellen

Sie können die Auflösungsbandbreite auch manuell eingeben:

1. Softkey **RBW** drücken.
2. Mit dem Drehrad den gewünschten Wert wählen.
(Als größter Wert wird nur der größtmögliche Wert aller angezeigten Dienste angezeigt.)
3. Taste **OK** drücken.

NOTE: Feinere Auflösung bedeutet in der Regel eine geringere Messgeschwindigkeit.

Unabhängig vom gewählten Wert wird die Auflösungsbandbreite jedoch abhängig vom schmalsten Dienst nach unten begrenzt:

$$\text{RBW} \leq \frac{\text{Fspan (schmalster Dienst)}}{4}$$

RBW individuell für jeden Dienst einstellen

NOTE: Individuelle RBWs sind nur wählbar, wenn **Others = OFF** ist.

Der manuell am Gerät gewählte Wert gilt für die gesamte Tabelle. Über die PC-Software können Sie aber auch für jeden Dienst individuell die Auflösungsbandbreite eingeben. Hinweise hierzu finden Sie in der Online-Hilfe zur PC-Software.

Tipp: Erläuterungen zu RBW finden Sie im *Glossar* auf Seite 233.

7.2.5 Den Messbereich einstellen (Meas. Range)

Safety Eval • Meas. Range

⇒ Siehe *Den Messbereich einstellen (Meas. Range)* auf Seite 78.

7.2.6 Den Auswertetyp wählen (Result Type)

Safety Eval • Result Type

⇒ Siehe *Den Auswertetyp wählen (Result Type)* auf Seite 81.

7.2.7 Messen der Lücken zwischen definierten Diensten (Others)

Safety Eval • Others

Durch das Aktivieren der Funktion **Others** können auch die Feldstärken der Dienste gemessen und gesammelt angezeigt werden, die nicht in der Servicetabelle ausgewählt wurden.

NOTE: Es werden nur die anderen Dienste berücksichtigt, die zwischen dem ersten und letzten zu messenden Dienst liegen.

Um die Funktion ein- und auszuschalten:

⇒ Taste **Others** drücken, bis die gewünschte Messart angezeigt wird (Toggle-Funktion).

↳ In der Tabellenansicht erscheint **Others**, in der grafischen Ansicht erscheint **O**.

Tipp: Durch Ausschalten der Funktion **Others** kann die Messung beschleunigt werden.

7.3 In der Tabellenansicht arbeiten

In der Tabellenansicht werden die Dienste und Messwerte tabellarisch dargestellt. Die angezeigten Werte hängen vom Tabellentyp (siehe Seite 110) und von den ausgewählten Auswertetypen (siehe Seite 107) ab.

Battery:	Ext. Power:	GPS:	48°27'30.1" N/Ant:	3AX 0.8-6G SrTbtI:	Full Band EU
14.07.09	08:39:07		9°13'50.5" E/Cable:	SRM 1.5 m Std:	ICNIRP GP
Table View					
Index	Service	Fmin	Fmax	Max	
9	GSM-R	876.000 MHz	880.000 MHz	5,557 mV/m	
10	GSM 900	890.000 MHz	960.000 MHz	330.0 mV/m	
11	L-Band (DAB)	1 452.000 MHz	1 492.000 MHz	7,802 mV/m	
12	GSM 1800	1 710.000 MHz	1 880.000 MHz	156.3 mV/m	
13	DECT	1 880.000 MHz	1 900.000 MHz	6,881 mV/m	
14	UMTS-TDD	1 900.000 MHz	2 025.000 MHz	10,83 mV/m	
15	UMTS DL	2 110.000 MHz	2 170.000 MHz	125.6 mV/m	
16	W-LAN	2 400.000 MHz	2 483.500 MHz	11,66 mV/m	
17	ISM	2 483.500 MHz	2 500.000 MHz	5,250 mV/m	
	Others			44,49 mV/m	
	Total			374,5 mV/m	
Isotropic					
MR: 1 V/m RBW: 1 MHz (Auto) Sweep Time: 1,320 s Progress: <input type="text" value="5"/>					
Noise Suppr.: Off No. of Runs: 5					
AVG: 4 <input type="text" value="4"/>					
Display	Evaluation			Axis	Extras
Others: Off					

Bild 20: Tabellenansicht in der Betriebsart Safety Evaluation

NOTE: Erläuterungen zu den Statusleisten finden Sie in den Abschnitten *Die obere Statusleiste* auf Seite 45 und *Die untere Statusleiste* auf Seite 46.

7.3.1 Die Tabellendarstellung ändern

Folgende Tabelleneinstellungen können Sie ändern:

- Tabellentyp
- Einheiten
- Sortierung

Den Tabellentyp ändern

Safety Eval • Display • Table

Nachfolgende Tabelle zeigt, welche Messwerte in Abhängigkeit vom Tabellentyp und von den gewählten Ergebnistypen angezeigt werden.

Tab. 27: Tabellentyp **Condensed**

Index	Service	Ergebnistypen, z. B. Max
Diese Spalten werden ständig angezeigt.		Es können maximal drei Ergebnistypen angezeigt werden. Wurden mehr als drei Ergebnistypen ausgewählt, können Sie mit den Tasten ◀ ▶ durch alle Ergebnistypen scrollen. In der Navigationszeile zeigen Pfeilsymbole an, dass weitere Ergebnistypen vorhanden sind und in welche Richtung gescrollt werden kann.

Tab. 28: Tabellentyp **Detailed**

Index	Service	Fmin, Fmax	RBW	Ergebnistypen, z. B. Max
Diese Spalten werden ständig angezeigt.			RBW wird nur angezeigt bei individueller Wahl der Auflösungsbandbreite über die PC-Software. Ohne individuelle Wahl wird RBW nur in der unteren Statusleiste angezeigt.	Es können maximal drei Ergebnistypen angezeigt werden. Wurden mehr als drei Ergebnistypen ausgewählt, können Sie mit den Tasten ◀ ▶ durch alle Ergebnistypen scrollen. In der Navigationszeile zeigen Pfeilsymbole an, dass weitere Ergebnistypen vorhanden sind und in welche Richtung gescrollt werden kann.

Um den Tabellentyp zu ändern:

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **Table** drücken, bis der gewünschte Tabellentyp angezeigt wird (Toggle-Funktion).
3. Mit der Taste **ESC** zurück ins Messmenü.

Die angezeigten Einheiten ändern

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **Unit** drücken.
3. Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und die Taste **OK** drücken.
4. Mit der Taste **ESC** zurück ins Messmenü.

Die Sortierung ändern

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **Sort** drücken.
3. Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und die Taste **OK** drücken.
 ↳ Die Liste wird neu sortiert.
4. Mit der Taste **ESC** zurück ins Messmenü.

7.3.2 Prozentuale Anzeigen

Das SRM-3006 ermöglicht in unterschiedlichen Menüs auch die Anzeige von Prozentwerten. Abhängig vom Kontext habe die Angaben unterschiedlich Aussagen. Nachfolgende Tabelle erläutert die verschiedenen Verwendungen:

Verwendung	Auswahl	Erklärung
Safety Evaluation • Table View	Unit = % Anzeige der Ergebnistypen Act, Max, ...	Die Messwerte der Ergebnistypen zeigen den prozentualen Anteil vom gewählten Messstandard.
	Unit = % Anzeige von Ergebnistyp Std	Da der Messstandard die Bezugsgröße im entsprechenden Frequenzband ist (z. B. 60 V/m), zeigt der Ergebnistyp Standard bei prozentualen Einheiten immer 100 % an.
Safety Evaluation • Distribution	–	Messwert zeigt den prozentualen Anteil eines Dienstes am Gesamtpegel.
Safety Evaluation • Marker Spectrum • Marker	Marker: Single: (Delta B-A ist aktiv) Unit = V/m, A/m, W/m, mW/cm ² , %	Die Differenz wird in Prozent angezeigt.
Spectrum • Peak Table	–	Aktueller Messwert als prozentualer Anteil vom maximalen Wert.

Prozentuale Feldstärkeanteile anzeigen

Safety Eval • Evaluation • Distribution

Mit der Funktion **Distribution** kann angezeigt werden, mit wie viel Prozent jeder Dienst an der Gesamtfeldstärke beteiligt ist. Die Gesamtfeldstärke wird hierbei auf 100 % gesetzt.

Um die prozentuale Beteiligung anzuzeigen:

✓ Sie befinden sich in der obersten Ebene der Betriebsart.

1. Softkey **Evaluation** drücken.
2. Softkey **Distribution** drücken.

Die Anzeige hängt nun vom gewählten Tabellentyp ab. Neben dem prozentualen Wert wird stets auch ein (wählbarer) absoluter Wert angezeigt. Dieser absolute Wert kann über den Softkey **Select Result Type** ausgewählt werden.

Anzeige beim Tabellentyp **Standard**:

Index	Service	Max	Distribution
1	Srv_0001	-68.35 dBV	4.031 %
2	Srv_0002	-68.22 dBV	4.152 %
3	Srv_0003	-68.71 dBV	3.709 %

Über Softkey **Select Result Type**
gewählter Auswertetyp

Prozentualer Wert

Anzeige beim Tabellentyp **Detailed**:

Index	Service	Fmin	Fmax	RBW	Max
1	Srv_0001	935.100 MHz	935.300 MHz	50 kHz	-68.35 dBV
2	Srv_0002	935.300 MHz	935.500 MHz	50 kHz	-68.22 dBV
3	Srv_0003	935.500 MHz	935.700 MHz	50 kHz	-68.71 dBV

Wechsel zwischen dem über den Softkey
Select Result Type gewählter Auswertetyp
und dem prozentualen Wert.

7.4 In der Balkendiagramm-Ansicht arbeiten

In der Balkendiagramm-Ansicht werden die Messwerte als Balken dargestellt. Die gewählten Auswertetypen werden abgekürzt am rechten Diagramm aufgeführt und mit den entsprechenden Farben im Diagramm angezeigt.

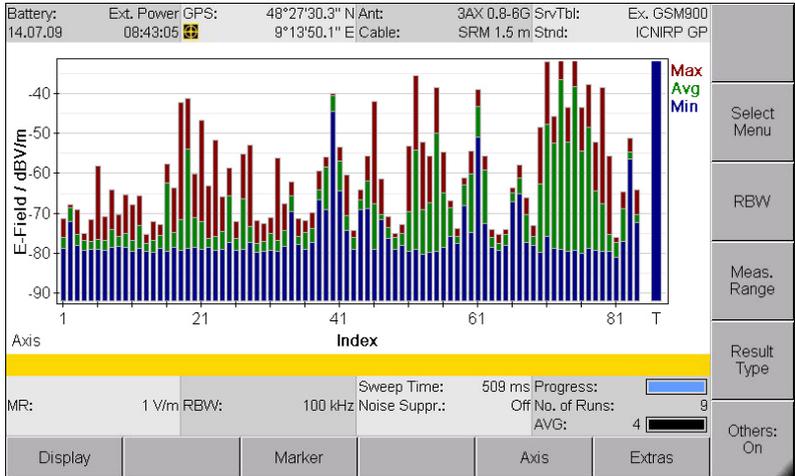


Bild 21: Balkendiagramm-Ansicht in der Betriebsart Safety Evaluation

NOTE: Erläuterungen zu den Statusleisten finden Sie in den Abschnitten *Die obere Statusleiste* auf Seite 45 und *Die untere Statusleiste* auf Seite 46.

7.4.1 Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale)

Safety Eval • Display • Y-Scale Range

Safety Eval • Display • Y-Scale Ref

Safety Eval • Display • Y-Scale Auto

⇒ Siehe *Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale)* auf Seite 95.

7.4.2 Die angezeigten Einheiten ändern (Unit)

Safety Eval • Display • Unit

⇒ Siehe *Die angezeigten Einheiten ändern (Unit)* auf Seite 96.

7.4.3 Die Markerfunktion

Safety Eval • Marker

⇒ Siehe *Mit Markern arbeiten* auf Seite 83.

7.5 Einen Achsenmodus auswählen

Safety Eval • Axis

⇒ Siehe *Einen Achsenmodus auswählen (Axis)* auf Seite 90.

8

Betriebsart Spectrum Analysis

Dieses Kapitel beschreibt die Betriebsart **Spectrum Analysis**. Nach einer kurzen Einleitung zur Betriebsart folgen die Übersicht der grundlegenden Einstellungen sowie Informationen zur Messdatenauswertung.

- 8.1 **Zur Betriebsart Spectrum Analysis (Seite 116)**
- 8.2 **Grundlegende Einstellungen (Seite 116)**
- 8.3 **Messdaten auswerten (Evaluation) (Seite 119)**
- 8.4 **Die Markerfunktion (Marker) (Seite 123)**
- 8.5 **Die Zoom-Funktion (Zoom) (Seite 123)**

8.1 Zur Betriebsart Spectrum Analysis

In der Betriebsart **Spectrum Analysis** können alle Feldkomponenten in der gewählten Umgebung zur überblicksmäßigen Betrachtung des erfassten Spektrums oder zur Ermittlung von maximalen Werten erfasst werden. Auch hier erlaubt die erweiterte Funktionalität des Gerätes die optimale Auswertung der ermittelten Messwerte direkt am Messort. Zur schnellen Auswertung der Ergebnisse der Spektrumanalyse stehen Marker-Funktionen und eine Peak-Tabelle zur Verfügung. Außerdem kann der integrierte Pegel eines frei definierbaren Frequenzbandes als Breitbandwert angezeigt werden.

8.2 Grundlegende Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die grundlegenden Einstellungen. Wenn diese Einstellungen identisch in mehreren Betriebsarten vorkommen, wird auf die entsprechende Stelle im Kapitel 6 *Betriebsarten-übergreifende Funktionen* auf Seite 73 verwiesen.

8.2.1 Den Frequenzbereich ändern

Spectrum • Set Freq

Spectrum • Fcent, Fspan, Fmin, Fmax

Die Betriebsart **Spectrum Analysis** bietet zwei Möglichkeiten, den Frequenzbereich einzugeben:

- Eingabe der unteren und oberen Grenzfrequenz: Fmin, Fmax
- Eingabe von Mittenfrequenz und Bandbreite: Fcent, Fspan

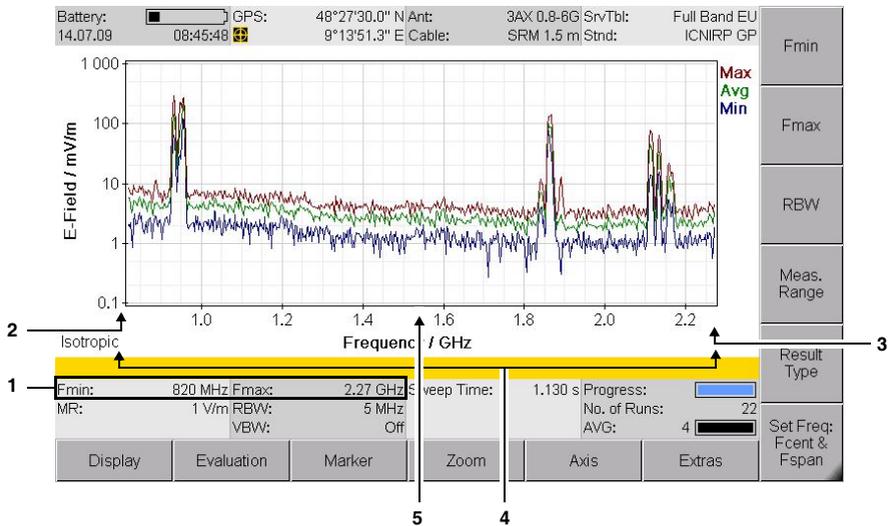


Bild 22: Eingabe des Frequenzbereichs

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Angabe von Fmin/Fmax bzw. Fcent/Fspan in der unteren Statuszeile
2	Fmin im Diagramm
3	Fmax in Diagramm
4	Fspan = Fmax - Fmin
5	Fcent = (Fmin + Fmax) / 2

Um den Frequenzbereich zu ändern:

- Softkey **Set Freq** drücken, bis die gewünschte Eingabeart angezeigt wird (Toggle-Funktion): **Fmin & Fmax / Fcent & Fspan**
 ↳ Passend zur gewählten Eingabeart wechseln auch die Softkeys **Fmin / Fcent** und **Fmax / Fspan**.
- Bei **Fmin & Fmax**: Über die Softkeys **Fmin** und **Fmax** die gewünschten Werte eingeben.
 Bei **Fcent & Fspan**: Über die Softkeys **Fcent** und **Fspan** die gewünschten Werte eingeben.

NOTE: Sie können die Frequenzwerte über das Drehrad oder die Tastatur ändern. Hinweise zur Eingabe numerischer Werte finden Sie im Abschnitt *Numerische Werte ändern* auf Seite 52.

Den größtmöglichen Frequenzbereich wählen

Über die Funktion Full Span können alle bereits über **Fmin**, **Fmax**, **Fcent** oder **Fspan** eingestellten Frequenzwerte auf die größtmöglichen Werte zurückgesetzt werden. Der Frequenzbereich wird in diesem Fall durch die angeschlossene Antenne, das verwendete Kabel oder das SRM-3006 selbst vorgegeben.

⇒ Bei der Eingabe **Fmin**, **Fmax**, **Fcent** oder **Fspan** den Softkey **Full Span** drücken.

8.2.2 Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)

Spectrum • RBW

⇒ Siehe *Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)* auf Seite 76

8.2.3 Die Videobandbreite einstellen (VBW)

Spectrum • RBW • VBW

⇒ Siehe *Die Videobandbreite einstellen (VBW)* auf Seite 77

8.2.4 Die angezeigten Einheiten ändern (Unit)

Spectrum • Display • Unit

⇒ Siehe *Die angezeigten Einheiten ändern (Unit)* auf Seite 96

8.2.5 Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale)

Spectrum • Display • Y-Scale Range

Spectrum • Display • Y-Scale Ref

Spectrum • Display • Y-Scale Auto

⇒ Siehe *Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale)* auf Seite 95

8.3 Messdaten auswerten (Evaluation)

Im Menü **Evaluation** stehen folgende Funktionen zur Auswertung der Messdaten zur Verfügung:

- **Peak Table**
Eine Tabelle mit 50 gemessenen Spitzenwerten wird erstellt.
- **Integration**
Die Messwerte werden über einen definierten Frequenzbereich aufsummiert.

8.3.1 Spitzenwerte anzeigen (Peak Table)

Spectrum • Evaluation • Peak Table

In der Peak-Tabelle werden die größten Spitzen (maximal 50) im betrachteten Frequenzspektrum aufgelistet. Hierbei handelt es sich um reale Spitzenwerte.

Battery: 14.07.09		GPS: 08:44:29		48°27'30.2" N Ant: 8°13'51.1" E Cable:		3AX 0.8-6G SrvTbl: SRM 1.5 m Strnd:		Full Band EU ICNIRP GP		Thresh: On											
Peak Table																					
Index	Frequency	Service	Avg	Max																	
1	956.204 MHz	GSM 900	216.9 mV/m	232.0 mV/m																	
2	932.996 MHz	GSM 900	135.1 mV/m	151.4 mV/m																	
3	1 860.174 MHz	GSM 1800	108.2 mV/m	132.3 mV/m																	
4	933.767 MHz	GSM 900	99.59 mV/m	114.5 mV/m																	
5	949.533 MHz	GSM 900	59.16 mV/m	148.0 mV/m																	
6	1 866.429 MHz	GSM 1800	51.68 mV/m	92.0 mV/m	Number of Peaks																
7	931.157 MHz	GSM 900	48.22 mV/m	186.6 mV/m																	
8	947.215 MHz	GSM 900	44.71 mV/m	52.67 mV/m																	
9	1 866.892 MHz	GSM 1800	39.91 mV/m	73.94 mV/m																	
10	2 113.058 MHz	UMTS DL	28.82 mV/m	63.14 mV/m																	
11	1 864.210 MHz	GSM 1800	25.64 mV/m	30.78 mV/m																	
Isotropic																					
Fmin: 820 MHz Fmax: 2.27 GHz Sweep Time: 965 ms Progress: 																					
MR: 1 V/m RBW: 500 kHz VBW: Off No. of Runs: 19 AVG: 4 																					
Results: Relative																					
<table border="1"> <tr> <td>Display</td> <td>Select Result Type</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											Display	Select Result Type									
Display	Select Result Type																				

Bild 23: Peak Table in der Betriebsart **Spectrum Analysis**

Tab. 29 Elemente der Peak Table

Spaltenüberschrift	Erläuterung
Index	Laufende Nummer des Peaks (maximal 50)
Frequency	Frequenzwert des Peaks
Service	Dienst zu dem der Peak (Frequenzwert) gehört

Tab. 29 Elemente der Peak Table

Spaltenüberschrift	Erläuterung
Avg	Auswertetypen
Max	Welche Spalten angezeigt werden, ist abhängig von der Auswahl der Auswertetypen (siehe nachfolgenden Abschnitt).

Anzahl der dargestellten Peaks festlegen

Spectrum • Evaluation • Peak Table • Number of Peaks

Es können maximal 50 Peaks dargestellt werden.

1. Softkey **Number of Peaks** drücken.
2. Mit dem Drehrad die gewünschte Anzahl markieren und Taste **OK** drücken.

Auswertetypen auswählen

Spectrum • Evaluation • Peak Table • Select Result Type

Mit dem Softkey **Select Result Type** wird der Auswertetyp ausgewählt, der in der ersten Spalte nach der Spalte **Service** erscheint. Ausgewählt werden können jedoch nur die Auswertetypen, die unter **Spectrum \ Result Type** markiert wurden. Bei relativer Anzeige wird dann der gewählte Auswertetyp relativ zum aktuellen Wert angezeigt.

1. Softkey **Select Result Type** drücken.
2. Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen Taste **OK** drücken.

Absolute oder relative Anzeige wählen

Spectrum • Evaluation • Peak Table • Results:

Bei relativer Anzeige werden die Messwerte in Relation zum gewählten Auswertetyp angezeigt.

- ⇒ Softkey **Results** drücken:
- Für **Absolutwerte**: Softkey muss **Relative** zeigen.
 - Für **Relativwerte**: Softkey muss **Absolute** zeigen.

Eine Schwelle setzen

Spectrum • Evaluation • Peak Table • Thrsh:

Bei aktivierter Schwelle werden nur die Peaks in der Tabelle angezeigt, die über der gewählten Schwelle liegen.

1. Softkey **Thrsh** drücken bis **On** angezeigt wird (Toggle-Funktion).
2. Softkey **Set Thrsh** drücken und mit dem Drehrad einen Schwellenwert wählen.
3. Taste **OK** drücken.

8.3.2 Messwerte aufsummieren (Integration)

Spectrum • Evaluation • Integration

Mit der Funktion **Integration over Frequency Band** kann ein Breitbandwert von Messwerten in einem definierten Frequenzbereich ermittelt werden. Dadurch sind Channel-Power-Messungen möglich.

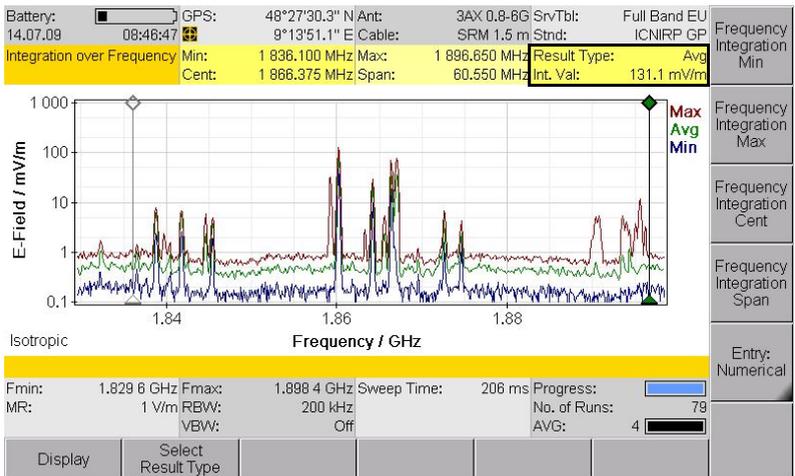


Bild 24: Integration in der Betriebsart Spectrum Analysis, **Int. Val.** Zeigt das Ergebnis der Integration

NOTE: Die Integrationsfunktion berücksichtigt alle im Integrationsbereich vorhandenen Spektrallinien, einschließlich derjenigen, die sich im Rauschteppich befinden. Das Ergebnis dieser Auswertefunktion hängt also stark vom Niveau des Eigenrauschens und dementsprechend vom gewählten Messbereich ab, wenn die vorhandenen Signale einen kleinen Abstand zum Eigenrauschen haben.

Eingabemöglichkeiten

Mit dem Softkey **Entry** kann die Art der Eingabe gewählt werden:

- **Numerical**: numerische Eingabe über die Zifferntasten und den Dezimalpunkt im Nummernblock
- **Graphical**: Eingabe über das Drehrad in Verbindung mit den Pfeiltasten.

NOTE: Die im folgenden beschriebene Definition des Frequenzbereichs verzichtet auf die erneute Erklärung der Arbeitsweise mit Drehrad und Tasten. Hinweise hierzu finden Sie im Abschnitt *Grundlegende Bedienschritte* auf Seite 48.

Auswertetyp auswählen

Mit dem Softkey **Select Result Type** kann der zur Integration verwendete Auswertetyp ausgewählt werden. Zur Auswahl angeboten werden jedoch nur die Auswertetypen, die unter **Spectrum / Result Type** markiert wurden.

1. Softkey **Select Result Type** drücken.
2. Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen Taste **OK** drücken.

