IDA-3106

Interference and Direction Analyzer

Bedienungsanleitung



IDA
IDA 2

narda
Safety Test Solutions

Narda Safety Test Solutions GmbH
Sandwiesenstraße 7
72793 Pfullingen, Deutschland

® Namen und Logo sind eingetragene Warenzeichen der Narda Safety Test Solutions GmbH – Handelsnamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

© 2022

Bestell-Nr.: 3106/98.01

Ausgabe: 06/01.2022, A ...
Frühere Ausgabe: 05/06.2016, 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 Der Handgriff 3
1.3 Narda Richtantennen 4
1.4 PC-Anschluss 5
1.5 Übersicht der Optionen 5
1.6 Zu dieser Bedienungsanleitung 6

2 Wichtige Sicherheitshinweise 9

2.1 Verwenden dieser Bedienungsanleitung 10
2.2 Vor dem Anschließen 10
2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 10
2.4 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch 11
2.5 Allgemeine Gefahren 11
2.6 Gefahren durch elektromagnetische Felder 12
2.7 Lade-/Netzgerät 14
2.8 Akkus 15
2.9 Fehler und außergewöhnliche Belastungen 18
2.10 Fachgerechte Entsorgung 18

3 Anschluss und Inbetriebnahme 21

3.1 Auspacken 22
3.2 Geräteübersicht 23
3.3 Stromversorgung 27
3.4 Narda-Richtantennen montieren 30
3.5 Andere Narda-Antennen montieren 32
3.6 Kabel und Antennen anderer Hersteller verwenden 34
3.7 Den Tragegurt verwenden 37

4 Bedienung und allgemeine Einstellungen 41

4.1 Bedienelemente 42
4.2 Gerät ein- und ausschalten 45
4.3 Stealth-Modus ein- und ausschalten 45
4.4 Elemente der LCD-Anzeige 46
4.5 Grundlegende Bedienschritte 50

5 Das Hauptmenü 57

5.1 Übersicht der Menüs 58
5.2 Systemeinstellungen anzeigen und ändern 66
5.3 Konfigurationsdaten anzeigen und ändern 77
5.4 Setups speichern und laden 85
5.5 Das Memory Menü 87
5.6 Das SD Card Menü 88

6 Allgemeine Funktionen 89

6.1 Hinweise zu diesem Kapitel 90
6.2 Alle Geräteeinstellungen zurücksetzen 90
6.3 Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent) 91
6.4 Die Bandbreite einstellen (RBW/CBW) 94
6.5 Die Videobandbreite einstellen (VBW) 96
6.6 Den Referenzpegel einstellen (Reference Level) 97
6.7 Den Tracetyp wählen (Trace) 101
6.8 Die angezeigte Einheit ändern (Unit) 103
6.9 Die Y-Achse anpassen (Y-Scale) 105
6.10 Mit Markern arbeiten 106
6.11 Die Lupen-Funktion verwenden (Magnifier) 114
6.12 Multi-Channel-Tabellen verwenden 117
6.13 Signale demodulieren (Audio) 118
6.14 Die Rauschschwelle einstellen (Noise Thresh.) 123
6.15 Mit mehrachsigen Antennen messen (Axis) 124
6.16 Die Betriebsart wechseln 125

7 Betriebsart Direction Finding 127

7.1 Zur Betriebsart Direction Finding 128
7.2 Betriebsartspezifische Funktionen 129
7.3 Manual Bearing 131
7.4 Horizontal Scan 134
7.5 Eine Signalquelle lokalisieren (Outdoor) 139
7.6 Peilungen zwischen Messgeräten austauschen 142
7.7 Das Map-Menü 143
7.8 Den Standort einer Signalquelle finden (Indoor) 154

8 Betriebsart Spectrum Analysis 159

8.1 Zur Betriebsart Spectrum Analysis 160
8.2 Das Messmenü Spectrum 161
8.3 Spektren vergleichen (Delta Spectrum) 166
8.4 Den zeitlichen Verlauf darstellen (Spectrogram) 168
8.5 Der Spektrogramm-Marker 171

9 Betriebsart Level Meter 175

9.1 Zur Betriebsart Level Meter 176
9.2 Die Anzeige im Überblick 177
9.3 Betriebsartspezifische Funktionen 178

10 Betriebsart Time Domain (Scope) 181

10.1 Zur Betriebsart Time Domain (Scope) 182
10.2 Die Anzeige im Überblick 183
10.3 Auswahl von Messparametern 184
10.4 Beispiele für Messparameter 187
10.5 Die Trigger-Funktion verwenden 192
10.6 Messwerte automatisch speichern 195
10.7 Duty Cycle und Time Domain Power messen 196

11 Betriebsart I/Q-Analyzer 199

11.1 Zur Betriebsart I/Q Analyzer 200

11.2 Die Anzeige im Überblick 202
11.3 Auswahl von Messparametern 205
11.4 Die Trigger-Funktion verwenden. 208
11.5 Messwerte automatisch speichern 208

12 Betriebsart Multi-Channel Power 209

12.1 Zur Betriebsart Multi-Channel Power 210
12.2 Betriebsartspezifische Funktionen 210
12.3 In der Tabellenansicht arbeiten. 213
12.4 In der Balkendiagramm-Ansicht arbeiten 216

13 Messdatenspeicher (Memory). 217

13.1 Zum Menü Memory. 218
13.2 Datensätze anzeigen und aufrufen. 219
13.3 Daten exportieren (Export to SD Card). 221
13.4 Screenshots anzeigen 222
13.5 Demodulierte Aufzeichnungen wiedergeben 223
13.6 Messwerte manuell speichern 223
13.7 Messwerte automatisch speichern 224
13.8 Den Kommentartyp ändern. 227

14 Wartung, Reparatur, Updates 229

14.1 Reinigung 230
14.2 Lade-/Netzgerät 230
14.3 Die Geräte-Software aktualisieren 231
14.4 Optionen freischalten 231

15 PC-Software 233

15.1 Versionen und Funktionen der PC-Software 234
15.2 Das Gerät an einen PC anschließen 234
15.3 Arbeiten mit der PC-Software. 235

16 Fernsteuerung 237

16.1 Zur Fernsteuerung 238
16.2 Verbindung zum PC herstellen 238
16.3 Verbindung zum Netzwerk herstellen 240
16.4 Fernsteuerbetrieb aktivieren/deaktivieren 241
16.5 Syntaxregeln zu den Fernsteuerbefehlen 242

17 Technische Daten 245

17.1 Definitionen und Bedingungen. 246
17.2 IDA-3106 Grundgerät. 247
17.3 Betriebsarten 250
17.4 Antennengriff und Antennen 256
17.5 Konformitätserklärung 261

18 Anhang. 263

18.1 Richtiges Halten und Schwenken der Richtantenne 264
18.2 Bestimmen der Polarisationsebene 267
18.3 Horizontal Scan in der Praxis 267

19 Glossar. 269

Index. 275

1 Einleitung

Dieses Kapitel gibt grundlegende Hinweise zur Messung elektromagnetischer Felder, zum Einsatz des IDA-3106 sowie zum Aufbau dieser Bedienungsanleitung.

1.1 Zu diesem Gerät (Seite 2)

1.2 Der Handgriff (Seite 3)

1.3 Narda Richtantennen (Seite 4)

1.4 PC-Anschluss (Seite 5)

1.5 Übersicht der Optionen (Seite 5)

1.6 Zu dieser Bedienungsanleitung (Seite 6)

1.1 Zu diesem Gerät

Der Interference and Direction Analyzer IDA-3106 ist ein kompaktes, mobiles System zur Messung elektromagnetischer Signale im Frequenzbereich von 9 kHz bis 6 GHz. Neben der Spektrumdarstellung mit extrem hoher Messgeschwindigkeit ermöglichen weitere Betriebsarten wie Multi-Channel-Power, Level Meter und Time Domain (Scope) eine differenzierte Analyse der Signale.

In Verbindung mit dem Handgriff und den Narda Richtantennen dient der IDA-3106 insbesondere zum Identifizieren und Lokalisieren von Signalquellen. Über manuelles Peilen (Manual Bearing) oder über die Automatik (Horizontal Scan) gefundene Peillinien können in der Betriebsart Direction Finding direkt auf einer elektronischen Karte eingeblendet werden. Über Triangulation erfolgt dann die Bestimmung des Senderstandortes.

Das robuste Gehäuse, eine auch mit Handschuhen bedienbare Oberfläche und Akkus, die im laufenden Betrieb gewechselt werden können, gestatten den breiten Outdoor-Einsatz des IDA-3106 auch unter schwierigen Umweltbedingungen.



Bild 1: IDA-3106 im Feldeinsatz

1.2 Der Handgriff

Der Handgriff dient zur Aufnahme der Narda Richtantennen und erlaubt ein ergonomisches Halten der Antenne. Im Handgriff integriert sind ein elektronischer 3-Achsen-Kompass, ein 20-dB-Vorverstärker sowie eine Taste zum Starten von Messungen. Über den Schnappverschluss lassen sich die Antennen zur Anpassung an die Polarisationsebene schnell und einfach um 90° gedreht aufstecken. Die verwendete Antenne und Polarisationsrichtung werden vom Grundgerät automatisch erkannt. Die Stromversorgung erfolgt durch das Grundgerät über die separate Datenleitung.



Bild 2: Antennengriff

Im Lieferumfang enthalten ist eine Armstütze, die ein langes, ermüdungsfreies Arbeiten ermöglicht. Sie wird einfach auf den Griff aufgesteckt und rastet ein.



Bild 3: Antennengriff mit Armstütze

1.3 Narda Richtantennen

Passend für den Antennengriff und speziell auf den IDA-3106 abgestimmt sind drei Narda Richtantennen verfügbar, mit denen der Frequenzbereich von 20 MHz bis 6 GHz abgedeckt werden kann. Für niedrigere Frequenzen von 9 kHz bis 30 MHz ist zudem eine hochempfindliche Rahmenantenne als Zubehör erhältlich.

Selbstverständlich können auch gerichtete oder omnidirektionale Antennen anderer Hersteller zusammen mit dem IDA-3106 verwendet werden. Selbst die Betriebsart Direction Finding ist bei Verwendung von Antennengriff und Adapter möglich.

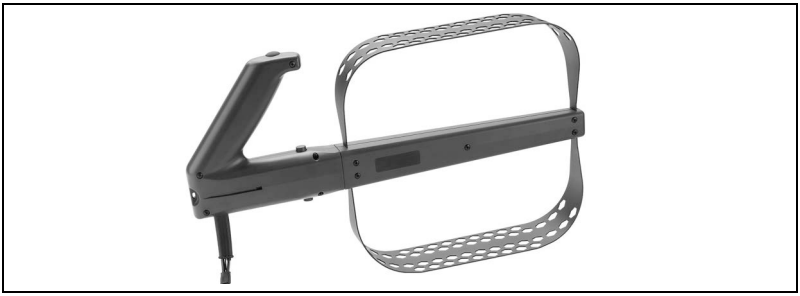


Bild 4: Richtantenne 1, Frequenzbereich 20 MHz bis 250 MHz

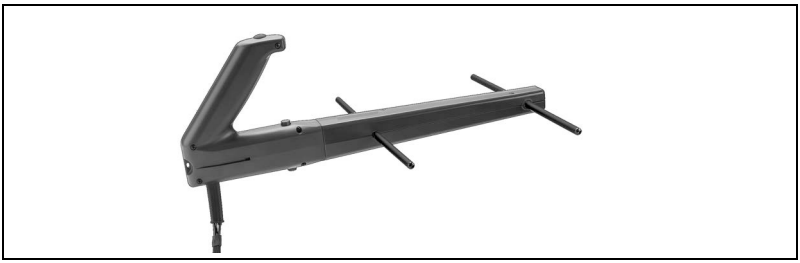


Bild 5: Richtantenne 2, Frequenzbereich 200 MHz bis 500 MHz

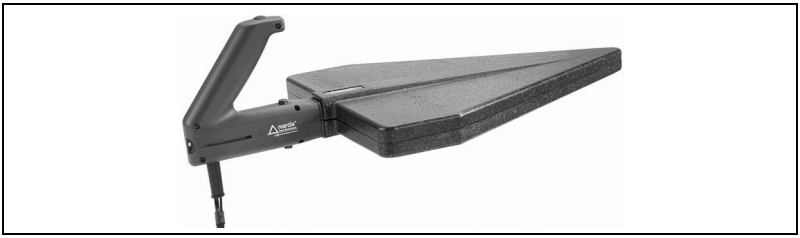


Bild 6: Richtantenne 3, Frequenzbereich 400 MHz bis 6 GHz



Bild 7: Rahmenantenne, Frequenzbereich 9 kHz bis 30 MHz

1.4 PC-Anschluss

Über die optische oder die USB-Schnittstelle (Typ Mini-B) des IDA-3106 sind 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 233
- *Fernsteuerung* auf Seite 237

1.5 Übersicht der Optionen

Die nachfolgende Tabelle zeigt alle für den IDA-3106 verfügbaren Optionen. In dieser Bedienungsanleitung werden alle Optionen beschrieben. Eventuell sind in Ihrer Gerätekonfiguration jedoch nicht alle Optionen verfügbar. Um eine Option zu kaufen, nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrer Vertriebsniederlassung auf. Hinweise zum Update und zur Aktivierung von Optionen finden Sie in den Kapiteln *Die Geräte-Software aktualisieren* auf Seite 231 and *Optionen freischalten* auf Seite 231.

Table 1: Available options

Name	**Funktion**	**Bestellnr.**
Mapping	Mapping activation status (Activated / Deactivated)	3100/95.01
Time Domain (Scope)	Time Domain (Scope) activation status (Activated / Deactivated)	3100/95.04

Table 1: Available options

Name	Funktion	Bestellnr.
I/Q Analyzer	I/Q Analyzer activation status (Activated / Deactivated)	3100/95.05
Level Meter	Level Meter activation status (Activated / Deactivated)	3100/95.06
Demodulation	Demodulation activation status (Activated / Deactivated)	3100/95.07
Multi-Channel Power	Multi-Channel Power activation status (Activated / Deactivated)	310/ 95.08
Direction Finding	Direction Finding activation status (Activated / Deactivated)	3100/95.09
I/Q Streaming	I/Q Streaming activation status (Activated / Deactivated)	3100/95.10
Audio Streaming	Audio Streaming activation status (Activated / Deactivated)	3100/95.11

1.6 Zu dieser Bedienungsanleitung

1.6.1 Sprache der Bedienoberfläche

In dieser Bedienungsanleitung werden zur Beschreibung der Bedienoberfläche die Begriffe in englischer Sprache verwendet. Die Bedienoberfläche des IDA-3106 kann aber auch in anderen Sprachen dargestellt werden.

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

1.6.2 Verwendete Zeichen und Symbole

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

Symbole und Warnworte in Warnhinweisen

Entsprechend dem American National Standard ANSI Z535.6-2011 werden in diesem Dokument folgende Warnhinweise, Symbole und Warnworte verwendet:

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

Aufbau der Warnhinweise

Alle Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:

⚠ WARNWORT

Art und Quelle der Gefahr

Folgen bei Nichtbeachtung

⇒ Handlung zur Gefahrenabwehr

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.
↳	**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** Zur Vereinfachung werden in Handlungsschritten lediglich die zu drückenden Softkeys angegeben, nicht jedoch die Menüs und Untermenüs, in denen die Softkeys liegen. Zur besseren Orientierung zeigt eine Textzeile in grauer Schrift jeweils zu Beginn eines Abschnitts die Reihenfolge der gewählten Menüs und Untermenüs. Liegt eine Funktionen auf der obersten Ebene, entfällt die Orientierungshilfe. Beispiel: Multi-Channel Power • 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 10)

2.2 Vor dem Anschließen (Seite 10)

2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch (Seite 10)

2.4 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch (Seite 11)

2.5 Allgemeine Gefahren (Seite 11)

2.6 Gefahren durch elektromagnetische Felder (Seite 12)

2.7 Lade-/Netzgerät (Seite 14)

2.8 Akkus (Seite 15)

2.9 Fehler und außergewöhnliche Belastungen (Seite 18)

2.10 Fachgerechte Entsorgung (Seite 18)

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.

Der IDA-3106 dient zur Messung und Auswertung elektromagnetischer Felder und elektrischer Signale.

⇒ 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

Der IDA-3106 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 unbekannten 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 Sicherheitsabsperrungen 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 unbekannten 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

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 den IDA-3106 vorgesehene, mitgelieferte Zubehörteile.

ACHTUNG

Fehlfunktion

Unsachgemäßer 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 an der Antenne können zu Messfehlern, insbesondere zu einer Unterbewertung der elektromagnetischen Feldstärke führen.

⇒ Bringen Sie keine metallische Aufklebern am Antennengriff oder an den Antennen an.

Metallische Aufkleber im Bereich über dem Bildschirm können zu Fehlfunktionen des GPS-Receivers 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 und die Netzspannung übereinstimmen.

⇒ 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 der IDA-3106 über einen auswechselbaren und wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akku. Um einen Akkuwechsel während des Betriebs zu ermöglichen, verfügt das Gerät außerdem über einen internen Pufferakku (NiMH), der für 10 Sekunden Betriebsdauer ausgelegt ist. Der Pufferakku ist für den Anwender nicht zugänglich.

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 Akkus dürfen nicht mit anderen metallischen Gegenständen gelagert werden.

⇒ Durch lange Lagerung wird die Kapazität des Akkus 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 des Akkus mit einem anderen Metall in Kontakt, kann es zu einer Hitzeentwicklung kommen und das Elektrolyt kann auslaufen. Elektrolyt ist brennbar. Ist Elektrolyt ausgelaufen, muss der Akku 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 ein Akku, 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.

⇒ Entladen Sie den Akku nur zwischen -20 °C und +60 °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 18.

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 NiMH fest eingebaut, die nicht vom Benutzer zerstörungsfrei entfernt werden können. Die zerstörungsfreie Entfernung ist nur durch Narda selbst oder Fachpersonal möglich.

⇒ Eine 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 IDA-3106 sowie das generelle Gerätekonzept.

3.1 Auspacken (Seite 22)

3.2 Geräteübersicht (Seite 23)

3.3 Stromversorgung (Seite 27)

3.4 Narda-Richtantennen montieren (Seite 30)

3.5 Andere Narda-Antennen montieren (Seite 32)

3.6 Kabel und Antennen anderer Hersteller verwenden (Seite 34)

3.7 Den Tragegurt verwenden (Seite 37)

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 können Sie bitte dem Lieferschein entnehmen. Bitte überprüfen Sie, ob alle Teile in der Lieferung enthalten sind. Bei fehlenden Teilen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

3.1.3 Gerät auf Transportschäden untersuchen

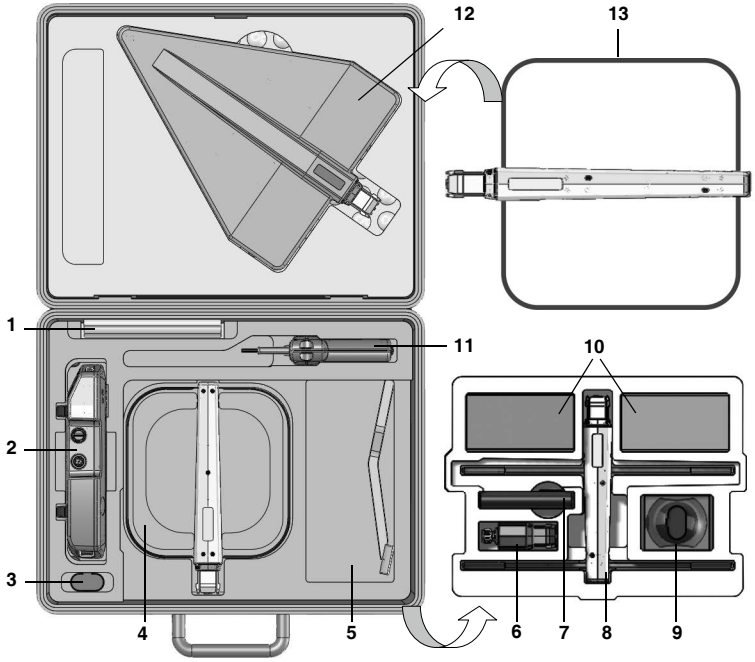
Untersuchen Sie das Gerät und alle Zubehörteile nach dem Auspacken auf Transportschäden. Diese sind besonders dann zu vermuten, wenn die Verpackung schon deutlich beschädigt ist. Versuchen Sie nicht, ein beschädigtes Gerät in Betrieb zu nehmen.

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 °C erreicht hat.