Integrationsbereich über die Grenzfrequenzen einstellen

1. Softkey **Frequency Integration Min** drücken, um die untere Grenzfrequenz einzustellen.
 - ↳ Bei grafischer Eingabe erscheint die Raute des linken Markers ausgefüllt (in der Farbe des Auswertetyps).
2. Über Drehrad oder Tastatur die untere Grenzfrequenz festlegen und Taste **OK** drücken, um die Einstellung abzuspeichern.
3. Softkey **Frequency Integration Max** drücken, um die obere Grenzfrequenz einzustellen.
 - ↳ Bei grafischer Eingabe erscheint die Raute des rechten Markers ausgefüllt (in der Farbe des Auswertetyps).
4. Über Drehrad oder Tastatur die untere Grenzfrequenz festlegen und Taste **OK** drücken, um die Einstellung abzuspeichern.

Integrationsbereich über Mittenfrequenz und Frequenzband einstellen

1. Softkey **Frequency Integration Cent** drücken, um die Mittenfrequenz einzustellen.
 - ↳ Bei grafischer Eingabe erscheint die Raute des mittleren Markers schwarz ausgefüllt.
2. Über Drehrad oder Tastatur die Mittenfrequenz festlegen und Taste **OK** drücken, um die Einstellung abzuspeichern.
3. Softkey **Frequency Integration Span** drücken, um das Frequenzband einzustellen.
 - ↳ Bei grafischer Eingabe erscheinen die Rauten beider Marker schwarz ausgefüllt.
4. Über Drehrad oder Tastatur das Frequenzband festlegen und Taste **OK** drücken, um die Einstellung abzuspeichern.

8.4 Die Markerfunktion (Marker)

Spectrum • Marker

⇒ Siehe *Mit Markern arbeiten* auf Seite 83.

8.5 Die Zoom-Funktion (Zoom)

Spectrum • Zoom

Zur genaueren Betrachtung der Messkurve kann aus dem eingestellten Frequenzband ein schmalerer Bereich detailliert dargestellt werden. Bei der Ausführung dieser Funktion wird eine neue Messung gestartet. Dabei werden eventuell automatisch neue Messparameter eingestellt wie z. B. eine neue Auflösungsbandbreite.

Eingabemöglichkeiten

Mit dem Softkey **Entry** kann die Art der Eingabe gewählt werden:

- **Numerical**: numerische Eingabe über die Zifferntasten und den Dezimalpunkt im Nummernblock
- **Graphical**: Eingabe über das Drehrad in Verbindung mit den Pfeiltasten.

NOTE: Die im folgenden beschriebene Definition des Zoombereichs verzichtet auf die erneute Erklärung der Arbeitsweise mit Drehrad und Tasten. Hinweise hierzu finden Sie im Abschnitt *Grundlegende Bedienschritte* auf Seite 48.

Zoombereich über die Grenzfrequenzen einstellen

1. Softkey **Zoom Min** drücken, um die untere Grenzfrequenz einzustellen.
 - ↳ Bei grafischer Eingabe erscheint die Raute des linken Markers schwarz ausgefüllt.
2. Über Drehrad oder Tastatur die untere Grenzfrequenz festlegen und Taste **OK** drücken, um die Einstellung abzuspeichern.
3. Softkey **Zoom Max** drücken, um die obere Grenzfrequenz einzustellen.
 - ↳ Bei grafischer Eingabe erscheint die Raute des rechten Markers schwarz ausgefüllt.
4. Über Drehrad oder Tastatur die untere Grenzfrequenz festlegen und Taste **OK** drücken, um die Einstellung abzuspeichern.

Zoombereich über Mittenfrequenz und Frequenzband einstellen

1. Softkey **Zoom Cent** drücken, um die Mittenfrequenz einzustellen.
 - ↳ Bei grafischer Eingabe erscheint die Raute des mittleren Markers schwarz ausgefüllt.
2. Über Drehrad oder Tastatur die Mittenfrequenz festlegen und Taste **OK** drücken, um die Einstellung abzuspeichern.
3. Softkey **Zoom Span** drücken, um das Frequenzband einzustellen.
 - ↳ Bei grafischer Eingabe erscheinen die Rauten beider Marker schwarz ausgefüllt.
4. Über Drehrad oder Tastatur das Frequenzband festlegen und Taste **OK** drücken, um die Einstellung abzuspeichern.

Markerorientiert zoomen

Die Funktion **Zoom to Marker** ermöglicht es, einen Bereich um den Marker vergrößert darzustellen. Da dies eine Markerfunktion ist, finden Sie die Beschreibung hierzu unter *Markerorientiert zoomen* auf Seite 89.

9

Betriebsart Level Recorder

Dieses Kapitel beschreibt die Betriebsart **Level Recorder**. Nach einer kurzen Einleitung zur Betriebsart folgen eine Übersicht zum Messbildschirm sowie Informationen zu den Einstellungen.

- 9.1 Zur Betriebsart Level Recorder (Seite 126)**
- 9.2 Die Anzeige im Überblick (Seite 126)**
- 9.3 Grundlegende Einstellungen (Seite 127)**
- 9.4 Einen Achsenmodus auswählen (Axis) (Seite 130)**
- 9.5 Die Rauschunterdrückung verwenden (Noise Thresh.) (Seite 130)**

9.1 Zur Betriebsart Level Recorder

Die Betriebsart **Level Recorder** ermöglicht die selektive Messung bei einer definierten Frequenz (Fcent), z. B. um die Feldstärke eines DECT-Kanals zu überwachen. Die Auflösungsbandbreite (RBW) lässt sich entsprechend der Kanalbreite wählen; Mittelung mit einstellbaren Mittelungszeiten, z. B. 6 Minuten, ist möglich. Max-Hold-Funktionen erleichtern die Ergebnisauswertung vor Ort.

Die Ergebnisse werden numerisch und grafisch als Balken dargestellt. Ein Vorteil der Betriebsart Level Recorder: Bei Verwendung einachsiger Messantennen oder der Messung einer Achse mit einer dreiachsigen Antenne ist die Ergebnisaufzeichnung **zeitlich lückenlos**. Die Betriebsart eignet sich daher insbesondere auch zur Messung von Pulsen.

Die sukzessive Messung dreier Achsen widerspricht der zeitlichen (und zeitrichtigen) Messwerterfassung. Dennoch sind auch in der Betriebsart Level Recorder isotrope Messungen mit einachsigen Messantennen möglich.

9.2 Die Anzeige im Überblick

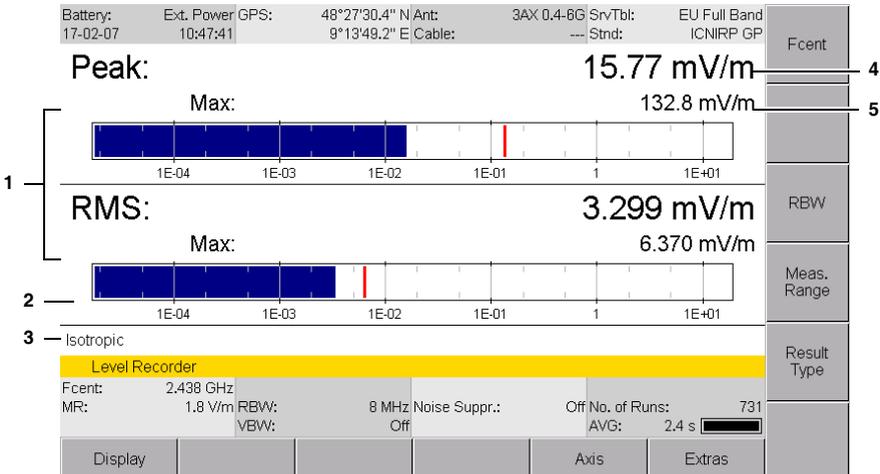


Bild 25: Betriebsart **Level Recorder** mit Anzeige von Peak und RMS.

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Anzeigebereich mit wählbaren Detektorarten Peak und RMS
2	Balkendiagramm zur grafischen Anzeige des aktuellen Pegels: <ul style="list-style-type: none"> • roter Strich: zeigt den maximal gemessenen Pegel • Balken: zeigt den momentanen Pegel HINWEIS: Das Maximum des Balkens entspricht dem gewählten Messbereich (Softkey Meas. Range)
3	Ausgewählter Achsentyp
4	Numerische Anzeige des aktuellen Messwertes
5	Numerische Anzeige des maximalen Messwertes

9.2.1 Die akustische Anzeige einschalten

Main Menu • Settings • Beep on new Maximum

Ein neuer Maximalpegel kann akustisch angezeigt werden. Hierzu muss die Funktion **Beep on new Maximum** im Hauptmenü unter **Settings** aktiviert werden.

Um die akustische Anzeige einzuschalten:

⇒ Siehe *Gerätespezifische Einstellungen ändern* auf Seite 59.

9.3 Grundlegende Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die grundlegenden Einstellungen. Wenn diese Einstellungen identisch in mehreren Betriebsarten vorkommen, wird auf die entsprechende Stelle im Kapitel 6 *Betriebsarten-übergreifende Funktionen* auf Seite 73 verwiesen.

9.3.1 Die Mittenfrequenz wählen (Fcent)

Level Recorder • Fcent

1. Softkey **Fcent** drücken.
2. Mit den Pfeiltasten   eine Dezimalstelle wählen und mit dem Drehrad den Wert ändern.
3. Taste **OK** drücken, um den Wert zu übernehmen.

9.3.2 Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)

Level Recorder • RBW

⇒ Siehe *Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)* auf Seite 76.

9.3.3 Die Videobandbreite einstellen (VBW)

Level Recorder • RBW • VBW

⇒ Siehe *Die Videobandbreite einstellen (VBW)* auf Seite 77.

9.3.4 Den Messbereich einstellen (Meas. Range)

Level Recorder • Meas. Range

Die Empfindlichkeit des Systems hängt von der Stellung des Eingangsschwächers ab. Sie wird durch den Parameter Measurement Range bestimmt. Eine hohe Messempfindlichkeit vermeidet eine Verfälschung der Ergebnisse durch geräteinternes Rauschen. Andererseits ist es wichtig, dass das Gerät nicht übersteuert wird. Übersteuerungen können auch durch Signale verursacht werden, die außerhalb des Frequenzbereichs der zu messenden Dienste liegen, z. B. durch starke Rundfunksender, obwohl man nur Mobilfunk messen möchte.

Um den Messbereich einzustellen:

⇒ Siehe *Den Messbereich einstellen (Meas. Range)* auf Seite 78.

NOTE: Der eingestellte Messbereich definiert den Maximalwert des Balkens (rechte Begrenzung des Balkenrahmens).

9.3.5 Den Auswertetyp wählen (Result Type)

Level Recorder • Result Type

Im Gegensatz zu anderen Betriebsarten ermöglicht das Menü **Result Type** in der Betriebsart Level Recorder die Auswahl der Detektortypen Peak (Spitzenwert) und RMS (Effektivwert). Folgende Anzeigen sind möglich:

- nur Peak
- nur RMS
- Peak und RMS

Um einen Detektortyp auszuwählen:

1. Softkey **Result Type** drücken.
2. Mit Drehrad die gewünschte Auswahl treffen und mit Taste **OK** übernehmen.

Um die Mittelungszeit auszuwählen:

1. Softkey **Result Type** drücken.
2. Softkey **RMS Average Time** drücken.
3. Mit Drehrad die gewünschte Auswahl treffen und mit Taste **OK** übernehmen.

Neben den aktuellen bzw. gemittelten Werten werden zudem die maximalen Werte angezeigt:

Tab. 30: Angezeigte Werte in der Betriebsart **Level Recorder**

Typ	Erklärung
Peak	<p>Der momentan gemessene Wert wird dargestellt.</p> <p>HINWEIS:Die Anzeige des Spitzenwertes (Peak) hat eine Haltezeit von 480 ms. Der dargestellt Wert entspricht somit dem höchsten Wert, der innerhalb der letzten 480 ms aufgetreten ist. Dadurch erscheint die numerische Darstellung ruhiger und die grafische Darstellung geglättet.</p> <p>Max: Der seit Messbeginn aufgetretene Maximalwert wird dargestellt.</p>
RMS	<p>Es wird der Effektivwert (quadratischer Mittelwert) über eine definierte Zeit dargestellt.</p> <p>In der unteren Statuszeile zeigt der Balken neben AVG den Fortschritt der Messungen bis zum Erreichen der definierten Mittelungszeit. Ab Erreichen der Mittelungszeit (voller Balken) frischt das Gerät den resultierenden Wert mit den neuen Messergebnissen auf und verwirft die ältesten Ergebnisse (zeitlich <i>gleitende</i> Mittelung).</p> <p>Max: Es wird der Maximalwert der Effektivwerte dargestellt, der seit Messbeginn aufgetreten ist.</p>

9.4 Einen Achsenmodus auswählen (Axis)

Level Recorder • Axis

⇒ Siehe *Einen Achsenmodus auswählen (Axis)* auf Seite 90.

9.5 Die Rauschunterdrückung verwenden (Noise Thresh.)

Level Recorder • Meas. Range • Noise Thresh. / Noise Suppr.

⇒ Siehe *Rauschen unterdrücken (Noise Thresh.)* auf Seite 97.

10

Betriebsart Scope

In der Betriebsart **Scope** misst das SRM-3006 selektiv und kontinuierlich bei einer fest einzustellenden Frequenz. Damit erfasst es auch kurzzeitige Spitzen, z. B. von Puls-Radar-Anlagen. Die Betriebsart eignet sich auch für zeitgesteuerte Messungen.

- 10.1 **Zur Betriebsart Scope (Seite 132)**
- 10.2 **Die Anzeige im Überblick (Seite 132)**
- 10.3 **Grundlegende Einstellungen (Seite 133)**
- 10.4 **Beispiele für Messparameter (Seite 136)**
- 10.5 **Die Trigger-Funktion verwenden (Seite 140)**
- 10.6 **Messergebnisse auswerten (Evaluation) (Seite 143)**

10.1 Zur Betriebsart Scope

In der Betriebsart **Scope** misst das SRM-3006 selektiv eine voreingestellte Frequenz und zeigt das Ergebnis kontinuierlich über der Zeit grafisch an. Eine Triggerfunktion mit wählbarer Schwelle erlaubt das „Einfrieren“ der Anzeige. Ebenso können Langzeitmessungen bis zu 24 Stunden durchgeführt werden.

10.2 Die Anzeige im Überblick

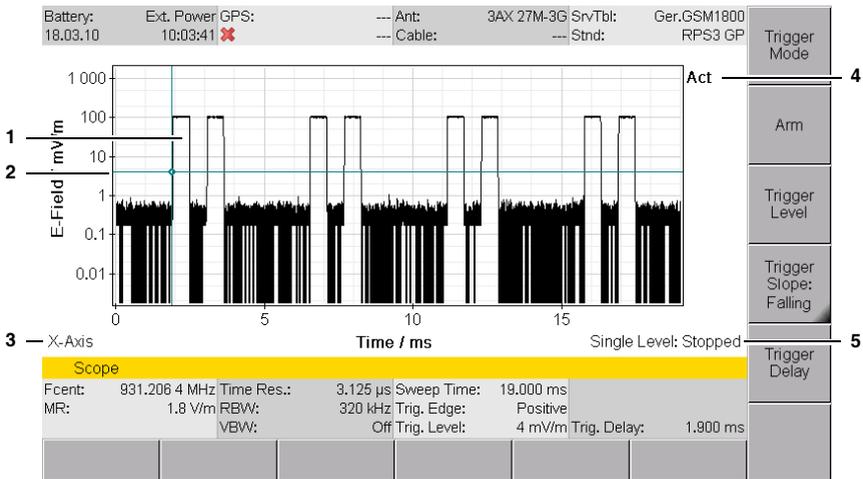


Bild 26: Betriebsart **Scope** mit aktivierter Triggerfunktion.

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Darstellung des gemessenen Signals über der Zeit
2	Trigger: <ul style="list-style-type: none"> • horizontale Linie = Trigger Level (Schwelle) • vertikale Linie = Trigger Delay (Zeitversatz)
3	Achsentyp: hier X-Achse (Isotrop bei Langzeitmessungen)
4	Auswertetyp: Der verwendete Auswertetyp hängt von verschiedenen Faktoren wie Messdauer und Auflösung ab <ul style="list-style-type: none"> • Act = Echtzeitmessung (für kürzere Messzeiten) • Max/Avg/Min = verdichtete Werte über längere Messzeiträume
5	Messung wurde durch Triggerfunktion „eingefroren“

10.3 Grundlegende Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die grundlegenden Einstellungen. Wenn diese Einstellungen identisch in mehreren Betriebsarten vorkommen, wird auf die entsprechende Stelle im Kapitel 6 *Betriebsarten-übergreifende Funktionen* auf Seite 73 verwiesen.

Um eine aussagefähige Messdarstellung zu erhalten, müssen die Parameter in Tab. 31 passend zum zu messenden Kanal eingestellt werden.

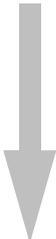
Tab. 31: Messparameter und deren Funktionen

Parameter	Funktion/Einstellung
Fcent	Mittenfrequenz des zu betrachtenden Kanals
RBW	Auflösungsbandbreite (z. B. Kanalbandbreite)
Result Type	Treffen Sie vor allen weiteren Einstellungen hier die Auswahl zwischen ACTUAL und CONDENSED.
Sweep Time	Messdauer, z. B. Gesamtzeit für Kanäle eines Dienstes
Time Resolution	Zeitliche Auflösung = $1 / \text{RBW}$

10.3.1 Limitierungen für die einstellbaren Werte

Die möglichen Eingabewerte für Fcent, Sweep Time, Time Resolution und RBW unterliegen unterschiedlich starken Limitierungen. Diese Limitierungen entstehen durch Abhängigkeiten der Parameter untereinander und durch messtechnische Beschränkungen. Nachfolgende Tabelle zeigt die Zusammenhänge. Das SRM-3006 korrigiert daher unter Umständen Ihre Eingaben auf sinnvolle bzw. mögliche Werte.

Tab. 32: Limitierung der Messparameter

Zunahme der Limitierung	Parameter	Limitierung	Grund der Limitierung
	Fcent	Keine	–
	RBW	Keine	–
	Time Resolution (31,25 ns – 90 min)	<ul style="list-style-type: none"> • > 1/RBW: Auswertetyp Max, Avg, Min komprimierte Anzeige • = 1/RBW: Auswertetyp Act Anzeige in Echtzeit 	Physikalisch bedingter Zusammenhang mit der RBW
	Sweep Time (500 ns – 24 h)	$\geq 16 \times \text{Time Resolution}$ $\leq 16000 \times \text{Time Resolution (Actual)}$ $\leq 4000 \times \text{Time Resolution (Condensed)}$	Mind. 16 Messwerte in einer Messung

10.3.2 Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent)

⇒ Softkey **Fcent** drücken und die gewünschten Werte eingeben.

NOTE: Alternativ können Sie in der Betriebsart **Spectrum** Mittenfrequenz und Bandbreite auswählen und über **Extras/Scope** die Parameter übernehmen (siehe *Die Betriebsart mit Parameterübernahme wechseln* auf Seite 99).

10.3.3 Sweep Time, Time Resolution wählen

1. Softkey **Sweep Time** drücken.
 - ↳ Als Default erfolgt die Eingabe in Sekunden.
2. Die gewünschte Zeit eingeben. Hierzu haben Sie folgende Möglichkeiten:
 - **Tasten:** Wert über Zifferntasten eingeben und über die Softkeys eine Einheit auswählen.
 - **Drehrad + Pfeiltasten:** Mit dem Drehrad den Wert ändern:
Zum Erhöhen: Drehrad kontinuierlich drehen oder mit der Taste  eine höherwertige Dezimalstelle auswählen und mit dem Drehrad verändern. (Mit der Taste  können auch zusätzliche Dezimalstellen angezeigt werden. Diese starten immer bei „0“, Bsp. 0 028 s).
Zum Verringern: Drehrad kontinuierlich drehen oder mit der Taste  eine niederwertige Dezimalstelle auswählen und mit dem Drehrad verändern. Hat eine Ziffer „0“ erreicht, Taste  drücken. Sie können dann den Wert weiter verringern.
 - **Eingabe im Format hh:mm:ss:** Den Softkey **Mode** drücken. Mit den Tasten   einen Bereich auswählen und mit dem Drehrad ändern.

3. Softkey **Time Resolution** drücken und Zeit in gleicher Weise eingeben.
4. Mit **OK** die Eingabe abschließen.

10.3.4 Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)

Die Auflösungsbandbreite muss so gewählt werden, dass das gewünschte Signal vollständig erfasst wird. Aus der eingestellten Bandbreite resultiert die maximal mögliche Zeitauflösung $1/\text{RBW}$.

⇒ Siehe *Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)* auf Seite 76.

10.3.5 Die Videobandbreite einstellen (VBW)

⇒ Siehe *Die Videobandbreite einstellen (VBW)* auf Seite 77.

10.3.6 Den Auswertetyp auswählen (Result Type)

Tab. 33: Verfügbare Ergebnistypen im Fenster **Result Type**

Typ	Abkürzung	Erklärung
Magnitude Actual	Act	Momentan gemessener Wert
Magnitude Condensed	Max, Avg, Min	Maximaler, gemittelter und minimaler Wert
Magnitude Actual & Standard	Std	Momentan gemessener Wert und Standard
Magnitude Condensed & Standard	Std	Maximaler, gemittelter und minimaler Wert sowie Standard

Um einen Auswertetyp zu wählen:

1. Softkey **Result Type** drücken.
2. Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit der Taste **OK** die Auswahl übernehmen.

10.3.7 Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale)

Scope • Display

⇒ Siehe *Die Y-Skalierung anpassen (Y-Scale)* auf Seite 95.

10.3.8 Die angezeigte Einheit ändern (Unit)

Scope • Display

⇒ Siehe *Die angezeigten Einheiten ändern (Unit)* auf Seite 96.

10.3.9 Extras

Scope • Extras

⇒ Siehe *Die Betriebsart mit Parameterübernahme wechseln* auf Seite 99.

10.4 Beispiele für Messparameter

Nachfolgend finden Sie einige Beispiele zur Einstellung der Messparameter typischer Anwendungen.

10.4.1 Beispiel 1: GSM

GSM zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- BCCH und einige Verkehrskanäle
- Kanalbandbreite 200 kHz
- Zyklusdauer: 8 Zeitschlitze á 577 μs = 4,6 ms

Somit ergeben sich folgende Einstellungen:

Parameter	Funktion/Einstellung
Fcent	Mittenfrequenz des zu betrachtenden GSM Kanals, z. B. 931,1879 MHz
RBW	200 kHz
Result Type	Act
Sweep Time	> 4,6 ms, gewählt: 5 ms
Time Resolution	Automatisch aus $1/\text{RBW} = 5 \mu\text{s}$

10.4.2 Beispiel 2: DECT Telefon

DECT zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Frequenzbereich: 1880 MHz – 1900 MHz
- Basisstation ist permanent an
- Anzahl Kanäle: 10

- Kanalbandbreite: 1728 kHz
- Zyklusdauer: 24 Zeitschlitze á 368 μ s = 8 ms

Somit ergeben sich folgende Einstellungen:

Parameter	Funktion/Einstellung
Fcent	z. B. Kanal 10: 1897,344 MHz
RBW	1728 kHz → gewählt: 2 MHz
Result Type	Act
Sweep Time	24 Zeitschlitze x 368 μ s = 8 ms
Time Resolution	Automatisch aus 1/RBW = 500 ns

10.4.3 Beispiel 3: WLAN

WLAN zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Frequenzbereiche:
 - 2,400 GHz – 2,497 GHz
 - 5,150 GHz – 5,350 GHz
 - 5,725 GHz – 5,825 GHz
- Anzahl der Kanäle:
 - 2,4 GHz: 14 (überlappend), 3 (nicht überlappend)
 - 5 GHz: 12 (nicht überlappend)
- Kanalbandbreite:
 - 10 MHz, 20 MHz, 40 MHz
 - 20 MHz am gebräuchlichsten
- Zyklusdauer: 0,25 ms – 2 ms

Somit ergeben sich folgende Einstellungen:

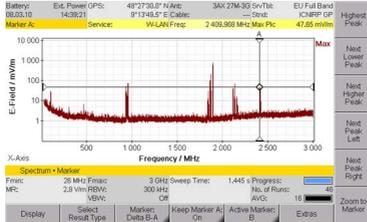
Parameter	Funktion/Einstellung
Fcent	z. B. Kanal 10: 2,457 GHz
RBW	20 MHz
Result Type	Condensed
Sweep Time	1 ms
Time Resolution	400 ns

Aufgrund der Vielfalt der Systeme können die Werte variieren. Nachfolgend sind zwei Beispiele stellvertretend angegeben.

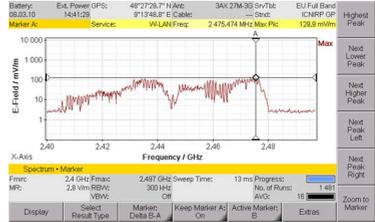
Vorgehensweise zu Beispiel 3:

- In die Betriebsart **Spectrum** wechseln, über die Markerfunktion eine geeignete Frequenz auswählen und in die Betriebsart **Scope** wechseln (Parameterübernahme)
 ↳ „Frequency Hopping“ kann diese Auswahl erschweren.

Betriebsart Spectrum Analysis



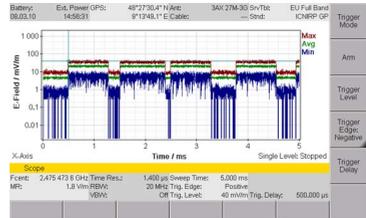
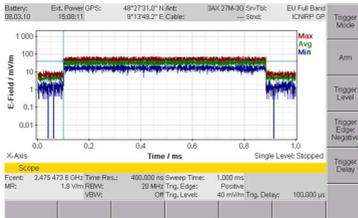
Frequency Hopping



- Beispiele für unterschiedliche Einstellungen, RBW = 20 MHz und Result Type = Condensed:

- Sweep Time = 1 ms
- Time resolution = 400 ns

- Sweep Time = 5 ms
- Time resolution = 1400 ns

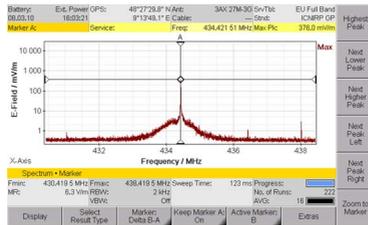


10.4.4 Beispiel 4: Pkw-Funkschlüssel (ISM-Band)

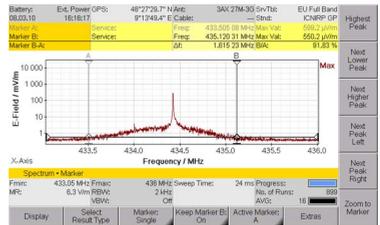
Für Pkw-Funkschlüssel im ISM-Band kann lediglich der Frequenzbereich angegeben werden: 433,05 MHz – 434,79 MHz. Nachfolgend wird beschrieben, wie die weiteren Parameter gefunden werden können:

- In die Betriebsart **Spectrum** wechseln und Markerfunktion aktivieren:
 - Fcent finden: Marker auf Maximum setzen (hier 434,422 MHz).
 - RBW finden: Marker A und B setzen: Bandbreite ist die Differenz der beiden Frequenzpunkte (hier 1,615 MHz = 2 MHz).

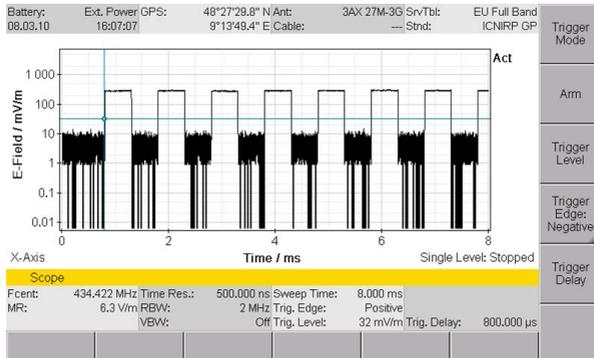
Fcent finden



RBW finden



- In die Betriebsart **Scope** wechseln.
- Einstellungen im Beispiel:
 - Fcent = 434,422 MHz
 - RBW = 2 MHz (aus Spectrum)
 - Result Type = Actual
 - Sweep Time = 8 ms
 - Time Resolution = $1/RBW = 1/2 \text{ MHz} = 500 \text{ ns}$



10.5 Die Trigger-Funktion verwenden

Scope • Trigger Menu

Die Trigger-Funktion ermöglicht das Synchronisieren des Messzyklus mit einem Signal. Hierdurch wird nach erfolgter Triggerung die Anzeige quasi „eingefroren“, sodass der Signalverlauf sichtbar wird und z. B. die einzelnen Signale ausgemessen werden können.

NOTE: Bei gewählter aber noch nicht gestarteter Trigger-Funktion kann kein Screenshot erzeugt werden. Hierzu muss entweder die Trigger-Funktion gestartet (Softkey **Arm**) oder das Trigger-Menü verlassen werden.

Folgende Trigger-Arten können ausgewählt werden:

- **Free Run:** keine Trigger-Funktion
- **Single:** Die Anzeige wird nach dem ersten gültigen Ereignis eingefroren.
- **Multiple:** Die Anzeige wird nach jedem neuen gültigen Ereignis erneut eingefroren.
- **Manual Start:** manueller Start der Messung mit Stopp nach Ablauf der Sweep-Time.
- **Time Controlled:** zeitgesteuerter Start nach Datum und Uhrzeit mit Stopp nach Ablauf der Sweep-Time.

10.5.1 Free Run

Die Anzeige läuft kontinuierlich durch. Im Messbildschirm wird rechts unten **Free Run** angezeigt.

10.5.2 Single und Multiple

Bei diesen Trigger-Arten wird die Anzeige nach dem ersten gültigen Ereignis (Single) bzw. nach jedem neuen gültigen Ereignis erneut (Multiple) eingefroren. Nach Auswahl einer dieser Trigger-Arten müssen folgende Funktionen eingestellt werden:

- **Trigger Level:** Höhe des auslösenden Pegels
- **Trigger Slope:** Auswahl der auslösenden Flanke
 - Rising: ansteigende Flanke
 - Falling: abfallende Flanke
- **Trigger Delay:** zeitlicher Versatz der Auslösung

Um die Trigger-Arten Single bzw. Multiple zu verwenden:

1. Softkey **Trigger Mode** drücken und **Single** oder **Multiple** auswählen.
2. Softkey **Trigger Level** drücken und mit dem Drehrad eine Schwelle festlegen.
 - ↪ Die Schwelle wird als horizontale blaue Linie im Display angezeigt.
3. Softkey **Trigger Edge** drücken, um die Flanke auszuwählen (Toggle-Funktion):
 - Softkey zeigt **Falling**: ansteigende Flanke ist gewählt (= Rising).
 - Softkey zeigt **Rising**: abfallende Flanke ist gewählt (= Falling).
4. Softkey **Trigger Delay** drücken und einen Wert auswählen:
 - negativer Wert: früherer Zeitpunkt
 - positiver Wert: späterer Zeitpunkt
 - ↪ Bei Auswahl eines negativen Wertes wird der zeitliche Versatz als vertikale blaue Linie im Display angezeigt.

Nach Auswahl von Single oder Multiple wird im Messbildschirm rechts unten die Bereitschaft der Trigger-Funktion angezeigt:

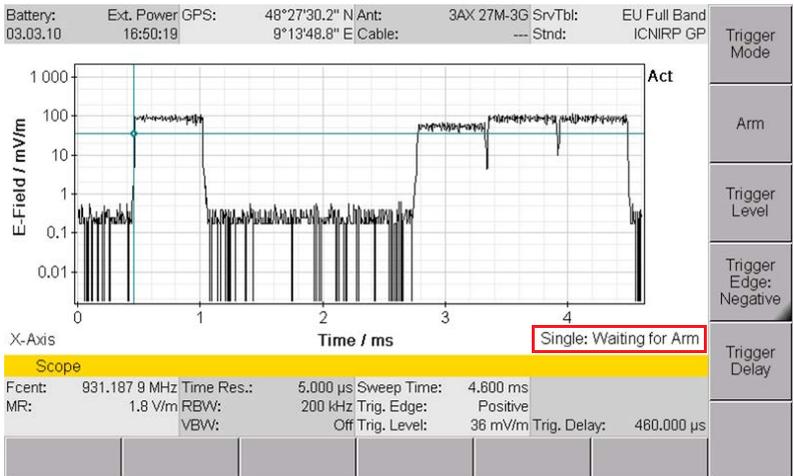


Bild 27: Betriebsart **Scope**, Trigger-Funktion **Single** ausgewählt aber noch nicht gestartet.

Folgende Zustandsmeldungen sind möglich:

Tab. 34: Trigger-Meldungen

Meldung	Erklärung
Waiting for Arm	Die Trigger-Funktion wurde aktiviert (Single oder Multiple), aber noch nicht gestartet (über Softkey Arm).
Armed	Die Trigger-Funktion wurde aktiviert (Softkey Arm wurde gedrückt), es fand aber noch kein gültiges Ereignis statt.
Triggered	Diese Meldung erscheint, während die Trigger-Bedingung erfüllt wird.
Stopped	Ein Ereignis hat die Trigger-Bedingung erfüllt. Die Anzeige stoppt und der Signalverlauf wird eingefroren.

Um die Aufzeichnung zu starten:

⇒ Softkey **Arm** drücken.

↳ Am Bildschirm wird **Armed** angezeigt, der Softkey **Arm** zeigt **Break**.

Um die Aufzeichnung vorzeitig abubrechen:

⇒ Softkey **Break** drücken.

10.5.3 Manual Start

Bei dieser Trigger-Art können Sie die Aufzeichnung manuell starten. Nach Ablauf der Sweep-Time stoppt die Aufzeichnung wieder.

Um die Aufzeichnung zu starten:

1. Softkey **Trigger Mode** drücken und **Manual Start** auswählen.
2. Softkey **Start Now** drücken.

↳ Am Bildschirm wird **Triggered** angezeigt, der Softkey **Arm** zeigt **Break**. Nach Ablauf von Sweep-Time stoppt die Anzeige, am Bildschirm wird **Stopped** angezeigt.

Um die Aufzeichnung vorzeitig abubrechen:

⇒ Softkey **Break** drücken.

10.5.4 Time Controlled

Bei dieser Trigger-Art wird die Aufzeichnung zu einem eingegebenen Zeitpunkt gestartet und nach Ablauf der Sweep-Time gestoppt.

Um die Aufzeichnung zu starten:

1. Softkey **Trigger Mode** drücken und **Time Controlled** auswählen.
↳ Am Bildschirm wird **Waiting for Arm** angezeigt.
2. Softkey **Start Date** drücken und das gewünschte Datum eingeben.
Durch Drücken des Softkey **Adjust Date** können Sie das aktuelle Datum übernehmen.
3. Softkey **Start Time** drücken und die gewünschte Zeit eingeben.
↳ Startdatum und -zeit werden in der unteren Statusleiste angezeigt.
4. Softkey **Prog Start** drücken, um die Trigger-Funktion zu aktivieren.
↳ Am Bildschirm wird **Armed** angezeigt. (Liegt der Startzeitpunkt vor der aktuellen Zeit, wird die Trigger-Funktion sofort gestartet.)

Wird der eingegebene Zeitpunkt erreicht, startet die Aufzeichnung und stoppt nach Ablauf der Sweep-Time.

Um die Trigger-Funktion zu deaktivieren oder die Aufzeichnung vorzeitig abzubrechen:

⇒ Softkey **Break** drücken.

10.6 Messergebnisse auswerten (Evaluation)

Zur Auswertung der Messergebnisse steht in der Betriebsart **Scope** die Funktion **Duty Cycle** zur Verfügung. Mit dieser Funktion lässt sich automatisch das Verhältnis von mittlerer zu maximaler Leistung (P_{avg}/P_{peak}) anzeigen, berechnet über den dargestellten Zeitbereich. Diese Auswertung kann benutzt werden, um das Tastverhältnis von Sendern zu bestimmen.

Um die Funktion Duty Cycle zu aktivieren:

- ⇒ Softkey **Evaluation** drücken, dann Softkey **Duty Cycle** drücken.
↳ Das Verhältnis P_{avg}/P_{peak} wird im oberen Infobereich angezeigt.

11

Betriebsart UMTS

Dieses Kapitel beschreibt die Betriebsart **UMTS**. Nach einer kurzen Einleitung zur Betriebsart folgen eine Übersicht zum Messbildschirm sowie Informationen zu den Einstellungen.

- 11.1 Zur Betriebsart UMTS (Seite 146)**
- 11.2 Die Anzeige im Überblick (Seite 147)**
- 11.3 Erläuterungen zur Anzeige der Messergebnisse (Seite 148)**
- 11.4 Grundlegende Einstellungen (Seite 149)**
- 11.5 Eine Coverage-Messung durchführen (Seite 152)**
- 11.6 Die Rauschunterdrückung verwenden (Noise Thresh.) (Seite 152)**

11.1 Zur Betriebsart UMTS

Bei GSM können einfach frequenzselektiv einzelne Kanäle erfasst und einer Funkzelle zugeordnet werden. Bei UMTS ist dies nicht möglich, da hier die Informationen der einzelnen Kanäle über einen ganzen Frequenzkanal von 5 MHz gespreizt (Spreading) und verwürfelt (Scrambling) werden. Dieses Verfahren wird auch als W-CDMA-Verfahren (Wideband Code Division Multiple Access) bezeichnet. Eingebunden in das Multiplexsignal ist jeweils ein P-CPICH (Primary Common Pilot Channel) pro Funkzelle, der ständig mit konstanter Leistung sendet. Jede Funkzelle hat einen eigenen P-CPICH mit einem eigenen Scrambling Code.

In der Betriebsart **UMTS P-CPICH Demodulation** (kurz **UMTS**), decodiert das SRM-3006 alle Scrambling Codes, die in einem ausgewählten UMTS-Frequenzkanal vorhanden sind. Damit kann es die Beiträge der einzelnen Funkzellen zur gesamten Feldbelastung getrennt erfassen und auflisten. Außerdem berechnet es die Summe der Beiträge. Mit einem einstellbaren Extrapolationsfaktor kann man auf die *worst-case*-Situation hochrechnen, die dann entstünde, wenn alle Verkehrskanäle voll ausgelastet wären. Zusätzlich zeigt das SRM-3006 den analogen Messwert an. Er entspricht der Ist-Feldexposition, integriert über den kompletten UMTS-Frequenzkanal von 5 MHz.

NOTE: Das SRM-3006 erfasst auch noch UMTS-Kanäle, deren Pegel bis zu 15 dB unterhalb des höchsten gemessenen Kanalpegels liegen.

11.2 Die Anzeige im Überblick

Battery: 18.03.10		Ext. Power: 13:31:04		GPS:		--- Ant: 3AX 27M-3G		SrvTbl: GSM-900		Fcent
						--- Cable:		--- Stnd: RPS3 GP		
Table View										
	Index	Scr	Act	Max	Avg	Min				
1	1	425	9.076 mV/m	13.48 mV/m	11.35 mV/m	9.076 mV/m				
	2	310	10.14 mV/m	10.14 mV/m	9.929 mV/m	9.551 mV/m				
	3	213	8.655 mV/m	10.73 mV/m	9.601 mV/m	8.655 mV/m				
2	Total		16.13 mV/m	19.70 mV/m	17.38 mV/m	16.13 mV/m				
	Analog		12.43 mV/m	15.01 mV/m	13.55 mV/m	12.43 mV/m				
Isotropic										
UMTS										
Fcent: 2.167 2 GHz		MR: 1.8 V/m		Extr. Fact.: 4.000		Sweep Time: 1.127 s		Off No. of Runs: 7		Result Type
						Noise Suppr.:		AVG: 4		
Display		Evaluation						Axis		Extrapolation Factor
								Extras		

3

Bild 28: Messbildschirm der Betriebsart UMTS

Nr.	Funktion/Erklärung
1	<p>Tabellarische Anzeige der Einzelergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Index: fortlaufender Index der gefundenen Scrambling Codes • Scr: Nummer des gefundenen Scrambling Codes • Act: momentaner Messwert • Max, Max Avg, ...: weitere Ergebnistypen gemäß Auswahl
2	<p>Tabellarische Anzeige der Gesamtergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Total: Gesamtergebnis berechnet aus den Einzelergebnissen der momentanen Messwerte (Value), sowie Gesamtergebnis berechnet aus den gespeicherten Maximalwerten (Max. Value) • Analog: Ergebnis der analogen Feldstärkemessung im eingestellten 5-MHz-UMTS-Frequenzkanal
3	<p>Anzeige des Extrapolationsfaktors (sofern verwendet), mit dem die Einzelergebnisse und das Gesamtergebnis multipliziert werden, nicht jedoch das Ergebnis der analogen Feldstärkemessung.</p>

11.3 Erläuterungen zur Anzeige der Messergebnisse

Nach dem Start der Messung durchsucht das SRM-3006 den eingestellten UMTS-Frequenzkanal nach Scrambling Codes und misst die zugehörigen Feldstärken. Zugleich misst es analog die Summenleistung des UMTS-Frequenzkanals. Nachfolgende Abschnitte erläutern die angezeigten Messergebnisse.

11.3.1 Einzelergebnisse

Unter der Spalte **Scr** erscheinen sukzessive die Nummern der gefundenen Scrambling Codes (Zahlen zwischen 0 und 511), aufsteigend sortiert und in Spalte **Index** durchnummeriert. Die Liste kann auf 16 Scrambling Codes anwachsen.

NOTE: Kann kein Scrambling Code detektiert werden, so wird **No Scr. Code found** angezeigt. Grund hierfür kann sein, dass die Mittenfrequenz F_{cent} nicht korrekt eingestellt wurde. **Fcent muss auf 100 kHz genau eingestellt sein!**

Die Spalte Act zeigt die momentanen Messergebnisse für jeden Scrambling Code, multipliziert mit dem Extrapolationsfaktor (Extr. Fact.).

Die weiteren Spalten zeigen entsprechend der Auswahl der Auswertetypen (Result Type) die Maximal-, Mittel- und Minimalwerte, die seit Start der Messung auftraten, multipliziert mit dem Extrapolationsfaktor (Extr. Fact.).

Die Maximal- und Minimalwerte lassen sich über die Softkeys Result Type / Reset Min & Max löschen, die gesamte Tabelle über die Softkeys Result Type / Table Reset. Damit kann man nicht mehr zu empfangende Scrambling Codes aus der Liste entfernen und für Neue Platz schaffen.

NOTE: Jede Änderung von Parametern setzt die gesamte Tabelle zurück (entspricht Reset All).

11.3.2 Gesamtergebnis (Total)

Dieser Wert entspricht der Summenleistung aller aufgelisteten Scrambling Codes, multipliziert mit dem Extrapolationsfaktor (Extr. Fact.). Der Gesamtwert wird für die momentanen und die maximalen Einzelergebnisse ermittelt.

11.3.3 Teilergebnisse für bestimmte Funkzellen (Scrambling Codes)

Häufig möchte man innerhalb eines UMTS-Frequenzkanals nur den Beitrag bestimmter Funkzellen zur Gesamtfeldstärke erfassen. Über die Softkey-Funktion **Select Menu** lassen sich die interessierenden Funkzellen anhand ihrer Scrambling Codes auswählen.

Um einzelne Funkzellen auszuwählen:

1. Softkey **Select Menu** drücken.
2. Mit dem Drehrad einen Eintrag markieren und mit den Softkeys auswählen.
3. Taste **OK** drücken, um die Auswahl zu übernehmen.

Die Auswahl gilt für alle Darstellungsarten und alle Auswertungen. D. h. das numerische Gesamtergebnis (Total) wie auch die grafische Darstellung über der Zeit berücksichtigen nur die ausgewählten Scrambling Codes.

Wenn nur ein Scrambling Code ausgewählt wurde, lässt sich die Feldstärke dieser einen Funkzelle über der Zeit darstellen.

11.3.4 Ergebnis der analogen Messung (Analog)

Dieser Wert zeigt das Ergebnis für den eingestellten UMTS-Frequenzkanal direkt an, analog gemessen mit einer festen Auflösungsbandbreite (RBW) von 5 MHz. Der Extrapolationsfaktor wird hierauf nicht angewendet.

11.4 Grundlegende Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die grundlegenden Einstellungen. Wenn diese Einstellungen identisch in mehreren Betriebsarten vorkommen, wird auf die entsprechende Stelle im Kapitel 6 *Betriebsarten-übergreifende Funktionen* auf Seite 73 verwiesen.

11.4.1 Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent)

UMTS • Fcent

NOTE: Die Mittenfrequenz muss auf 100 kHz genau eingestellt werden.

Um die Mittenfrequenz einzustellen:

1. Softkey **Fcent** drücken.
2. Mit den Pfeiltasten   eine Dezimalstelle wählen und mit dem Drehrad den Wert ändern.
3. Taste **OK** drücken, um den Wert zu übernehmen.

Die Frequenz kann auch aus einer anderen Betriebsart übernommen werden, z. B. aus der Betriebsart Spectrum:

1. In die Betriebsart **Spectrum** wechseln und über die Markerfunktion eine Frequenz auswählen.
– oder –
Direkt Span und Fcent ohne die Markerfunktion übernehmen.
2. Über den Softkey **Extra** direkt in die Betriebsart **UMTS** zurückwechseln.
↳ Die Markerfrequenz wird als neue Mittenfrequenz übernommen (nicht jedoch die RBW!).

11.4.2 Dienste ein- und ausblenden

UMTS • Select Menu

Im Menü **Select Menu** können Sie bestimmen, welche Dienste gemessen werden sollen.

Um Dienste anzuzeigen oder auszublenden:

1. Softkey **Select Menu** drücken.
↳ Es öffnet sich das Auswahlmenü.
2. Mit Drehrad und Softkeys die gewünschten Dienste auswählen.
Hinweise zur Auswahl von Einträgen in einer Liste finden Sie im Abschnitt *Einträge aus einer Liste auswählen* auf Seite 50.
3. Nach Auswahl der Dienste Taste **OK** drücken.
↳ Die gewählten Dienste werden angezeigt.

11.4.3 Die Tabelle zurücksetzen (Reset Table)

UMTS • Reset Table

Setzt die Maximal-, Minimum- und Mittelwerte zurück.

11.4.4 Den Messbereich einstellen (Meas. Range)

UMTS • Meas. Range

⇒ Siehe *Den Messbereich einstellen (Meas. Range)* auf Seite 78.

11.4.5 Den Auswertetyp wählen (Result Type)

UMTS • Result Type

⇒ Siehe *Den Auswertetyp wählen (Result Type)* auf Seite 81.

11.4.6 Einen Extrapolationsfaktor verwenden

UMTS • Extrapolation Factor

Mit dem Extrapolationsfaktor kann basierend auf den Messwerten der Steuerkanäle auf die Pegel der Verkehrskanäle hochgerechnet werden. Es können bis zu 3 Nachkommastellen eingegeben werden. Dadurch ist beispielsweise auch die Eingabe von $\sqrt{2}$ als (angenäherter) Zahlenwert möglich.

Beispiel: Bei 3 Verkehrskanälen wird der Faktor **3** gewählt. Der gefundene Pegel wird dann mit 3 multipliziert.

NOTE: Der Extrapolationsfaktor ist auf die Leistung bezogen. Er multipliziert nicht den Analogwert (Anzeige Analog) und wirkt sich auch nicht auf die Funktion Ratio Pilot/Analog aus.

Um den Faktor einzustellen:

1. Softkey **Extrapolation Factor** drücken, dann den Softkey **Extrapolation** drücken, bis **Off** erscheint (Toggle-Funktion).
 ↳ Die Extrapolation ist nun aktiviert, das Display zeigt im unteren Bereich den aktuell gewählten Faktor in Rot an.
2. Um den Faktor zu ändern: Softkey **Extrapolation Factor** drücken, über die Tastatur einen Faktor eingeben oder mit den Pfeiltasten   eine Dezimalstelle wählen und mit dem Drehrad den Wert ändern. Der Wert kann auf drei Nachkommastellen genau eingegeben werden.
3. Taste **OK** drücken, um den Wert zu übernehmen.

11.5 Eine Coverage-Messung durchführen

Bei einer Coverage-Messung wird das Pegelverhältnis von Pilotsignal zum Analogwert ermittelt.

⇒ Softkey **Evaluation** drücken, dann Softkey **Ratio Pilot / Analog** drücken.

↳ Das Verhältnis von Pilot zu Analog wird in der rechten Spalte angezeigt.

Battery:	Ext. Power	GPS:	---	Ant:	3AX 27M-3G	SrvTbl:	GSM-900
18.03.10	13:43:05	✘		---	Cable:	---	RPS3 GP
To Analog Ratio							
Index	Scr	Max	Pilot / Analog				
1	425	7.225 mV/m	-8.02 dB				
2	310	5.548 mV/m	-10.32 dB				
3	213	6.052 mV/m	-9.56 dB				
Total		10.72 mV/m	-4.60 dB				
Analog		18.19 mV/m	0.00 dB				
Isotropic							
UMTS • To Analog Ratio							
Fcent:	2.167 2 GHz	Sweep Time:		2.895 s	Off No. of Runs:		
MR:	1.8 V/m	Extr. Fact.:	Off Noise Suppr.:	AVG:		4	478
Display	Select	Extrapolation Factor					
	Result Type						

Bild 29: Betriebsart **UMTS** mit Anzeige Pilot / Analog.

11.6 Die Rauschunterdrückung verwenden (Noise Thresh.)

UMTS • Meas. Range • Noise Thresh. / Noise Suppr.

⇒ Siehe *Rauschen unterdrücken (Noise Thresh.)* auf Seite 97.

12

Betriebsart LTE

Dieses Kapitel beschreibt die Betriebsart **LTE**.

Zwei LTE Optionen sind verfügbar:

- LTE (for FDD networks)
- LTE (for TDD networks)

Da Bedienung und Funktionen nahezu identisch sind werden beide Optionen in diesem Kapitel nur mit LTE bezeichnet. TDD-spezifische Funktionen werden im Kapitel *LTE TDD* auf Seite 163 beschrieben.

- 12.1 Zur Betriebsart LTE (Seite 154)**
- 12.2 Die Anzeige im Überblick (Seite 155)**
- 12.3 Erläuterungen zur Anzeige der Messergebnisse (Seite 156)**
- 12.4 Grundlegende Einstellungen (Seite 157)**
- 12.5 Die Rauschunterdrückung verwenden (Noise Thresh.) (Seite 162)**
- 12.6 LTE TDD (Seite 163)**

12.1 Zur Betriebsart LTE

LTE (Long-Term-Evolution) ist ein neuer Mobilfunkstandard, der mit bis zu 300 Megabit pro Sekunde deutlich höhere Downloadraten erreichen kann. LTE wird auch als „4G“ (vierte Generation) bezeichnet und ist somit der Nachfolger von UMTS. Das SRM-3006 unterstützt alle LTE-Kanalbandbreiten (CBW, Channel Bandwidth) von 1,4 MHz bis 20 MHz.

Tab. 35: Unterstützte Kanalbandbreiten

CBW (MHz)	TBW (MHz) ¹⁾	Anzahl der Unterträger	CBW (MHz)	TBW (MHz) ¹⁾	Anzahl der Unterträger
1,4	1,08	72	10	9,00	600
3	2,70	180	15	13,50	900
5	4,50	300	20	18,00	1200

1) TBW (Transmit Bandwidth) ist die tatsächlich von allen Trägern belegte Bandbreite. Der Frequenzabstand beträgt 15 kHz. Der mittlere Träger wird nicht benutzt. Die CBW entspricht dem minimalen zulässigen Kanalabstand.