3.2 Geräteübersicht

3.2.1 Kofferbestückung



Nr.	Element	Nr.	Element
1	Bedienungsanleitung, Software CD	8	Antenne 2
2	IDA Grundgerät	9	Ladeschale (Zubehör)
3	Ersatzakku (Zubehör)	10	Ladenetzteil(e)
4	Antenne 1	11	Antennengriff
5	Armstütze, Kopfhörer, Tragegurt, USB-Kabel	12	Antenne 3
6	Antennenadapter (Zubehör 3100/15)	13	Loop-Antenne (Zubehör, 3100/14)
7	Ersatzakku (Zubehör)		

Im Gerät:
- microSD-Speicherkarte

Ohne Abbildung:
- Memory-Card Reader, microSD / USB

3.2.2 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	**Lautsprecher**	Zur Ausgabe demodulierter Inhalte und des Tonsignals bei der Signalsuche.
6	**Tastenfeld mit Drehrad**	Navigation, Ändern von Einstellungen, Eingabe von Werten, Bestätigen oder Verwerfen von Eingaben
7	**Statusanzeige**	• LED grün: Gerät ist betriebsbereit • LED blinkt alle 3 s grün: Gerät ist im Stealth-Modus • LED rot: Gerät ist in der Initialisierungsphase oder Fehler
8	**Ladeanzeige**	• LED rot: Akku wird geladen • LED grün: Ladevorgang ist zu Ende oder Lade-/ Netzgerät ist noch an der Ladebuchse des Gerätes angeschlossen
9	**EIN/AUS-Taste**	Gerät ein- und ausschalten (langer Tastendruck)
10	**Horizontale Softkeys**	Kontextabhängig, Auswahl von Funktionen, ändern von Einstellungen

3.2.3 Geräteseite mit Antennen-/Kabelanschluss



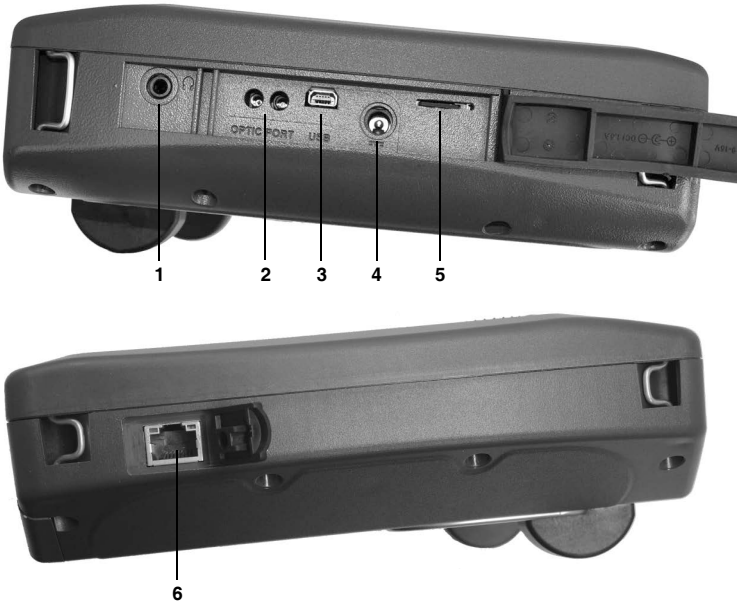
Nr.	Element	Funktion/Erklärung
1	**Multipin-Connector**	12-polige Buchse zum Anschluss des Steuerkabels (bei Verwendung einer Narda-Antenne bzw. eines Narda-Kabels zur automatischen Erkennung von Antenne und Kabel).
2	**N-Connector**	Buchse zum Anschluss der Antenne

3.2.4 Geräteseite mit Akkufach



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

3.2.5 Geräteseite mit externen Anschlüssen



Nr.	Element	Funktion/Erklärung
1	**Kopfhörerbuchse**	Zum Anschluss des Kopfhörers, der das Abhören gespeicherter Kommentare oder demodulierter Signale 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
5	**Kartenschacht**	Schacht für die microSD Speicherkarte
6	**Ethernet**	Zum Anschluss an ein lokales Netzwerk (ab IDA 2, 3106/02). Ein Datentransfer wird nicht optisch angezeigt.

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. 3 Stunden (mit GPS und Displaybeleuchtung). Durch Nutzen der Energiesparoptionen (Power Safe) wie z. B. das automatische Abschalten der Displaybeleuchtung (Backlight switches off after) lässt sich die Betriebsdauer verlängern. Der Akkupack ist bei der Lieferung nur vorgeladen und muss vor dem ersten Einsatz vollgeladen werden.

HINWEIS: Verwenden Sie nur Narda-Akkupacks des Typs 3001/90.15 oder des Vorgängertyps 3001/90.01. Bei Verwendung unterschiedlicher Akkutypen muss die Geräteeinstellung im Hauptmenü unter Settings (siehe *Sprache, Akkutyp, Datum und Zeit ändern* auf Seite 67) angepasst werden, damit das Gerät die Restkapazität korrekt anzeigt. Die Artikelnummer (P/N) des verwendeten Akkutyps ist am unteren Ende des Akkulabels aufgedruckt. Ist die Kapazität der mitgelieferten Akkupacks für Ihre Messaufgabe nicht ausreichend, können weitere Akkupacks als Zubehör bezogen werden.

Ladeanzeige

Der Ladezustand des Akkupacks wird in der oberen Statusleiste 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. 5,5 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 IDA-3106 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 Akkupack wechseln

⚠ VORSICHT

Unsachgemäßer Umgang mit dem Akkupack

Unsachgemäßer Umgang mit dem Akkupack kann zu Beschädigungen am Akkupack oder zu Verletzungen führen.

⇒ Öffnen, zerquetschen oder zerlegen Sie den Akkupack nicht.

⇒ Lassen Sie den Akkupack nicht aus großer Höhe fallen.

⇒ Laden Sie den Akkupacks nur so, wie es in dieser Bedienungsanleitung beschrieben ist.

⇒ Setzen den Akkupack einzeln oder im Gerät nicht über längere Zeit sehr hohen Temperaturen aus.

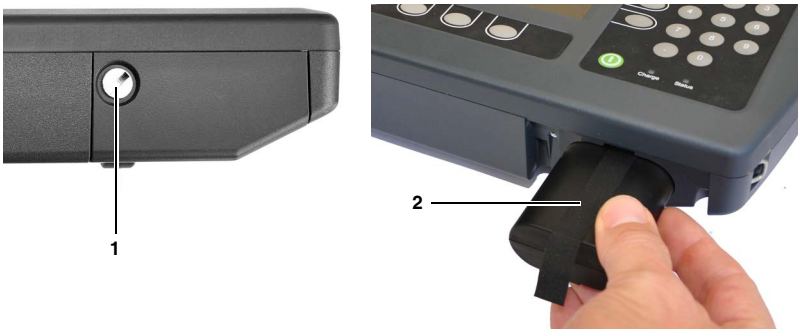
⇒ Lassen Sie einen entladene Akkupack nicht über längere Zeit im Messgerät.

⇒ Lagern Sie den Akkupack nicht länger als sechs Monate, ohne ihn zwischendurch aufzuladen.

⇒ Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise zum Umgang mit Akkus ab Seite 15.

Um den Akkupack zu wechseln:

HINWEIS: Um einen Akkuwechsel während des Betriebs zu ermöglichen, verfügt das Gerät über einen internen Pufferakku (NiMH), der für 10 Sekunden Betriebsdauer ausgelegt ist. Der Pufferakku ist für den Anwender nicht zugänglich. Lassen Sie den Pufferakku im Rahmen der Wartung alle vier Jahre durch eine Narda-Servicestelle ersetzen.



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

HINWEIS: 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 auch *Fachgerechte Entsorgung* auf Seite 18).

3.3.3 Betrieb mit Lade-/Netzgerät

Grundsätzlich sind die Versorgung und der Betrieb des IDA-3106 mit angeschlossenem Lade-/Netzgerät möglich.

In der Praxis ist diese Vorgehensweise aber nicht zu empfehlen, da beim Betrieb des IDA-3106 mit angeschlossenem Lade-/Netzgerät die Messeigenschaften durch die Anwesenheit des Stromversorgungskabels im Feld erheblich beeinflusst werden.

3.4 Narda-Richtantennen montieren

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie Narda Richtantennen und den Griff an den IDA-3106 montieren. Nur durch die Verwendung von Narda Richtantennen in Verbindung mit dem Handgriff können Sie alle Funktionen des IDA-3106 voll nutzen.

3.4.1 Antennengriff mit dem Grundgerät verbinden

Der Antennengriff hat ein fest installiertes Kabel mit zwei Anschlüssen:

- N-Connector: zur Übertragung des HF-Signals
- Multipin-Connector: zur Spannungsversorgung sowie zur Übertragung der Kompassdaten und Steuersignale

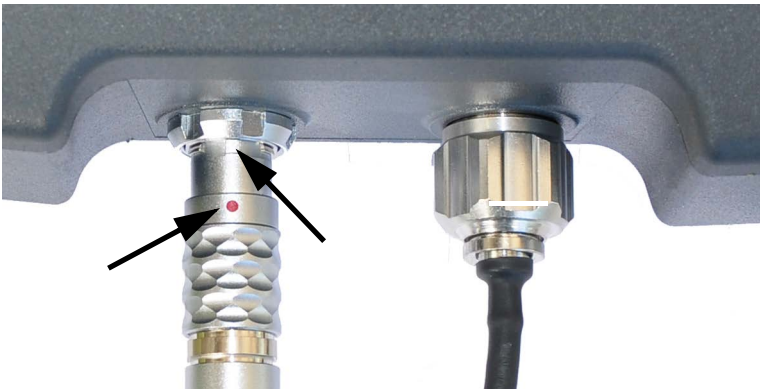
Um den Antennengriff anzuschließen:

1. Grundgerät vertikal positionieren.
2. N-Connector des Handgriffs auf den N-Connector des Grundgerätes setzen und Überwurfmutter langsam und ohne zu verkanten festschrauben.

ACHTUNG: Achten Sie darauf, dass sich das Kabel während des Festschraubens nicht mitdreht. Die elektrischen Eigenschaften des hochwertigen Koaxialkabels könnten sonst durch Torsionskräfte beeinträchtigt werden.

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

3. Steuerkabelstecker des Handgriffs so auf den Multipin-Connector des Grundgerätes setzen, dass die rote Markierung auf dem Steuerkabelstecker nach oben zeigt und eine Linie mit der Nut im Multipin-Connector bildet.



4. Steuerkabelstecker mit der Verriegelungshülse in den Anschluss drücken, bis die Steckersicherung einrastet.

Um die Stecker zu lösen:

1. Überwurfmutter am N-Connector aufschrauben.
2. Steuerkabelstecker am geriffelten Steckerkopf nach hinten ziehen, bis die Arretierung ausrastet.

3.4.2 Narda-Richtantenne mit dem Griff verbinden

Die Narda-Richtantennen können in beliebiger Position jeweils um 90 Grad gedreht mit dem Griff verbunden werden. So lässt sich schnell und einfach die Polarisationsebene der Antenne drehen.

⇒ Antenne auf den Griff aufstecken, bis die Verbindung hörbar einrastet.

⇒ Zum Lösen der Antenne, die beiden Entriegelungstasten drücken und Antenne abnehmen.

HINWEIS: Das Gerät erkennt automatisch den angeschlossenen Antennentyp. Auf dem Bildschirm wird dieser bei eingeschaltetem Gerät in dem Block für die allgemeine Gerätekonfiguration angezeigt. Sollte die Antenne nicht erkannt werden, fehlt vermutlich die zugehörige Antennen-Konfiguration. Die Konfigurationsdaten der Antenne werden mit der PC-Software IDA Tools auf das Gerät geladen.

3.5 Andere Narda-Antennen montieren

Anstelle der Richtantennen können Sie auch andere Antennen von Narda – beispielsweise für omnidirektionales Messen – verwenden. Diese Antennen können entweder direkt auf das Messgerät gesteckt oder über ein Narda-Kabel mit dem Messgerät verbunden werden.

HINWEIS: Isotrope Messungen mit 3-achsigen Antennen werden nicht unterstützt. Zur Messung kann eine der 3 Achsen (X, Y oder Z) ausgewählt werden.

3.5.1 Narda-Antenne direkt auf dem Grundgerät montieren

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.

HINWEIS: 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 Bildschirm wird dieser bei eingeschaltetem Gerät in dem Block für die allgemeine Gerätekonfiguration angezeigt.

3.5.2 Narda-Antenne und Grundgerät über ein Narda-Kabel verbinden

Narda-Kabel mit dem IDA-3106 verbinden

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.

HINWEIS: 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 Bildschirm wird dieser bei eingeschaltetem Gerät in dem Block für die allgemeine Gerätekonfiguration angezeigt.

Narda-Kabel und Narda-Antenne verbinden

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.

HINWEIS: 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 Bildschirm wird dieser bei eingeschaltetem Gerät im Block für die allgemeine Gerätekonfiguration angezeigt.

3.6 Kabel und Antennen anderer Hersteller verwenden

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 Fremdantennen Ergebnisse automatisch in Feldstärkeeinheiten angezeigt.

HINWEIS: Bei Verwendung von Fremdkomponenten müssen die Daten der angeschlossenen Kabel und Antennen manuell über die PC-Software in den IDA-3106 eingegeben werden (siehe nachfolgende Beschreibung).

Manuelle Eingabe der Daten bei Fremdkomponenten

Die Daten müssen zuerst in der PC-Software IDA Tools eingegeben und können dann auf den IDA-3106 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 den IDA-3106 übertragen.
4. Kabel bzw. Antenne am IDA-3106 auswählen.

Kabel und Antennen direkt mit dem Gerät verbinden

✓ Konfigurationsdaten der Komponente sind übertragen und ausgewählt.

⇒ Komponente mit dem RF-Eingang am IDA-3106 verbinden.

Fremdantennen mit dem Antennengriff verbinden

Mit Hilfe des Antennenadapters 3100/15 können Antennen mit axialem N-Connector-Anschluss auch mit dem Narda-Antennengriff als Richtantenne verwendet werden.



Um die Antenne anzuschliessen:

✓ Konfigurationsdaten der Antenne sind übertragen.

1. Antennengriff mit dem IDA-3106 verbinden.
2. Fremdantenne (N-Connector) mit dem Antennenadapter verbinden. Dabei darauf achten, dass die Fremdantenne entsprechend der am Adapter aufgedruckten Polarisationsrichtung aufgeschraubt wird (d. h. die Pfeilrichtung entspricht der Lage der Antennendipole).
3. Antennenadapter mit dem Antennengriff verbinden.
   ↳ In der Betriebsart Direction Finding wird auf dem Gerät die richtige Polarisation H oder V angezeigt.
4. Den verwendeten Antennentyp auswählen (siehe *Antennen anzeigen und auswählen* auf Seite 77).

HINWEIS: Das Gerät merkt sich die zuletzt mit dem Antennenadapter verwendete Fremdantenne und wählt diese beim Aufstecken automatisch aus. Kontrollieren Sie vor der Messung, ob der richtige Antennentyp angezeigt wird.

ACHTUNG

Nicht geeignete Richtantennen

Bei Richtantennen ab einem Gewicht von 1,5 kg kann der Antennenadapter sich vom Antennengriff lösen.

⇒ Verwenden Sie nur Richtantennen unter einem Gewicht von 1,5 kg.

ACHTUNG

Schnelle Drehbewegung

Bei Richtantennen ab einem Gewicht von 1 kg oder einer Länge von mehr als 60 cm kann sich bei schnellen Drehbewegungen der Antennenadapter vom Antennengriff lösen.

⇒ Schwenken Sie die Richtantenne langsam.

⇒ Verwenden Sie gegebenenfalls ein Stativ.

3.7 Den Tragegurt verwenden

Der Gurt ermöglicht das angenehme und ermüdungsfreie Tragen des IDA-3106 ganz ohne Verwendung der Hände. Somit bleiben beide Hände für das Ausrichten der Antenne und für die Bedienung des Messgerätes frei. Müssen Sie größere Strecken zurücklegen oder wollen Sie mit beiden Händen das Messgerät bedienen, kann zudem der Antennengriff in den Tragegurt eingehängt werden.



Den Tragegurt anlegen, einstellen und verwenden:

1. Legen Sie den Tragegurt an und stellen Sie die beiden Schultergurte sowie den Brustgurt passend ein.



2. Haken Sie die vier Metallhaken an den vier Ecken des Gehäuses ein.





3. Klipsen Sie den seitlichen Gurt ein.
   ⇒ Der seitliche Klip kann verwendet werden, um bei befestigtem Gerät den Tragegurt leichter ablegen zu können.



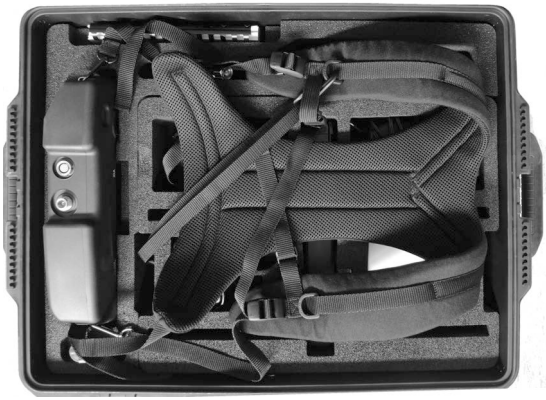
4. Stellen Sie die Gurte so ein, dass Winkel und Höhe des Gerätes ein angenehmes Arbeiten ermöglichen und die Anzeige gut ablesbar ist.
   ⇒ Sie können auch den Antennengriff am Tragegurt befestigen.



5. Das Gerät kann bei längeren Gehstrecken eng an den Körper geklappt werden. Ziehen Sie hierzu an den beiden an der Oberseite des Gehäuses befestigten Gurten.



6. Der Tragegurt kann auch am Gerät montiert bleiben, wenn es im Koffer verstaut wird.



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 45)

4.3 Stealth-Modus ein- und ausschalten (Seite 45)

4.4 Elemente der LCD-Anzeige (Seite 46)

4.5 Grundlegende Bedienschritte (Seite 50)

4.1 Bedienelemente

Zur Bedienung des IDA-3106 stehen folgende Elemente zur Verfügung:

- **Drehrad**
- **Hardkeys** (im folgenden **Tasten** genannt)
- **Softkeys**
- **Taste am Antennengriff**

4.1.1 Drehrad und Tasten



Element	Funktion/Erklärung
	Frequenzen schnell abstimmen (Fcent), Funktionen und Werte auswählen, in Karten navigieren und zoomen, Grenzen und Markierungen verschieben, …
	In Eingabefeldern nach links oder rechts navigieren, Einträge aus Listen auswählen (links = nach unten, rechts = nach oben), Peilungen auswählen, Lautstärke bei Demodulation einstellen
OK	Geänderten Einstellungen bestätigen, Funktionen auswählen, …
ESC	Den aktuellen Bedienschritt abbrechen (geänderte Werte werden nicht übernommen), zu einer höheren Menüebene zurückkehren
MENU	1. In der obersten Ebene einer Betriebsart: in das Hauptmenü (Main Menu) wechseln 2. In einem Untermenü: in die oberste Menüebene der Betriebsart wechseln
HOLD	Die Anzeige einfrieren, Messung läuft weiter. Nach erneutem Drücken werden wieder die aktuellen Messwerte angezeigt.
SAVE	Daten im Datalogger speichern
1	Ziffern und Dezimaltrennzeichen eingeben
	Lang drücken: Das Gerät ein-/ausschalten Kurz drücken: Stealth-Modus ein-/ausschalten

4.1.2 Schnelltasten

Taste	Funktion
	Audio-Lautstärke verringern (siehe *Die Lautstärke ändern (Volume)* auf Seite 121).
	Audio-Lautstärke erhöhen (siehe *Die Lautstärke ändern (Volume)* auf Seite 121).
	3 Sekunden lang gedrückt halten, um alle Geräteinstellungen zurücksetzen (siehe *Alle Geräteeinstellungen zurücksetzen* auf Seite 90).
	Manuelle **Dwell Time** Umschaltung zwischen Audiodemodulation bei der Markerfrequenz und der Spektrummessung (siehe *Die Demodulation starten (nur Spectrum)* auf Seite 120).
	Bildschirminhalt vergrößern (siehe *Navigieren und zoomen* auf Seite 149).
	Bildschirminhalt verkleinern (siehe *Navigieren und zoomen* auf Seite 149).
	Bildschirminhalt nach oben verschieben (siehe *Navigieren und zoomen* auf Seite 149).
	Bildschirminhalt nach links verschieben (siehe *Navigieren und zoomen* auf Seite 149).
	Bildschirminhalt nach unten verschieben (siehe *Navigieren und zoomen* auf Seite 149).
	Bildschirminhalt nach rechts verschieben (siehe *Navigieren und zoomen* auf Seite 149).

4.1.3 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.

4.1.4 Taste am Antennengriff

Die Taste an der Oberseite des Antennengriffs wirkt sich nur in der Betriebsart **Direction Finding** aus. Sie hat folgende Funktionen:

Manual Bearing

⇒ Taste kurz drücken.
  ↳ Hold an > Hold aus > Hold an > ...

⇒ Taste lang drücken.
  ↳ Reset des Maximalwerts

Horizontal Scan

Scan Type Continuous

⇒ Taste kurz drücken.
  ↳ Start Continuous > Stop > Start Continuous > ...

⇒ Taste lang drücken.
  ↳ Reset der Messergebnisse

Scan Type Discrete

⇒ Taste kurz drücken.
  ↳ Start & Add Value > Add Value > Add Value > ...

⇒ Taste lang drücken.
  ↳ Stop > Reset der Messergebnisse

Scan Type Discrete with Max Hold

⇒ Taste kurz drücken.
  ↳ Start & Reset Max > Add Value > Reset Max > Add Value > ...