PSS (Primary Sync Signal) und **SSS** (Secondary Sync Signal) werden nur in den mittleren 0,96 MHz der TBW gesendet und dienen zur Synchronisierung auf das System. Es gibt nur drei verschiedene PSS (eines für jeden der drei Sektoren einer Gruppe) und 168 verschiedene Gruppen. Aus den SSS kann die Zellennummer (Cell ID) bereits eindeutig bestimmt werden: Cell ID = Group ID *3 + Sector ID.

Das **RS** (Reference Signal) wird über die gesamte TBW verteilt. Das SRM-3006 misst das RS innerhalb der TBW, die der eingestellten CBW entspricht. Dabei kann die CBW im SRM-3006 auch kleiner gewählt werden als die CBW des zu messenden Signals. Das hat zwar den Vorteil einer kürzeren Messdauer, jedoch auch den Nachteil geringerer Genauigkeit; insbesondere wenn das Messsignal durch starkes Fading verfälscht ist.

Das RS kann entweder auf einer, zwei oder vier Antennen abgestrahlt werden. Das SRM-3006 erkennt die Anzahl der genutzten Antennen und misst die Leistung des RS auf allen Antennen getrennt (RS 0, RS 1, RS 2 und RS 3). Das SRM-3006 kann auch die mittlere Leistung aller genutzten Antennen (RS Avg), die Summenleistung aller benutzten Antennen (RS Sum) und die maximale Leistung aller benutzten Antennen (RS Max) anzeigen.

NOTE: Bei LTE-Messungen (TDD oder FDD) kann der Dekodieralgorithmus in seltenen Fällen nicht existierende Zell-IDs detektieren, beispielsweise bei der Messung von LTE FDD in einem LTE-TDD-Netzwerk. Solche Ergebnisse müssen kritisch untersucht und bei fehlender Plausibilität verworfen werden. Falsche Zell-IDs werden nur sporadisch detektiert und normalerweise mit deutlich geringerer Feldstärke als echte Zell-IDs.

12.2 Die Anzeige im Überblick

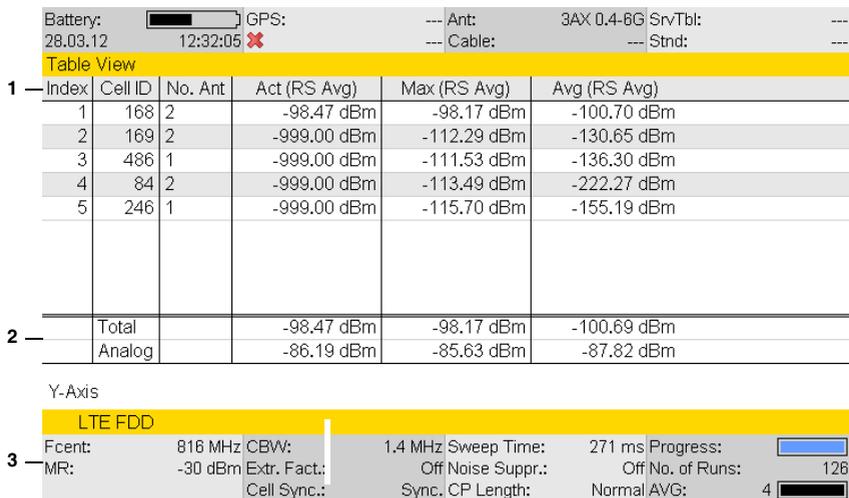


Bild 30: Messbildschirm der Betriebsart LTE FDD (Beispiel)

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Tabellarische Anzeige der Einzelergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Index: fortlaufender Index der gefundenen Zellen • Cell ID: ID der gefundenen Zelle • No. Ant: Anzahl der Antennen (es können bis zu 4 Antennen aktiv sein) • Act, Max, Avg, ...: Auswerte- und Signaltypen gemäß Auswahl
2	Tabellarische Anzeige der Gesamtergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Total: Gesamtergebnis berechnet aus den Einzelergebnissen • Analog: Ergebnis der analogen Feldstärkemessung
3	Anzeige von Einstellungen und Messparametern: <ul style="list-style-type: none"> • Extr. Fact.: Extrapolationsfaktor (sofern verwendet), mit dem die Einzelergebnisse und das Gesamtergebnis multipliziert werden, nicht jedoch das Ergebnis der analogen Feldstärkemessung. • Cell Sync.: Einstellung der Zellsynchronisation: No Sync., Sync. • CP Length: gewählte Länge des Cyclic Prefix: normal, extended

12.3 Erläuterungen zur Anzeige der Messergebnisse

Nach dem Start der Messung durchsucht das SRM-3006 den eingestellten Frequenzkanal nach Zellen und misst die zugehörigen Feldstärken. Zugleich misst es analog die Summenleistung des LTE-Frequenzkanals. Nachfolgende Abschnitte erläutern die angezeigten Messergebnisse.

12.3.1 Einzelergebnisse

Unter der Spalte **Cell ID** erscheinen sukzessive die Nummern der gefundenen Zellen, aufsteigend sortiert und in Spalte **Index** durchnummeriert.

NOTE: Kann keine Zelle detektiert werden, so bleibt die Tabelle leer. Grund hierfür kann sein, dass die Mittenfrequenz F_{cent} nicht korrekt eingestellt wurde. **F_{cent} muss auf 100 kHz genau eingestellt sein!**

Die Spalten zeigen entsprechend der Auswahl der Auswerte- und Signaltypen die Werte, die seit Start der Messung auftraten, multipliziert mit dem Extrapolationsfaktor (Extr. Fact.). Die Maximal- und Minimalwerte lassen sich über die Softkeys **Result Type / Reset Min & Max** löschen, mit **Result Type / Reset All** werden dagegen alle Auswertetypen zurückgesetzt. Um die komplette Tabelle samt Cell IDs zurückzusetzen, drücken Sie den Softkey **Result Type / Reset Table**. Damit kann man nicht mehr zu empfangende Zellen aus der Liste entfernen und für Neue Platz schaffen.

NOTE: Jede Änderung von Parametern setzt die gesamte Tabelle zurück (entspricht **Reset Table**).

12.3.2 Gesamtergebnis (Total)

Dieser Wert entspricht der Summenleistung aller aufgelisteten Zellen, multipliziert mit dem Extrapolationsfaktor (Extr. Fact.).

12.3.3 Teilergebnisse für bestimmte Funkzellen

Häufig möchte man innerhalb eines LTE-Frequenzkanals nur den Beitrag bestimmter Funkzellen zur Gesamtfeldstärke erfassen. Über die Softkey-Funktion **Select Menu** lassen sich die interessierenden Funkzellen anhand ihrer Cell ID auswählen.

Um einzelne Funkzellen auszuwählen:

1. Softkey **Select Menu** drücken.
2. Mit dem Drehrad einen Eintrag markieren und mit den Softkeys auswählen.
3. Taste **OK** drücken, um die Auswahl zu übernehmen.

Die Auswahl gilt für alle Darstellungsarten und alle Auswertungen.

12.3.4 Ergebnis der analogen Messung (Analog)

Die Zeile **Analog** zeigt die tatsächlich empfangene, analoge Leistung des eingestellten LTE-Frequenzkanals an. Der Extrapolationsfaktor wird hierauf nicht angewendet. Die Messbandbreite entspricht der gewählten Kanalbandbreite CBW (-6 dB).

12.4 Grundlegende Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die grundlegenden Einstellungen. Wenn diese Einstellungen identisch in mehreren Betriebsarten vorkommen, wird auf die entsprechende Stelle im Kapitel 6 *Betriebsarten-übergreifende Funktionen* auf Seite 73 verwiesen.

12.4.1 Mittenfrequenz (Fcent) und Kanalbandbreite (CBW) einstellen

LTE • CBW
 LTE • Fcent

Vor einer Messung eines unbekanntes Senders müssen im Spektrum immer erst die TBW des Signals und dessen Mittenfrequenz auf 100 kHz genau bestimmt werden. Erst dann lassen sich Mittenfrequenz (Fcent) und Kanalbandbreite (CBW) sinnvoll einstellen.

Die Wahl der Kanalbandbreite ist zudem (neben CP Length und Cell Sync) entscheidend für die Messgeschwindigkeit.

Es gelten folgende Zusammenhänge:

- **Kleine CBW**
 - schnelles Messen
 - weniger genau
 - Da die Sync-Kanäle in der Mitte liegen, werden zumindest die IDs erkannt
- **Angepasste CBW**
 - längere Messdauer
 - genaues Messen

Nachfolgende Grafiken zeigen die Auswirkungen unterschiedlicher Kanalbandbreiten auf das Messergebnis.

Battery:	Ext. Power	GPS:	48.458 83	Ant:	---	SrvTbl:	122
30.03.12	17:32:46		9.230 70	Cable:	---	Stnd:	---
Table View							
Index	Cell ID	No. Ant	Act (SSS)	Act (RS Avg)	Max (SSS)	Max (RS Avg)	
1	0	1	-4.46 dBm	-3.28 dBm	-3.97 dBm	-2.71 dBm	
2	4	2	-4.74 dBm	-5.79 dBm	-4.69 dBm	-4.91 dBm	
3	8	4	-7.25 dBm	-6.45 dBm	-6.94 dBm	-6.00 dBm	
Total			-0.55 dBm	-0.18 dBm	-0.32 dBm	0.12 dBm	
Analog			-11.65 dBm		-11.57 dBm		

Single Axis

LTE FDD							
Fcent:	2.654 3 GHz	CBW:	1.4 MHz	Sweep Time:	261 ms	Progress:	<input type="checkbox"/>
MR:	10 dBm	Extr. Fact.:	1200.000	Noise Suppr.:	Off	No. of Runs:	70
		Cell Sync.:	Sync.	CP Length:	Normal	AVG:	64 <input type="checkbox"/>

Bild 31: Betriebsart LTE FDD: CBW = 1,4 MHz (Beispiel)

Battery:	Ext. Power	GPS:	48,458 60 Ant:	---	SrvTbl:	122
30.03.12	17:34:13		9,230 70 Cable:	---	Stnd:	---
Table View						
Index	Cell ID	No. Ant	Act (SSS)	Act (RS Avg)	Max (SSS)	Max (RS Avg)
1	0	1	-4.07 dBm	-3.40 dBm	-3.55 dBm	-3.01 dBm
2	4	2	-6.10 dBm	-4.42 dBm	-4.09 dBm	-4.40 dBm
3	8	4	-7.36 dBm	-5.77 dBm	-6.96 dBm	-5.68 dBm
Total			-0.86 dBm	0.35 dBm	0.12 dBm	0.50 dBm
Analog			-0.02 dBm		0.00 dBm	
Single Axis						
LTE FDD						
Fcent:	2.854 3 GHz	CBW:	20 MHz	Sweep Time:	2.490 s	Progress: <div style="width: 80%;"><div style="width: 80%;"></div></div>
MR:	10 dBm	Extr. Fact.:	1200.000	Noise Suppr.:	Off	No. of Runs: 21
	Cell Sync.:		Sync., CP Length:		Normal AVG:	64 <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>

Bild 32: Betriebsart LTE FDD: CBW = 20 MHz (Beispiel)

Um Fcent und CBW aus der Betriebsart Spectrum zu übernehmen:

1. In die Betriebsart **Spectrum** wechseln und über die Markerfunktion eine Frequenz auswählen.
– oder –
Fcent und Span direkt ohne die Markerfunktion übernehmen.
2. Über den Softkey **Extra** direkt in die Betriebsart **LTE** zurückwechseln.
☞ Fcent wird als Fcent und Span als CBW übernommen.

Um Fcent direkt einzustellen:

1. Softkey **Fcent** drücken.
2. Mit den Pfeiltasten ◀ ▶ eine Dezimalstelle wählen und mit dem Drehrad den Wert ändern.
3. Taste **OK** drücken, um den Wert zu übernehmen.

Um CBW direkt einzustellen:

1. Softkey **CBW** drücken.
2. Mit dem Drehrad einen Wert auswählen und Taste **OK** drücken, um den Wert zu übernehmen.

12.4.2 Signale (Signal) auswählen

LTE • Signal

- PSS (Primary Sync Signal)
- SSS (Secondary Sync Signal)
- RS Avg (Referenzsignal Mittelwert)
- RS Sum (Referenzsignal Summe)
- RS Max (Referenzsignal Maximum)
- RS 0 (Referenzsignal Antenne 0)
- RS 1 (Referenzsignal Antenne 1)
- RS 2 (Referenzsignal Antenne 2)
- RS 3 (Referenzsignal Antenne 3)

NOTE: Anzeigt wird die mittlere Leistung pro Resource Element aus allen Elementen des betrachteten Signaltyps.

Diese Signale können mit den bekannten Auswertetypen kombiniert werden. Bei Auswahl aller Signale und Auswertetypen werden somit 54 Werte pro Zelle dargestellt.

Um Signale auszuwählen:

1. Softkey **Signal** drücken.
↳ Es öffnet sich das Auswahlmenü.
2. Mit Drehrad und Softkeys die gewünschten Dienste auswählen.
Hinweise zur Auswahl von Einträgen in einer Liste finden Sie im Abschnitt *Einträge aus einer Liste auswählen* auf Seite 50.
3. Nach Auswahl der Dienste Taste **OK** drücken.
↳ Die gewählten Signale werden angezeigt.

12.4.3 CP Length und Cell Sync. ändern

LTE • Signal

Die Parameter CP Length und Cell Sync. müssen immer dann angepasst werden, wenn keine Cell ID oder zu wenige Cell IDs gefunden werden.

- **Wenn keine Cell ID gefunden wird:**

Ändern Sie **Cyclic Prefix Length** von **Normal** (Standardwert) auf **Extended**. Insbesondere bei sehr großen Zellen oder in ländlichen Gebieten wird manchmal die erweiterte Kennzeichnung verwendet.

- **Um sicherzustellen, dass alle Cell ID's gefunden werden:**

Ändern Sie **Cell Sync.** von **Sync.** (Standardwert) auf **No Sync.** und wählen Sie die Einstellung aus, in der die meisten Cell IDs angezeigt werden.

Generell sollte der Synchronisationsparameter auf Sync eingestellt sein, da die Zellen von einem Operator typischerweise synchronisiert werden. Sollten dennoch erwartete Zell-IDs fehlen oder beim Umstellen von Sync auf No Sync mehr Zell-IDs detektiert werden, so sind vermutlich einige Zellen dennoch nicht synchronisiert und No Sync ist notwendig um alle Zell-IDs zu detektieren. Der Nachteil von No Sync ist der höhere Zeitbedarf für die Dekodierung. No Sync sollte daher nur verwendet werden, wenn es wirklich benötigt wird.

Um die Einstellungen zu ändern:

1. Softkey **Signal** drücken.
2. Softkey **CP Length** drücken (Toggle-Funktion). Die gezeigte Einstellung ist die wählbare (also die momentan nicht aktive).
 - ↳ Es kann zwischen **Normal** und **Extended** umgeschaltet werden.
3. Softkey **Cell Sync.** drücken (Toggle-Funktion). Die gezeigte Einstellung ist die wählbare (also die momentan nicht aktive).
 - ↳ Es kann zwischen **Sync.** und **No Sync.** umgeschaltet werden.

Beide Funktion sind jeweils sofort aktiv.

12.4.4 Die Auswertetypen auswählen (Result Type)

LTE • Result Type

⇒ Siehe *Den Auswertetyp wählen (Result Type)* auf Seite 81.

12.4.5 Den Messbereich einstellen (Meas. Range)

LTE • Meas. Range

⇒ Siehe *Den Messbereich einstellen (Meas. Range)* auf Seite 78.

12.4.6 Einen Extrapolationsfaktor verwenden

LTE • Extrapolation Factor

Über einen Extrapolationsfaktor kann aus den gemessenen Signalen auf die Gesamtleistung unter Vollast hochgerechnet werden. Der zu verwendende Extrapolationsfaktor entspricht ungefähr der Anzahl der Unterträger des betrachteten Systems.

Beispiel: einem LTE-System mit Kanalbandbreite 10 MHz und 600 Unterträgern wird der Faktor 600 gewählt. Die gemessene Leistung wird dann mit 600 multipliziert.

Es können bis zu 3 Nachkommastellen eingegeben werden. Dadurch ist bei bekanntem Extrapolationsfaktor die Eingabe des exakten Wertes möglich.

NOTE: Der Extrapolationsfaktor ist auf die Leistung bezogen und wird bei den Leistungseinheiten direkt sichtbar (W/m^2 , mW/cm^2). Er multipliziert nicht den Analogwert (Anzeige **Analog**).

Um den Faktor einzustellen:

1. Softkey **Extrapolation Factor** drücken, dann den Softkey **Extrapolation** drücken, bis **Off** erscheint (Toggle-Funktion).
↳ Die Extrapolation ist nun aktiviert, das Display zeigt im unteren Bereich den aktuell gewählten Faktor in Rot an.
2. Um den Faktor zu ändern: Softkey **Extrapolation Factor** drücken, über die Tastatur einen Faktor eingeben oder mit den Pfeiltasten   eine Dezimalstelle wählen und mit dem Drehrad den Wert ändern. Der Wert kann auf drei Nachkommastellen genau eingegeben werden.
3. Taste **OK** drücken, um den Wert zu übernehmen.

12.5 Die Rauschunterdrückung verwenden (Noise Thresh.)

LTE • Meas. Range • Noise Thresh. / Noise Suppr.

⇒ Siehe *Rauschen unterdrücken (Noise Thresh.)* auf Seite 97.

12.6 LTE TDD

Wie bei allen Betriebsarten dekodiert der SRM-3006 auch LTE TDD im Hintergrund. Der einzige Unterschied im Vergleich zu LTE FDD ist der Softkey **Up/Downlink Configuration** und die Anzeige der zur Dekodierung des LTE TDD-Signals verwendeten Konfiguration.

Battery: 14.02.17		GPS: 14:35:04		45°29'21.2" N Ant: 9°17'37.2" E Cable:		3AX 0.4-BG SrvTbl: --- Stnd:		Ger.Funkd. ICN GP TH		Fcent	
Table View											
Index	Cell ID	No. Ant	Act (RS Avg)	Max (RS Avg)	Avg (RS Avg)	Min (RS Avg)					Select Menu
1	118	2	70.74 dBµV/m	73.09 dBµV/m	71.49 dBµV/m	70.35 dBµV/m					
2	114	2	63.49 dBµV/m	63.97 dBµV/m	63.32 dBµV/m	62.30 dBµV/m					CBW
Total			72.54 dBµV/m	73.93 dBµV/m	72.74 dBµV/m	72.05 dBµV/m					
Analog			85.98 dBµV/m	86.55 dBµV/m	85.49 dBµV/m	84.74 dBµV/m					Meas. Range
Isotropic						Up/Downlink Configuration: 0					
LTE TDD											Result Type
Fcent: 3.468 5 GHz		CBW: 118 dBµV/m		1.4 MHz Sweep Time: 627 ms		Progress: <input type="text" value="HOLD"/>					
MR: Off Noise Suppr.:		Cell Sync.:		Sync. CP Length:		Normal AVG: 256					Extrapolation Factor
Display	Up/Downlink Configuration		Signal	Axis	Extras						

Bild 33: Measurement screen for LTE TDD.

NOTE:

Die empfohlene Up/Downlink-Einstellung ist die Konfiguration 0. Mit dieser Konfiguration misst der SRM-3006 nur Downlink (DL)-Symbole, unabhängig von der aktuellen Konfiguration der Basisstation. Mit der Konfiguration 0 sind die DL-Subframes zeitgleich wie in allen anderen Konfigurationen (siehe Tabelle unten). Das bedeutet, dass keine Low Power Uplink (UL) Subframes gemessen werden, was zu einem unsicheren Ergebnis führen würde. Wenn die aktuelle Konfiguration der Basisstation bekannt und im SRM-3006 eingestellt ist, werden Messergebnisse nur geringfügig verbessert.

Tab. 36: Die sieben möglichen Konfigurationen für einen LTE TDD-Frame. Beispielsweise wird der Subframe 5 in allen Konfigurationen nur mit DL-Symbolen gezeigt.

UL/DL Configuration	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	DL	S	UL	UL	UL	DL	S	UL	UL	UL
1	DL	S	UL	UL	DL	DL	S	UL	UL	DL
2	DL	S	UL	DL	DL	DL	S	UL	DL	DL

Tab. 36: Die sieben möglichen Konfigurationen für einen LTE TDD-Frame. Beispielsweise wird der Subframe 5 in allen Konfigurationen nur mit DL-Symbolen gezeigt.

UL/DL Configuration	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	DL	S	UL	UL	UL	DL	DL	DL	DL	DL
4	DL	S	UL	UL	DL	DL	DL	DL	DL	DL
5	DL	S	UL	DL						
6	DL	S	UL	UL	UL	DL	S	UL	UL	DL

12.6.1 Die Up-/Downlink-Konfiguration wählen und ändern

Main menu • LTE TDD

Sie können die Up- und Downlink-Konfiguration über eine Scroll-down-List wählen und ändern.

1. Softkey **Up/Downlink Configuration** drücken.
2. Mit dem Drehrad die gewünschte Konfiguration markieren (durch Auswahl einer der Konfigurationen 0 bis 6).
3. Taste **OK** drücken, um die Auswahl zu übernehmen.

Battery: 14.02.17	GPS: 14:35:04	45°29'21.2" N Ant: 9°17'37.2" E Cable:	3AX 0.4-6G SrvTbt: --- Stnd:	Ger.Funkd. ICN GP TH		
Table View						
Index	Cell ID	No. Ant	Act (RS Avg)	Max (RS Avg)	Avg (RS Avg)	Min (RS Avg)
1	118	2	70.74	Up/Downlink Configuration:	71.49 dBµV/m	70.35 dBµV/m
2	114	2	63.49		63.32 dBµV/m	62.30 dBµV/m
				0 (Recommended)		
				1		
				2		
				3		
				4		
				5		
				6		
	Total		72.54		72.74 dBµV/m	72.05 dBµV/m
	Analog		85.98		85.49 dBµV/m	84.74 dBµV/m
Isotropic			Up/Downlink Configuration: 0			
LTE TDD						
Fcent:	3.468 5 GHz	CBW:	1.4 MHz	Sweep Time:	627 ms	Progress: <input type="text"/>
MR:	118 dBµV/m	Extr. Fact.:	Off Noise Suppr.:	Off No. of Runs:	HOLD <input type="text"/>	
	Cell Sync.:	Sync., CP Length:	Normal AVG:	256	<input type="text"/>	

13

Betriebsart 5G NR

Dieses Kapitel beschreibt die Betriebsart **5G NR**.

- 13.1 Zur Betriebsart 5G NR (Seite 166)**
- 13.2 Die Anzeige im Überblick (Seite 168)**
- 13.3 Erklärung der Messergebnisanzeige (Seite 169)**
- 13.4 Grundlegende Einstellungen (Seite 170)**

13.1 Zur Betriebsart 5G NR

5G NR (5th Generation New Radio) ist ein neuer Funk-Standard, der deutlich höhere Datenraten von bis zu 2 Gb/s für den Downlink und 1 Gb/s für den Uplink ermöglicht. 5G NR gilt als Nachfolger von LTE.

Das SRM-3006 Messsystem unterstützt 5G NR im Funkfrequenzbereich 1 (FR1), Sub – 6 GHz.

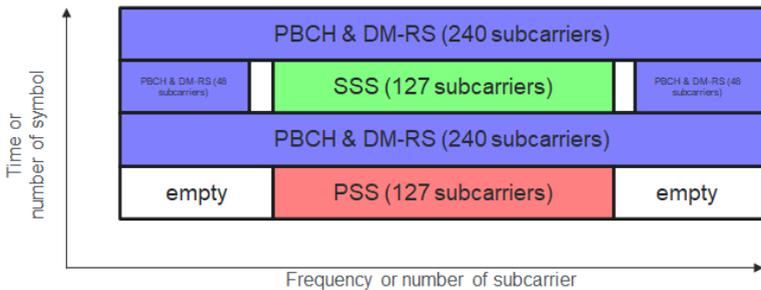
Vergleichbar mit UMTS und LTE ist 5G NR als Option verfügbar.

Im Vergleich zu LTE wird bei 5G NR Beamforming (Strahlformung) genutzt, um die Pfadverluste für SSBs (Synchronisationssignalblock) und Datensignale auszugleichen. Eine weitere Aktualisierung/ein weiterer Unterschied ist die erhöhte Bandbreite von bis zu 100 MHz für FR1.

Das Sub Carrier Spacing (SCS) in 5G NR hängt von den Einstellungen der Basisstation ab und kann eine Bandbreite von 15 kHz oder 30 kHz im FR1-Frequenzband haben. Dieser Wert ist für die Code-selektive Messung erforderlich und sollte vor Beginn der Messung bekannt sein.

Die 5G NR-Messmethode basiert auf der Code-selektiven Leistungsmessung der zellspezifischen und vom Datenverkehr unabhängigen Signale SSS 0 bis SSS 7 (Secondary Sync Signal) der 5G-Zellen. Eine Code-selektive Feldsonde kann die empfangene Signalstärke des SSS separat für jede Zelle messen.

Das SSS ist Teil des PBCH-Blocks. Im Gegensatz zu LTE liegt die Mittenfrequenz des PBCH-Blocks normalerweise nicht in der Mitte des Übertragungsbandes! Für eine Code-selektive Messung muss die Mittenfrequenz des PBCH-Blocks als Parameter Fcent als ein genaues Vielfaches von 5 kHz eingegeben werden. Aus diesem Grund sollte die Mittenfrequenz des PBCH-Blocks vor Beginn der Messung möglichst genau bekannt sein.



TDD und FDD sind beide in 5G NR verfügbar und die Dekodierung von SSB funktioniert für beide Duplex-Modi auf die gleiche Weise. Daher gibt es im SRM-3006 hierfür keine separaten Optionen.

NOTE: Der Benutzer sollte sich darüber im Klaren sein, dass bei der Messung von 5G NR der Dekodieralgorithmus Zell-IDs erkennen kann, die nicht tatsächlich existieren. Dies kann insbesondere dann passieren, wenn der Parameter für die Dekodierungsempfindlichkeit auf **High** eingestellt ist. Solche Ergebnisse müssen kritisch bewertet und verworfen werden, wenn sie nicht plausibel sind. Falsche Zell-IDs werden nur sporadisch und normalerweise bei viel niedrigeren Feldstärken als echte Zell-IDs erkannt.

13.2 Die Anzeige im Überblick

Battery: 09,07.21 Ext. Power: 09:50:34 GPS: 49°28'05.0" N Ant: 11°2'12.7" E Cable: 3AX 0,4-8G SrvTbt: --- Stnd: Ger.Mobilfunk BGV EXP2

Table View

Index	Cell ID	No. SSSs	Act (SSS Max)	Act (SSS Sum)	Act (SSS 0)	Act (SSS 1)	
1	1	45	7	20.28 mV/m	20.46 mV/m	2.262 mV/m	1.844 mV/m
	2	46	1	1.763 mV/m	1.763 mV/m	0.000 V/m	0.000 V/m
	3	47	2	2.048 mV/m	2.139 mV/m	0.000 V/m	2.048 mV/m
2	Total			20.46 mV/m	20.64 mV/m	2.262 mV/m	2.756 mV/m
	Analog			83,01 mV/m			

Isotropic

Index: 3.1 • MAN • Date: 09.07.21 09:50:35

3 Fcent: 3.478 52 GHz SCS: 30 kHz Sweep Time: 2.773 s Progress:

MR: 4 V/m Sens. Normal No. of Runs: 17

AVG: 6 min

Bild 34: Messanzeige für die Betriebsart 5G NR (Beispiel)

Nr.	Funktion / Erklärung
1	Anzeige der Einzelergebnisse in Tabellenform: <ul style="list-style-type: none"> • Index: Fortlaufender Index erkannter Zellen • Cell ID: ID der erkannten Zelle • No. SSSs: Nummer des Secondary Synchronization Signals (SSSs). • Act, Max, Avg, ...: Gewählte Ergebnis- und Signaltypen
2	Anzeige der Gesamtergebnisse in Tabellenform: <ul style="list-style-type: none"> • Total: Gesamtergebnis berechnet aus den Einzelergebnissen • Analog: Ergebnis der analogen Feldstärkemessung
3	Anzeige der Einstellungen und Messparameter: <ul style="list-style-type: none"> • Sens.: Messempfindlichkeit: Low, Normal and High. • SCS: Subcarrier Spacing: 15 kHz, 30 kHz

NOTE: **No. SSSs** zeigt die Anzahl der erkannten Secondary Synchronization Signale (SSSs) im aktuellen Messlauf. Eine Anzeige von **1** heißt aber nicht notwendigerweise, dass die Basisstation kein Beamforming verwendet. Ein Wert von **0** oder **1** kann auch auftreten, wenn der SRM-3006 an der gegenwärtigen Position keinen oder nur einen Beam empfängt.

13.3 Erklärung der Messergebnisanzeige

Nach dem Start der Messung sucht das SRM-3006 im eingestellten Frequenzkanal nach Zellen und misst die entsprechenden Feldstärken. In den folgenden Abschnitten werden die angezeigten Ergebnisse erläutert.

13.3.1 Einzelergebnisse

Die IDs der gefundenen Zellen werden nacheinander in der Spalte **Cell ID (Zell-ID)** angezeigt und in der Spalte **Index** fortlaufend nummeriert.

NOTE: Die Tabelle bleibt leer, wenn keine Zelle erkannt werden kann. Dies kann passieren, wenn die Mittenfrequenz **Fcent** nicht korrekt eingestellt wurde. Fcent muss auf ein genaues Vielfaches von 5 kHz eingestellt werden.

In den Spalten werden die Werte für die ausgewählten Ergebnis- und Signaltypen angezeigt, die seit dem Start der Messung aufgetreten sind. Die Maximal- und Minimalwerte können mit den Softkeys **Result Type/Reset Min & Max** gelöscht werden. Alle Ergebnistypen werden mit dem Softkey **Result Type/Reset All** zurückgesetzt.

Um die gesamte Tabelle einschließlich Zell-IDs zurücksetzen:

⇒ Softkeys **Result Type/Reset Table** drücken.

So können Sie Zellen, die nicht mehr empfangen werden können, aus der Liste löschen und Platz für neue Zellen schaffen.

NOTE: Jede Änderung der Parameter setzt die gesamte Tabelle zurück (entspricht **Reset Table**).

13.3.2 Gesamtergebnis (Total)

Dieser Wert entspricht der Summenleistung aller gelisteten Zellen.

13.3.3 Teilergebnisse einzelner Zellen

Oft soll nur der Beitrag bestimmter Zellen innerhalb eines 5G NR-Frequenzkanals zur Gesamtfeldstärke ermittelt werden. Mit der Softkey-Funktion **Select Menu** können Sie die Zellen, die Sie interessieren, anhand ihrer Zell-ID auswählen.

Um einzelnen Zellen auszuwählen:

1. Softkey **Select Menu** drücken.
2. Mit dem Drehknopf einen Eintrag markieren und mit den Softkeys auswählen.
3. Taste **OK** drücken, um die Auswahl zu bestätigen.

Die Auswahl wirkt sich auf alle Anzeigetypen und Auswertungen aus

13.3.4 Analoge Messergebnisseanzeige (Analog)

Die Zeile **Analog** zeigt die gegenwärtig empfangene Kanalleistung an, definiert durch die aktuelle Frequenz und einer Bandbreite von 320 x SCS.

Im Gegensatz zu LTE hat dieser Wert bei 5G NR keine wirkliche Aussagekraft, weshalb er in einer der nächsten Firmware-Versionen entfernt wird.

13.4 Grundlegende Einstellungen

In diesem Abschnitt werden die grundlegenden Einstellungen beschrieben. Wenn diese Einstellungen in mehr als einer Betriebsart identisch sind, wird mit einem Querverweis auf den entsprechenden Abschnitt in *Kapitel 6* auf Seite 73 verwiesen, in dem die Einstellung beschrieben ist.

13.4.1 Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent)

5G NR • Fcent

Vor der Messung eines unbekanntes Senders muss zunächst die Mittenfrequenz des PBCH-Signals im Spektrum auf ein genaues Vielfaches von 5 kHz bestimmt werden. Erst dann kann die Mittenfrequenz (Fcent) auf sinnvolle Werte eingestellt werden.

Um Fcent in der Betriebsart Spectrum zu setzen:

1. In die Betriebsart **Spectrum** wechseln und mit der Marker-Funktion eine Frequenz wählen.
– oder –
Fcent direkt ohne die Marker-Funktion verwenden.
2. Mit dem Softkey **Extra** direkt in die Betriebsart **5G NR** zurückwechseln.
☞ Fcent ist als **Fcent** gesetzt.

Um Fcent direkt zu setzen:

1. Softkey **Fcent** drücken.
2. Mit den Pfeiltasten ◀ ▶ eine Ziffer wählen und mit dem Drehknopf den Wert ändern.
3. Taste **OK** drücken, um den Wert zu setzen.

13.4.2 SubCarrier Spacing (SCS) wählen

5G NR • SCS

Table View						Select Subcarrier Spacing (SCS):
Index	Cell ID	No. SSSs	Act (SSS Max)	Act (SSS Sum)	Act	
1	873	1	-75.83 dBV/m	-75.83 dBV/m	-75.8	15 kHz
2	875	0	-999.00 dBV/m	-999.00 dBV/m	-999.0	30 kHz
3	874	0	-999.00 dBV/m	-999.00 dBV/m	-999.0	
Total			-75.83 dBV/m	-75.83 dBV/m	-75.8	
Analog			-48.08 dBV/m			

5G NR						
Fcent:	2.152 19 GHz	SCS:	15 kHz	Sweep Time:	3.455 s	Progress: 
MR:	-2 dBV/m Sens.		Low			No. of Runs: 121
						AVG: 6 min 

Um SCS zu wählen:

1. Softkey **SCS** drücken.
↳ Das Auswahlm Menü (Dropdown) öffnet sich.
2. Mit dem Drehknopf den gewünschten SCS-Wert wählen (15 kHz oder 30 kHz).
3. Taste **OK** drücken, um den Wert zu setzen.

13.4.3 Signale wählen (Signal)

5G NR • Signal

- SSS Max (Maximale mittlere SSS-Leistung von SSS 0 bis SSS 7)
- SSS Sum (ERP-Strahlungsleistung pro Ressourcen-Element aller SS/PBCH-Beams, summiert über SSS 0 bis SSS 7)
- SSS 0 (Secondary Sync Signal 0)

- SSS 1 (Secondary Sync Signal 1)
- SSS 2 (Secondary Sync Signal 2)
- SSS 3 (Secondary Sync Signal 3)
- SSS 4 (Secondary Sync Signal 4)
- SSS 5 (Secondary Sync Signal 5)
- SSS 6 (Secondary Sync Signal 6)
- SSS 7 (Secondary Sync Signal 7)

Index	Cell ID	No. SSSs	Act (SSS Max)	Act (SSS Sum)	Act (SSS 3)	Std
1	873	1	-70.60 dBV/m	-70.60		35.78 dBV/m
2	875	1	-73.68 dBV/m	-73.68		35.78 dBV/m
3	874	0	-999.00 dBV/m	-999.00		35.78 dBV/m
Total			-68.86 dBV/m	-68.86		35.78 dBV/m
Analog			-48.28 dBV/m			35.78 dBV/m

Table View						
Isotropic						
5G NR						
Fcent:	2.152 19 GHz	SCS:	15 kHz	Sweep Time:	3.485 s	Progress:
MR:	-2 dBV/m	Sens.	Low	No. of Runs:	150	AVG: 6 min

Diese Signale können mit den üblichen Ergebnistypen kombiniert werden. Wenn alle Signale und Ergebnistypen ausgewählt sind, werden für jede Zelle 60 Werte angezeigt (plus Standard).

NOTE:

Wenn die zu testende Basisstation kein Beamforming unterstützt, zeigt nur einer der SSS-Einträge einen gültigen Wert. Dies muss jedoch nicht unbedingt SSS 0 sein.

Um ein Signal zu wählen:

1. Softkey **Signal** drücken.
 ↳ Das Auswahlménü öffnet sich.
2. Mit dem Drehknopf oder den Softkeys die gewünschten Signale wählen.
 Mit den Softkeys können alle Signale auf einmal aus- oder abgewählt werden.

Informationen, wie Einträge aus einer Liste gewählt werden können, finden Sie unter *Einträge aus einer Liste auswählen* auf Seite 50.

3. Taste **OK** drücken, wenn die gewünschten Signale gewählt wurden.
 ↳ Die gewählten Signale werden angezeigt.

13.4.4 Empfindlichkeit (Sensitivity)

5G NR • Sensitivity

Je nach Einstellung des Parameters **Sensitivity** ist die Dekodierung des PBCH-Blocks mehr oder weniger empfindlich. Die Empfindlichkeit enthält die Stufen **Low**, **Normal**, **High** (Niedrig, Normal, Hoch). Standardmäßig ist die Dekodierempfindlichkeit auf **Normal** eingestellt. Wenn bei einer Messung viele falsche Zellen angezeigt werden, kann dies durch die Einstellung **Low** behoben werden. Wenn Sie sich an einem Standort mit schlechtem Empfang befinden, kann die Einstellung **High** helfen, dass mehr Zellen erkannt werden.

Battery: 30.06.21		Ext. Power GPS: 12:42:02		GPS: 48°27'30.4" N Ant: 9°13'50.0" E Cable:		3AX 0.8-8G SrvTbl: --- Stnd:		Ger.Mobilfunk: BGV EXP2	
Table View								Select Sensitivity:	
Index	Cell ID	No. SSSs	Act (SSS Max)	Act (SSS Sum)	Act	Low Normal High			
1	873	1	-67.56 dBV/m	-67.56 dBV/m	-67.5				
2	875	0	-999.00 dBV/m	-999.00 dBV/m	-999.0				
3	874	0	-999.00 dBV/m	-999.00 dBV/m	-999.0				
Total			-67.56 dBV/m	-67.56 dBV/m	-67.5				
Analog			-46.61 dBV/m						
Isotropic									
5G NR									
Fcent:	2.152 19 GHz	SCS:	15 kHz	Sweep Time:	3.595 s	Progress:	<input type="text" value=""/>		
MR:	-2 dBV/m	Sens.	Low	No. of Runs:	897	AVG:	6 min	<input type="text" value=""/>	

Um eine Empfindlichkeit zu wählen:

1. Softkey **Sensitivity** drücken.
 ↳ Das Auswahlnü (Dropdown) öffnet sich.
2. Mit dem Drehknopf die gewünschte Empfindlichkeit wählen (Low, Normal oder High).

Informationen, wie Einträge aus eine Liste gewählt werden können, finden Sie unter *Einträge aus einer Liste auswählen* auf Seite 50.

3. Taste **OK** drücken, wenn die gewünschte Empfindlichkeit gewählt wurde.

13.4.5 Den Auswertetyp wählen (Result Type)

5G NR • Result Type

⇒ Siehe *Den Auswertetyp wählen (Result Type)* auf Seite 107.

13.4.6 Den Messbereich einstellen (Meas. Range)

5G NR • Meas. Range

⇒ Siehe *Den Messbereich einstellen (Meas. Range)* auf Seite 107.

14

Spatial Averaging

Dieses Kapitel beschreibt die Messart **Spatial Averaging**.

- 14.1 Zur Funktion „Spatial Averaging“ (Seite 176)
- 14.2 Beschreibung der Averaging-Funktionen (Seite 177)
- 14.3 Spatial Averaging – Continuous (Seite 181)
- 14.4 Spatial Averaging – Discrete (Seite 183)
- 14.5 Spatial Averaging – Discrete Axis (Seite 185)

14.1 Zur Funktion „Spatial Averaging“

Die Normen und Vorschriften zum Schutz von Personen vor hochfrequenter Strahlung legen Grenzwerte fest, die in der Regel über den gesamten menschlichen Körper zu mitteln sind. Denn die Felder können räumlich sehr unterschiedlich sein. Das gilt vor allem in der Nähe von Antennen, wie sie für die mobile Telekommunikation eingesetzt werden. Sie haben eine Hauptkeule in der gewünschten Abstrahlrichtung und viele Nebenkeulen in anderen Richtungen. Deshalb hängt der Messwert von der räumlichen Höhe ab, nicht nur vom Abstand zur Antenne.

Die herkömmliche Methode der räumlichen Mittelung benutzt ein vereinfachtes Modell des menschlichen Körpers, oft in Form einer Puppe aus nicht leitendem Material. Sie hat die Größe eines normalen Erwachsenen und ist in bestimmten Höhen mit Markierungen versehen. Bei jeder Markierung wird nun die Feldstärke gemessen, die Ergebnisse werden mathematisch gemittelt. Abstand und Höhe der Markierungen sind je nach Norm verschieden. IEEE C95.1-1999 z. B. verlangt Messungen von 0 cm (Bodenniveau) bis 200 cm Höhe in gleichmäßigen Abständen von 20 cm. Andere Normen wie z. B. Kanadas Safety Code 6 fordern zweidimensionale Messungen in vertikaler und horizontaler Richtung. Die überarbeitete ECC Recommendation (02)04 vom Oktober 2003 sieht Messungen in 1,1 m, 1,5 m und 1,7 m über dem Boden vor.

Diese Messungen sind schwierig, vor allem in der Umgebung moderner Mobilfunkstandorte mit mehreren Betreibern, weil die Feldstärken sich ständig ändern: Paging-Systeme senden gelegentlich, die Zahl der belegten Mobilfunkkanäle schwankt ständig, usw. Deshalb kann das Ergebnis der Messungen u. U. mehr von der Zeit als vom Raum abhängen.

Der Mittelungsprozess

Das SRM-3006 erleichtert die Messungen, indem es automatisch die Messwerte mittelt, die an verschiedenen Stellen eines Raumes aufgenommen wurden. Das SRM-3006 mittelt die Werte quadratisch, d. h. es bildet den Mittelwert der Leistung (Effektivwert, RMS). Deshalb ist es in der Betriebsart Level Recorder sinnvoll, auch die Gleichrichterfunktion (Detector) auf Effektivwert (RMS) zu stellen, obwohl die Einstellung auf Spitzenwert (PEAK) nicht gesperrt ist.

Spatial Averaging lässt sich in folgenden Betriebsarten verwenden:

- **Safety Evaluation** (siehe Seite 103)
- **Spectrum Analysis** (siehe Seite 115)
- **Level Recorder** (siehe Seite 125)

Nicht jedoch in den Betriebsarten **UMTS P-CPICH Demodulation**, **LTE** und **5G NR**.

Je nach Betriebsart mittelt das SRM-3006:

- die Einzelergebnisse für die verschiedenen Services (Betriebsart **Safety Eval**),
- die einzelnen Spektralwerte (Betriebsart **Spectrum**) bzw.
- die einzelnen Messwerte (Value, Betriebsart **Level Recorder**).

14.2 Beschreibung der Averaging-Funktionen

Es gibt folgende Arten von Spatial Averaging:

- **Continuous:** kontinuierliche Aufnahme der Messwerte
- **Discrete:** Aufnahme eines Messwertes je Tastendruck
- **Discrete Axis:** Aufnahme eines einachsigen Messwertes je Tastendruck

Nachfolgend werden die drei Averaging Funktionen kurz beschrieben.

14.2.1 Continuous

Bei *Continuous Averaging* nimmt das SRM-3006 die Werte kontinuierlich auf und mittelt sie. So lassen sich bestimmte Strecken im Raum mit der Antenne durchfahren. Die Messwertaufnahme wird mit der Taste **Start** gestartet, kann mit der Taste **Pause** unterbrochen und an einer anderen Stelle des Raumes durch Drücken der Taste **Continue** wieder fortgesetzt werden. Die Messung läuft im Hintergrund weiter, auch wenn das Gerät auf „Pause“ steht, sichtbar am Fortschreiten der „No. of Runs“. Diese Ergebnisse werden jedoch nicht zur Auswertung herangezogen, sichtbar daran, dass die Anzeige der „No. of SAVG“ steht. Zwischenergebnisse und Endergebnis lassen sich jederzeit über die Taste **SAVE** speichern.

Das SRM-3006 mittelt sämtliche zwischen „Start“ und „Pause“ bzw. „Continue“ und „Clear“ aufgenommenen Messwerte, unabhängig davon, wann die Messung gestartet oder fortgesetzt wurde. Wenn mehrere Strecken im Raum z. B. parallel mit der Antenne durchfahren werden, sollte also eine annähernd gleiche Bewegungsgeschwindigkeit eingehalten werden.

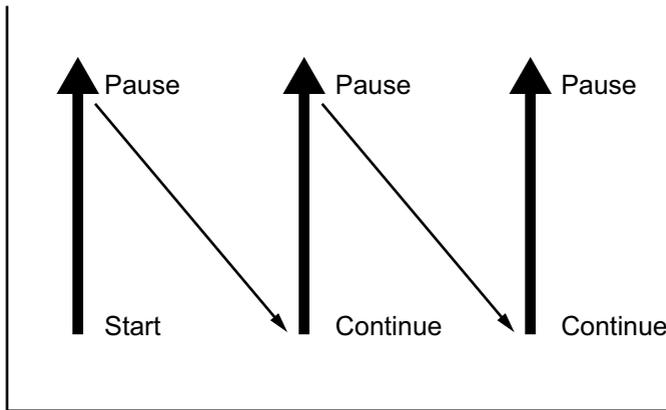


Bild 35: Beispiel einer kontinuierlichen Messwertaufnahme an drei Stellen des Raumes.

Beispiele Anwendung für Continuous Averaging:
FCC RFR Guidelines (USA)

14.2.2 Discrete

Der Benutzer steuert die Messung manuell durch Drücken der Taste **Add Value**. Das SRM-3006 führt jeweils genau eine Messung durch, bestätigt sie mit einem Beep und zählt den Wert unter „No. of SAVG“ um eins hoch. Das SRM-3006 mittelt sämtliche so aufgenommenen Messwerte. Wenn das Feld zeitlich konstant ist, ist es also gleich, in welcher Reihenfolge der Benutzer die Messpunkte im Raum anfährt. Zwischenergebnisse und Endergebnis lassen sich jederzeit über die Taste **SAVE** speichern.

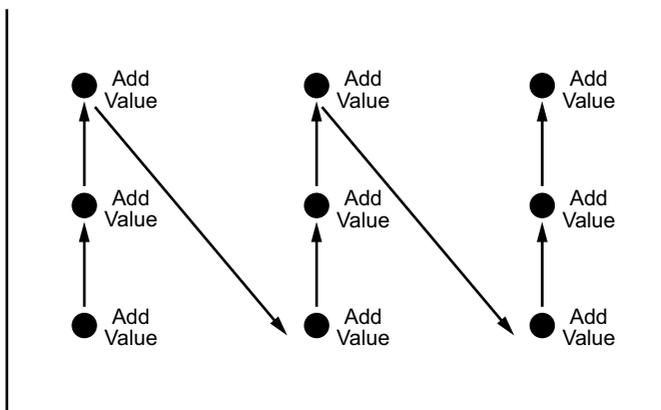


Bild 36: Diskrete Messwertaufnahme von jeweils drei Messwerten an drei Stellen des Raumes.

Beispiele Anwendung für Discrete Averaging:

EN 50492:2008*

* „Grundnorm für die Messung der elektromagnetischen Feldstärke am Aufstell- und Betriebsort von Basisstationen in Bezug auf die Sicherheit von in Ihrer Nähe befindlichen Personen“

14.2.3 Discrete Axis

Discrete Axis ermöglicht die Mittelwertbildung mit einer einachsigen Antenne. An jedem Messpunkt im Raum müssen dann drei Messungen durchgeführt werden. Das SRM-3006 berechnet für jeden Messpunkt das isotrope Ergebnis und mittelt die isotropen Ergebnisse aller Messpunkte. Zwischenergebnisse und Endergebnis lassen sich jederzeit über Taste **SAVE** speichern.

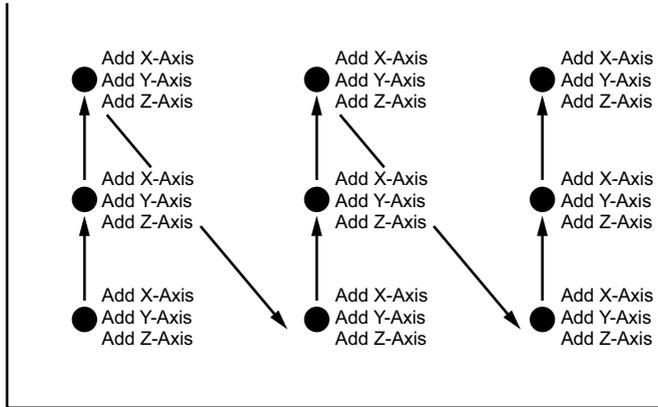


Bild 37: Bei Verwendung einer einachsigen Antenne müssen an jedem Punkt des Raumes drei einzelne Messungen durchgeführt werden.

Beispiele Anwendung für Discrete Axis:
EN 50492:2008* mit uniaxialer Antenne

* „Grundnorm für die Messung der elektromagnetischen Feldstärke am Aufstell- und Betriebsort von Basisstationen in Bezug auf die Sicherheit von in Ihrer Nähe befindlichen Personen“

14.3 Spatial Averaging – Continuous

Safety Eval • Result Type • Spatial AVG

Spectrum • Result Type • Spatial AVG

Level Recorder • Result Type • Spatial AVG

- ✓ Die gewünschte Betriebsart ist ausgewählt und alle gewünschten Einstellungen wurden vorgenommen.

1. Softkey **Result Type** drücken.

↳ Es öffnet sich das Auswahlfeld **Result Type**.

NOTE:

Die Auswahl des Auswertetyps (Result Type) ist hier ohne Belang. Unabhängig von der Einstellung des Auswertetyps benutzt das SRM-3006 für Spatial Averaging den Momentanwert (Act bzw. Peak).

Battery: 18.03.10	Ext. Power: 13:55:47	GPS: ✘	Ant: ---	3AX 27M-3G	SrvTbi: ---	EU Full Band
Table View: Condensed			Cable: ---	Std: ---	RPS3 GP	
Index	Service	Act	Spatial Avg			
1	TV	28.54 mV/m	28.54 mV/m			
2	FM-Radio	75.87 mV/m	78.19 mV/m			
3	Mid	15.30 mV/m	15.21 mV/m			
4	Paging	7.584 mV/m	7.686 mV/m			
5	BandIII	16.78 mV/m	16.55 mV/m			
6	Trains	1.393 mV/m	1.506 mV/m			
7	BandV	23.77 mV/m	24.28 mV/m			
8	BandV	8.865 mV/m	9.001 mV/m			
9	GSM-R	207.4 mV/m	225.9 mV/m			
	Others	53.68 mV/m	54.12 mV/m			
	Total	237.3 mV/m	254.8 mV/m			
Isotropic						
Safety Evaluation						
MR:	1.8 V/m	RBW: 200 kHz (Auto)	Sweep Time: 4.651 s	Progress:	8	
		Noise Suppr.:	Off No. of Runs:	2		
		No. of SAVG:				
Display	Evaluation					

Bild 38: Bsp.: Safety Eval • Result Type • Spatial AVG (Continuous)

2. Softkey **Spatial AVG Type** drücken, mit dem Drehrad **Continuous** markieren und die Taste **OK** drücken.
3. Die gewünschte Stelle im Raum aufsuchen und Softkeys **Spatial AVG** drücken, um das Gerät in Messbereitschaft zu schalten.
4. Softkey **Start** drücken, um die Messung zu starten.
 - ↳ Das Gerät misst und zeigt im Display die Anzahl der Messdurchläufe (No. of Runs) und die Anzahl der gemittelten Werte (No. of SAVG).
5. Mit der Antenne die zu messende Strecke im Raum durchfahren.