⇒ Taste lang drücken.
  ↳ Stop > Reset der Messergebnisse

4.2 Gerät ein- und ausschalten

Um das Gerät einzuschalten:

⇒ Taste ⏻ einige Sekunden gedrückt halten.
↳ Das Gerät schaltet sich ein.
Durch Drücken des Softkeys **Quit** können Sie den Einschaltprozess abbrechen.

Beim Hochfahren 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 87.

Um das Gerät auszuschalten:

⇒ Taste ⏻ einige Sekunden gedrückt halten.
↳ Das Gerät schaltet sich aus.

4.3 Stealth-Modus ein- und ausschalten

Der Stealth-Modus ermöglicht ein schnelles Ausschalten und Wiedereinschalten von Bildschirm und Tonwiedergabe. Um die Akkus nicht unnötig zu entladen, schaltet sich das Gerät nach 10 Minuten im Stealth-Modus vollständig aus.

HINWEIS: Auch mit ausgeschaltetem Bildschirm wird im Stealth-Modus der Stromverbaruch nicht wesentlich reduziert. Daher verhindert der Stealth-Modus nicht die Entleerung der Akkus.

Um das Gerät in den Stealth-Modus zu versetzen:

⇒ Taste ⏻ drücken.
↳ Der Bildschirm und die Tonwiedergabe sind ausgeschaltet. Die LED der Statusanzeige blinkt im Abstand von 3 Sekunden kurz auf.

Um den Stealth-Modus zu beenden und in den Messbetrieb zu wechseln:

⇒ Taste ⏻ drücken.

4.4 Elemente der LCD-Anzeige

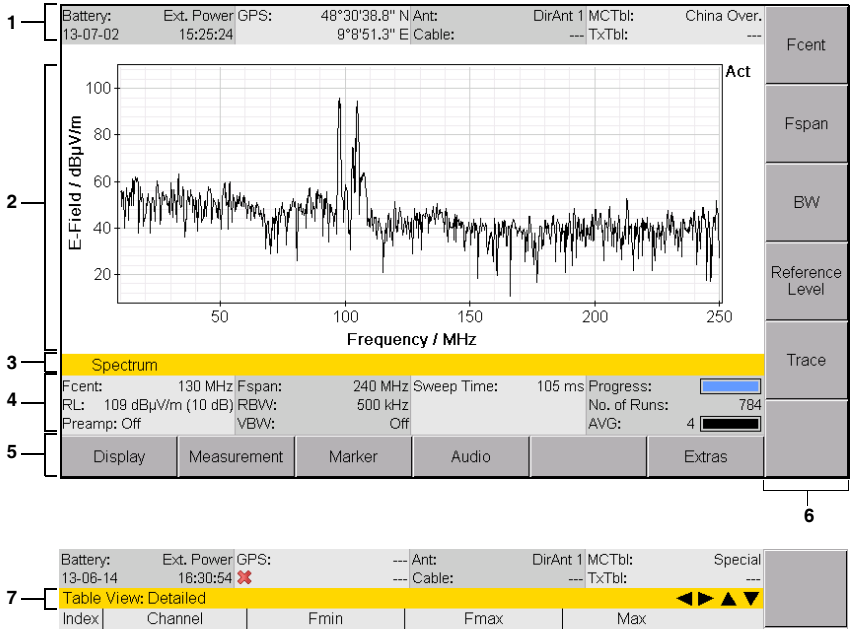


Bild 8: LCD-Anzeige

Tab. 2: Elemente der LCD-Anzeige

Nr.	Element	Beschreibung
1	Obere Statusleiste	Rückmeldung von allgemeinen Parametern
2	Anzeigebereich	Grafische oder numerische Darstellung der Messwerte
3	Infozeile	• Menüpfad bis zur aktuellen Funktion • Hinweis zu korrigierten Parametern • Parameteranzeige bei Lautstärkenanpassung • Ereignisanzeige bei Auto-Save
4	Untere Statusleiste	Rückmeldung von Einstellungen und Prozessanalyse
5	Anzeige horizontale Softkeys	Kontextsensitive Belegung mit Funktionen
6	Anzeige vertikale Softkeys	Kontextsensitive Belegung mit Funktionen
7	Navigationszeile	Gewählte Darstellung und Pfeilsymbole zur Navigation

4.4.1 Die obere Statusleiste

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

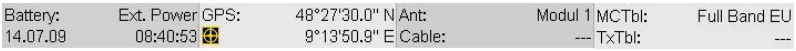


Bild 9: Obere Statusleiste

Tab. 3: Elemente der oberen Statusleiste

Element	Beschreibung	
Battery	Stromversorgung:	
	Ext. Power	Externe Stromversorgung über Netzteil
		Akku voll
		Akku nahezu leer
	Batt. (blinkt)	Akku leer, Gerät fährt unmittelbar herunter und schaltet sich aus
Datum, Zeit	Angabe von Datum und Zeit	
GPS	GPS-Empfangsstatus und Koordinaten:	
		DGPS-Empfang
	Koordinaten	GPS-Empfang, Koordinaten werden angezeigt
		Bei Verlust des Signals werden die letzten GPS-Koordinaten so lange verwendet, bis wieder Empfang da ist oder das Gerät ausgeschaltet wird.
		Kein GPS-Empfang
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)	
MCTbl	Gewählte Multi-Channel-Tabelle	
TxTbl	Gewählte Transmitter-Tabelle	

4.4.2 Die untere Statusleiste

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

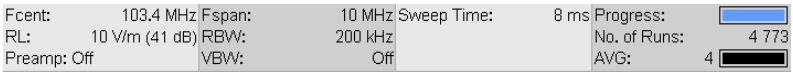


Bild 10: Untere Statusleiste

Tab. 4: Elemente der unteren Statusleiste (Beispiel)

Element	Beschreibung
Fcent	Mittenfrequenz
RL	Referenzpegel (in Klammern ist der Dämpfungswert des Eingangsabschwächers (0 – 50 dB) angegeben)
Preamp: On/Off	Vorverstärker im Handgriff ein-/ausgeschaltet
Fspan	Darstellungsbreite
RBW	Auflösungsbandbreite
VBW	Videobandbreite
Sweep Time/ Time Span	Dauer je Messzyklus
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

4.4.3 Die Navigationszeile

Bei der Darstellung von Tabellen zeigt die Navigationszeile Elemente, die Ihnen die Navigation erleichtern und Ihnen Informationen über den aktuellen Standort im Menü sowie die gewählte Funktion geben.



Bild 11: Navigationszeile

- Am linken Rand steht die aktuell gewählte Darstellung.
- Am rechten Zeilenrand zeigen Pfeilsymbole, dass durch Blättern mit den Pfeiltasten oder dem Drehrad weitere Informationen verfügbar sind:

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.

4.4.4 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.

In den Betriebsarten **Spectrum**, **Time Domain (Scope)** und **I/Q Analyzer** können bei einer aktiven Lupen-Funktion (Magnifier) die obere und untere Statusleiste getrennt von der allgemeinen Bildschirmanordnung ausgeblendet werden. Hierzu steht Ihnen zusätzlich die Auswahl **Hide at Magnifier** zur Verfügung. Weitere Hinweise hierzu finden Sie im unter *Die Statusleisten automatisch ausblenden* auf Seite 117.

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.

4.5 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.

4.5.1 In den Menüs navigieren

Die Betriebsarten und Funktionen des IDA-3106 sind in hierarchisch gegliederte Menüebenen unterteilt. Nachfolgende Grafik (siehe Bild 12 auf Seite 50) zeigt diese Gliederung am Beispiel des Hauptmenüs und einiger Funktionen der Betriebsart **Multi-Channel Power**.

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.

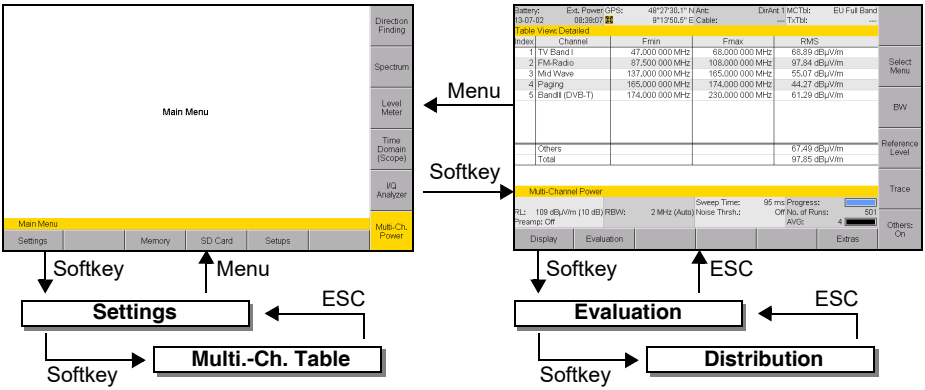


Bild 12: Beispiel zur Navigation in Menüs und Funktionen.

4.5.2 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
Direction Finding	Fcent, CBW
Spectrum	Fcent, Fspan, RBW
Level Meter	Fcent, CBW
Time Domain (Scope)	Fcent, CBW, Time Span, Time Resolution
I/Q Analyzer	Fcent, CBW, Time Span
Multi-Channel Power	Funktion nicht verfügbar

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.

4.5.3 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 Referenzpegels (**Reference Level**).

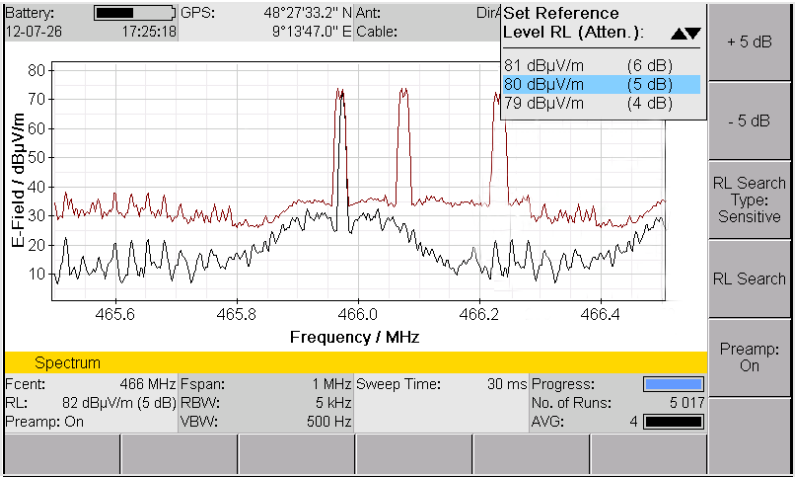


Bild 13: Beispiele für eine einfache Liste: Set Reference Level

HINWEIS: Um den Messbildschirm nicht zu verdecken, werden nur drei Zeilen der Liste dargestellt. Mit dem Drehrad können Sie jedoch durch die ganze Liste blättern.

Um einen Eintrag auszuwählen:

1. Mit dem Drehrad oder mit den Pfeiltasten den gewünschten Eintrag auswählen.
2. Taste **OK** drücken, um die Auswahl zu bestätigen.
   ↳ Der neue Wert wird 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 Kanäle (**Select Channels**).

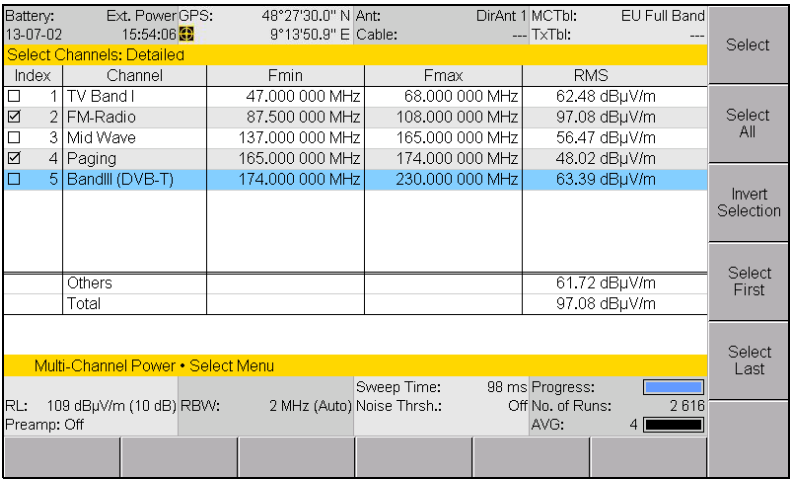


Bild 14: Beispiel für eine erweiterte Liste: Select Menu

☑ 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** 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.

HINWEIS: 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 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 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.

4.5.4 Numerische Werte ändern

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

HINWEIS: 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.

4.5.5 Text eingeben

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

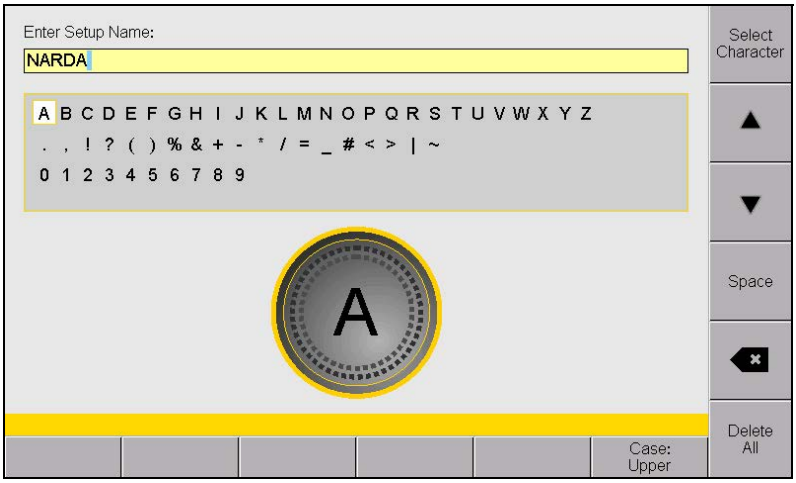


Bild 15: Texteditor zur Eingabe alphanumerischer Zeichen.

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.

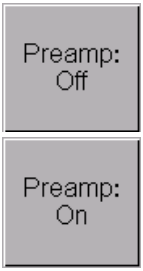
Zur Eingabe stehen Ihnen noch weitere Funktionen zur Verfügung:

Softkey	Funktion
Space	Eingabe eines Leerzeichens
⌫	Letzte Eingabe löschen (Backspace)
Delete All	Alle eingegebenen Zeichen löschen
Case	Umschalten zwischen Klein- und Großschreibung: • Lower: Kleinschreibung • Upper: Großschreibung

HINWEIS: Zahleneingaben 0 bis 9 können auch direkt über die Zifferntasten erfolgen.

4.5.6 Softkeys mit Toggle-Funktion

Softkeys zur Änderung von Einstellungen

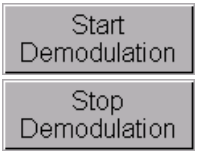


Softkeys zur Änderung von Einstellungen zeigen die Funktion und den momentanen Zustand getrennt durch einen Doppelpunkt an.

In diesem Beispiel:

- **Preamp: Off** – Der Vorverstärker ist ausgeschaltet. Durch Drücken des Softkeys wird der Vorverstärker eingeschaltet und der Softkey zeigt **Preamp: On**.
- **Preamp: On**: – Der Vorverstärker ist eingeschaltet. Durch Drücken des Softkeys wird der Vorverstärker ausgeschaltet und der Softkey zeigt **Preamp: Off**.

Softkeys zur Ausführung von Aktionen



Action-Softkeys zeigen die Funktion an, die nach Drücken des Softkeys ausgeführt wird.

In diesem Beispiel:

- **Start Demodulation:** Nach Drücken des Softkeys startet die Demodulation. Der Softkey zeigt dann Stop Demodulation.
- **Stop Demodulation:** Nach Drücken des Softkeys stoppt die Demodulation. Der Softkey zeigt dann Start Demodulation.

4.5.7 Einen Screenshot erstellen

Die gespeicherten Screenshots im PNG-Format können mit der PC-Software IDA Tools 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 und wie Sie Setups verwenden.

5.1 Übersicht der Menüs (Seite 58)

5.2 Systemeinstellungen anzeigen und ändern (Seite 66)

5.3 Konfigurationsdaten anzeigen und ändern (Seite 77)

5.4 Setups speichern und laden (Seite 85)

5.5 Das Memory Menü (Seite 87)

5.6 Das SD Card Menü (Seite 88)

5.1 Übersicht der Menüs

Dieser Abschnitt beschreibt die beiden Menüebenen des Hauptmenüs sowie der Betriebsarten. Angaben in Klammern sind notwendige Bedingungen zur Anzeige des gezeigten Softkeys.

5.1.1 Hauptmenü

1. Ebene	2. Ebene
Direction Finding	Siehe *Direction Finding* auf Seite 59
Spectrum	Siehe *Spectrum* auf Seite 60
Level Meter	Siehe *Level Meter* auf Seite 62
Time Domain (Scope)	Siehe *Time Domain (Scope)* auf Seite 63
I/Q Analyzer	Siehe *I/Q Analyzer* auf Seite 64
Multi-Channel Power	Siehe *Multi-Channel Power* auf Seite 65

1. Ebene	2. Ebene
Settings	Device Info
	GPS Info
	Network
	Reset Settings
	Service Menu
	Sync Time with GPS
	Antenna
	External Device
	Cable
	Multi-Channel Table
	Transmitter Table
Memory	Data Viewer
	Screenshot Viewer
	Demod. Record Viewer
	Time Controlled Storing
	Comment
SD Card	Format SD Card
Setups	«Mark» Power on Setup [1]
	Power on Settings
	Save Setup as
	Recall Setup
	Overwrite Setup [1]
	Delete Setup [1]
	Delete All Setups
	Sort

1) Sichtbar, wenn nicht Factory gewählt ist.

1. Ebene	2. Ebene
Display	Save Screenshot, Screen Arrangement, Save Setup as
	Y-Scale Range, Y-Scale Ref, Y-Scale Auto
	Unit
Localization On/Off	
Map	Display
	Average Position
	Marker
	Select Map (Loc. Mode: Outdoor gewählt)
	Loc. Mode: Outdoor/Indoor
	Edit Sketch (Loc. Mode: Indoor gewählt)
	Select Transmitter
	Move to Point of View (Loc. Mode: Outdoor gewählt)
	Auto Fit (Active)
	Move horizontally
	Move vertically
	Zoom
Audio	Demodulation Recorder (Demodulation = On)
	Volume
	Demodulation
	Tone Search
Change Settings	(Horizontal Scan: On gewählt)
Extras (Horizontal Scan: Off gewählt)	Select Multi-Channel Table
	Select Channel
	Backwards (Einstellparameter wurden geändert)
	Forwards (Backwards einmal gewählt)
	Select Transmitter Table
	Add Transmitter
	Go to: ...

1. Ebene	2. Ebene
Fcent	Rotary Knob: Immediate/Preselect/TxTbl (Fcent gewählt, TxTbl nur bei gewählter Transmittertabelle)
	Step Size: Auto/Fix
	Set Fstep (StepSize: Fix gewählt)
External Bearing	Display
	Localization: On/Off
	Map
	Save External Bearing
BW (Horizontal Scan: Off gewählt)	VBW
Start Continuous (Horizontal Scan: On gewählt)	Stop
Reference Level (Horizontal Scan: Off gewählt)	Set Noise Threshold (Noise Thrs.: On gewählt)
	Noise Threshold: On/Off
	+ 5 dB
	- 5 dB
	RL Search Type: Sensitive/Safe
	RL Search
	Preamp: On/Off
	External Device: On/Off (wenn ein externes Gerät definiert ist)
Reset (Horizontal Scan: On gewählt)	(Start Continuous und Stop gewählt)
Detector	RMS Average Time
	Reset All
	Reset Max
Scan Type	
Horizontal Scan On/Off	

5.1.3 Spectrum

1. Ebene	2. Ebene
Display	Save Screenshot, Screen Arrangement, Save Setup as
	Y-Scale Range, Y-Scale Ref, Y-Scale Auto
	Unit
Measurement	Spectrum
	Delta Spectrum
	Spectrogram
	Spectrogram & Spectrum
	Peak Table (nur bei Spectrum)
	Single-Channel Power (nur bei Spectrum)
	Set Trace as Ref. (nur bei Spectrum und Delta Spectrum)
	Time Resolution (nur Spectrogram und Spectrogram & Spectrum)
Marker/ Spectrum Marker	Display
	Marker Settings
	Marker: Single/Delta B-A
	Keep Marker: On/Off
	Active Marker: A/B
	Extras
	Highest Peak, Next Peak, Peak Left, Peak Right
	Active Trace
	Marker to Center
Spectrogram Marker (Spectrogram oder Spectrogram & Spectrum gewählt)	Display
	Marker Settings
	Delta Marker
	Navigation: Frequency/Time
	Active Marker: A/B
	Extras
	Highest Peak, Next Peak, Peak Left, Peak Right
	Peak Up, Peak Down (Navigation: Time gewählt)
	Detector
	Marker to Center
Audio (Demodulation On, Spectrum oder Delta Spectrum gewählt)	Demodulation Recorder
	Start/Stop Demodulation
	Extras
	Volume
	Demodulation
	BFO (Demodulation LSB oder USB gewählt)
	Squelch (Demodulation gewählt - ausgenommen FM)
	Demod. Bandwidth
	Dwell Time
Extras	Select Multi-Channel Table
	Select Channel
	Backwards (Einstellparameter wurden geändert)
	Forwards (Backwards einmal gewählt)
	Select Transmitter Table
	Go to: ...

1. Ebene	2. Ebene
Extras	Select Multi-Channel Table
	Select Channel
	Backwards (Einstellparameter wurden geändert)
	Forwards (Backwards einmal gewählt)
	Select Transmitter Table
	Go to: ...
Fcent/Fstart	Set Fstart & Fstop/Set Fcent & Fspan
	Rotary Knob: Immediate/Preselect/TxTbl (Fcent gewählt, TxTbl nur bei gewählter Transmittertabelle)
	Step Size: Auto/Fix (Fcent gewählt)
Fspan/Fstop	Full Span
	Set Fstart & Fstop/Set Fcent & Fspan
BW	VBW
	Set T-RMS
Reference Level	+ 5 dB
	- 5 dB
	RL Search Type: Sensitive/Safe
	RL Search
	Preamp: On/Off
Trace	Set as Reference
	Average Type: No. of Avg/Average Time
	No. of Avg (Average Type: No. of Avg gewählt)
	Average Time (Average Type: Average Time gewählt)
	Select, Select All, Invert Selection, Reset All, Reset Min & Max

5.1.4 Level Meter

1. Ebene	2. Ebene
Display	Save Screenshot, Screen Arrangement, Save Setup as
	Y-Scale Range, Y-Scale Ref, Y-Scale Auto
	Unit
Audio	Volume
	Demodulation
Extras	Select Multi-Channel Table
	Select Channel
	Backwards (Einstellparameter wurden geändert)
	Forwards (Backwards einmal gewählt)
	Select Transmitter Table
	Add Transmitter
	Go to: ...

1. Ebene	2. Ebene
Fcent	Rotary Knob: Immediate/Preselect/TxTbl (Fcent gewählt, TxTbl nur bei gewählter Transmittertabelle)
	Step Size: Auto/Fix
	Step Size: Auto/Fix (Fcent gewählt)
BW	VBW
Reference Level	Set Noise Threshold (Noise Thrsh.: On gewählt)
	Noise Threshold: On/Off
	+ 5 dB
	- 5 dB
	RL Search Type: Sensitive/Safe
	RL Search
	Preamp: On/Off
	External Device: On/Off (wenn ein externes Gerät definiert ist)
Detector	RMS Average Time
	Reset All
	Reset Max

5.1.5 Time Domain (Scope)

1. Ebene	2. Ebene
Display	Save Screenshot, Screen Arrangement, Save Setup as
	Y-Scale Range, Y-Scale Ref, Y-Scale Auto
	Unit
Measurement	High Resolution Scope
	Long-Time Scope
	Duty Cycle
Marker	Display
	Marker Settings
	Marker: Single/Delta B-A
	Keep Marker: On/Off
	Active Marker: A/B
	Highest Peak, Next Peak, Peak Left, Peak Right
	Active Detector (Long-Time Scope gewählt)
Extras	Select Multi-Channel Table
	Select Channel
	Backwards (Einstellparameter wurden geändert)
	Forwards (Backwards einmal gewählt)
	Select Transmitter Table
	Go to: ...

1. Ebene	2. Ebene
Fcent	Rotary Knob: Immediate/Preselect/TxTbl (Fcent gewählt, TxTbl nur bei gewählter Transmittertabelle)
	Step Size: Auto/Fix
	Set Fstep (Step Size: Fix gewählt)
Time Span	Mode: s/hh:mm:ss
	Time Resolution (bei Long-Time Scope)
BW	VBW
Reference Level	+ 5 dB
	- 5 dB
	RL Search Type: Sensitive/Safe
	RL Search
	Preamp: On/Off
	External Device: On/Off (wenn ein externes Gerät definiert ist)
Detector (Long-Time Scope gewählt)	Select
	Select All
	Invert Selection
Trigger Menu	Display
	Measurement
	Marker
	Trigger Mode

5.1.6 I/Q Analyzer

1. Ebene	2. Ebene
Display	Save Screenshot
	FFT Points, FFT Overlap, Goto Trigger Time
	Screen Arrangement, Save Setup as
	Y-Scale Range, Y-Scale Ref, Y-Scale Auto
	Unit
Marker	Display
	Marker Settings
	Delta Marker
	Navigation: Time/Frequency
	Active Marker: A/B
	Highest Peak, Next Peak, Peak Left, Peak Right
	Active Detector (Long-Time Scope gewählt)
View	View: I/Q/Magnitude/Sgram Full/Sgram Zoom/ Persistence
Extras	Select Multi-Channel Table
	Select Channel
	Backwards (Einstellparameter wurden geändert)
	Forwards (Backwards einmal gewählt)
	Select Transmitter Table
	Add Transmitter
	Go to: ...

1. Ebene	2. Ebene
Fcent	Rotary Knob: Immediate/Preselect/TxTbl (Fcent gewählt, TxTbl nur bei gewählter Transmittertabelle)
	Step Size: Auto/Fix
	Set Fstep (Step Size: Fix gewählt)
Time Span	Mode: s/hh:mm:ss
BW/BW (Fspan)	VBW
Reference Level	+ 5 dB
	- 5 dB
	RL Search Type: Sensitive/Safe
	RL Search
	Preamp: On/Off
	External Device: On/Off (wenn ein externes Gerät definiert ist)
Trigger Menu	Display
	Marker
	View: I/Q/Magnitude/Sgram Full/Sgram Zoom/Persistence
	Trigger Mode

5.1.7 Multi-Channel Power

1. Ebene	2. Ebene
Display	Save Screenshot
	Screen Arrangement
	Views
	Save Setup as
	Table: Detailed/Condensed
	Y-Scale Range, Y-Scale Ref, Y-Scale Auto (Bar Graph gewählt)
	Unit
	Sort
Evaluation (Table gewählt)	Distribution
Marker (Bar Graph gewählt)	Marker: Single/Delta B-A
	Keep Marker: On/Off
	Active Marker: A/B
	Extras
	Highest Value, Next Value, Value Left , Value Right
	Active Trace
Extras	Select Multi-Channel Table
	Select Transmitter Table
	Go to: ...

1. Ebene	2. Ebene
Select Menu	Select
	Select All
	Invert Selection
	Select First
	Select Last
BW	
Reference Level	Set Noise Threshold (Noise Thrsh.: On gewählt)
	Noise Threshold: On/Off
	+ 5 dB
	- 5 dB
	RL Search Type: Sensitive/Safe
	RL Search
	Preamp: On/Off
	External Device: On/Off (wenn ein externes Gerät definiert ist)
Trace	Average Type: No. of Avg/Average Time
	No. of Avg (Average Type: No. of Avg gewählt)
	Average Time (Average Type: Average Time gewählt)
	Select, Select All, Invert Selection, Reset All, Reset Min & Max
Others: On/Off	

5.2 Systemeinstellungen anzeigen und ändern

Main Menu • Settings

Im Menü **Settings** finden Sie wichtige allgemeine Geräteeinstellungen.

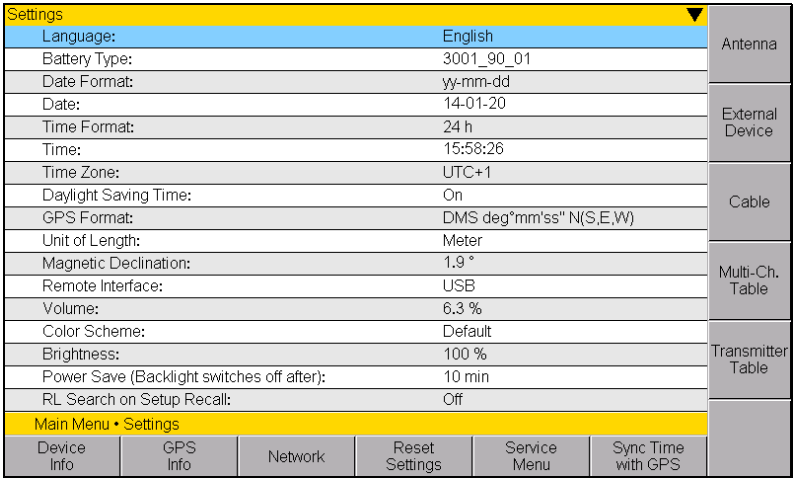


Bild 16: Menü **Settings**

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 folgende Möglichkeiten:

- **Sprache, Akkutyp, Datum und Zeit ändern** (Seite 67)
- **Gerätespezifische Einstellungen ändern** (Seite 68)
- **Geräteinformationen anzeigen** (Seite 70)
- **GPS-Informationen anzeigen** (Seite 73)
- **Netzwerkeinstellungen ändern** (Seite 73)
- **Geräteeinstellungen zurücksetzen** (Seite 74)
- **Gerätediagnose durchführen** (Seite 75)
- **Den internen Kompass kalibrieren** (Seite 76)
- **Antennen anzeigen und auswählen** (Seite 77)
- **Externe Komponenten verwenden** (Seite 78)
- **Kabel anzeigen und auswählen** (Seite 79)
- **Multi-Channel-Tabellen anzeigen und erstellen** (Seite 79)
- **Transmitter-Tabellen erstellen und bearbeiten** (Seite 82)

5.2.1 Sprache, Akkutyp, Datum und Zeit ändern

Main Menu • Settings

Tab. 5: Erläuterungen zu Sprache, Akkutyp, Datum und Zeit

Eintrag	Erläuterung und wählbare Optionen
Language	Sprache der Bedienoberfläche
Battery Type	Verwendeter Akkutyp: • 3001/90.01 (3001_90_01) • 3001/90.15 (3001_90_15) **Hinweis:** Nur bei Wahl des korrekten Akkutyps wird die Restkapazität richtig angezeigt.
Date Format	Datumsformat: • 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: • 12 h (12-Stunden-Anzeige) • 24 h (24-Stunden-Anzeige)
Time	Zeit (Stunde:Minute:Sekunde)
Time Zone	Zeitzone
Daylight Saving Time	Zeitumstellung: • Off (Normalzeit/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-Uhrzeit zu synchronisieren:

⇒ Softkey **Sync Time with GPS** drücken.
↳ Die Uhrzeit ist mit der GPS-Uhrzeit 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: • DegDec (-)ddd.ddddd • MinDec (-)ddd°mm.mmm • DMS deg°mm'ss" N(S,E,W)
Unit of Length	Längeneinheit: Meter, Foot
Magnetic Declination	Eingabe der am Messort vorherrschenden magnetischen Missweisung zur Korrektur der Kompassanzeige. Missweisungswerte für beliebige Orte findet man z. B. unter: http://www.magnetic-declination.com
Remote Interface	Schnittstelle für Fernsteuerung: • Optical (optisch) • USB Siehe auch *Das Gerät an einen PC anschließen* auf Seite 234
Volume	Wiedergabelautstärke über den eingebauten Lautsprecher oder den Kopfhörer (schrittweise einstellbar). Die Lautstärke kann auch über die Pfeiltasten ◀ ▶ verändert werden, wenn die Demodulation eingeschaltet ist.
Color Scheme	Farbschema der Bildschirmanzeige • Default (Darstellung mit hellem Hintergrund) • Night (Nachtdesign) • High-Contrast (besonders kontrastreiche Darstellung)
Brightness	Helligkeit des LCD-Displays In 5-%-Schritten von 1 % bis 100 %
Power Safe (Backlight switches off after)	Stromsparmodus Die Hintergrundbeleuchtung schaltet ab nach: • der gewählten Zeit (in Schritten von 1 bis 30 min) • Nie (permanent an)

Tab. 6: Erläuterungen zu gerätespezifischen Einstellungen (Forts.)

Eintrag	Erläuterung und wählbare Optionen
RL Search on Setup Recall	Automatische Suche des Referenzpegels nach Aufruf des Setups: • On (An) • Off (Aus)
RL Search Type	Typ der Referenzpegelsuche: • Sensitive: Der Referenzpegel wird so gewählt, dass in normaler Umgebung keine Übersteuerung stattfindet. • Safe: Der Referenzpegel wird so gewählt, dass auch in Umgebungen mit sehr unterschiedlichen Signalstärken (Multifrequenz-Umgebungen) keine Übersteuerung stattfindet.
Beep on new Maximum	Signalton bei neuem Maximum in den Betriebsarten Multi-Channel Power und Level Meter: • Yes (Ja) • No (Nein)

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 Geräte-Software
Firmware Date	Datum der Geräte-Software
Bootloader Version	Version der Bootloader-Software
Calibration Date	Datum der letzten Kalibrierung
Next Recommended Calibration	Empfohlene nächste Kalibrierung
Options	
Optionsname	Aktivierungsstatus der Option (Activated/Deactivated)

Informationen zur angeschlossenen Antenne anzeigen

Main Menu • Settings • Device Info

HINWEIS: Informationen zur angeschlossenen Antenne werden nur bei Verwendung einer Narda-Antenne angezeigt. Bei anderen Antennen werden die Informationen zum manuell ausgewählten Antennentyp angezeigt.

⇒ Softkey **Antenna Info** drücken.

↳ Es werden die Antenneninformationen aufgelistet. Die angezeigten Informationen sind von der verwendeten Antenne abhängig.

Tab. 8: Erläuterungen zur Liste *Antenna Info* bei Narda-Richtantennen

Information	Erläuterung
Long Name	Bezeichnung der Antenne
Release Date	Ausgabestand der Antenne

Tab. 9: Erläuterungen zur Liste *Antenna Info* bei anderen Antennen

Information	Erläuterung
Long Name	Bezeichnung der Antenne
Serial Number	Seriennummer der Antenne
Calibration Date	Kalibrierdatum der Antenne

Informationen zum Antennengriff anzeigen

Main Menu • Settings • Device Info

⇒ Softkey **Antenna Handle Info** drücken.

↳ Es werden die Informationen zum Antennengriff aufgelistet.

Tab. 10: Erläuterungen zur Liste *Antenna Handle Info*

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

Informationen zu einem angeschlossenen externen Gerät anzeigen

Main Menu • Settings • Device Info

Informationen zur Funktion External Device erhalten Sie unter *Externe Komponenten verwenden* auf Seite 78

⇒ Softkey **External Device Info** drücken.

↳ Es werden die Informationen aufgelistet.

Tab. 11: Erläuterungen zur Liste *External Device Info*

Information	Erläuterung
Long Name	Bezeichnung des externen Gerätes
Serial Number	Seriennummer des externen Gerätes
Calibration Date	Datum der letzten Kalibrierung

Informationen zum angeschlossenen Kabel anzeigen

Main Menu • Settings • Device Info

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

⇒ Softkey **Cable Info** drücken.

↳ Es werden die Kabelinformationen aufgelistet.

Tab. 12: Erläuterungen zur Liste *Cable Info*

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

5.2.4 GPS-Informationen anzeigen

Main Menu • Settings

⇒ Softkey **GPS Info** drücken.
↳ Es werden die GPS-Informationen angezeigt.

Tab. 13: Erläuterungen zur Liste **GPS Info**

Information	Erläuterung
Detected GPS Chipset	Verwendeter GPS-Chipsatz
Satellites in Use	Anzahl der empfangenen Satelliten
GPS Quality Indicator	• NO = kein GPS-Empfang • GPS = Standard-GPS • DGPS = Differenzial-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 Netzwerkeinstellungen ändern

Main Menu • Settings

⇒ Softkey **Network** drücken.
↳ Es werden die Netzwerkeinstellungen angezeigt.

Tab. 14: Erläuterungen zur Liste **Network**

Information	Erläuterung
DHCP	Automatischer Bezug von IP-Adressen und Parametern
IP Address	Internetprotokoll-Adresse des Geräts
Subnet Mask	Netzwerkmaske im statischen Ethernet-Modus
Default Gateway	Standardgateway im statischen Ethernet-Modus
TCP Port	Übertragungssteuerungsprotokoll im statischen Ethernet-Modus
Host Name	Eindeutige Bezeichnung des Geräts im Netzwerk (nicht editierbar)
Mac Address	Eindeutige Kennung der Netzwerkschnittstelle (nicht editierbar)

Um die Netzwerkeinstellungen zu speichern:

Main Menu • Settings

✓ Netzwerkeinstellungen sind geändert.

⇒ Softkey **Save Settings** drücken.

5.2.6 Geräteeinstellungen zurücksetzen

Main Menu • Settings / Main Menu • Settings • Service Menu /
Main Menu • Settings • Network / Main Menu • Setups / Alle Menüs

Nach längerem Arbeiten mit dem Gerät oder wenn das Gerät von anderen Personen benutzt wurde, kann es hilfreich sein, die Geräteeinstellungen zurückzusetzen. Dieses Zurücksetzen kann auf verschiedene Arten erfolgen und wirkt sich unterschiedlich auf die Geräteeinstellungen aus. Folgende Inhalte werden generell nicht verändert:

- Gespeicherte Datenloggerinhalte (Messergebnisse)
- Konfigurationsdateien (Netzwerk, Antennen, Kabel, Tabellen etc.)
- Inhalt der microSD Speicherkarte

Die Systemeinstellungen zurücksetzen

Es werden alle Systemeinstellungen (also die im Settings Menü angezeigten Einstellungen) in den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Nicht zurückgesetzt werden jedoch: Language, Battery Type, Time Zone, Daylight Saving Time, Magnetic Declination und Color Scheme.

Um die Systemeinstellungen zurückzusetzen:

✓ Sie sind im Menü **Main Menu • Settings**.

⇒ Softkey **Reset Settings** drücken.

Die Messeinstellungen zurücksetzen

Es werden alle Messeinstellungen (also die in den Betriebsarten verwendeten Parameter) in den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Nicht jedoch die Systemeinstellungen.

Um die Messeinstellungen zurückzusetzen:

✓ Sie sind im Menü **Main Menu • Setups**.

1. Mit dem Drehrad **Factory Setup** auswählen.
2. Taste **OK** drücken.

Alle Geräteeinstellungen zurücksetzen

Mit dieser Funktion können sowohl die Systemeinstellungen (mit den unter *Die Systemeinstellungen zurücksetzen* auf Seite 74 genannten Ausnahmen) als auch die Messeinstellungen zurückgesetzt werden. Diese Funktion steht in allen Menüs zur Verfügung.

Um alle Geräteinstellungen zurückzusetzen:

✓ Sie sind in einem beliebigen Menü.

1. Taste **ESC** 3 Sekunden lang gedrückt halten.

2. Taste **OK** drücken.

– oder –

✓ Sie sind im Menü **Main Menu • Settings • Service Menu**.

1. Softkey **Factory Settings** drücken.

2. Taste **OK** drücken.

5.2.7 Gerätediagnose durchführen

Main Menu • Settings • Service Menu

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

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

Tab. 15: Erläuterungen zur Liste **Device Diagnostics**

Information	Erläuterung
Mainboard Temperature	Temperatur der Hauptplatine
RF-Board Temperature	Temperatur der HF-Platine
RF-Board Hardware Version	Hardware-Version der HF-Platine
Battery Voltage	Aktuelle Akkuspannung
Battery Capacity	Verbleibende Akkukapazität
Buffer Battery Voltage	Spannung des internen Systemakkus
Free Memory	Freier Speicher, absolut in Megabyte
Free Memory in Percent	Freier Speicher, relativ in Prozent
Device Calibration OK	Zeigt an, ob eine gültige Gerätekalibrierung vorliegt.
Operating Hours Counter	Anzahl der Betriebsstunden
GPS module detected	Zeigt an, ob das interne GPS-Modul ordnungsgemäß funktioniert.
Detected GPS Chipset	Verwendeter GPS-Chipsatz

5.2.8 Den internen Kompass kalibrieren

Main Menu • Settings • Service Menu

Mit dieser Funktion wird der im IDA-Grundgerät integrierte Kompass kalibriert. Dieser Kompass dient nur zur Orientierung und Ausrichtung der angezeigten Karte am Gerät. Mit der Kalibrierroutine werden etwaige Verzerrungen des Erdmagnetfelds durch Harteisenmetalle im Inneren des Geräts reduziert. Eine Kalibrierung ist nur dann notwendig, wenn deutliche Abweichungen zwischen angezeigtem und tatsächlichem Nordpol festgestellt werden. Die Kalibrierung darf nur im Freien und abseits metallischer Gegenstände erfolgen.

HINWEIS: Bei neueren IDA-Versionen ist der Kompass nicht mehr im Gerät selbst sondern nur noch im Antennengriff verbaut. Die Kalibrierung des Kompasses ist für diese Geräte daher nicht mehr notwendig. Dennoch können alle Kompassfunktionen verwendet werden, mit Ausnahme der Orientierung und Ausrichtung der im Gerät angezeigten Karte.

Um den Kompass zu kalibrieren:

1. Softkey **Calibrate Int. Compass** drücken.
   ↳ Der Bildschirm zeigt Hinweise zum Kalibrieren.
2. Den Hinweisen zur Kalibrierung folgen.