Um die Messung zu unterbrechen:

6. Softkey **Pause** drücken.
 - ↳ Das Gerät unterbricht die Mittelung (No. of SAVG steht) und zeigt das gemittelte Ergebnis. Es misst im Hintergrund weiter (sichtbar an No. of Runs), ohne jedoch die Messwerte zur Mittelung zu verwenden.
7. Ggf. neue Stelle im Raum aufsuchen und Softkey **Continue** drücken.
 - ↳ Das Gerät setzt die Mittelung fort (sichtbar an No. of SAVG).
8. Mit der Antenne die zweite zu messende Strecke im Raum durchfahren.
9. Die Schritte 6 – 8 können so oft wiederholt werden, bis das Endergebnis vorliegt.

Um das Ergebnis in den Messdatenspeicher zu übernehmen:

⇒ Taste **SAVE** drücken.

Um das Ergebnis zu löschen:

⇒ Softkey **Clear** drücken.

Um Spatial Averaging zu verlassen:

⇒ Taste **ESC** drücken.

NOTE: Wenn die Taste **SAVE** gedrückt wird, übernimmt das Gerät das momentane Ergebnis der räumlichen Mittelung in den Messdatenspeicher. Diese Funktion lässt sich also dazu benutzen, um Zwischenergebnisse festzuhalten.

Nach Druck auf den Softkey **Continue** setzt das Gerät die Mittelung fort und bezieht dabei die bereits aufgenommenen Messwerte ein. Erst bei Druck auf den Softkey **Clear** löscht das Gerät alle aufgenommenen Messwerte und beginnt eine neue Spatial-Averaging-Prozedur.

14.4 Spatial Averaging – Discrete

Safety Eval • Result Type • Spatial AVG

Spectrum • Result Type • Spatial AVG

Level Recorder • Result Type • Spatial AVG

- ✓ Die gewünschte Betriebsart ist ausgewählt und alle gewünschten Einstellungen wurden vorgenommen.

1. Softkey **Result Type** drücken.

↳ Es öffnet sich das Auswahlfeld **Result Type**.

NOTE:

Die Auswahl des Auswertetyps (Result Type) ist hier ohne Belang. Unabhängig von der Einstellung des Auswertetyps benutzt das SRM-3006 für Spatial Averaging den Momentanwert (Act bzw. Peak).

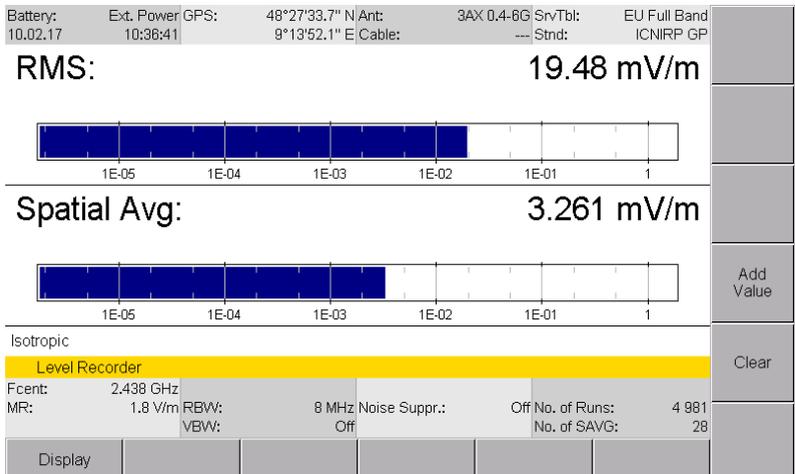


Bild 39: Bsp.: Level Recorder • Result Type • Spatial AVG (Discrete)

2. Softkey **Spatial AVG Type** drücken, mit dem Drehrad **Discrete** markieren und die Taste **OK** drücken.

3. Antenne an der ersten zu messenden Stelle im Raum positionieren und Softkeys **Spatial AVG** drücken, um das Gerät in Messbereitschaft zu schalten.

4. Softkey **Add Value** drücken, um die Messung zu starten.

↳ Das Gerät misst und bestätigt die Messung mit einem kurzen Signalton. Die Anzahl der gemittelten Werte (No. of SAVG) steht jetzt auf 1. Das Gerät misst im Hintergrund weiter (sichtbar an No. of Runs), ohne jedoch die Messwerte zur Mittelung zu verwenden.

NOTE: Während des Messvorgangs, also zwischen Tastendruck Add Value und der Bestätigung durch den Signalton, sollte die Messantenne nicht bewegt werden.

5. Antenne an der nächsten zu messenden Stelle im Raum positionieren und Softkey **Add Value** drücken.
↳ Die Anzahl der gemittelten Werte (No. of SAVG) steht jetzt auf 2.
6. Den Vorgang an allen zu erfassenden Stellen des Raumes wiederholen.

Um das Ergebnis in den Messdatenspeicher zu übernehmen:

⇒ Taste **SAVE** drücken.

Um das Ergebnis zu löschen:

⇒ Softkey **Clear** drücken.

Um Spatial Averaging zu verlassen:

⇒ Taste **ESC** drücken.

NOTE: Wenn die Taste **SAVE** gedrückt wird, übernimmt das Gerät das momentane Ergebnis der räumlichen Mittelung in den Messdatenspeicher. Diese Funktion lässt sich also dazu benutzen, um Zwischenergebnisse festzuhalten.

Nach Druck auf den Softkey **Continue** setzt das Gerät die Mittelung fort und bezieht dabei die bereits aufgenommenen Messwerte ein. Erst bei Druck auf den Softkey **Clear** löscht das Gerät alle aufgenommenen Messwerte und beginnt eine neue Spatial-Averaging-Prozedur.

14.5 Spatial Averaging – Discrete Axis

Safety Eval • Result Type • Spatial AVG

Spectrum • Result Type • Spatial AVG

Level Recorder • Result Type • Spatial AVG

- ✓ Die Antenne ist mit dem Antennenhalter auf einem Stativ montiert. Siehe *Montage einer Narda-Antenne auf einem Stativ* auf Seite 36.
- ✓ Die gewünschte Betriebsart ist ausgewählt und alle gewünschten Einstellungen wurden vorgenommen.

1. Softkey Result Type drücken.

↳ Es öffnet sich das Auswahlfeld **Result Type**.

NOTE: Die Auswahl des Auswertetyps (Result Type) ist hier ohne Belang. Unabhängig von der Einstellung des Auswertetyps benutzt das SRM-3006 für Spatial Averaging den Momentanwert (Act bzw. Peak).

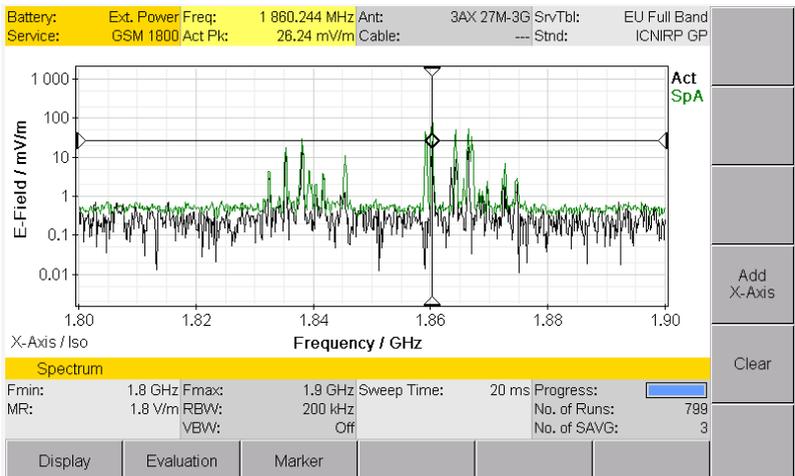


Bild 40: Bsp.: Spectrum • Result Type • Spatial AVG (Discrete Axis)

- 2. Softkey Spatial AVG Type drücken, mit dem Drehrad Discrete Axis markieren und die Taste OK drücken.**
- 3. Antenne an der ersten zu messenden Stelle im Raum positionieren, in X-Achsen-Position ausrichten und den Softkey Spatial AVG drücken, um das Gerät in Messbereitschaft zu schalten.**

4. Softkey **Add X-Axis** drücken.

- ↳ Das Gerät misst und bestätigt die Messung mit einem kurzen Signalton. Die Anzahl der gemittelten Werte (No. of SAVG) steht noch auf 0. Das Gerät misst im Hintergrund weiter (sichtbar an No. of Runs), ohne jedoch die Messwerte zur Mittelung zu verwenden.

NOTE:

Während des Messvorgangs, also zwischen Tastendruck Add Value und der Bestätigung durch den Signalton, darf die Messantenne nicht bewegt werden.

5. Antenne in Y-Achsen-Position ausrichten und den Softkey **Add Y-Axis** drücken.

- ↳ Das Gerät misst und bestätigt die Messung mit einem kurzen Signalton. Die Anzahl der gemittelten Werte (No. of SAVG) steht noch auf 0. Das Gerät misst im Hintergrund weiter (sichtbar an No. of Runs), ohne jedoch die Messwerte zur Mittelung zu verwenden.

6. Antenne in Z-Achsen-Position ausrichten und den Softkey **Add Z-Axis** drücken.

- ↳ Das Gerät misst und bestätigt die Messung mit **zwei** kurzen Signaltönen. Die Anzahl der gemittelten Werte (No. of SAVG) steht jetzt auf 1, da die isotrope Messung am ersten Messpunkt abgeschlossen ist. Das Gerät misst im Hintergrund weiter (sichtbar an No. of Runs), ohne jedoch die Messwerte zur Mittelung zu verwenden.

7. Antenne an der nächsten zu messenden Stelle im Raum positionieren und den Vorgang für X-, Y- und Z-Achsen-Position wiederholen.

- ↳ Die Anzahl der gemittelten Werte (No. of SAVG) steht dann auf 2. Das Gerät mittelt die beiden isotropen Messergebnisse und zeigt das Gesamtergebnis numerisch an. Im Hintergrund läuft die Messung weiter (sichtbar an No. of Runs).

8. Den Vorgang an allen zu erfassenden Stellen des Raumes wiederholen.

Um das Ergebnis in den Messdatenspeicher zu übernehmen:

⇒ Taste **SAVE** drücken.

Um das Ergebnis zu löschen:

⇒ Softkey **Clear** drücken.

Um Spatial Averaging zu verlassen:

⇒ Taste **ESC** drücken.

NOTE: Wenn die Taste **SAVE** gedrückt wird, übernimmt das Gerät das momentane Ergebnis der räumlichen Mittelung in den Messdatenspeicher. Diese Funktion lässt sich also dazu benutzen, um Zwischenergebnisse festzuhalten.

Nach Druck auf den Softkey **Add Axis** setzt das Gerät die Mittelung fort und bezieht dabei die bereits aufgenommenen Messwerte ein. Erst bei Druck auf den Softkey **Clear** löscht das Gerät alle aufgenommenen Messwerte und beginnt eine neue Spatial-Averaging-Prozedur.

15

Messdatenspeicher (Memory)

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie Messdaten und Screenshots anzeigen, bedingungs- und zeitgesteuert speichern sowie die Kommentarfunktion verwenden.

- 15.1 Zum Menü Memory (Seite 190)**
- 15.2 Datensätze anzeigen (Seite 191)**
- 15.3 Screenshots anzeigen (Seite 193)**
- 15.4 Messwerte automatisch speichern (Seite 194)**
- 15.5 Den Kommentartyp ändern (Seite 198)**

15.1 Zum Menü Memory

Main Menu • Memory Menu

Im Memory-Untermenü des Hauptmenüs haben Sie folgende Möglichkeiten:

- gespeicherte Daten aufrufen oder löschen
- Screenshots anzeigen lassen
- bedingungs- oder zeitgesteuert speichern
- den Kommentar-Modus einschalten

Um das Menü zu öffnen:

- ⇒ In das Hauptmenü wechseln und den Softkey **Memory** drücken.
- ↳ Das Memory-Menü mit den gespeicherten Daten wird angezeigt.

Memory Menu		
Total Memory:	126.9 MB	Data Viewer
Free Memory:	92.4 MB	
Number of Antenna Data Sets:	6	Screenshot Viewer
Number of External Device Data Sets:	4	
Number of Cable Data Sets:	2	
Number of Safety Standards:	23	
Number of Service Tables:	27	
Number of Setups:	12	
Number of Measurement Routines:	4	
Number of Measurement Data Sets:	439	
Number of Screenshots:	41	Conditional Storing
		Time Controlled Storing
Main Menu • Memory Menu		Comment

Bild 41: **Memory**-Menü

Funktion	Erklärung
Total Memory	Gesamter Speicherplatz
Free Memory	Noch verfügbarer Speicherplatz
Number of Antenna Data Sets	Anzahl der gespeicherten Antennendatensätze
Number of Cable Data Sets	Anzahl der gespeicherten Kabeldatensätze
Number of Safety Standards	Anzahl der gespeicherten Sicherheitsstandards
Number of Service Tables	Anzahl der gespeicherten Service-Tabellen
Number of Setups	Anzahl der gespeicherten Setups
Number of Measurement Routines	Anzahl der gespeicherten Messroutinen
Number of Measurement Data Sets	Anzahl der gespeicherten Messwertdatensätze
Number of Screenshots	Anzahl der gespeicherten Bildschirmfotos

15.2 Datensätze anzeigen

Main Menu • Memory Menu • Data Viewer

- ⇒ Softkey **Data Viewer** drücken.
 ↳ Die Liste der gespeicherten Datensätze wird angezeigt.

Um einen Datensatz anzeigen zu lassen:

- ⇒ Mit dem Drehrad einen Datensatz auswählen und den Softkey **Recall Dataset** oder die Taste **OK** drücken.

Tip:

- Mit den Softkeys   können Sie seitenweise durch die Liste blättern.
- Mit den Softkeys   können Sie direkt zum vorigen bzw. nächsten Datensatz springen, ohne in das Memory-Menü wechseln zu müssen.
- Mit den Softkeys   können Sie direkt zum vorigen bzw. nächsten Sub-Datensatz springen, wenn mehrere Ergebnisse in einem Datensatz gespeichert sind.

Um einen Datensatz zu löschen:

- ⇒ Mit dem Drehrad einen Datensatz auswählen und den Softkey **Delete Dataset** drücken.

Um alle Datensätze zu löschen:

1. Softkey **Delete Menu** drücken.
2. Softkey **Select All** drücken.
3. Softkey **Delete Selection** drücken.

Um einen Bereich von Datensätzen zu löschen:

1. Softkey **Delete Menu** drücken.
2. Den gewünschten Bereich über einen der Softkeys wählen.
Hierzu haben Sie verschiedene Möglichkeiten: **Invert Selection** (Auswahl umkehren), **Select** (auswählen), **Select First** (ersten auswählen), **Select Last** (letzten auswählen).
3. Softkey **Delete Selection** drücken.

15.3 Screenshots anzeigen

Main Menu • Memory Menu • Screenshot Viewer

- ⇒ Softkey **Screenshot Viewer** drücken.
 - ↳ Die Liste der gespeicherten Screenshots wird angezeigt.

Um einen Screenshot anzuzeigen:

- ⇒ Mit dem Drehrad einen Screenshot auswählen und den Softkey **Recall Screenshot** drücken.
(Mit den Softkeys **↶** **↷** können Sie zum ersten oder letzten Eintrag der Liste springen.)
 - ↳ Der ausgewählte Screenshot wird angezeigt.

NOTE: Im SRM-3006 wird das Originalbild verkleinert und mit einem schwarzen Hintergrund dargestellt. Durch die reduzierte Pixelanzahl können die Bilder in dieser verkleinerten Darstellung unscharf wirken. Der Screenshot bleibt jedoch in der vollen Auflösung gespeichert und wird am PC-Bildschirm in seiner ursprüngliche Größe wiedergegeben.

- ⇒ Softkey **Previous Screenshot** oder **Next Screenshot** drücken, um durch die Liste zu blättern.
- ⇒ Taste **ESC** drücken, um zurück in das Viewer-Menü zu wechseln.

Um einen Screenshot zu löschen:

- ⇒ Mit dem Drehrad einen Screenshot auswählen und den Softkey **Delete Screenshot** drücken.

Um alle Screenshots zu löschen:

1. Softkey **Delete Menu** drücken.
2. Softkey **Select All** drücken.
3. Softkey **Delete Selection** drücken.

Um einen Bereich von Screenshots zu löschen:

1. Softkey **Delete Menu** drücken.
2. Den gewünschten Bereich über einen der Softkeys wählen.
Hierzu haben Sie verschiedene Möglichkeiten: **Invert Selection** (Auswahl umkehren), **Select** (auswählen), **Select First** (ersten auswählen), **Select Last** (letzten auswählen).
3. Softkey **Delete Selection** drücken.

15.4 Messwerte automatisch speichern

Anstatt Messwerte durch Drücken der Taste **SAVE** einzeln zu speichern, können Ergebnisse auch automatisch im Datenspeicher abgelegt werden. Hierfür stehen zwei Speicherfunktionen zur Verfügung:

- **Bedingungsgesteuertes Speichern:** Die Speicherung beginnt, sobald ein Wert eine vordefinierte Schwelle überschreitet.
- **Zeitgesteuertes Speichern:** Das Speichern wird durch eine Startzeit und die Dauer festgelegt.

NOTE: Nach dem Speichern der Ergebnisse werden Min und Max zurückgesetzt, nicht jedoch Min Avg und Max Avg.

NOTE: Der interne Speicher des SRM-3006 ermöglicht das Ablegen großer Datenmengen. Beim Auslesen auf den PC kann eine große Anzahl von Datensätzen jedoch lange Lesezeiten erfordern. Füllen Sie daher den Datenspeicher nicht übermäßig und pflegen Sie die Daten.

15.4.1 Messwerte bedingungsgesteuert speichern (Conditional Storing)

Main Menu • Memory Menu • Conditional Storing

Beim bedingungsgesteuerten Speichern beginnt die Speicherung, sobald ein Messwert eine vorgegebene Schwelle überschreitet. Schwelle und weitere Parameter können im Menü **Conditional Storing** eingestellt werden.

Conditional Storing		Start Now
Threshold:	2.5 V/m	
Conditional Storing Option:	All Values Over Threshold	
Max Number of Records:	200	
Result Type:	Actual	
Main Menu • Memory Menu • Conditional Storing		

Bild 42: Conditional Storing

Um Messwerte bedingungsgesteuert zu speichern:

1. Die gewünschte Betriebsart wählen und von dort aus die Taste **MENU** drücken, um ins Hauptmenü zu wechseln.
2. Softkey **Memory** drücken, dann den Softkey **Conditional Storing** drücken und die Parameter einstellen:

Bild 43: Einstellparameter bei Conditional Storing

Bedingung	Erklärung	Mögliche Einstellungen
Threshold	Schwellwert, bei dessen Überschreitung die Speicherung beginnen soll.	–
Conditional Storing Options	Anzahl der Werte, die gespeichert werden sollen	<ul style="list-style-type: none"> • First Value Over Threshold: nur der erste Wert über der Schwelle • All Values Over Threshold: alle Werte über der Schwelle
Max Number of Records	Maximale Anzahl der Aufzeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> • As many as possible: so viele wie möglich • 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500
Result Type	Betrachteter Ergebnistyp	<ul style="list-style-type: none"> • Peak • Maximum Peak

3. Softkey **Start Now** drücken.

↳ Die Speicherung wird aktiviert.
 Die Ansicht wechselt zur Darstellung der zuvor gewählten Betriebsart. In der Infozeile werden *Conditional Storing* und die Anzahl der noch ausstehenden Aufzeichnungen angezeigt.

Um die Speicherung zu beenden:

- ⇒ Die Speicherung endet automatisch nach Erreichen der maximalen Anzahl an Aufzeichnungen (Max. Number of Records). Um die Speicherung vorher zu beenden: Softkey **Stop** drücken.
- ↳ Die Betriebsart wird wieder normal angezeigt. Die gespeicherten Messwerte können im Menu **Memory** angezeigt werden (siehe *Datensätze anzeigen* auf Seite 191).

15.4.2 Messwerte zeitgesteuert speichern (Time Controlled Storing)

Main Menu • Memory Menu • Time Controlled Storing

Beim zeitgesteuerten Speichern werden Startzeitpunkt, Dauer sowie Speicherintervall im Menü **Time Controlled Storing** vorgegeben.

Time Controlled Storing						Start Now
Start Date:		18.03.10				
Start Time:		14:13:51				
Duration [hh:mm:ss]:		01:00:00				
Time Interval:		10 min				Prog Start
						Adjust Date & Time
Main Menu • Memory Menu • Time Controlled Storing						

Bild 44: Time Controlled Storing

Um Messwerte zeitgesteuert zu speichern:

1. Die gewünschte Betriebsart wählen und von dort aus die Taste **MENU** drücken, um ins Hauptmenü zu wechseln.
2. Softkey **Memory** drücken, dann den Softkey **Time Controlled Storing** drücken und die Parameter einstellen:

Bild 45: Einstellparameter bei Time Controlled Storing

Bedingung	Erklärung	Mögliche Einstellungen
Start Date	Start Datum	Durch Drücken des Softkey Adjust Date & Time können Datum und Zeit des SRM-3006 übernommen werden.
Start Time	Start Uhrzeit	
Duration	Dauer der Aufzeichnung	max. 99 Std., 59 Min., 59 Sek.
Time Interval	Speicherintervall	<ul style="list-style-type: none"> • so oft wie möglich • max. 60 Min.

Um die Speicherung sofort zu starten:

3. Softkey **Start Now** drücken.

- ↪ Die Speicherung wird aktiviert.
Die Ansicht wechselt zur Darstellung der zuvor gewählten Betriebsart. In der Infozeile werden *Time Controlled Storing* und die noch verbleibende Aufzeichnungsdauer angezeigt.

Um die Speicherung zum eingestellten Zeitpunkt zu starten:

4. Softkey **Prog Start** drücken.

- ↪ Die Ansicht wechselt zur Darstellung der zuvor gewählten Betriebsart. In der Infozeile wird *Time Controlled Storing* angezeigt und die Zeit bis zum Start der Aufzeichnung wird heruntergezählt. Bei 0 beginnt die Speicherung.

Um die Speicherung zu beenden:

⇒ Die Speicherung endet automatisch nach der vorgegebenen Dauer. Um die Speicherung vorher zu beenden: Softkey **Stop** drücken.

- ↪ Die Betriebsart wird wieder normal angezeigt. Die gespeicherten Messwerte können im Menu **Memory** angezeigt werden (siehe *Datensätze anzeigen* auf Seite 191).

15.5 Den Kommentartyp ändern

Main Menu • Memory Menu • Comment

⇒ Softkey **Comment** drücken.

↳ Der Dialog **Comment** wird angezeigt.

Kommentare können Datensätzen oder Screenshots hinzugefügt werden. In beiden Fällen können sowohl der Kommentartyp als auch der Standardkommentar individuell eingestellt werden. Nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Kommentartypen:

Tab. 37: Kommentartypen

Art	Beim Speichern eines Datensatzes oder eines Screenshots ...
No Comment	... wird kein Kommentar hinzugefügt.
Standard Text	... wird der in Standard Data Set Comment Text bzw. Standard Scr.shot Comment Text angegebene Text als Kommentar hinzugefügt.
Individual Text	... wird der in Standard Data Set Comment Text bzw. Standard Scr.shot Comment Text angegebene Text im Texteditor angezeigt und kann dort bearbeitet werden.
Voice Comment	... kann ein Kommentar aufgesprochen werden (ein gesprochener Kommentar ist nur bei Speichern von Datensätzen möglich).

Um den Kommentartyp zu ändern:

1. Mit dem Drehrad **Data Set Comment Mode** oder **Screenshot Comment Mode** auswählen und **OK** drücken.
2. Mit dem Drehrad den Typ ändern und **OK** drücken.

Um den Standardkommentar zu ändern:

1. Mit dem Drehrad **Standard Data Set Comment Text** oder **Standard Scr.shot Comment Text** auswählen und **OK** drücken.
 - ↳ Der Texteditor wird geöffnet.
2. Standardtext eingeben und **OK** drücken.
 - ↳ Dieser Text wird verwendet, wenn **Standard Text** als Kommentartyp gewählt wurde. Wurde **Individual Text** gewählt, so wird der eingegebene Text vorgeschlagen und kann ergänzt oder geändert werden.

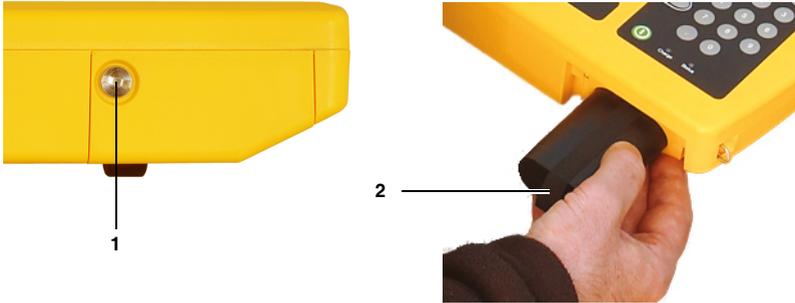
16

Wartung, Reparatur, Updates

Dieses Kapitel beschreibt die möglichen Wartungs- und Reparaturarbeiten, die vom Benutzer durchgeführt werden können. Außerdem finden Sie hier Hinweise zum Software-Update und zum Freischalten von Optionen.