5.3 Konfigurationsdaten anzeigen und ändern

Main Menu • Settings

Neben den Systemeinstellungen bietet das Settings-Menü folgende weitere Funktionen:

- **Antennen** anzeigen und auswählen
- **Externe Komponenten** anzeigen und auswählen (Seite 78)
- **Kabel** anzeigen und auswählen (Seite 79)
- **Multi-Channel-Tabellen** anzeigen, auswählen und erstellen (Seite 79)
- **Transmitter-Tabellen** auswählen, erstellen und bearbeiten (Seite 82)

5.3.1 Antennen anzeigen und auswählen

Main Menu • Settings

1. Softkey **Antenna** drücken.
   ↳ Es werden die verfügbaren Antennen mit Kenndaten aufgelistet. Bei Verwendung einer Narda-Antenne wird nur der automatisch erkannte Antennentyp angezeigt.
2. Mit dem Drehrad oder mit den Pfeiltasten den gewünschten Eintrag auswählen.
3. Taste **OK** drücken, um die Auswahl zu bestätigen.

Tab. 16: Erläuterungen zur Liste **Antennas**

Eintrag	Erläuterung
Short Name	Kurzname (in der Anzeige)
Fmin	Untere Grenzfrequenz
Fmax	Obere Grenzfrequenz
Property	Feldtyp (E-Feld, H-Feld)
Rel. Date (bei Narda-Richtantennen)	Ausgabestand der Antenne
Calibration Date (bei anderen Antennen)	Kalibrierdatum

HINWEIS: Sollte die Antenne nicht erkannt werden, fehlt vermutlich die zugehörige Antennen-Konfiguration. Die Konfigurationsdaten der Antenne werden mit der PC-Software IDA Tools auf das Gerät geladen.

5.3.2 Externe Komponenten verwenden

Main Menu • Settings

Über die Funktion **External Device** können am RF-Eingang vorgeschaltete Komponenten wie Dämpfungsglieder oder Filter ausgewählt und angesprochen werden. Verwendbar sind sowohl umschaltbare als auch nicht-umschaltbare externe Komponenten.

Eine Komponente auswählen:

1. Softkey **External Device** drücken.
   ↳ Es werden die verfügbaren Komponenten angezeigt.

Tab. 17: Erläuterungen zur Liste *External Device*

Information	Erläuterung
Short Name	Kurzname des externen Gerätes
Fmin On, Fmax On [1)]	Untere/obere Grenzfrequenz im eingeschalteten Zustand.
Fmin Off, Fmax Off [1)]	Untere/obere Grenzfrequenz im ausgeschalteten Zustand. Diese Parameter sind nur bei umschaltbaren Komponenten angegeben.
Cal. Date	Kalibrierdatum der Komponente

1) Die Parameter Fmin, Fmax werden über die PC-Software IDA Tools eingegeben.

2. Die gewünschte Komponente auswählen und Taste **OK** drücken.
   ↳ Die Komponente ist mit der Auswahl aktiviert. In der unteren Statusleiste wird **ExtDev: On** angezeigt.

Umschaltbare Komponenten können über das Messgerät ein- und ausgeschaltet werden.

Um umschaltbare Komponenten ein- und auszuschalten:

✓ Sie verwenden eine umschaltbare Komponente.

1. In der gewünschten Betriebsart den Softkey **Reference Level** drücken.
2. Softkey **External Device** (vertikale Leiste ganz unten) drücken.
   ↳ Der Softkey zeigt **On** bzw. **Off**. In der unteren Statusleiste wird **ExtDev: On** bzw. **Off** angezeigt.

5.3.3 Kabel anzeigen und auswählen

Main Menu • Settings

⇒ Softkey **Cable** drücken.
↳ Es werden die verfügbaren Kabel mit Kenndaten aufgelistet.
Bei Verwendung eines Narda-Kabels wird nur der automatisch erkannte Kabeltyp angezeigt.

Tab. 18: Erläuterungen zur Liste **Cables**

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

Um ein Kabel auszuwählen:

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

5.3.4 Multi-Channel-Tabellen anzeigen und erstellen

Main Menu • Settings

Eine Multi-Channel-Tabelle dient dazu, eine bestimmte Anzahl von Kanälen zu definieren und die definierten Kanäle dann bei Bedarf unter dem Tabellennamen wieder aufzurufen.

HINWEIS: Multi-Channel-Tabellen können aus jeder Betriebsart über den Softkey **Extras** aufgerufen, angezeigt und neu erstellt werden.

Um die verfügbaren Multi-Channel-Tabellen anzuzeigen:

⇒ Softkey **Multi-Ch. Table** drücken.
↳ Es werden die verfügbaren Multi-Channel-Tabellen aufgelistet.

Tab. 19: Erläuterungen zur Liste **Multi-Channel Tables**

Eintrag	Erläuterung
Short Name	Kurzname der Multi-Channel-Tabelle (in der Anzeige)
Long Name	Name der Multi-Channel-Tabelle (im Auswahlmenü)

Um eine Multi-Channel-Tabelle auszuwählen:

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

Kanäle einer Multi-Channel-Tabelle anzeigen

Main Menu • Settings • Multi-Channel Table

⇒ Softkey **View Multi-Ch. Table** drücken.
↳ Es werden die enthaltenen Kanäle aufgelistet.

Tab. 20: Erläuterungen zur Liste **Multi-Channel Table**

Information	Erläuterung
Channel	Name des Kanals
Fmin	Untere Grenzfrequenz
Fmax	Obere Grenzfrequenz
RBW	Auflösungsbandbreite

Eine neue Multi-Channel-Tabelle erstellen

Main Menu • Settings • Multi-Channel Table

In diesem Menü können Sie eine neue Multi-Channel-Tabelle erstellen.

HINWEIS: Die Möglichkeiten zur Erstellung von Multi-Channel-Tabellen im IDA-3106 sind begrenzt. So können Sie weder einzelne Kanäle manuell eingeben noch Kanalnamen ändern. Deutlich komfortabler ist die Erstellung in der PC-Software IDA Tools. Nach der Erstellung können Multi-Channel-Tabellen dann auf den IDA-3106 übertragen werden.

Um eine neue Multi-Channel-Tabelle zu erstellen:

1. Softkey **Create Multi-Ch. Table** drücken und die gewünschten Werte eingeben.
2. Nach Eingabe aller Werte den Softkey **Save Table** drücken.
3. Namen der Multi-Channel-Tabelle eingeben und speichern.

Tipp: Geben sie den Namen „**Default**“ ein, um diese Tabelle nach jedem Zurücksetzen der Geräteeinstellungen automatisch zu laden.

Nachfolgendes Beispiel zeigt die Parameter des Dienstes GSM-900. In der dritten Spalte von Tab. 21 finden Sie die entsprechenden Eingaben in der Multi-Channel-Tabelle (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. 21: Erläuterungen zur Liste **Create Multi-Channel Table**

Eintrag	Erläuterung	Eingaben zum Beispiel GSM-900P
First Channel Center Frequency	Mittenfrequenz des ersten Kanals	**935,3** (Mittenfrequenz von 935,**2** – 935,**4** MHz)
First Channel Number	Erste Kanalnummer	**1**
Channel Step Width	Kanalabstand bezogen auf die Mittenfrequenz	**200 kHz**
Channel Band Width	Kanalbandbreite (CBW)	**200 kHz**
Number of Channels	Anzahl der Kanäle	**124**
Preferred RBW	Bevorzugte Auflösungsbandbreite	50 kHz (**200 kHz**/4)

Kanäle einer Multi-Channel-Tabelle ändern

Kanäle einer bestehenden Multi-Channel-Tabelle können nur in der PC-Software geändert werden.

5.3.5 Transmitter-Tabellen erstellen und bearbeiten

Main Menu • Settings

Transmitter-Tabellen werden in erster Linie in der Betriebsart **Direction Finding** verwendet, um die Suche nach mehreren Störsendern zu vereinfachen. Der Sender muss dann nur noch aus der Liste ausgewählt werden und die manuelle Eingabe von Frequenz und CBW kann entfallen.

Nach Auswahl einer Transmittertabelle werden alle darin definierten Sender im Spektrum durch farbige Hinterlegung besonders übersichtlich dargestellt. Wird der Marker in diesen Bereich gesetzt, so erscheint automatisch der Sendername in der Markerleiste (im Beispiel: HitRadio Antenne 1).

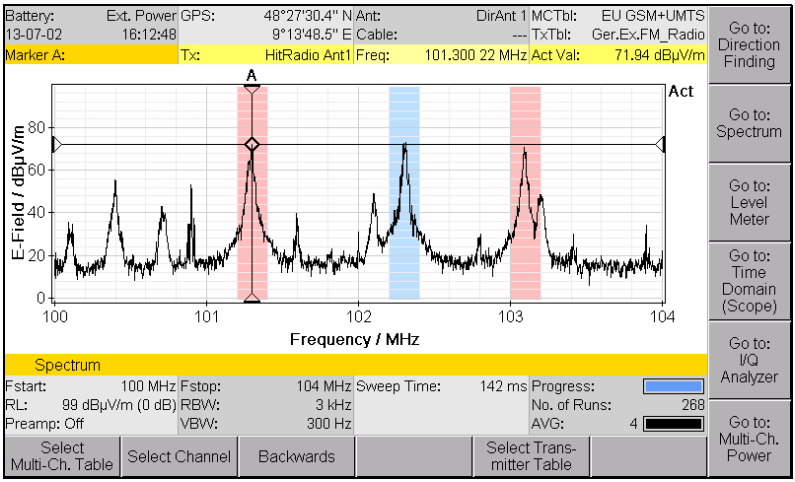


Bild 17: Beispiel für die Verwendung einer Transmitter-Tabelle.

Transmitter-Tabellen anzeigen und auswählen

1. Softkey **Transmitter Table** drücken.
   ↳ Es werden die verfügbaren Transmitter-Tabellen aufgelistet.

Tab. 22: Erläuterungen zur Liste **Transmitter Tables**

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

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

Eine neue Transmitter-Tabelle erstellen

Main Menu • Settings • Transmitter Table

Um eine neue Transmitter-Tabelle zu erstellen, müssen Sie zuerst eine leere Tabelle erstellen und diese dann füllen. Im Gegensatz zu Multi-Channel-Tabellen muss bei Transmitter-Tabellen jeder Transmitter separat über Mittenfrequenz und Kanalbandbreite erstellt werden. Einzelne Frequenzbänder dürfen sich in Transmitter-Tabellen jedoch überlappen.

Tipp: Noch einfacher lassen sich Senderfrequenzen (Transmitter) in der Betriebsart **Spektrum** über die Marker-Funktion und den Softkey Add Transmitter hinzufügen. Hinweise hierzu erhalten Sie unter *Einzelne Frequenzen einer Transmitter-Tabelle hinzufügen* auf Seite 84.

Um eine neue Transmitter-Tabelle zu erstellen:

1. Softkey **Create Transmitter Table** drücken.
2. Einen Namen eingeben und mit **OK** speichern.
3. Mit dem Drehrad die neue Tabelle auswählen und Softkey **Edit Transmitter Table** drücken.
4. Mit dem Softkey **Add Transmitter** einen neuen Transmitter einfügen und über die verfügbaren Softkeys die gewünschten Einstellungen vornehmen:
   – **Transmitter Name:** Name des Transmitters ändern
   – **Fcent: Mittenfrequenz** eingeben
   – **CBW: Kanalbandbreite** eingeben
   – **Antenna Polarization:** die Polarisation auswählen (optionale Info)
   – **Directional Antenna:** die Antenne auswählen (optionale Info)
   – **Add Transmitter:** einen weiteren Transmitter einfügen
   – **Delete Transmitter:** den ausgewählten Transmitter löschen
   – **Sort:** Die Transmitter nach Name oder Mittenfrequenz sortieren
5. Taste **ESC** drücken, um die Tabelle zu verlassen.

Einträge einer Transmitter-Tabelle anzeigen und ändern

Main Menu • Settings • Transmitter Table

1. Eine Tabelle mit dem Drehrad auswählen und Softkey **Edit Transmitter Table** drücken.
   ↳ Es werden die vorhandenen Transmitter aufgelistet.
2. Taste **ESC** drücken, um das Menü ohne Änderungen zu verlassen.
3. Um die Transmitter zu ändern: die Softkeys wie unter *Eine neue Transmitter-Tabelle erstellen* auf Seite 83 verwenden.
4. Taste **ESC** drücken, um die Tabelle zu verlassen.

Transmitter-Tabellen löschen

Main Menu • Settings • Transmitter Table

Sie können einzelne Transmitter-Tabellen oder alle Transmitter-Tabellen löschen.

Um alle Transmitter-Tabellen zu löschen:

⇒ Softkey **Delete All Transmitter Tables** drücken und mit **OK** bestätigen.

Um einzelne Transmitter-Tabellen zu löschen:

1. Eine Tabelle mit dem Drehrad auswählen.
2. Softkey **Delete Transmitter Table** drücken und mit **OK** bestätigen.

Einzelne Frequenzen einer Transmitter-Tabelle hinzufügen

Spectrum

Einzelne Senderfrequenzen (Transmitter) lassen sich in der Betriebsart **Spektrum** sehr einfach einer Transmitter-Tabelle hinzufügen.

Um einzelne Sender einer Transmitter-Tabelle hinzuzufügen:

✓ Sie sind in der Betriebsart **Spectrum**.

1. Softkey **Marker** drücken und mit dem Drehrad die gewünschte Frequenz wählen.
2. Softkey **Extras** drücken.
   Falls noch nicht erfolgt, kann jetzt noch die gewünschte Transmitter-Tabelle ausgewählt werden.
3. Softkey **Add Transmitter** drücken.
4. Bei Bedarf Mittenfrequenz und Kanalbandbreite über die Softkeys **Fcent** und **CBW** anpassen.
5. Softkey **Save** drücken, um die Frequenz in die Transmitter-Tabelle zu übernehmen.

Frequenzen aus einer Transmitter-Tabelle wählen

Wurde eine Transmitter-Tabelle ausgewählt und aktiviert, so können damit in allen Betriebsarten (außer in Multi-Channel Power) die Mittenfrequenz Fcent sowie CBW beziehungsweise Fspan schnell und bequem umgeschaltet werden. Weitere Hinweise zum EInstellen der Mittenfrequenz finden Sie unter *Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent)* auf Seite 91.

5.4 Setups speichern und laden

Main Menu • Setups

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

HINWEIS: Setups können nur auf dem Gerät erstellt werden. Auf dem PC ist dies nicht möglich. Mit dem Speichern eines Setups werden immer die momentanen Messeinstellungen aller Betriebsarten abgespeichert.

5.4.1 Einstellungen in einem Setup speichern

Main Menu • Setups

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

HINWEIS: 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.

5.4.2 Einstellungen aus einem Setup laden

Main Menu • Setups

⇒ 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.

5.4.3 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

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

Ein Setup überschreiben

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.

5.4.4 Setups löschen

Main Menu • Setups

Setups können sowohl in der PC-Software als auch im Hauptmenü gelöscht werden.

Ein Setup löschen

1. Zu löschendes Setup mit dem Drehrad markieren und Softkey **Delete Setup** drücken.
2. Vorgang mit **OK** bestätigen.
   Mit **ESC** kann der Vorgang abgebrochen werden.
   ↳ Das ausgewählte Setup ist gelöscht.

Alle Setups löschen

1. Softkey **Delete All Setups** drücken.
2. Vorgang mit **OK** bestätigen.
   Mit **ESC** kann der Vorgang abgebrochen werden.
   ↳ Bis auf das **Factory Setup** sind alle Setups gelöscht.

5.4.5 Das Einschaltverhalten ändern

Main Menu • Setups

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

- **Factory Setup:** Es wird ein werkseitig vordefiniertes Setup (Auslieferungszustand) verwendet.
- **Last Settings:** Es werden die Einstellungen vor dem letzten Ausschalten verwendet (Default nach einem Reset).
- **Power On Setup:** Es wird das im Menü **Setups** als **Power on Setup** markierte Setup verwendet.

Um die Einstellungen zu wählen:

1. Softkey **Power on Settings** drücken.
   ↳ Das Auswahlfenster öffnet sich.
2. Mit dem Drehrad die gewünschte Funktion markieren und mit **OK** bestätigen.

Um ein Setup als Power on Setup auszuwählen:

⇒ 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.

5.5 Das Memory Menü

Main Menu • Memory

Im Memory Menü finden Sie folgende Funktionen:

- Datensätze anzeigen (Data Viewer)
- Gespeicherte Bildschirme anzeigen (Screenshot Viewer)
- Aufgezeichnete demodulierte Inhalte ausgeben (Demod. Record Viewer)
- Die Kommentarfunktion einstellen
- Abspeichern der Daten im csv-Format auf microSD Speicherkarte
- Automatische Speicherung konfigurieren (Time Controlled)

⇒ Ausführliche Informationen zu all diesen Funktionen finden Sie im Kapitel 13 *Messdatenspeicher (Memory)* auf Seite 217.

5.6 Das SD Card Menü

5.6.1 Die Speicherkarte formatieren

Die mit dem Gerät mitgelieferte Karte ist bereits richtig formatiert und enthält vorinstallierte OSM-Karten in grober Auflösung.

ACHTUNG: Beachten Sie bitte, dass diese und alle anderen Daten verloren gehen, wenn Sie die Speicherkarte versehentlich formatieren.

Verwenden Sie die Formatierungsfunktion, um neu erworbene microSD Speicherkarten für den Betrieb mit dem IDA-3106 vorzubereiten. Die Formatierung erfolgt als FAT32 mit 4k Blockgröße und dauert nur wenige Sekunden (Schnellformatierung).

Um eine Speicherkarte zu formatieren:

1. Speicherkarte in den Kartenschlitz auf der linken Geräteseite schieben und Softkey **SD Card** drücken.
2. Softkey **Format SD Card** drücken.
   ↳ Eine Warnmeldung macht Sie auf den Verlust der Daten auf der Speicherkarte aufmerksam.
3. Taste **OK** drücken, um die Formatierung zu starten.

Narda empfiehlt für den IDA-3106 folgende Speicherkarten:

- TS8GUSDC6 Transcend 8 GB, cl 6, µSDHC
- SDSDQ-8192 SanDisk 8 GB, cl 4, µSDHC

6 Allgemeine 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 Hinweise zu diesem Kapitel (Seite 90)

6.2 Alle Geräteeinstellungen zurücksetzen (Seite 90)

6.3 Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent) (Seite 91)

6.4 Die Bandbreite einstellen (RBW/CBW) (Seite 94)

6.5 Die Videobandbreite einstellen (VBW) (Seite 96)

6.6 Den Referenzpegel einstellen (Reference Level) (Seite 97)

6.7 Den Tracetyp wählen (Trace) (Seite 101)

6.8 Die angezeigte Einheit ändern (Unit) (Seite 103)

6.9 Die Y-Achse anpassen (Y-Scale) (Seite 105)

6.10 Mit Markern arbeiten (Seite 106)

6.11 Die Lupen-Funktion verwenden (Magnifier) (Seite 114)

6.12 Multi-Channel-Tabellen verwenden (Seite 117)

6.13 Signale demodulieren (Audio) (Seite 118)

6.14 Die Rauschschwelle einstellen (Noise Thresh.) (Seite 123)

6.15 Mit mehrachsigen Antennen messen (Axis) (Seite 124)

6.16 Die Betriebsart wechseln (Seite 125)

6.1 Hinweise zu diesem Kapitel

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 Alle Geräteeinstellungen zurücksetzen

Nach längerem Arbeiten mit dem Gerät oder wenn das Gerät von anderen Personen benutzt wurde, kann es hilfreich sein, die Geräteeinstellungen zurückzusetzen.

Um alle Geräteinstellungen zurückzusetzen:

✓ Sie sind in einem beliebigen Menü.

1. Taste **ESC** 3 Sekunden lang gedrückt halten.

2. Taste **OK** drücken.

Dadurch werden sowohl die Systemeinstellungen als auch die Messeinstellungen zurückgesetzt. Nicht zurückgesetzt werden:

- Gespeicherte Datenloggerinhalte (Messergebnisse)
- Konfigurationsdateien (Antennen, Kabel, Tabellen etc.)
- Inhalt der microSD Speicherkarte
- Die Systemeinstellungen Language, Battery Type, Time Zone, Daylight Saving Time, Magnetic Declination

Systemeinstellungen (**Settings**) und Messeinstellungen (**Factory Setup**) können auch getrennt zurückgesetzt werden. Hinweise hierzu erhalten Sie im Kapitel *Geräteeinstellungen zurücksetzen* auf Seite 74.

6.3 Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent)

Direction Finding
Spectrum
Level Meter
Time Domain (Scope)
I/Q Analyzer

Die Mittenfrequenz (Fcent) kann über die Zifferntasten, das Drehrad oder durch Auswahl aus einer Tabelle eingestellt werden (Transmittertabelle oder Multi-Channel Tabelle).

6.3.1 Die Mittenfrequenz über die Zifferntasten einstellen

Um die Mittenfrequenz über die Zifferntasten zu ändern:

✓ Der Softkey **Fcent** wird angezeigt.

1. Frequenz über die **Zifferntasten** eingeben. Fcent muss vorher nicht gedrückt werden.
   ↳ Das Fenster **Fcent** öffnet sich und die eingegebene Mittenfrequenz wird angezeigt.
2. Softkey **kHz**, **MHz** oder **GHz** drücken, um die Einheit auszuwählen und die Einstellung abzuschließen.
   ↳ Das Fenster schließt sich und die Änderung wird sofort übernommen.

6.3.2 Die Mittenfrequenz über das Drehrad einstellen

Um die Mittenfrequenz über das Drehrad zu ändern:

✓ Der Softkey **Fcent** wird angezeigt und die Funktion **Marker** ist ausgeschaltet.

✓ Für das Drehrad ist die Standardeinstellung **Rotary Knob: Immediate** gewählt.

⇒ Drehrad nach rechts/links drehen, um die Mittenfrequenz zu erhöhen/ verringern.
   ↳ Die Änderung wird sofort übernommen.
   ↳ 3 Sekunden nach der letzten Drehradbewegung wird das Fenster **Fcent** geschlossen.

Mit **Step Size** kann die Schrittweite der Fcent-Verstellung beeinflusst werden. Zusätzlich bewirkt die Beschleunigungsfunktion eine Erhöhung der Schrittweite bei schnellen Drehradbewegungen.

Tab. 23: Erläuterungen zum Softkey **Step Size**

Softkey	Erläuterung
Step Size: Auto (Default)	Für die Schrittweite wird abhängig von der aktuellen Fspan bzw. CBW automatisch ein passender Wert gewählt.
Step Size: Fix	Die Schrittweite wird vom Anwender über den Parameter Set Fstep eingestellt.

Um die Schrittweite einzustellen:

✓ Der Softkey **Fcent** wird angezeigt.

1. Softkey **Fcent** drücken.
   ↳ Softkey **Step Size** wird angezeigt.
2. Softkey **Step Size** drücken, bis **Fix** angezeigt wird.
   ↳ Softkey **Set Fstep** wird angezeigt.
3. Softkey **Set Fstep** drücken und Schrittweite über das Drehrad auswählen oder über die Zifferntasten eingeben.
4. Taste **OK** drücken, um den Wert zu übernehmen.

HINWEIS: Um einzelne Dezimalstellen der Mittenfrequenz zu ändern, können Sie bei geöffnetem Eingabefenster mit den Pfeiltasten ◀ ▶ die zu ändernde Dezimalstelle wählen und mit dem **Drehrad** den gewünschten Wert einstellen. Durch Drücken der Taste **OK** den neuen Wert übernehmen.

Verhalten des Drehrads ändern

Für das Drehrad können folgende Verhalten eingestellt werden:

Tab. 24: Erläuterungen zum Softkey **Rotary Knob**

Softkey	Erläuterung
Rotary Knob: Immediate (default)	Direkt über eine Drehradbewegung wird die Mittenfrequenz geändert.
Rotary Knob: Preselect	Erst nachdem der Softkey **Fcent** gedrückt wurde, kann die Mittenfrequenz durch das Drehrad verändert und mit der Taste **OK** eingestellt werden. Diese Einstellung ist empfehlenswert, um ein versehentliches Verstellen der Mittenfrequenz auszuschließen.
Rotary Knob: TxTbl	Diese Einstellung wird nur angezeigt, wenn eine Transmittertabelle ausgewählt wurde (siehe *Transmitter-Tabellen erstellen und bearbeiten* auf Seite 82). Nach dem Drücken des Softkeys **Fcent** wird über das Drehrad ein Transmitter aus der Tabelle bestimmt und mit der Taste **OK** ausgewählt.

Um das Verhalten des Drehrads zu ändern:

✓ Der Softkey **Fcent** wird angezeigt.

1. Softkey **Fcent** drücken.
2. Softkey **Rotary Knob** drücken und gewünschtes Verhalten wählen.

6.3.3 Fspan und Fstart/Fstop einstellen (nur Spectrum)

Spectrum

HINWEIS: In der Betriebsart **Spectrum** muss immer ein Frequenzbereich eingestellt werden. Standardmäßig sind das die Mittenfrequenz und die Frequenzspanne. Anstelle dieses Frequenzbereichs kann auch die Start- und Stoppfrequenz eingegeben werden.

Um die Frequenzbereiche zu ändern:

1. Softkey **Set Fstart & Fstop** oder **Set Fcent & Fspan** drücken, bis die gewünschte Eingabeart angezeigt wird.
   ↳ Passend zur gewählten Eingabeart wechseln auch die Softkeys **Fstart**/**Fstop** und **Fcent**/**Fspan.**

2. Softkeys **Fstart**, **Fstop**, **Fspan** oder **Fcent** drücken und die gewünschten Werte eingeben.
   ↳ Sie können die Frequenzwerte über das Drehrad oder die Zifferntasten ändern. Die Einstellung der Frequenzwerte erfolgt prinzipiell wie bei Mittenfrequenz. Hinweise zur Eingabe numerischer Werte finden Sie auch im Abschnitt *Numerische Werte ändern* auf Seite 54.
3. Taste **OK** drücken, um den Wert zu übernehmen.

Nach Auswahl des Softkeys **Fspan**, **Fstart** oder **Fstop** erscheint der Softkey **Full Span**. Drücken Sie diesen Softkey, um den Frequenzbereich auf maximale Breite einzustellen.

HINWEIS: Zur Schrittweitenanpassung bei Fstart/Fstop können Sie bei geöffnetem Eingabefenster mit den Pfeiltasten ◀ ▶ die zu ändernde Dezimalstelle wählen und mit dem **Drehrad** den gewünschten Wert einstellen. Durch Drücken der Taste **OK** den neuen Wert übernehmen.

6.4 Die Bandbreite einstellen (RBW/CBW)

Direction Finding
Spectrum
Level Meter
Time Domain (Scope)
I/Q Analyzer
Multi-Channel Power

Die Auflösungsbandbreite (**R**esolution **B**and**w**idth RBW) bzw. Kanalbandbreite (**C**hannel **B**and**w**idth CBW) ermöglicht die Selektion eines schmalen Frequenzbereichs mit der gewünschten Breite aus einem breitbandigen Spektrum und das Unterdrücken der restlichen Signalanteile.

Um die Auflösungsbandbreite bzw. Kanalbandbreite einzustellen:

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

Hintergrund

Gauss-Filter werden eingesetzt, um unterschiedliche Signalspektren darzustellen. Der gewünschte Frequenzbereich wird mit Fcent/Fspan oder Fstart/Fstop eingestellt und dann mit relativ kleiner RBW (z. B. Fspan/500) durchlaufen, um die tatsächliche spektrale Form des Signals selektiv zu erfassen. Für diese schnellen und dynamischen Vorgänge sind Gauss-Filter besonders geeignet. Es stehen Bandbreiten von 10 Hz bis 20 MHz zur Verfügung. In der Betriebsart Multi-Channel Power werden die Gauss-Filter dazu verwendet, steilflankige Kanalfilter mit beliebiger Breite zu erzeugen. Dies geschieht durch Überlappung entsprechend vieler Gauss-Filter.

Kanalfilter werden verwendet, um die gesamte Leistung eines Signals zu messen. Der Analysator wird mit Fcent fest auf die Mittenfrequenz des Signals abgestimmt. Dem folgt eine möglichst gute Anpassung von CBW an die Signalbandbreite. Hierfür stehen Bandbreiten von 100 Hz bis 32 MHz zur Verfügung.

Betriebsart	BW	Filtertyp
Spectrum	RBW	Gauss
Multi-Channel Power	RBW	Gauss
Direction Finding	CBW	steiles Kanalfilter
Level Meter	CBW	steiles Kanalfilter
Time Domain (Scope)	CBW	steiles Kanalfilter
I/Q Analyzer	CBW	steiles Kanalfilter

6.5 Die Videobandbreite einstellen (VBW)

Direction Finding
Spectrum
Level Meter
Time Domain (Scope)
I/Q Analyzer

Durch das Videofilter können Signale geglättet und Fluktuationen reduziert werden. Es bewirkt eine Effektivwertmittelung (RMS), deren Integrationszeit über die VBW beeinflusst werden kann. Die Auswahl der VBW Filterbandbreite erfolgt relativ zur eingestellten RBW/CBW:

- Betriebsart Spectrum: VBW = RBW/10 … RBW/1000 oder **Off**
- Andere Betriebsarten: VBW = CBW/1 … CBW/10000 oder **Off**

Um die Videobandbreite einzustellen:

1. Softkey **BW**, 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. In der unteren Statusleiste wird die gewählte **VBW** angezeigt.

HINWEIS: Je kleiner die VBW ist, desto länger wird die Messzeit (Sweep Time) in der Betriebsart Spectrum. In anderen Betriebsarten ändert sich dadurch die Messzeit nicht.

Die effektive Integrationszeit der RMS-Mittelwertbildung kann folgendermaßen bestimmt werden:

$$T = 1 / (\pi \times VBW) \quad \text{oder} \quad T \approx 0{,}32 / VBW$$

Die Integrationszeit T-RMS direkt einstellen

In der Betriebsart Spectrum kann die gewünschte Integrationszeit auch direkt am Gerät eingestellt werden. Anstatt der VBW wird dann die Integrationszeit T-RMS ausgewählt und eingestellt. In diesem Fall ändert sich die Trace-Bezeichnung im Messbildschirm von Actual (Act) auf RMS.

Um die Integrationszeit T-RMS direkt einzustellen:

1. Softkey **BW**, dann den Softkey **Set T-RMS** drücken.
   ↳ Der Softkey VBW ändert sich in T-RMS
2. Softkey **T-RMS** drücken.
   ↳ Das Eingabefeld **Select RMS Integration Time (T-RMS)** öffnet sich.

3. Mit dem Drehrad die gewünschte Einstellung wählen und Taste **OK** drücken.
   ↳ Der ausgewählte Wert wird übernommen. In der unteren Statusleiste wird die gewählte T-RMS angezeigt.

6.6 Den Referenzpegel einstellen (Reference Level)

Alle Betriebsarten

Hintergrund:

Die Empfindlichkeit des Systems hängt von der Stellung des Eingangsabschwächers ab. Sie wird durch den Parameter **Reference Level (RL)** 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 dargestellten Frequenzbereichs liegen, z. B. durch starke Rundfunksender, obwohl man nur Mobilfunk messen möchte.

Die Referenzpegeleinstellung umfasst abhängig von der angeschlossenen Komponente bis zu 50 dB und ist mit der Stellung des Eingangsabschwächers (Attenuator, Atten) gekoppelt. Der Eingangsabschwächer kann mit seiner feinen 1-dB-Stufung optimal an das Messsignal angepasst werden. Beim höchsten einstellbaren Referenzpegel beträgt Atten = 50 dB, beim empfindlichsten Referenzpegel beträgt Atten = 0 dB. Der jeweils gültige Wert des Eingangsabschwächers wird in Klammern hinter dem Referenzpegel angegeben.

Eine Entkopplung von Referenzpegel und Eingangsabschwächer ist indirekt über den Parameter **Y-Scale Ref** im Menü **Display** möglich.

Um den Referenzpegel einzustellen:

⇒ Softkey **Reference Level** drücken.

Sie haben nun folgende Möglichkeiten zur Wahl des Referenzpegels:

- **Manuelle Wahl des Referenzpegels**
- **Automatische Suche des Referenzpegels (RL Search)**

6.6.1 Manuelle Wahl des Referenzpegels

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

1. Softkey **Reference Level** drücken:
   ↳ Es öffnet sich das Auswahlfeld **Set Reference Level** mit einer Liste der möglichen Eingangsempfindlichkeiten.

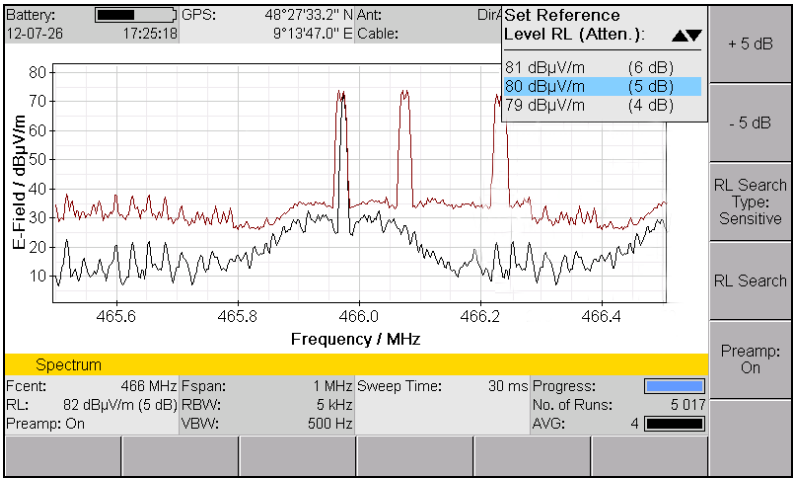


Bild 18: Auswahlfeld **Set Reference Level**

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

Zur Übersteuerungskontrolle und schnellen Änderung der Werte in 5-dB-Schritten können die beiden oberen Softkeys verwendet werden. Die Softkeys sind jedoch nur dann aktiv, wenn die Änderung in der gewählten Richtung möglich ist. Gleichzeitig mit der ersten Verstellung über die ±5-dB-Softkeys wird die Y-Skala fixiert, um Pegeländerungen einfacher erkennen zu können.

Neben der Übersteuerungskontrolle kann mit der ±5-dB-Verstellung ein tatsächliches Messsignal auf einfache Weise von einem Eigenstörsignal (Spurious) unterschieden werden. Ein Messsignal zeigt unabhängig von der Reference-Level-Einstellung immer denselben Pegelwert (bis zur Kompression durch Übersteuerung). Bei einem Eigenstörsignal ändert sich dagegen der angezeigte Wert mit jeder Veränderung des Reference Levels (RL +5 dB → Anzeigewert erhöht sich ebenfalls um +5 dB).

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

6.6.2 Automatische Suche des Referenzpegels (RL Search)

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

⇒ Softkey **RL Search** drücken.

↳ In der Bildschirmmitte erscheint der Hinweis **Searching for best reference level. Please wait.** Im Hintergrund läuft eine Messung über den gesamten Frequenzbereich, den die verwendete Antenne erfasst. Sie dauert mehrere Sekunden. Nach deren Ablauf stellt das Gerät den Referenzpegel automatisch auf den optimalen Wert und kehrt in das normale Messmenü zurück.

HINWEIS: Mit der Taste **ESC** können Sie den Vorgang abbrechen.

RL Search Type

Für die automatische Suche des Referenzpegels bietet der IDA-3106 zwei Möglichkeiten an, zwischen denen mit dem Softkey **RL Search Type** umgeschaltet werden kann:

- **Sensitive:** Dieser Typ ist geeignet für alle weitgehend stationären Signale.
- **Safe:** Dieser Typ bietet eine höhere Übersteuerungsreserve. Für gepulste Signale sollte der Referenzpegel manuell eingestellt werden.

Um den Suchtyp zu wählen:

⇒ Softkey **RL Search Type** drücken.

↳ Der Typ wechselt mit jedem Tastendruck.

6.6.3 Messungen mit Vorverstärker

Um besonders kleine Signale zu erfassen, kann ein 20-dB-Vorverstärker im Antennengriff zugeschaltet werden. Die Korrektur des Referenzpegels wird hierbei automatisch berücksichtigt.

Um den Vorverstärker ein- oder auszuschalten:

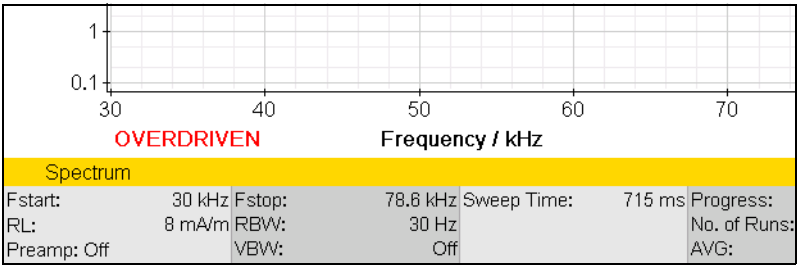
✓ Es ist ein Narda Antennengriff angeschlossen.

1. Softkey **Reference Level** drücken, dann Softkey **Preamp** drücken.
   ↳ Der Softkey zeigt den Status des Vorverstärkers an.
2. Taste **ESC** drücken, um wieder ins Messmenü zu wechseln.

6.6.4 Übersteuerter Messeingang

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

⇒ In diesem Fall den Reference Pegel (RL) erhöhen und gegebenenfalls den Vorverstärker ausschalten.



6.7 Den Tracetyp wählen (Trace)

Spectrum • Trace
Multi-Channel Power • Trace

Der Tracetyp definiert, wie die erfassten Werte über die Trace-Arithmetik dargestellt werden. Folgende Tracetypen sind an-/abwählbar (es können auch mehrere gleichzeitig aktiviert sein):

Tab. 25: Verfügbare Typen im Fenster **Trace**

Typ	Abk.	Funktion/Erklärung
Actual/RMS	Act/ RMS	Löscht die vorhergehende Messkurve und stellt die aktuelle Messkurve nach jedem neuen Sweep dar (bekannt als CLEAR/WRITE). Bei eingeschalteter Integrationszeit T-RMS (siehe VBW) und in der Betriebsart Multi-Channel Power wird immer RMS angezeigt.
Maximum Hold	Max	Die Messkurve stellt den Maximalwert aus der gerade gemessenen und allen vorhergehenden Messkurven dar (bekannt als MAX HOLD).
Average	Avg	Die Messkurve stellt den gleitenden RMS-Mittelwert dar. Die Mittelung erfolgt über die letzten 4…256 Messkurven oder über den Zeitraum von 1…30 Minuten (einstellbar).
Minimum Hold	Min	Die Messkurve stellt den Minimalwert aus der gerade gemessenen und allen vorhergehenden Messkurven dar (bekannt als MIN HOLD).
Reference	Ref	Speicher für eine Messkurve, die zur Differenzbildung verwendet wird (nur bei Spectrum und Delta Spectrum).

Für alle oben genannten Tracetypen gilt: Wird ein Frequenzbereich zu einer Pixelbreite zusammengefasst, dann erfolgt die Darstellung über eine senkrechte Line aus Pegel-Minimum und Pegel-Maximum des Bereichs.

Um einen Tracetyp an- oder abzuwählen:

1. Softkey **Trace** 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 52.
3. Nach Abschluss der Auswahl Taste **OK** drücken.

Tipp: Zur Anzeige schnell veränderlicher Signale ist es vorteilhaft nur den Tracetyp **Act** auszuwählen. In diesem Fall erfolgt die Anzeige mit besonders hoher Auffrischrate.

6.7.1 Mittelwertbildung (Tracetyp Average)

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

Mittelwertbildung über eine Anzahl von Messungen:

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

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

Mittelwertbildung über die Zeit:

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

1. Softkey **Trace** drücken.
2. Taste **Average Type** drücken, bis **Average Time** erscheint.
3. Softkey **Average Time** drücken, mit dem Drehrad die gewünschte Zeit wählen und Taste **OK** drücken.
   ↳ Die Messung 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.

6.7.2 Messwerte zurücksetzen

Die Werte Max, Avg und Min können zurückgesetzt werden:

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

6.8 Die angezeigte Einheit ändern (Unit)

Bei Verwendung der IDA-Antennen wird der einstellbare Frequenzbereich von der ausgewählten Einheit bestimmt. Wird eine **Einheit der Feldstärke oder Leistungsdichte** ausgewählt (siehe Tab. 27), so kann nur im spezifizierten Frequenzbereich der Antenne gemessen werden. Der Grund hierfür ist, dass außerhalb dieses Bereichs keine Antennenfaktoren zur Berechnung der Feldstärke oder Leistungsdichte verfügbar sind.

Bei Auswahl einer **Einheit des Leistungs- oder Spannungspegels** (siehe Tab. 26) kann der Frequenzbereich völlig beliebig eingestellt werden. Außerhalb der spezifizierten Grenzen ist jedoch die Funktionsfähigkeit der Antennen nicht mehr gewährleistet oder stark eingeschränkt.

Verfügbare Einheiten

Grundsätzlich stehen folgende Leistungs- und Spannungseinheiten zur Verfügung:

Tab. 26: Auswählbare Einheiten

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, sind diese Leistungs- und Feldstärkeeinheiten zusätzlich verfügbar:

Tab. 27: Zusätzlich auswählbare Einheiten mit Antenne

Einheit	Messgröße	Beschreibung
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
dBA/m	Magn. Feldstärke	Logarithmisch ausgedrückt, bezogen auf 1 A/m
V/m	Elektr. Feldstärke	Falls nicht direkt gemessen, umgerechnet anhand des Wellenwiderstandes im Vakuum Z_o = 377 Ω
A/m	Magn. Feldstärke	
W/m²	Leistungsdichte	Berechnet anhand des Wellenwiderstandes im Vakuum Z_o = 377 Ω
mW/cm²	Leistungsdichte	

HINWEIS: Grundsätzlich empfiehlt sich die Verwendung einer Feldstärkeeinheit (z. B. dBµV/m), um auch bei unterschiedlichen Antennen vergleichbare Pegelwerte zu erhalten. Vermeiden Sie unnötiges Wechseln der Messeinheit. Da eine Umrechnung der Einheiten zwischen Tab. 26 und Tab. 27 nicht möglich ist, müssen Sie z. B. die für eine Lokalisierung zu Beginn gewählte Einheitenwelt bis zum Abschluss beibehalten.

Um die Einheit zu ändern:

✓ Sie befinden sich in der obersten Menüebene der Betriebsart.