- 16.1 Akkupack wechseln (Seite 200)**
- 16.2 Reinigung (Seite 200)**
- 16.3 Lade-/Netzgerät (Seite 201)**
- 16.4 Die Geräte-Software aktualisieren (Seite 202)**
- 16.5 Optionen freischalten (Seite 202)**

16.1 Akkupack wechseln



1. Schraube **(1)** im Batteriefachdeckel lösen.
2. Akkupack an der Lasche **(2)** herausziehen.
3. Entnahmelasche festhalten und neuen Akkupack in das Fach schieben.
4. Batteriefachdeckel aufsetzen und Schraube handfest anziehen.

NOTE: Werfen Sie den alten Akkupack nicht in den Müll, sondern entsorgen Sie ihn gemäß den Vorschriften des Verwenderlandes (siehe auch *Fachgerechte Entsorgung* auf Seite 23).

16.2 Reinigung

- Grundgerät, Antennen und das Lade-/Netzgerät dürfen nicht mit Lösungsmitteln gereinigt werden. Als Reinigungsflüssigkeit wird lauwarmes Wasser mit etwas Spülmittelzusatz empfohlen.
- Nur ein leicht feuchtes Tuch verwenden. Auf keinen Fall darf Wasser in die Geräte gelangen.
- Um Streifen und Flecken zu vermeiden, die noch feuchten Geräteteile mit einem trockenen Tuch nachwischen.

16.3 Lade-/Netzgerät

Gerät öffnen



! WARNUNG

Stromschlag

Beim Öffnen des Lade-/Netzgerätes können spannungsführende Teile zugänglich werden und es kann zum Tod oder zu Verletzungen durch Stromschlag kommen.

- ⇒ Reparaturen am Lade-/Netzgerät sind nicht vorgesehen. Bei erkennbaren Defekten oder Funktionsmängeln muss das gesamte Gerät ausgetauscht werden.
- ⇒ Öffnen Sie niemals das Lade-/Netzgerät.

Geräteschaden

ACHTUNG

Geräteschaden

Durch unsachgemäße Reparaturen kann das Netzgerät so verändert werden, dass es durch Kurzschlüsse z. B. über Kriech- und Luftstrecken zerstört wird.

- ⇒ Reparaturen sind nur durch qualifizierte Fachkräfte zulässig.

Ersatzteile

ACHTUNG

Geräteschaden

Werden bauliche Veränderungen am Netzgerät vorgenommen, ist die Sicherheit des Gerätes nicht mehr gewährleistet.

- ⇒ Bei Reparaturen am Netzgerät nur Originalersatzteile verwenden.

16.4 Die Geräte-Software aktualisieren

Das Aufspielen einer neuen Geräte-Software erfolgt über die PC-Software. Hinweise zur PC-Software und zum Herstellen einer Verbindung mit einem PC erhalten Sie im Kapitel 17 ab Seite 203.

Ausführliche Hinweise zum Arbeiten mit der PC-Software finden Sie in der Online-Hilfe zur jeweiligen PC-Software-Version.

16.5 Optionen freischalten

Das Freischalten von Optionen erfolgt über die PC-Software. Hinweise zur PC-Software und zum Herstellen einer Verbindung mit einem PC erhalten Sie im Kapitel 17 ab Seite 203.

Ausführliche Hinweise zum Arbeiten mit der PC-Software finden Sie in der Online-Hilfe zur jeweiligen PC-Software-Version.

17

PC-Software

Die PC-Software ist eine PC-gestützte Applikation zur komfortablen Verwaltung des SRM-3006.

- 17.1 Versionen und Funktionen der PC-Software (Seite 204)**
- 17.2 Verbindung zum PC herstellen (Seite 205)**
- 17.3 Arbeiten mit der PC-Software (Seite 206)**

17.1 Versionen und Funktionen der PC-Software

Die PC-Software zum SRM-3006 gibt es in zwei Ausführungen:

SRM-3006 Tools

Die Tools-Version ist kostenlos und im Lieferumfang des SRM-3006 enthalten.

Sie beinhaltet folgende Funktionen:

- Download von Messdaten auf den PC
- Download von Screenshots auf den PC
- Erstellen von Antennen-, Kabel- und Servicetabellen, Messroutinen und Benutzerstandards
- Einstellen der Instrumentenkonfiguration
- Freigeben von Optionen und Update der Gerätesoftware (Firmware)

SRM-3006 TS

Die TS-Version ist kostenpflichtig und kann optional bestellt werden.

Sämtliche SRM-3006 Tools-Funktionalität ist darin enthalten. Zusätzliche Funktionen sind unter Anderem:

- Visualisierung von gespeicherten Messergebnissen
- Offline-Analyse von gespeicherten Ergebnissen
- Fernbedienung des SRM (Bild basierend, Übertragung und Anzeige des Gerätedisplays am PC)
- Komfortabler Export von Messdaten in Microsoft Office Anwendungen
- Verwalten der Messdaten in Datenbanken
- Direktes Drucken von Messergebnissen

17.2 Verbindung zum PC herstellen

Im linken Seitenteil des Gerätes befinden sich die Anschlüsse für die optische Schnittstelle (RS-232) und die USB-Schnittstelle (Typ Mini-B).



Bild 46: Optische Schnittstelle (1) und USB-Schnittstelle (2)

Folgende Verbindungsarten von SRM-3006 und PC sind möglich (Kabel und Adapter zeigt die nachfolgende Tabelle):

- **USB – USB:** die schnellste und gebräuchlichste Verbindungsart. Die elektrische Signalübertragung kann das Messfeld beeinflussen.
- **Optisch – USB:** mit geringerer Übertragungsgeschwindigkeit als bei USB – USB. Durch die optische Signalübertragung wird das Messfeld jedoch nicht beeinflusst.
- **Optisch – Seriell:** Einzige Möglichkeit bei Systemen ohne USB-Anschluss oder wenn am PC COM1 verwendet werden muss.

Folgende Kabel und Adapter werden für diese Verbindungsarten benötigt:

Anschluss SRM-3006	Verbindung	Anschluss PC
USB		USB
Optisch		USB
Optisch		Seriell

1) Im Lieferumfang enthalten

2) Optional erhältlich

Um eine Verbindung herzustellen:

1. Verbinden Sie SRM-3006 und PC über eine der oben gezeigten Varianten.
2. Stellen Sie am SRM-3006 die passende Schnittstelle ein:
 - Öffnen Sie hierzu das Menü **Settings** (Main Menu • Settings), wählen Sie den Eintrag **Remote Interface** aus und bestätigen Sie mit **OK**.
 - Wählen Sie über das Drehrad die verwendete Schnittstelle am SRM-3006: **Optical** bei Anschluss des optischen Kabels, **USB** bei Anschluss eines USB-Kabels.
 - Bestätigen Sie die Einstellung mit **OK**.

17.3 Arbeiten mit der PC-Software

Ausführliche Hinweise zum Arbeiten mit der PC-Software finden Sie in der Online-Hilfe zur jeweiligen PC-Software-Version.

18

Fernsteuerung

Dieses Kapitel gibt grundlegende Hinweise zur Fernsteuerung des SRM-3006 über einen PC. Der ferngesteuerte Betrieb des SRM-3006 ist jedoch nur für sehr spezielle Anwendung notwendig. Alle sonstigen Aufgaben können mit der PC-Software SRM-3006 Tools oder SRM-3006 TS komfortabel erledigt werden.

- 18.1 Zur Fernsteuerung (Seite 208)**
- 18.2 Verbindung zum PC herstellen (Seite 208)**
- 18.3 Fernsteuerbetrieb aktivieren/deaktivieren (Seite 209)**
- 18.4 Syntaxregeln zu den Fernsteuerbefehlen (Seite 209)**

18.1 Zur Fernsteuerung

Die Fernsteuerung des SRM-3006 ist über ein entsprechendes Programm (z. B. Standard Terminal Emulator wie **Hyperterminal**) möglich und ist somit eine Alternative zur Bedienung über die Narda PC-Software. Da alle Gerätefunktionen ferngesteuert werden können, ist somit der volle Leistungsumfang des SRM-3006 auch im Remote-Betrieb verfügbar.

NOTE: Da die Software des SRM-3006 ständig weiterentwickelt und verbessert wird, gibt es für die Fernsteuerung ein gesondertes Dokument. In diesem Dokument sind u. a. die einzelnen Fernsteuerbefehle und Beispielprogramme enthalten. Das aktuelle PDF-Dokument zur Fernsteuerung steht unter www.narda-sts.com zur Verfügung.

18.2 Verbindung zum PC herstellen

Hinweis zum Verbinden von SRM-3006 und PC finden Sie unter *Verbindung zum PC herstellen* auf Seite 205.

Um eine Verbindung herzustellen:

1. SRM-3006 und PC über eine der oben gezeigten Varianten verbinden.
2. Programm zur Steuerung und Verwaltung der PC-Schnittstelle starten und folgende Schnittstellenparameter einstellen:

Parameter	Einstellung
COM Port	Optisch oder USB, wie unter 1 gewählt
Baud-Rate	115200 Baud
Start-Bits	1
Daten-Bits	8
Stop-Bits	1
Parity	Ohne
Handshake	Ohne (das SRM-3006 unterstützt kein Soft-Handshake)

3. SRM-3006 einschalten, **Main Menu / Device Settings** öffnen und **Remote Interface** auf **Optical** bzw. **USB** einstellen.

18.3 Fernsteuerbetrieb aktivieren/deaktivieren

Um den Fernsteuerbetrieb zu aktivieren:

- ⇒ Befehl **REMOTE ON**; senden.
 - ↳ Das SRM-3006 schaltet in den Fernsteuerbetrieb.
 - ↳ Der Bildschirm wird ausgeschaltet.
 - ↳ Die Tastatur ist ohne Funktion.

Um den Fernsteuerbetrieb zu deaktivieren:

- ⇒ Befehl **REMOTE OFF**; senden.
 - ↳ Der Fernsteuerbetrieb wird deaktiviert.
 - ↳ Der Bildschirm wird eingeschaltet.
 - ↳ Die Tastatur kann wieder verwendet werden.

18.3.1 Hilfe im Problemfall

Wenn das SRM-3006 nicht in den Fernsteuerbetrieb geht, kontrollieren Sie folgende Punkte:

- Wird das richtige Fernsteuerkabel verwendet (Nullmodemkabel) und ist das Kabel in Ordnung?
- Stimmen die Schnittstellenparameter von PC und SRM-3006 überein?
- Wurde der Befehl **REMOTE ON**; korrekt übertragen (Antwort = **0**)?
- Ist das SRM-3006 auf das richtige Interface eingestellt (**Main Menu • Settings: Remote Interface**)?

18.4 Syntaxregeln zu den Fernsteuerbefehlen

18.4.1 Befehle an den SRM-3006

An das SRM-3006 können folgende Befehlstypen gesendet werden:

- **GET-Befehl**: Liefert Informationen zu aktuellen Einstellungen des SRM-3006
- **SET-Befehl**: Ändert eine Einstellung am SRM-3006

Die Syntax für die Fernsteuerung basiert auf ASCII-Strings. Dabei unterscheidet der Befehlsinterpreter nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung (**Befehl [Parameter_1]; = BEFEHL [Parameter_1];**). Aus Lesbarkeitsgründen enthalten die Befehle teilweise einen Unterstrich (z. B. **F_MIN**, **BI_VALUE**).

Regeln für GET-Befehle

- Ein GET-Befehl besteht aus einem Befehls-String und einem Fragezeichen: **Befehl?**;
- Es wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden: **Befehl?**; = **BEFEHL?**;
- Ein GET-Befehl muss mit einem **Semikolon (;)** beendet werden.

Regeln für SET-Befehle

- Ein SET-Befehl besteht aus einem Befehls-String und einer festgelegten Anzahl von Parametern: **Befehl [Parameter_1],...,[Parameter_n]**;
- Befehl und Parameter müssen durch ein oder mehrere **Leerzeichen** getrennt werden.
- Parameter müssen durch **Komma** voneinander getrennt werden.
- **/LF** kann als optionales Trennzeichen zwischen Parametern verwendet werden.
- Der Befehls-String darf **kein Fragezeichen (?)** enthalten. Ebenso dürfen die Zeichen **/DC1** und **/DC3** für die Ablaufsteuerung nicht im Befehls-String enthalten sein.
- Ein Befehl muss mit einem **Semikolon (;)** beendet werden.

18.4.2 Antworten vom SRM-3006

- Das SRM-3006 antwortet auf einen GET-Befehl zuerst mit einem **/CR**, gefolgt vom Wert des angeforderten Parameters und einem Code:
 - 0 = korrekte Übertragung
 - xxx (Fehlercode) = Fehler in der ÜbertragungWert und Code sind durch ein Komma getrennt, die Antwort wird durch ein Semikolon (;) abgeschlossen: **[Wert],0**;
- Bei langen Antworten fügt das SRM-3006 nach einer gewissen Anzahl von Kommas ein **/CR** ein, um einen Zeilenumbruch zu erzwingen.
- Das SRM-3006 antwortet auch auf einen SET-Befehl mit einem **/CR** und einem Fehlercode (normalerweise eine "0"). Die Antwort wird durch ein Semikolon (;) abgeschlossen. Hierdurch kann auch bei SET-Befehlen geprüft werden, ob die Kommunikation funktioniert.

18.4.3 Beispiel einer Befehlssequenz

Befehl (PC)	Antwort (SRM-3006)	Erklärung
Remote ON;	0;	Fernsteuerung aktivieren Keine Fehler
Remote?;	ON,0;	Ist die Fernsteuerung aktiviert? Fernsteuerung ist aktiviert, keine Fehler
Mode SPECTRUM;	0;	Setzt die Betriebsart auf SPECTRUM Keine Fehler
Mode?;	SPECTRUM,0;	Aktuelle Betriebsart ist SPECTRUM, keine Fehler

19

Technische Daten

In diesem Kapitel werden die grundlegenden technische Daten des SRM-3006 Grundgerätes sowie der verfügbaren E/H-Feld-Antennen aufgeführt.

Änderungen für alle Angaben ohne vorige Ankündigung vorbehalten.

Die Technischen Daten können sich aufgrund von Produktentwicklungen ändern. Die vollständigen, aktuellen technischen Daten finden Sie im Datenblatt des Produkts. Das Datenblatt können Sie herunterladen von der Narda-Website www.narda-sts.com unter der entsprechenden Produkseite.

- 19.1 Definitionen und Bedingungen (Seite 214)**
- 19.2 Grundgerät SRM-3006 (Seite 215)**
- 19.3 Dreiachsige E-Feld-Antenne 3501/03 (Seite 217)**
- 19.4 Dreiachsige E-Feld-Antenne 3502/01 (Seite 218)**
- 19.5 Dreiachsige H-Feld-Antenne 3581/02 (Seite 219)**
- 19.6 Einachsige E-Feld-Antenne 3531/01 (Seite 220)**
- 19.7 Einachsige E-Feld-Antenne 3531/04 (Seite 221)**
- 19.8 Einachsige H-Feld-Antenne 3551/02 (Seite 222)**
- 19.9 Konformitätserklärung (Seite 223)**

19.1 Definitionen und Bedingungen

Bedingungen

Soweit nicht anders angegeben, gelten die technischen Daten nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten unter Einhaltung der zulässigen Umgebungsbedingungen und innerhalb des empfohlenen Kalibrierintervalls.

Technische Daten mit Grenzwerten

... beschreiben die garantierte Eigenschaft eines bestimmten Produktmerkmals. Technische Daten mit Grenzwerten (gekennzeichnet mit $<$, \leq , $>$, \geq , \pm , max., min.) gelten unter den angegebenen Bedingungen und werden bei der Herstellung unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten überprüft.

Technische Daten ohne Grenzwerte

... beschreiben die garantierte Eigenschaft eines bestimmten Produktmerkmals. Bei technischen Daten ohne Grenzwerte sind konstruktionsbedingt nur unwesentliche Abweichungen zu erwarten (z. B. bei Maßangaben oder der Auflösung eines Einstellparameters).

Typische Werte (typ.)

... charakterisieren die Eigenschaften von Produktmerkmalen, die jedoch nicht garantiert werden. Typische Werte, die als Bereich oder als Grenzwert angegeben sind (gekennzeichnet mit $<$, \leq , $>$, \geq , \pm , max., min.), werden von ca. 80 % der Geräte eingehalten. Anderenfalls wird der Mittelwert angegeben. Die Messunsicherheit wird nicht berücksichtigt.

Nominalwerte (nom.)

... charakterisieren die zu erwartenden Eigenschaften von Produktmerkmalen, die jedoch nicht garantiert werden. Nominalwerte werden während der Produktentwicklung ermittelt und werden bei der Herstellung nicht überprüft.

Messunsicherheiten

... charakterisieren die Streuung der angegebenen Messgrößen bei einem veranschlagten Vertrauensniveau von etwa 95 %. Die Angabe der Messunsicherheit erfolgt als Standardmessunsicherheit multipliziert mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ und geht somit von einer Normalverteilung aus. Die Auswertung erfolgte in Übereinstimmung mit „Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“ (GUM).

19.2 Grundgerät SRM-3006

19.2.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebstemperaturbereich	<ul style="list-style-type: none"> • -10 °C bis +50 °C bei Akkubetrieb • 0 °C bis +40 °C bei Betrieb mit externem Netzteil
Störfestigkeit	200 V/m
Luftfeuchte	< 29 g/m ³ (< 93 % bei +30 °C)

Normenkonformität

Klimatisch	Lagerung	1K3 (IEC 60721-3), erweitert auf -10 °C bis +50 °C
	Transport	2K4 (IEC 60721-3), eingeschränkt auf -30 °C bis +70 °C wegen Display
	Betrieb	7K2 (IEC 60721-3), erweitert auf -10 °C bis +50 °C
Mechanisch	Lagerung	1M3 (IEC 60721-3)
	Transport	2M3 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7M3 (IEC 60721-3)
Feuchtigkeitsschutz	IP 52 (mit montierter Antenne und geschlossener Anschlussabdeckung)	
EMC	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht der EMC Directive 2014/30/EU und EN 61326 -1: 2013 • Störfestigkeit: EN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-8, 61000-4-11 • Störaussendungen: EN: 61000-3-2, 61000-3-3, EN 55011 (CISPR 11) Class B 	
Staub und Wasser Beständigkeit	IP 52 (wenn Antenne aufgeschraubt und der Interface-Schutz geschlossen ist)	
Sicherheit	Entspricht der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und EN 61010-1: 2010	
Material	Entspricht der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU	
Ursprungsland	Deutschland	

Abmessungen und Gewicht

Abmessungen (ohne Antenne)	297 mm x 213 mm x 77 mm (B x H x T)
Gewicht	2,8 kg (inkl. eingebautem Akku)

Schnittstellen

USB	Mini B (USB 2.0)
Optisch / RS232	Baudrate: 115.200
Ohrhörer	3,5 mm TRS

Stromversorgung

Akku	<ul style="list-style-type: none">• Li-Ionen-Akku• Betriebsdauer: 2,5 Stunden (nom.)• Ladedauer: 4,5 Stunden (nom.)
Externe Stromversorgung (12 V DC / 2,5 A)	<ul style="list-style-type: none">• AC/DC-Adapter (DIN 45323)• Eingang: 9 bis 15 V

Kalibrierintervall

Empfohlenes Kalibrierintervall	24 Monate
-----------------------------------	-----------

19.3 Dreiachsige E-Feld-Antenne 3501/03

19.3.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +50 °C (wie SRM-3006-Grundgerät)
Luftfeuchte	< 29 g/m ³ (< 93 % bei +30 °C)

Normenkonformität

Klimatisch	Lagerung	1K3 (IEC 60721-3), erweitert auf -10 °C bis +50 °C
	Transport	2K4 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7K2 (IEC 60721-3)
Mechanisch	Lagerung	1M3 (IEC 60721-3)
	Transport	2M3 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7M3 (IEC 60721-3)
Feuchtigkeitsschutz	IP 52 (mit angeschlossener Antenne)	
EMC	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht der EMC Directive 2014/30/EU und EN 61326 -1: 2013 • Störfestigkeit: IEN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-8, 61000-4-11 • Störaussendungen: EN: 61000-3-2, 61000-3-3, EN 55011 (CISPR 11) Class B 	
Sicherheit	Entspricht der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und EN 61010-1: 2010	
Material	Entspricht der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU	
Ursprungsland	Deutschland	

Abmessungen und Gewicht

Abmessungen	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 450 mm • Antennenkopfdurchmesser: 120 mm
Gewicht	450 g

Kalibrierung

Kalibrierung	20 Stützstellen: (26; 45; 75; 100; 200; 300; 433; 600; 750; 900) MHz; (1; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2; 2,2; 2,45; 2,7; 3) GHz. Das SRM-3006-Grundgerät interpoliert zwischen den Stützstellen linear.
Empfohlenes Kalibrierintervall	24 Monate

19.4 Dreiachsige E-Feld-Antenne 3502/01

19.4.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +50 °C (wie SRM-3006-Grundgerät)
Luftfeuchte	< 29 g/m ³ (< 93 % bei +30 °C)

Normenkonformität

Klimatisch	Lagerung	1K3 (IEC 60721-3), erweitert auf -10 °C bis +50 °C
	Transport	2K4 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7K2 (IEC 60721-3)
Mechanisch	Lagerung	1M3 (IEC 60721-3)
	Transport	2M3 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7M3 (IEC 60721-3)
Feuchtigkeitsschutz	IP 52 (mit angeschlossener Antenne)	
EMC	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht der EMC Directive 2014/30/EU und EN 61326 -1: 2013 • Störfestigkeit: EN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-8, 61000-4-11 • Störaussendungen: EN: 61000-3-2, 61000-3-3, EN 55011 (CISPR 11) Class B 	
Sicherheit	Entspricht der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und EN 61010-1: 2010	
Material	Entspricht der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU	
Ursprungsland	Deutschland	

Abmessungen und Gewicht

Abmessungen	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 450 mm • Antennenkopfdurchmesser: 120 mm
Gewicht	400 g

Kalibrierung

Kalibrierung	<p>21 Stützstellen: (420; 600; 750; 900) MHz; (1; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2; 2,2; 2,45; 2,7; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 5,8; 6) GHz.</p> <p>Das SRM-3006-Grundgerät interpoliert zwischen den Stützstellen linear.</p>
Empfohlenes Kalibrierintervall	24 Monate

19.5 Dreiachsige H-Feld-Antenne 3581/02

19.5.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +50 °C (wie SRM-3006-Grundgerät)
Luftfeuchte	< 29 g/m ³ (< 93 % bei +30 °C)

Normenkonformität

Klimatisch	Lagerung	1K3 (IEC 60721-3), erweitert auf -10 °C bis +50 °C
	Transport	2K4 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7K2 (IEC 60721-3)
Mechanisch	Lagerung	1M3 (IEC 60721-3)
	Transport	2M3 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7M3 (IEC 60721-3)
Feuchtigkeitsschutz	IP 52 (mit angeschlossener Antenne)	
EMC	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht der EMC Directive 2014/30/EU und EN 61326 -1: 2013 • Störfestigkeit: EN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-8, 61000-4-11 • Störaussendungen: EN: 61000-3-2, 61000-3-3, EN 55011 (CISPR 11) Class B 	
Sicherheit	Entspricht der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und EN 61010-1: 2010	
Material	Entspricht der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU	
Ursprungsland	Deutschland	

Abmessungen und Gewicht

Abmessungen	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 450 mm • Antennenkopfdurchmesser: 120 mm
Gewicht	470 g

Kalibrierung

Kalibrierung	178 Stützstellen. Das SRM-3006-Grundgerät interpoliert zwischen den Stützstellen linear.
Empfohlenes Kalibrierintervall	24 Monate

19.6 Einachsige E-Feld-Antenne 3531/01

19.6.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebstemperaturbereich -10 °C bis +50 °C (wie SRM-3006)

Luftfeuchte < 29 g/m³ (< 93 % bei +30 °C)

Normenkonformität

Klimatisch	Lagerung	1K3 (IEC 60721-3), erweitert auf -10 °C bis +50 °C
	Transport	2K4 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7K2 (IEC 60721-3)
Mechanisch	Lagerung	1M3 (IEC 60721-3)
	Transport	2M3 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7M3 (IEC 60721-3)
Feuchtigkeitsschutz	IP 52 (mit angeschlossener Antenne)	
EMC	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht der EMC Directive 2014/30/EU und EN 61326 -1: 2013 • Störfestigkeit: EN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-8, 61000-4-11 • Störaussendungen: EN: 61000-3-2, 61000-3-3, EN 55011 (CISPR 11) Class B 	
Sicherheit	Entspricht der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und EN 61010-1: 2010	
Material	Entspricht der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU	
Ursprungsland	Deutschland	

Abmessungen und Gewicht

Abmessungen	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 460 mm • Antennenkopfabmessungen: 135 mm x 90 mm
Gewicht	450 g

Kalibrierung

Kalibrierung	<p>24 Stützstellen: (26; 30; 40; 50; 60; 75; 100; 200; 300; 433; 600; 750; 900) MHz; (1; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2; 2,2; 2,45; 2,6; 2,8; 3) GHz</p> <p>Das SRM-3006-Grundgerät interpoliert zwischen den Stützstellen linear.</p>
Empfohlenes Kalibrierintervall	24 Monate

19.7 Einachsige E-Feld-Antenne 3531/04

19.7.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +50 °C (wie SRM-3006)
Luftfeuchte	< 29 g/m ³ (< 93 % bei +30 °C)

Normenkonformität

Klimatisch	Lagerung	1K3 (IEC 60721-3), erweitert auf -10 °C bis +50 °C
	Transport	2K4 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7K2 (IEC 60721-3)
Mechanisch	Lagerung	1M3 (IEC 60721-3)
	Transport	2M3 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7M3 (IEC 60721-3)
Feuchtigkeitsschutz	IP 52 (mit angeschlossener Antenne)	
EMC	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht der EMC Directive 2014/30/EU und EN 61326 -1: 2013 • Störfestigkeit: EN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-8, 61000-4-11 • Störaussendungen: EN: 61000-3-2, 61000-3-3, EN 55011 (CISPR 11) Class B 	
Sicherheit	Entspricht der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und EN 61010-1: 2010	
Material	Entspricht der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU	
Ursprungsland	Deutschland	

Abmessungen und Gewicht

Abmessungen	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 460 mm • Antennenkopfabmessungen: 135 mm x 90 mm
Gewicht	550 g

Kalibrierung

Kalibrierung	183 Stützstellen Das SRM-3006 Grundgerät interpoliert zwischen den Stützstellen linear.
Empfohlenes Kalibrierintervall	24 Monate

19.8 Einachsige H-Feld-Antenne 3551/02

19.8.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebstemperaturbereich -10 °C bis +50 °C (wie SRM-3006)

Luftfeuchte < 29 g/m³ (< 93 % bei +30 °C)

Normenkonformität

Klimatisch	Lagerung	1K3 (IEC 60721-3), erweitert auf -10 °C bis +50 °C
	Transport	2K4 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7K2 (IEC 60721-3)
Mechanisch	Lagerung	1M3 (IEC 60721-3)
	Transport	2M3 (IEC 60721-3)
	Betrieb	7M3 (IEC 60721-3)
Feuchtigkeitsschutz	IP 52 (mit angeschlossener Antenne)	
EMC	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht der EMC Directive 2014/30/EU und EN 61326 -1: 2013 • Störfestigkeit: EN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-8, 61000-4-11 • Störaussendungen: EN: 61000-3-2, 61000-3-3, EN 55011 (CISPR 11) Class B 	
Sicherheit	Entspricht der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und EN 61010-1: 2010	
Material	Entspricht der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU	
Ursprungsland	Deutschland	

Abmessungen und Gewicht

Abmessungen	<ul style="list-style-type: none"> • Länge: 460 mm • Antennenkopfabmessungen: 43 mm x 100 mm
Gewicht	450 g

Kalibrierung

Kalibrierung	183 Stützstellen Das SRM-3006 interpoliert zwischen den Stützstellen linear.
Empfohlenes Kalibrierintervall	24 Monate

19.9 Konformitätserklärung

Hiermit erklärt Narda STS, dass dieses Gerät mit den Richtlinien 2014/30/EU, EN61326-1:2013, 2014/35/EU, EN61010-1:2010 und 2011/65/EU übereinstimmt.