1. Softkey **Display** drücken, dann Softkey **Unit** drücken.

2. Mit dem Drehrad eine Einheit auswählen und Taste **OK** drücken.
↳ Die gewählte Einheit wird gespeichert.

6.9 Die Y-Achse anpassen (Y-Scale)

Alle Betriebsarten • Display

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Y-Achse anzupassen:

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

Die Y-Achse manuell anpassen

Sie können sowohl die Skalierung als auch den Referenzpunkt der Y-Achse (Y-Scale Ref) ändern. Änderungen werden hierbei unmittelbar übernommen. Die Einstellung von Y-Scale Ref erfolgt immer relativ zum Referenzpegel (Reference Level, RL). Mit einer Verschiebung des Referenzpunktes wird praktisch eine Entkopplung von Referenzpegel und Eingangsabschwächer erreicht. Im Normalfall (empfohlen) sollte keine Verschiebung angewendet werden (RL+0 dB).

Um die Skalierung der Y-Achse 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 der Y-Achse 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.

Um die Y-Achse zu fixieren:

Wird der Vorverstärker im Antennengriff umgeschaltet (0 dB/20 dB), so ändert sich automatisch auch die Y-Achse. Um dies zu vermeiden und um den Signalverlauf mit und ohne Verstärker besser vergleichen zu können, kann die Y-Achse fixiert werden.

1. Softkey **Y-Scale Ref** drücken.
2. Softkey **Y-Scale Ref fix** drücken, bis **On** erscheint.
   ↳ Die Y-Achse ist fixiert.
3. Taste **OK** oder **ESC** drücken, um das Menü zu verlassen.

Die Y-Achse automatisch anpassen

⇒ Softkey **Y-Scale Auto** drücken.

↳ Der Y-Achse 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 Referenzpegel (RL + 0 dB). Eine evtl. Fixierung der Y-Achse wird zurückgesetzt.

6.10 Mit Markern arbeiten

Spectrum • Marker
Time Domain (Scope) • Marker
I/Q Analyzer • Marker
Multi-Channel Power • 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 von Spitzenwerten
- Automatische Spitzenwert-Verfolgung (abschaltbar)
- Drehrad mit Beschleunigungsfunktion

HINWEIS: Der Marker ist nicht auf die Pixelauflösung des Bildschirms beschränkt und bietet daher immer die volle Messdatenauflösung von ca. RBW/2.

6.10.1 Das Marker-Menü

⇒ Softkey **Marker** drücken.

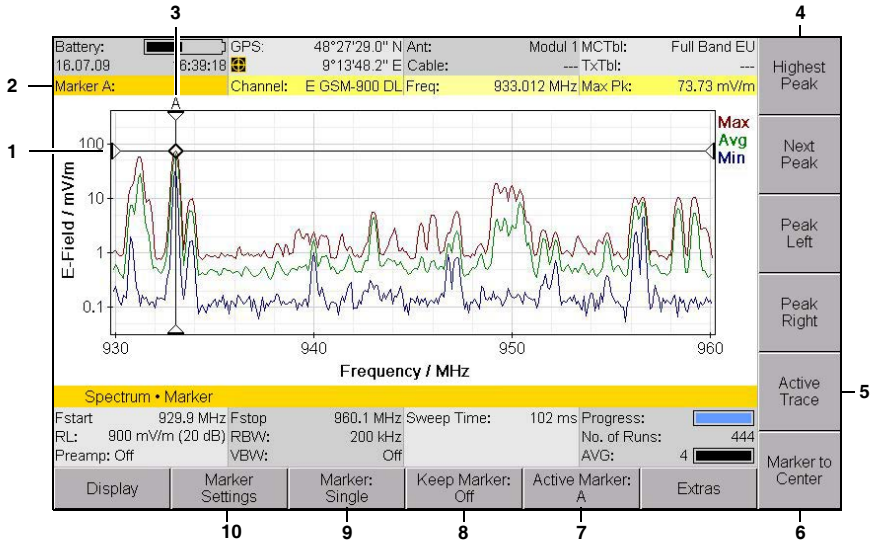


Bild 19: Marker-Menü (Anzeige mit einem Marker)

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Grafische Anzeige des Messwertes an der Markerposition
2	Markerleiste mit Informationen zum Marker: • Marker **A**: Marker **A** ist aktiv • Channel: ausgewählter Kanal. (Wenn eine Transmitter-Tabelle ausgewählt ist, werden hier die Sendernamen angezeigt.) • Freq: Frequenz an der Markerposition • Max Pk: gewählter Tracetyp/Detektor und Messwert
3	Grafische Anzeige der Markerposition (im Beispiel für Tracetyp **Max**)
4	Markerfunktionen zur Spitzenwertauswahl (siehe Tab. 28 auf Seite 109)
5	Legt fest, auf welche Messkurve der Marker angewendet werden soll.
6	Setzt Fcent gleich der Position des aktiven Markers. Von Fcent abhängige Parameter wie Fspan und RBW werden automatisch angepasst.
7	Aktiver Marker (im Beispiel ist Marker **A** aktiv)
8	Wählt aus, ob der Marker auch nach Verlassen des Markermenüs dargestellt wird.
9	Darstellungsart Einzelmarker oder Differenzmarker
10	Unter Marker Settings können die Eigenschaften der Markerauswertung eingestellt werden.

Einstellungen in Marker Settings

⇒ Softkey **Marker Settings** drücken.

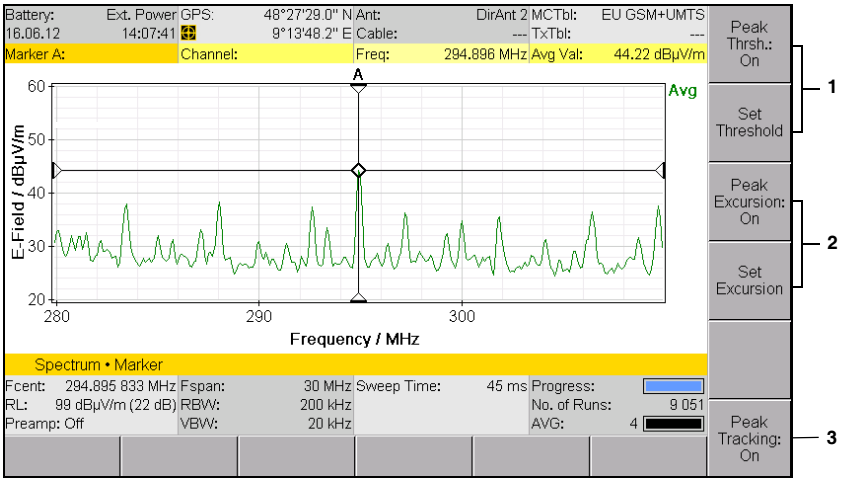


Bild 20: Marker Settings (Anzeige mit einem Marker)

Nr.	Funktion/Erklärung
1	**Peak Threshold:** Festlegen einer Schwelle zur Auswertung der Peaks
2	**Peak Excursion:** Festlegen der Mindestgröße zur Auswertung der Peaks
3	**Peak Tracking:** Ein-, Ausschalten oder höchster Pegel der Peak-Verfolgung

Einstellungen der Markerauswertung ändern

⇒ Informationen zum Setzen einer Schwelle oder einer Mindestauslenkung für Signalspitzen und Verfolgen von Spitzenwerten finden Sie unter *Einstellungen der Markerauswertung ändern (Marker Settings)* auf Seite 113.

6.10.2 Die Marker einzeln verwenden

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

Um die Marker zu verwenden:

✓ Die benötigten Tracetypen sind ausgewählt (siehe *Den Tracetyp wählen (Trace)* auf Seite 101).

✓ Sie befinden sich im Untermenü **Marker**.

1. Softkey **Marker** drücken, bis **Marker: Single** angezeigt wird.
2. Softkey **Active Marker** drücken, um Marker **A** oder **B** auszuwählen.
3. Einen Tracetyp/Detektor auswählen: Softkey **Active Trace** 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. 28: Auswahl von Spitzenwerten

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

HINWEIS: Bei Peak-Markern wird ein Algorithmus verwendet, der sich über alle vorhandenen Messwerte erstreckt, die das Spektrum enthält. Peak-Werte werden dadurch gekennzeichnet, dass dem Tracetyp/Detektor ein „Pk“ folgt (Beispiel: Max Pk: 105.8 mV/m). Steht der Marker dagegen auf keinem Peak-Wert, dann folgt dem Tracetyp/Detektor ein „Val“ (Beispiel: Max Val: 105.8 mV/m). Eine weitere Besonderheit des Peak-Markers ist, dass die Frequenz nachgeführt wird und dem Spitzenwert folgt (Peak Tracking: On).

6.10.3 Beide Marker zur Differenzbildung verwenden

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

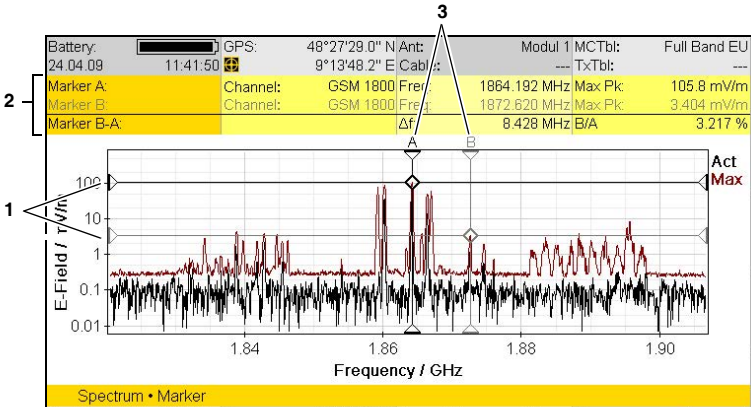


Bild 21: Anzeige mit beiden Markern

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Grafische Anzeige der Messwerte an den Markerpositionen
2	Informationen zu den Markern: • Marker...: Marker **A** ist aktiv (schwarze Schrift), Anzeige der Differenz B-A • Channel: ausgewählte Kanäle. (Wenn eine Transmitter-Tabelle ausgewählt ist, werden hier die Sendernamen angezeigt.) • Freq: Frequenzen an den Markerpositionen, Frequenzdifferenz f_B-f_A • Max. Pk: gewählte Tracetypen/Detektoren und Messwerte • B/A: Messwertverhältnis – bei Unit = V/m, A/m, W/m^2, mW/cm^2: wird das Verhältnis B/A in % angegeben – bei log. Einheiten wie z. B. dBµV oder dBV/m: wird die Differenz B-A in dB angegeben
3	Grafische Anzeige der Markerpositionen

Um die Differenzfunktion zu verwenden:

✓ Sie befinden sich im Untermenü **Marker**.

1. Softkey **Marker** drücken, bis **Marker: Delta B-A** angezeigt wird.
2. Softkey **Active Marker** drücken, um Marker **A** auszuwählen.
3. Softkey **Active Trace** drücken, um einen Tracetyp/Detektor für Marker **A** auswählen.
4. Marker **A** an die gewünschte Stelle setzen (manuell oder über die Peak-Funktionen).
5. Softkey **Active Marker** drücken, um Marker **B** auszuwählen.
6. Einen Tracetyp/Detektor für Marker **B** auswählen.

Abhängig von der Wahl der Tracetyp/Detektoren für Marker **A** und **B** werden nun unterschiedliche Differenzen gebildet:

- **Gleicher Tracetyp/Detektor für Marker A und B**:
  Gebildet wird die Differenz der Messwerte eines Tracetyp/Detektor bei zwei unterschiedlichen Frequenzen.
- **Unterschiedliche Tracetypen/Detektoren für Marker A und B**:
  Gebildet wird die Differenz der Messwerte zwischen den zwei Tracetypen/Detektoren 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 Statusleiste angezeigt.

6.10.4 Darstellung der Markerdaten im Messbildschirm

Bei aktivierter Marker-Funktion werden in der oberen Statusleiste anstelle der GPS-Daten Frequenz und Messwert des aktiven Markers angezeigt.

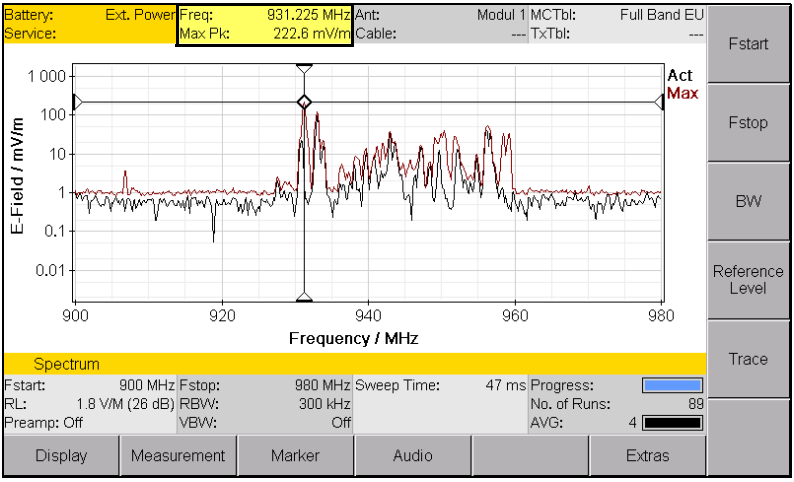


Bild 22: Anzeige der Marker-Daten in der oberen Statusleiste.

Um die Anzeigefunktion zu aktivieren:

✓ Sie befinden sich im Untermenü **Marker**.

1. Softkey **Keep Marker** drücken, bis **Keep Marker: On** erscheint.
2. Taste **ESC** drücken, um in den Messbildschirm zu wechseln.

6.10.5 Einstellungen der Markerauswertung ändern (Marker Settings)

Marker • Marker Settings

Über den Softkey **Marker Settings** kann das Verhalten der Peak-Marker Auswertung eingestellt werden.

Eine Schwelle setzen (Peak Threshold)

Peak Threshold ermöglicht das Setzen einer Schwelle im Einstellbereich RL+20 dB bis RL-120 dB. Hierdurch wird für die Auswertung sichergestellt, dass nur Werte oberhalb des Grundrauschens erfasst werden. Werte unterhalb der Schwelle bleiben unberücksichtigt. Es können maximal 50 Peaks ausgewertet werden.

Um einen Schwellenwert zu wählen:

1. Softkey **Peak Thrsh.** drücken, bis **On** angezeigt wird.
   ↳ Die Funktion ist aktiviert.
2. Softkey **Set Threshold** drücken.
   ↳ Es erscheint eine Tabelle mit dem Schwellenwert, der gleichzeitig im Messbildschirm als horizontale Linie dargestellt wird.
3. Mit dem Drehrad einen Wert auswählen und mit **OK** die Einstellung übernehmen.

Eine Mindestauslenkung für Signalspitzen setzen (Peak Excursion)

Während mit Peak Threshold eine Schwelle gesetzt wird, die Spitzenwerte für eine Auswertung überschreiten müssen, definiert **Peak Excursion**, wie hoch der Spitzenanstieg mindestens sein muss, um als Peak in der Liste erfasst zu werden (Einstellbereich 0 – 20 dB).

Um einen Wert für Peak Excursion zu wählen:

1. Softkey **Peak Excursion** drücken, bis **On** angezeigt wird.
   ↳ Die Funktion ist aktiviert.
2. Softkey **Set Excursion** drücken, mit dem Drehrad einen Wert auswählen und mit **OK** die Einstellung übernehmen.

Spitzenwerte verfolgen (Peak Tracking)

Die Funktion Peak Tracking ermöglicht das Nachverfolgen eines wandernden Spitzenwertes, der zuvor über einen Peak Softkey (z. B. Highest Peak) ermittelt wurde. Bei Frequenzsprüngen oder sich sehr schnell ändernden Spitzenwerten kann der Marker nicht nachgeführt werden. In der Einstellung **Highest** wird der Marker dagegen immer auf die höchste Spitze gesetzt und kann beliebigen Sprüngen folgen. Diese Funktion ist nur in den Betriebsarten **Spectrum, Time Domain (Scope)** und **I/Q Analyzer** verfügbar und standardmäßig aktiviert (**On**).

Um Peak Tracking ein- und auszuschalten:

⇒ Im Marker **Menu** den Softkey **Peak Tracking** drücken.
↳ Der Softkey zeigt **On**, **Highest** bzw. **Off**.

6.11 Die Lupen-Funktion verwenden (Magnifier)

Spectrum • Marker • Display
Time Domain (Scope) • Marker • Display
I/Q Analyzer • View: Magnitude • Marker • Display
I/Q Analyzer • View: I/Q • Marker • Display

Mit der Lupen-Funktion kann der Bereich um die aktuelle Markerposition in einem eigenen Fenster (Split screen) vergrößert dargestellt werden. Die in zwei Stufen wählbare Vergrößerung wirkt als grafische Lupe, sodass weder eine neue Messung gestartet wird noch Messparameter verändert werden. Der aktive Marker wird im vergrößerten Bereich in der Mitte der X-Achse dargestellt.

Eine große Stärke des IDA-3106 ist seine enorme Frequenz- und Zeitauflösung. Mit der Lupen-Funktion kann sowohl das gesamte Messergebnis als auch ein Teilausschnitt davon in voller Auflösung dargestellt und analysiert werden. Hierbei wird der Bereich um die aktuelle Markerposition in einem eigenen Fenster (Split screen) vergrößert dargestellt. Die in zwei Stufen wählbare Vergrößerung wirkt als grafische Lupe, sodass weder eine neue Messung gestartet wird noch Messparameter verändert werden. Der aktive Marker wird im vergrößerten Bereich in der Mitte der X-Achse dargestellt. Im Frequenzbereich kann eine maximal 50-fache Vergrößerung, im Zeitbereich bis zu 500-fache Vergrößerung eingestellt werden.

6.11.1 Die Lupen-Funktion aktivieren

1. Softkey **Marker** drücken.
   ↳ Die zuletzt verwendete Markerfunktion (Marker A, Marker B, Delta B-A) wird eingeblendet.
2. Den aktiven Marker auf die gewünschte Frequenz stellen und Softkey **Display** drücken.
3. Softkey **Magnifier** drücken, bis **Magnifier: On** angezeigt wird.
   ↳ Auf dem Bildschirm werden der vergrößerte Bereich und der Messbereich in getrennten Fenstern übereinander angezeigt.
4. Softkey **Magnification: Low/High** drücken, um die gewünschte Vergrößerung einzustellen.

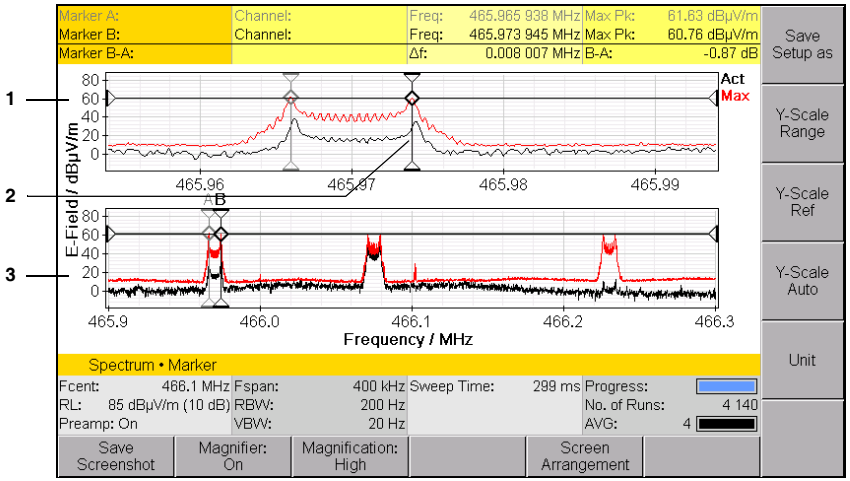


Bild 23: Split-screen-Anzeige in der Lupen-Funktion

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Magnifier-Fenster
2	Darstellung des Markers im Magnifier-Fenster in der Mitte der X-Achse
3	Übersichtsfenster (Spectrum, Time Domain (Scope), I/Q Analyzer)

Den Vergrößerungsmaßstab ändern

Der Vergrößerungsmaßstab ist über den Softkey **Magnification** in zwei Stufen einstellbar.

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Betriebsart, Messfunktion und Vergrößerungsfaktor.

Tab. 29: Abhängigkeit zwischen Betriebsart, Messfunktion und Vergrößerungsfaktor

Betriebsart	Messfunktion	Magnification:	
		Low	High
Spectrum	Spectrum	10-fach (Fspan/10)	50-fach (Fspan/50)
	Delta Spectrum		
Time Domain (Scope)	Long-Time Scope	10-fach (Time Span/10)	50-fach (Time Span/50)
	High Resolution Scope	25-fach (Time Span/25)	500-fach (Time Span/500)
I/Q Analyzer	I/Q	25-fach (Time Span/25)	500-fach (Time Span/500)
	Magnitude		

Hinweise zum Arbeiten mit der Lupen-Funktion:

- In der Lupen-Funktion bleiben alle Markerfunktionen erhalten.
- Beim Ändern der Markerposition (im unteren Fenster) wird die X-Achse im Magnifier-Fenster entsprechend neu skaliert.
- Bei Verwendung des Peak-Markers in der Betriebsart Spectrum wird die X-Achse erst angepasst, wenn der aktive Peak-Marker eine Schwelle von ±1/4 des aktuellen Magnifier-Spans unter- oder überschreitet. Hierdurch wird eine ständig springende Anzeige vermieden.
- Die Funktion **Keep Marker** übernimmt beim Verlassen des Marker-Menüs auch die Magnifier-Einstellungen in die Hauptansicht.