Den vollständigen Text der EU-Konformitätserklärung finden Sie unter www.narda-sts.com.

20

Anhang A

In diesem Kapitel finden Sie Hinweise zu verschiedenen Messmethoden.

20.1 Schwenkmethode (Seite 226)

20.2 Punktrastermethode (Präzisionsmessung) (Seite 228)

20.1 Schwenkmethode

Messaufbau

Die Antenne wird direkt auf das Grundgerät gesteckt oder Antenne und Grundgerät werden über ein kurzes Kabel miteinander verbunden.

Hinweise zum Anschluss einer Antenne finden Sie unter *Montage einer Narda-Antenne direkt auf dem Grundgerät* auf Seite 32 und *Verbinden von Narda-Antenne und Grundgerät mit einem Narda-Kabel* auf Seite 33.

Vorgehensweise

Während der Messung durchschreitet der Nutzer den zu messenden Raum. Dabei wird das gesamte Messvolumen mit der handgeführten Antenne langsam abgetastet, indem gleichzeitig Vorzugsrichtung und Polarisationsrichtung der Antenne variiert werden. Die Antenne wird also auf einer wellenförmigen Bahn durch den Raum "geschwenkt".

Während dieses Vorgangs soll beim SRM unabhängig von der gewählten Betriebsart die Auswertart **MAX** gewählt werden (**Maximum hold**).

Erfahrungsgemäß sind mit dieser Methode Erfassungszeiten von einigen Minuten ausreichend, um in einem gegebenen Messvolumen (z. B. dem Zimmer einer Wohnung, einem Büroraum) die Maximalfeldstärke zu finden.

Vorteile dieser Methode

- sofortige Erfassung des Maximalwerts der Immission für den betrachteten Raum
- geringer Zeitaufwand
- geringe Nutzungseinschränkung der betroffenen Räume
- keine aufwendigen Vorbereitungen für die Messung (z. B. Verrücken von Möbeln)

Sinnvoller Einsatz

- Schnelle Erfassung der max. Feldstärke in einem Raum
- Maximalwertsuche an Orten mit geringer Akzeptanz von Nutzungsunterbrechungen (z. B. Büros)
- Maximalwertsuche an Orten, die hohe Mobilität erfordern (z. B. Plattformen, Dächer)
- nur mit ausreichender Erfahrung

Nachteile dieser Methode

- Messung nicht reproduzierbar
- keine Möglichkeit, nachträglich zu ermitteln, an welcher Stelle des Messvolumens die Maxima aufgetreten sind
- erfordert ein gewisses Maß an Erfahrung, um aussagefähige Messwerte zu erhalten
- Messunsicherheit nicht quantifizierbar: Bei der Messung mit einer dipolartigen Antenne wird z. B. nur die Komponente des Feldes erfasst, die parallel zur Dipolachse der Antenne verläuft. Wird die Antenne im Feld nicht korrekt ausgerichtet, besteht die Gefahr, dass trotz starker Felder nur eine geringe oder gar keine Belastung gemessen wird.

Einsatzgrenzen

- Räumliche Mittelung der Immissionen nicht möglich (siehe hierzu das Kapitel *Spatial Averaging* ab Seite 175)
- Unterschätzung der Immissionen bei stark elliptischer Polarisation
- Nicht definierbare Messunsicherheit: Bei der Messung mit einer einachsigen Antenne wird nur die Komponente des Feldes erfasst, die parallel zur Antennenachse der Antenne verläuft. Wird die Antenne im Feld nicht korrekt ausgerichtet, besteht die Gefahr, dass trotz starker Felder nur eine geringe oder gar keine Belastung gemessen wird.

20.2 Punktrastermethode (Präzisionsmessung)

Messaufbau

Die Antenne wird auf einem Stativ montiert und über ein langes Kabel mit dem Grundgerät verbunden (siehe *Montage einer Narda-Antenne auf einem Stativ* auf Seite 36).

Definition des Punktrasters

Bei der Messung mit der Punktrastermethode wird das Messvolumen in einem festen Punktraster abgetastet.

Wenn man davon ausgeht, dass die Immission gleichmäßig auf den ganzen Körper wirkt, könnte das Messvolumen z. B. als Zylinder mit einer Höhe von ca. 2 m und einem Durchmesser von ca. 1 m definiert werden, der den menschlichen Körper nachbildet.

Innerhalb des Zylindervolumens werden verschiedene Messhöhen festgelegt. An jeder Messhöhe wird eine resultierende Feldstärke ermittelt. Die Dichte der Messpunkte sollte sich an der Empfindlichkeit der entsprechenden Körperteile und Organe orientieren.

Positionierung der Antenne

Um die Antenne in dem Punktraster exakt positionieren zu können, wird sie auf einem Stativ montiert.

Mit einer uniaxialen Antenne kann jeweils nur eine Komponente der Feldstärke erfasst werden. Daher muss die Antenne an jedem Messpunkt in drei orthogonalen Richtungen ausgerichtet und für jede Richtung ein Ergebnis erfasst werden. Die für die Beurteilung heranzuziehende Ersatzfeldstärke ergibt sich dann aus der Vektorsumme der drei orthogonalen Feldstärkewerte. Das SRM unterstützt diese sequenzielle Messungen.

Um die exakte orthogonale Ausrichtung der Antennenachsen zu erreichen, steht für die Messung mit der einachsigen Antenne zusätzlich zum Stativ ein Antennenpositionierer zur Verfügung.

Messverlauf

1. Antenne mit dem Antennenpositionierer auf dem Stativ montieren.
2. Stativ am ersten Messplatz positionieren.
3. Stativ auf erste Messhöhe einstellen.
4. Sequenzielle Messung an dieser Position durchführen.
5. Ermitteltes isotropes Ergebnis speichern.
6. Schritt 2 bis 5 für weitere Messhöhen wiederholen.

Vorteile dieser Methode

- Gute Reproduzierbarkeit der Messung
- Ermöglicht die räumliche Mittelung der Immission (in einigen Normen gefordert)
- Bei geringen Messpunkten können lokale Maxima geortet werden.

Sinnvoller Einsatz

- Exakte Messung eines definierten Raums mithilfe eines Stativs
- Räumliche Mittelung der Immissionen erwünscht (in einigen Normen gefordert)
- Orten lokaler Maxima

Nachteile dieser Methode

- Das zu messende Signal muss bei der Erfassung der drei Komponenten über die Messdauer konstant sein
- Hoher Zeitaufwand: Um den Raum vollständig zu erfassen, muss die an sich schon aufwendige Erfassung des definierten Messvolumens an verschiedenen Messpunkten im Raum wiederholt werden.
- Relativ hohe Nutzungseinschränkung der betroffenen Räume: Während der Messung dürfen sich in dem definierten Messvolumen keine leitfähigen Objekte oder Personen bewegen. Um die Empfangseigenschaften der Antenne nicht negativ zu beeinflussen, muss ein Mindestabstand der Antenne von Stör-Objekten oder -Elementen (z. B. Möbel, Wände) eingehalten werden.

Einsatzgrenzen

- Schnelle Ermittlung eines Maximums nicht möglich, da sehr viele Messpunkte erfasst werden müssen
- Signal ist über die Zeitdauer der Messung nicht konstant
- Maximalwertsuche an Orten mit geringer Akzeptanz von Nutzungsunterbrechungen (z. B. Büros)
- Maximalwertsuche an Orten, die hohe Mobilität erfordern (z. B. Plattformen, Dächer)
- Einsatzorte, die den Einsatz eines Stativs nicht zulassen (z. B. Plattformen, Dächer)

21

Bestellinformationen

Die Bestellinformationen finden Sie im Datenblatt des Produkts. Das Datenblatt können Sie herunterladen von der Narda-Website www.narda-sts.com unter der entsprechenden Produktseite.

22

Glossar

In diesem Kapitel finden Sie Begriffe und Abkürzungen und deren Bedeutung.

Begriff/ Abkürzung	Bedeutung	Erklärung
5G NR	5th Generation New Radio	Mobilfunkstandard der 5. Generation (mit einer neuen Funkschnittstelle und Zugangstechnologie für Mobiltelefone)
AM	Amplitudenmodulation	Modulationsverfahren (angewendet z. B. bei Rundfunksendern)
Avg	Average	Die gemessenen Werte werden über eine bestimmte Anzahl oder über eine bestimmte Zeit gemittelt. Der resultierende Wert (auch Effektivwert genannt) wird dargestellt.
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben	BOS-Funk ist ein nicht öffentlicher, mobiler UKW-Landfunkdienst in Deutschland (Polizei, Technisches Hilfswerk, Zoll, Feuerwehr, Katastrophenschutz, Rettungsdienste). Eine Untergruppe von BOS ist Tetra.
DVB-T	Digital Video Broadcasting Terrestrial	Terrestrische, erdgebundene Verbreitung digitaler Fernsehsignale.
Fcent	Mittenfrequenz	Mittlere Frequenz eines Frequenzbereichs
FDD	Frequency Division Duplex	Frequency Division Duplex ist ein Frequenzmultiplex-Verfahren für Duplex-Verbindungen. Hierbei belegen die Funkkanäle von Uplink und Downlink zwischen Empfangs- und Basisstation zwei verschiedene Frequenzbereiche.
FM	Frequenzmodulation	Modulationsverfahren
Fmax	Obere Grenzfrequenz	Obere Frequenz eines Frequenzbereichs
Fmin	Untere Grenzfrequenz	Untere Frequenz eines Frequenzbereichs
Fspan	Wobbelhub	Frequenzband, symmetrisch unter- und oberhalb der Mittenfrequenz Fcent
Full Span	Volle Bandbreite	Alle über Fmin , Fmax , Fcent oder Fspan eingestellten Frequenzwerte werden auf den größtmöglichen Frequenzbereich zurückgesetzt, der durch die angeschlossene Antenne, das verwendete Kabel oder das SRM-3006 vorgegeben wird.
GPRS	General Packet Radio Service	Paketorientierter Dienst zur Datenübertragung in GSM-Netzen.
GSM	Global System for Mobile Communications	Standard für volldigitale Mobilfunknetze, hauptsächlich für Telefonie, aber auch für leitungs- und paketvermittelte Datenübertragungen.

20.2 Punktrastermethode (Präzisionsmessung)

Begriff/ Abkürzung	Bedeutung	Erklärung
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)	Internationale unabhängige Vereinigung von Wissenschaftlern zur Erforschung der Auswirkung nicht ionisierender Strahlung auf die menschliche Gesundheit.
Isotrope Messung		Messung von Strahlung, die in alle Richtungen des 3-dimensionalen Raumes gleichmäßig abgestrahlt wird.
LTE	Long Term Evolution	Mobilfunkstandard der vierten Generation (4G)
Max	Maximum	Maximalwert aller Messwerte
Max Avg	Maximum Average	Maximalwert aller gemittelten Messwerte
Min	Minimum	Minimalwert aller Messwerte
Min Avg	Minimum Average	Minimalwert aller gemittelten Messwerte
MR	Measurement Range	Einstellparameter, der den Aussteuerungsbereich und die Empfindlichkeit des Messgerätes bestimmt. Unter anderem wird damit der Eingangsabschwächer eingestellt. Signale unterhalb des Measurement Range können übersteuerungsfrei gemessen werden. Geringere MR-Pegel reduzieren das Eigenrauschen und bieten erhöhte Empfindlichkeit.
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel	Steuerkanal in UMTS
PSS	Primary Sync Signal	Signal zur Synchronisierung auf das System bei LTE. Beinhaltet auch die Sektor-ID.
RBW	Resolution Band Width <i>Auflösungsbandbreite</i>	<p>Selektionsfähigkeit von Signalen</p> <p>Nur Signale, deren Frequenzabstand größer ist als die definierte Auflösungsbandbreite, können voneinander unterschieden werden. Für die Messung von Signalen mit sehr kleinem Frequenzabstand muss für RBW ein entsprechend kleiner Wert gewählt werden. Für die Messung breitbandiger Signale kann eine größere Auflösungsbandbreite verwendet werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine zu kleine RBW bewertet die Pegel zu niedrig. • Eine zu große RBW verhindert die Unterscheidung einzelner Signale.

Begriff/ Abkürzung	Bedeutung	Erklärung
Result Type	Auswertetyp	Definiert, wie die erfassten Werte ausgewertet werden, z. B.: Min, Max, Avg.
SSS	S econdary S ync S ignal	Signal zur Synchronisierung auf das System bei LTE. Beinhaltet auch die Cell-ID.
TDD	T ime D ivision D uplex	Time Division Duplex ist ein Zeitmultiplex-Verfahren für Funkübertragungen. Bei TDD werden die Funkkanäle von Uplink und Downlink zwischen Empfangs- und Basisstation getrennt, wobei hier – im Gegensatz zu FDD – die gleichen Übertragungsfrequenzen im Zeitmultiplex mit periodischer Umschaltung verwendet werden.
Tetra	T errestrial t runked r adio	Standard für digitalen Bündelfunk als universelle Plattform für die unterschiedlichsten Mobilfunkdienste für Anwender mit besonderen Sicherheitsanforderungen wie BOS, Industrie, ÖPNV, Flughäfen, Militär, Nahverkehr etc.
UMTS	U niversal M obile T elecommunications S ystem	Mobilfunkstandard der dritten Generation (3G)
VBW	V ideo B and W idth <i>Videobandbreite</i>	Die VBW dient dazu, Signale zu beruhigen, meist zur Verringerung des Rauschens. Die ausgewählte VBW beeinflusst die Sweep Zeit. Je kleiner die VBW gewählt wird, um so mehr wird das Rauschen geglättet, aber um so länger dauert auch die Sweep Zeit. Wenn unbekannte Signale gemessen werden, sollte die VBW stufenweise von der größten VBW hin zur kleinsten VBW verändert werden.
WiMax	W orldwide I nteroperability for M icrowave A ccess	Funksystem nach dem IEEE-Standard 802.16 sowohl für ortsfeste Systeme (z. B. Richtfunk) als auch für den Einsatz in tragbaren Geräten.
WLAN	W ireless L ocal A rea N etwork	Drahtloses, lokales Funknetz nach dem Standard IEEE-802.11

Index

Numerics

- 5G NR
 - About 166
 - Analog 170
 - SCS 171
 - Sensitivity 173
 - SSS 171
 - Total 169

A

- Achse (Y) anpassen 95
- Achsenmodus auswählen 90
- Akku
 - Betrieb mit 30
 - Fach 28
 - Handhabung 31
 - Wechseln 200
- Akustische Anzeige
 - Level Recorder 127
 - Safety Evaluation 106
- Analog (5G NR) 170
- Ändern
 - Geräteeinstellungen 59
 - Sprache, Datum, Zeit 58
- Anschluss
 - Antenne und Kabel 28
 - extern 29
 - Multi-pin 28
 - N 28
- Antenne
 - Anschlüsse 28
 - Anzeigen und auswählen 64
 - Informationen anzeigen 61
 - Montage auf dem Grundgerät 32
 - Montage mit einem Kabel 33
 - Stativmontage 36
 - Verwenden von Fremdprodukten 36
- Anzeige 44

Anzeigeart

- Auswählen 105
 - Bar Graph 113
 - Table 109
- ## Anzeigen
- Geräteinformationen 60
 - GPS-Informationen 62
 - Informationen zum Kabel 61
 - Informationen zur Antenne 61
 - Service-Tabellen 66
 - Sicherheitsstandards 65
 - Verfügbare Antennen 64
 - Verfügbare Kabel 65
- ## Auflösungsbandbreite
- Allgemein 76
 - Safety Evaluation 106
- ## Auspacken 26
- ## Auswählen
- Sicherheitsstandards 65
 - Verfügbare Antennen 64
 - Verfügbare Kabel 65
- ## Auswertetyp auswählen 81
- ## Auswertung von Messdaten 119
- ## Axis 90
- ## B
- Balkendiagramm-Ansicht 113
 - Bar-Graph-Ansicht 113
 - Bedingungsgesteuert speichern 194
 - Bestellinformationen 231
 - Bestimmungsgemäßer Gebrauch 14
 - Betriebsart wechseln 99
 - Betriebsarten, Übersicht 56
- ## C
- CBW (LTE) 158
 - Comment 198
 - Conditional Storing 194

Connector

Multipin 28

N 28

Continuous (Spatial AVG)

Beschreibung 178

Verwendung 181

Coverage-Messung 152

D

Datensätze anzeigen 191

Datum ändern 58

DECT, Beispiel Scope 136

Device Diag 63

Dienste ein-/ausblenden

Safety Evaluation 106

UMTS 150

Differenzbildung 86

Discrete (Spatial AVG)

Beschreibung 179

Verwendung 183

Discrete Axis (Spatial AVG)

Beschreibung 180

Verwendung 185

Display 44

Dreiaxige Antenne, Messung mit 91

Duty Cycle 143

E

Ein-/Ausschalten 43

Einachsige Antenne, Messung mit 93

Eingeben von Text 53

Einheiten ändern 96

Einschaltverhalten ändern 71

Einstellungen der Geräts ändern 59

Entsorgung 23

Erstellen von Service-Tabellen 66

Evaluation

Scope 143

Spectrum 119

Externe Anschlüsse 29

Extrapolationsfaktor

LTE 162

UMTS 151

F

Fcent

LTE 158

UMTS 150

Fernsteuerung

Aktivieren/deaktivieren 209

Befehle 209

Beschreibung 208

Free Run 140

Frequenzbereich ändern 116

Funktionen, Übersicht 56

G

Gerät

Diagnose durchführen 63

Einstellungen zurücksetzen 62

Informationen anzeigen 60

Gerät reinigen 200

Geräteeinstellungen ändern 59

Geräte-Software aktualisieren 202

Geräteübersicht 27

Glossar 233

GPS-Informationen anzeigen 62

GSM, Beispiel Scope 136

I

Infozeile ein-/ausblenden 47

Integration von Messwerten 121

ISM-Band, Beispiel Scope 139

Isotrope Messung

Dreiaxige Antenne 92

Einachsige Antenne 94

K

Kabel

Anschlüsse 28

Anzeigen und auswählen 65

Gerät und Antenne verbinden 33

Informationen anzeigen 61

Verwenden von Fremdprodukten 35

Kanalbandbreite (LTE) 158

Kommentartyp ändern 198

Konformitätserklärung 223

L

- Lade-/Netzgerät
 - Betrieb mit 32
 - Warten 201
- Ladebuchse 29
- LCD-Anzeige 44
- Liste
 - Einfach 50
 - Eintrag auswählen 50
 - Erweitert 51
- LTE
 - Allgemeine Infos 154
 - CBW 158
 - Fcent 158
 - Signalauswahl 160
 - Überblick 155

M

- Manual Start, Trigger 142
- Marker
 - Einzel verwenden 84
 - Für Differenzbildung 86
 - Zoomen 89
- Memory Menü 68, 190
- Menü, Navigation 48
- Messbereich
 - Automatisch suchen 80
 - Manuell wählen 79
- Messdaten auswerten 119
- Messeingang, übersteuert 80
- Messmethoden
 - Punktrastermethode 228
 - Schwenkmethode 226
- Messroutinen 68
- Messwerte aufsummieren 121
- Mittenfrequenz
 - LTE 158
 - UMTS 150
- MR Search 80
- Multipin-Connector 28
- Multiple, Trigger 140

N

- Navigationszeile 46
- Navigieren in den Menüs 48
- N-Connector 28
- Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch 15
- Noise Threshold 97
- Numerischen Wert ändern 52

O

- Ohrhörer-Buchse 29
- Optionen freischalten 202
- Optische Schnittstelle
 - Übersicht 29
 - Verbindung herstellen über 205
- Others 108
- Overdriven 80

P

- Parameterübernahme bei Wechsel der Betriebsart 99
- PC, Verbindung herstellen 205
- PC-Software
 - Arbeiten mit 206
 - Beschreibung 204
- Peak Table 119
- Pilot/Analog Ratio 152
- Power-On-Verhalten ändern 71
- Präzisionsmethode 228
- Prozentuale Anzeige 111
- Punktrastermethode 228

R

- Ratio Pilot/Analog 152
- Rauschunterdrückung 97
- RBW
 - Allgemein 76
 - Safety Evaluation 106
- Reinigung 200
- Reset Settings 62
- Result Type 81
- RS-232 205

S

- Scale (Y) 95
- Schnellzugriffe 101
- Schnittstellen 205
- Schwenkmethode 226
- Scrambling Codes 149
- Screenshot
 - Anzeigen 193
 - Erstellen 54
- SCS (5G NR) 171
- Sensitivity (5G NR) 173
- Service-Tabellen anzeigen und erstellen 66
- Setup
 - Einschaltverhalten 71
 - Liste bearbeiten 70
 - Speichern und laden 69
- Sicherheitsstandards anzeigen und auswählen 65
- Signalauswahl (LTE) 160
- Single, Trigger 140
- Software aktualisieren 202
- Spatial Averaging
 - Continuous 181
 - Discrete 183
 - Discrete Axis 185
- Speichern
 - Bedingungsgesteuert 194
 - Zeitgesteuert 196
- Spitzenwerte anzeigen 119
- Sprache ändern 58
- SRM-3006 Tools 204
- SRM-3006 TS 204
- SSS (5G NR) 171
- Statusleiste
 - Ein-/ausblenden 47
 - Oben 45
 - Unten 46
- Stromversorgung
 - Akkus 30
 - Lade-/Netzgerät 32
- Systemeinstellungen anzeigen und ändern 57

T

- Tabellenansicht 109
- Tabellentyp ändern 110
- Technische Daten 213
- Text eingeben 53
- Time Controlled
 - Storing 196
 - Trigger 143
- Total (5G NR) 169
- Trigger
 - Free Run 140
 - Manual Start 142
 - Single, Multiple 140
 - Time Controlled 143

U

- Übersicht, Funktionen und Betriebsarten 56
- Übersteuerter Messeingang 80
- Unit 96
- Update 202
- USB
 - Übersicht 29
 - Verbindung herstellen über 205

V

- VBW 77
- Videobandbreite einstellen 77
- Voice Comment 198

W

- Wert ändern 52
- WLAN, Beispiel Scope 137

Y

- Y-Achse anpassen (Y-Scale) 95

Z

- Zeit ändern 58
- Zeitgesteuert speichern 196
- Zoom
 - Funktion 123
 - markerorientiert 89

Narda Safety Test Solutions GmbH

Sandwiesenstrasse 7
72793 Pfullingen, Germany
Phone +49 7121 97 32 0
info@narda-sts.com

Narda Safety Test Solutions

North America Representative Office
435 Moreland Road
Hauppauge, NY11788, USA
Phone +1 631 231 1700
info@narda-sts.com

Narda Safety Test Solutions S.r.l.

Via Rimini, 22
20142 Milano, Italy
Phone +39 0258188 1
nardait.support@narda-sts.it

Narda Safety Test Solutions GmbH

Beijing Representative Office
Xiyuan Hotel, No. 1 Sanlihe Road, Haidian
100044 Beijing, China
Phone +86 10 6830 5870
support@narda-sts.cn

www.narda-sts.com