6.11.2 Die Statusleisten automatisch ausblenden

Um für die Split-screen-Darstellung mehr Platz zu haben, können die obere und untere Statusleiste ausgeblendet werden. Damit dies nicht bei jedem Wechseln in die Split-Screen-Darstellung manuell erfolgen muss, lässt sich das Ausblenden mit der Aktivierung der Lupen-Funktion verbinden.

Um die Statusleisten automatisch auszublenden:

✓ Sie befinden sich im Menü **Marker • Display**.
Die Lupen-Funktion ist aktiviert (**Magnifier: On**).

1. Softkey **Screen Arrangement** drücken.
   ↳ Das Aufklappfenster **Set Screen Arrangement** öffnet sich.
2. Mit Drehrad und Softkeys den Eintrag **Hide at Magnifier** unter **Upper status bar** (für die obere Statusleiste) bzw. unter **Lower status Bar** (für die untere Statusleiste) auswählen und Taste **OK** drücken.
   ↳ Die gewählte Darstellung wird angepasst.

6.12 Multi-Channel-Tabellen verwenden

Alle Betriebsarten • Extras

1. Softkey **Select Multi-Ch. Table** drücken.
   ↳ Es werden die verfügbaren Multi-Channel-Tabellen aufgelistet.
2. Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit **OK** die Auswahl übernehmen.

HINWEIS: Informationen zum Erstellen einer Multi-Channel-Tabelle finden Sie unter *Multi-Channel-Tabellen anzeigen und erstellen* auf Seite 79.

Einen Kanal auswählen

HINWEIS: Informationen zur Auswahl von Kanälen in der Betriebsart Multi-Channel Power finden Sie unter *Kanäle ein- und ausblenden* auf Seite 211.

1. Falls nötig, über den Softkey **Select Multi-Ch. Table** die Multi-Channel-Tabelle wechseln.
2. Softkey **Select Channel** drücken.
   ↳ Es werden die verfügbaren Kanäle aufgelistet.
3. Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit **OK** die Auswahl übernehmen.

6.13 Signale demodulieren (Audio)

Direction Finding • Audio
Spectrum • Audio
Level Meter • Audio

Mit der optionalen Audio-Funktion können demodulierte Signale über Ethernet gestreamt oder analog modulierte Signale im Gerät demoduliert und über den eingebauten Lautsprecher oder über Kopfhörer hörbar gemacht werden. Mit dem Demodulation Recorder lässt sich das demodulierte Signal auch aufzeichnen und abspeichern.

6.13.1 Demodulationsarten (Demodulation)

Direction Finding • Audio
Spectrum • Audio
Level Meter • Audio

Folgende Demodulationsarten stehen zur Verfügung:

- FM: Frequenzmodulation
- AM: Amplitudenmodulation
- CW: Dauersignal (continuous wave)
- LSB: Unteres Seitenband (lower side band)
- USB: Oberes Seitenband (upper side band)

Welche Typen im Auswahlfenster angezeigt werden, hängt von der gewählten Auflösungsbandbreite RBW/CBW ab:

- FM, AM, CW: bis maximal 200 kHz
- LSB, USB: bis maximal 16 kHz

Die CW-Demodulation wird zur Demodulation getakteter Trägersignale (Morsesignale) verwendet und erzeugt bei eingeschaltetem Trägersignal einen 1 kHz Sinuston.

LSB/USB demodulieren (BFO)

Bei der Demodulation einseitenband-modulierter Signale (LSB/USB) steht zusätzlich die Funktion BFO (Beat Frequency Oscillator) zur Verfügung. Um Frequenzverschiebungen zu korrigieren, kann mit BFO zur Demodulation trägerloser Signalbänder die Mittenfrequenz (Fcent) um ±20 Hz verstimmt werden.

Um BFO zu aktivieren:

✓ Es muss LSB oder USB ausgewählt sein.

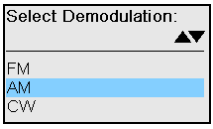
1. Softkey **Audio** drücken, dann Softkey **BFO** drücken.
2. Mit dem Drehrad den gewünschten Wert einstellen.
   ↳ Änderungen werden sofort wirksam. Dadurch kann die Einstellung über die akustische Wiedergabe kontrolliert und optimiert werden.
   ↳ Betriebsarten **Level Meter** und **Direction Finding**:
   Die Anzeige von **Fcent** wechselt von Schwarz auf Rot und zeigt so an, dass die Mittenfrequenz um die BFO-Frequenz verstimmt wurde.
3. Taste **OK** oder **ESC** drücken, um das Einstellfenster zu schließen.

6.13.2 Die Demodulation starten (nur Direction Finding und Level Meter)

Direction Finding • Audio
Level Meter • Audio

Um eine Demodulation in den Betriebsarten Direction Finding und Level Meter zu starten:

1. Eine passende Kanalbandbreite wählen.
2. Softkey **Audio** drücken, dann Softkey **Demodulation** drücken.
   ↳ Abhängig von der gewählten Kanalbandbreite zeigt das Auswahlfenster die möglichen Demodulationsarten.



3. Die gewünschte Art mit dem Drehrad auswählen und mit Taste **OK** übernehmen.
   ↳ Die demodulierten Inhalte werden über den Lautsprecher oder einen angeschlossenen Kopfhörer wiedergegeben.
4. Um die Demodulation wieder auszuschalten, Softkey **Demodulation** drücken, mit dem Drehrad **Off** auswählen und mit Taste **OK** bestätigen.

6.13.3 Die Demodulation starten (nur Spectrum)

Spectrum • Audio

In der Betriebsart **Spectrum** kann eine Demodulation des Signals an der aktuellen Markerposition aktiviert werden. Während der Demodulation wird der Sweep-Vorgang angehalten. Der Wechsel zwischen Demodulation und Sweep erfolgt manuell oder automatisch. Über den Softkey **Dwell Time** (Verweilzeit) kann die Dauer der Demodulation ausgewählt werden. Die Demodulationsfrequenz lässt sich jederzeit durch Ändern der Markerposition anpassen. Die Demodulationsbandbreite kann unabhängig von der Auflösungsbandbreite des gemessenen Spektrums eingestellt werden.

Um die Demodulation zu starten:

1. Softkey **Audio** drücken.
   ↳ Das Auswahlfenster zur Auswahl der Demodulationsart öffnet sich.

⇒ Wenn schon eine Demodulationsart ausgewählt ist, dann weiter mit Handlungsschritt 3.

2. Die gewünschte Demodulationsart mit dem Drehrad auswählen und mit Taste **OK** übernehmen.
   ↳ Wenn kein Marker angezeigt wurde, wird er automatisch eingeschaltet. Die Messkurven werden eingefroren und das Signal an der Markerposition wird demoduliert (Lautstärke bei Bedarf anpassen).
   Im Messbildschirm wird rechts unten der Status **Demodulating** angezeigt.
3. Softkey **Demod. Bandwidth** drücken, um die Bandbreite anzupassen.
   ↳ Das Auswahlfenster öffnet sich und zeigt **Coupled to RBW (… Hz)**. Die verwendetet Demodulationsbandbreite steht in Klammern.
4. Softkey **Start/Stop Demodulation** drücken, um zwischen Messung und Demodulation umzuschalten

   – oder –

   den **Dezimalpunkt** der Zifferntasten drücken.
5. Um die Demodulation zu beenden:
   Softkey **Demodulation** drücken, mit dem Drehrad **Off** auswählen und mit Taste **OK** bestätigen.

HINWEIS: **Dwell Time** steht standardmäßig auf **manual**. Hier kann auch ein Wert zwischen 1 s und 30 s eingestellt werden, um eine automatische Umschaltung zwischen Demodulation und Sweep zu erreichen.
Demod. Bandwidth steht standardmäßig auf **Coupled to RBW** und begrenzt die Demodulationsbandbreite automatisch auf zulässige Werte. Hier kann auch ein fester Wert eingestellt werden.
Die Demodulation kann auch nach dem Wechsel aus dem Audio-Menü weiter genutzt werden. In diesem Fall verwenden Sie den **Dezimalpunkt** der Zifferntasten zum Unterbrechen der Demodulation.

6.13.4 Die Lautstärke ändern (Volume)

1. Softkey **Volume** drücken.
   ↳ Das Auswahlfenster öffnet sich.
2. Mit dem Drehrad **die gewünschte Lautstärke** auswählen.
   ↳ Die Lautstärke ändert sich sofort.
3. Taste **OK** oder **ESC** drücken, um das Fenster zu schließen.

HINWEIS: Die Lautstärke lässt sich auch über die Pfeiltasten einstellen:
◀ = leiser, ▶ = lauter

6.13.5 Die Rauschsperre einschalten (Squelch)

Mit dem Softkey **Squelch** kann die Rauschsperre passend eingestellt werden. Hierbei wird die Ansprechschwelle bezogen auf den Referenzpegel eingestellt. Der Softkey **Squelch** wird bei allen Signal-Typen außer **FM** angezeigt.

Um die Rauschsperre einzuschalten:

✓ Sie befinden sich im Audio-Menü und haben entweder den Signal-Typ AM, CW, LSB oder USB gewählt.

1. Softkey **Squelch** drücken.
   ↳ Das Auswahlfenster öffnet sich.
2. Mit dem Drehrad **einen Wert** auswählen und mit Taste **OK** bestätigen.
3. Um die Demodulation wieder auszuschalten, Softkey **Squelch** drücken, mit dem Drehrad **Off** auswählen (letzter Eintrag in der Liste) und mit Taste **OK** bestätigen.

6.13.6 Demodulierte Signale aufzeichnen (Demodulation Recorder)

Bei aktivierter Demodulation kann das demodulierte Signal mit dem Demodulation Recorder aufgezeichnet werden.

1. Demodulation einschalten.
   ↳ Der Softkey **Demodulation Recorder** wird angezeigt.
2. Softkey **Demodulation Recorder** drücken, dann Softkey **REC** drücken.
   ↳ Die Aufnahme beginnt.
3. Um die Aufnahme zu beenden, Softkey **STOP** drücken.
4. Um die soeben aufgenommene Demodulation wiederzugeben, Softkey **Play** drücken.
5. Um eine neue Aufnahme zu machen, Softkey **Repeat REC** drücken.
6. Um die Aufnahme zu speichern, Softkey **Save REC** drücken.
   ↳ Der Bildschirm zeigt den Speichervorgang an und den Index, unter dem die Aufnahme gespeichert wird.
7. Um das Aufnahmemenü zu verlassen, Softkey **Cancel REC** oder Taste **ESC** drücken.

6.13.7 Digitale Audiosignale streamen

Die Option Audio streaming ermöglicht das Streamen demodulierter Signal über Ethernet. Angaben zu Demodulationsarten und Bandbreiten finden Sie unter *Demodulationsarten (Demodulation)* auf Seite 118.

Tipp: Für eine flüssigere Bedienung beim Streamen mit 200 kHz Bandbreite und 32 kHz Samplingrate sollte der Steuerkabelstecker des Antennenhandgriffs nicht angeschlossen sein.

6.14 Die Rauschschwelle einstellen (Noise Thresh.)

Direction Finding
Level Meter
Multi-Channel Power

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 Schwellenwert mit einem „<“-Zeichen.

Es lassen sich Schwellenwerte 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 Rauschschwelle ein- oder auszuschalten:

1. Softkey **Reference Level** drücken.
2. Softkey **Noise Thrsh.** drücken, bis **On** angezeigt wird.
   ↳ Die Rauschschwelle ist eingeschaltet.

Um den Wert für die Rauschschwelle zu wählen:

✓ Um den Schwellenwert einzustellen, muss die Rauschschwelle eingeschaltet sein.

1. Softkey **Reference Level** drücken, dann Softkey **Set Noise Threshold** drücken.
2. Mit dem Drehrad die gewünschte Eingangsempfindlichkeit wählen und die Taste **OK** drücken.
   ↳ Der Schwellenwert ist eingestellt.

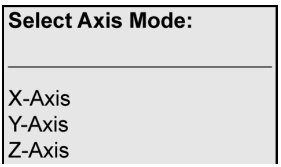
6.15 Mit mehrachsigen Antennen messen (Axis)

Spectrum • Axis
Level Meter • Axis
Time Domain (Scope) • Axis
I/Q Analyzer • Axis
Multi-Channel Power • Axis

Bei Anschluss einer mehrachsigen Antenne sind mit dem IDA-3106 dennoch nur einachsige Messungen möglich. Das Auswahlfenster Axis Mode erlaubt aber die Auswahl der Achsen. Somit können nacheinander alle drei Achsen gemessen und separat abgespeichert werden, ohne dass die Antenne neu positioniert werden muss.

Um die Achse auszuwählen:

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



2. Eine Achse auswählen mit **OK** bestätigen und die gewünschte Messung durchführen.
3. In gleicher Weise die anderen Achsen auswählen.

Soll eine mehrachsige Antenne verwendet und sollen alle Achsen gemessen werden, empfiehlt sich die Verwendung eines Stativs.

6.16 Die Betriebsart wechseln

Es gibt zwei Arten die Betriebsart zu wechseln:

- Mit Parameterübernahme über den Softkey **Extras**
- Ohne Parameterübernahme über das Hauptmenü

6.16.1 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).

Tab. 30: Übernahme der Parameter beim Wechsel der Betriebsart

Parameter	Betriebsarten
Fcent	Alle Betriebsarten
Markerfrequenz	In **Spectrum** bei aktiviertem Marker anstelle von Fcent und in **I/Q Analyzer** für die Frequenzansichten
CBW	In **Time Domain (Scope)**, **Level Meter**, **Direction Finding** und **I/Q Analyzer**
Demodulationsbandbreite als CBW	Von **Spectrum** nach **Time Domain (Scope)**, **Level Meter**, **Direction Finding** und **I/Q Analyzer**

Um die Betriebsart mit Parameterübernahme zu wechseln:

1. Softkey **Extras** drücken.
2. Den gewünschten Softkey **Go to: ...** drücken.

HINWEIS: Die in den Multi-Channel-Tabellen eingestellten RBW-Werte haben bei der Parameterübernahme keine Funktion. Diese RBW-Werte werden nur in der Betriebsart Multi-Channel Power verwendet. Wird in der Betriebsart Multi-Channel Power ein Kanal markiert, dann erfolgt die Parameterübernahme bei Betriebsartenwechsel für diese Kanalbandbreite und es wird die am besten geeignete CBW eingestellt.

6.16.2 Die Betriebsart über das Hauptmenü wechseln

1. Taste **MENU** solange drücken, bis das Hauptmenü angezeigt wird.
2. Softkey der gewünschten Betriebsart drücken.

7

Betriebsart Direction Finding

In der Betriebsart Direction Finding werden mehrere Funktionen kombiniert, um die Richtung und den Standort einer Signalquelle zu ermitteln. Dieses Kapitel beschreibt diese Funktionen und erläutert die Vorgehensweise zur Lokalisierung von Signalquellen.

7.1 Zur Betriebsart Direction Finding (Seite 128)

7.2 Betriebsartspezifische Funktionen (Seite 129)

7.3 Manual Bearing (Seite 131)

7.4 Horizontal Scan (Seite 134)

7.5 Eine Signalquelle lokalisieren (Outdoor) (Seite 139)

7.6 Peilungen zwischen Messgeräten austauschen (Seite 142)

7.7 Das Map-Menü (Seite 143)

7.8 Den Standort einer Signalquelle finden (Indoor) (Seite 154)

7.1 Zur Betriebsart Direction Finding

Die Betriebsart Direction Finding wird zur Bestimmung von Richtung und Standort einer Signalquelle verwendet. Zusätzlich zum Messsignal werden dem Grundgerät auch Informationen zur momentanen Ausrichtung der Antenne übermittelt. Da hierzu die Kompassinformationen benötigt werden, ist diese Betriebsart nur mit dem Narda Antenngriff möglich.

Die Funktionen im Einzelnen sind:

Manual Bearing Manuelles Peilen einer Signalquelle durch Messen des größten Signalpegels.

Horizontal Scan Automatisches Peilen einer Signalquelle durch einen 360°-Scan und Anzeige im Polardiagramm.

Localization Sammeln einer oder mehrerer Peilungen und automatische Ortsbestimmung der Signalquelle(n) durch Triangulation. Die Lokalisierung kann entweder als Outdoor- oder Indoor-Lokalisierung durchgeführt werden. Für Outdoor muss ein GPS-Signal empfangen werden, während für Indoor die Navigation über definierte Referenzpunkte im Raum erfolgt.

Das Umschalten zwischen Outdoor- und Indoor-Lokalisierung erfolgt im Map-Menü über den Softkey **Loc. Mode**

- **Loc. Mode: Indoor** = Indoor-Lokalisierung
- **Loc. Mode: Outdoor** = Outdoor-Lokalisierung

Im Messmenü zeigt die Infozeile den gewählten Typ: **Direction Finding (Outdoor)** bzw. **Direction Finding (Indoor)**

Map Ermöglicht die Darstellung der grafischen Lage von Peilergebnissen (Indoor und Outdoor). Im Map-Menü erfolgt auch die Umschaltung zwischen Indoor und Outdoor. Outdoor-Peilergebnisse können bei aktivierter Mapping-Option in einer elektronischen Karte dargestellt werden.

Diese Menüs werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben. Die grundlegenden Einstellungen wie Mittenfrequenz, Auflösungsbandbreite oder Referenzpegel finden Sie im Abschnitt *Allgemeine Funktionen* auf Seite 89.

7.2 Betriebsartspezifische Funktionen

Dieser Abschnitt beschreibt wie Sie einen Detektor auswählen. Hinweise zu den allgemeinen Einstellungen und Funktionen, die in mehreren Betriebsarten vorkommen (z. B. Fcent, RBW/CBW, Reference Level), finden Sie im Kapitel 6 *Allgemeine Funktionen* auf Seite 89.

HINWEIS: Im Menü **Horizontal Scan** (Softkey **Horizontal Scan: On**) finden Sie die grundlegenden Einstellungen nach Drücken des Softkeys **Change Settings**.

Tipp: Die Auswahl eines Transmitters über die Transmitter-Tabelle vereinfacht den sich wiederholenden Ablauf einer Lokalisierung an mehreren Orten deutlich.

7.2.1 Einen Detektor wählen (Detector)

Im Gegensatz zu anderen Betriebsarten ermöglicht das Menü **Detector** in der Betriebsart Direction Finding die Auswahl der Detektoren Peak (Spitzenwert) und RMS (Effektivwert). Folgende Anzeigen sind möglich:

- **Peak** (bei schnell gepulsten Signalen)
- **RMS** (Empfohlene Einstellung bei konstanten oder fluktuierenden Signalen)

HINWEIS: Bei langsam gepulsten Signalen (z. B. durch rotierende Antenne) empfiehlt sich die Einstellung **Discrete with Max Hold** (siehe Seite 137).

Um einen Detektor auszuwählen:

1. Softkey **Detector** drücken.
2. Mit Drehrad eine Auswahl treffen und mit Taste **OK** übernehmen.

Um die RMS-Mittelungszeit auszuwählen:

1. Softkey **Detector** drücken.
2. Softkey **RMS Average Time** drücken.
3. Mit Drehrad eine Auswahl treffen und mit Taste **OK** übernehmen.

HINWEIS: Nach dem Drücken des Softkeys **Detector** erscheinen Softkeys, die ein Rücksetzen des Maximalwertes (Reset Max) oder aller Werte (Reset All) erlauben. Bei **Reset All** werden Maximalwerte und Mittelwerte zurückgesetzt.

Tab. 31: Angezeigte Werte in der Betriebsart **Direction Finding**

Typ	Funktion/Erklärung
Peak	Der momentan gemessene Wert wird dargestellt. 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 es können auch kurze Impulse erfasst werden.
RMS	Es wird der Effektivwert (quadratischer Mittelwert) über eine definierte Zeit dargestellt. Diese Einstellung sollte bei konstanten oder fluktuierenden Signalen gewählt werden. In der unteren Statusleiste 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 *gleitende* Mittelung). Beachten Sie, dass eine korrekte Ortung mit längerer Mittelungszeit nur bei entsprechend langsamer Richtungsänderung der Antenne möglich ist.
Max	Zusätzlich wird der Maximalwert (RMS oder Peak) dargestellt, der seit Messbeginn aufgetreten ist. In der Balkengrafik erscheint der Maximalwert als rote Linie. Die Anzeige erfolgt nur bei *Manual Bearing* (siehe Abschnitt 7.3 auf Seite 131).

7.3 Manual Bearing

Direction Finding (Horizontal Scan: Off)

Die Funktion **Manual Bearing** ermöglicht das manuelle Finden der Richtung einer Signalquelle mithilfe der optischen oder akustischen Anzeige der Signalstärke. Die Funktion entspricht im Prinzip der Betriebsart Level Meter, zeigt jedoch zusätzlich Azimut (Winkel gegen magnetisch Nord) und Elevation (Winkel über dem Horizont) der Signalquelle sowie die Polarisation des Signals.

Um die Funktion Manual Bearing zu wählen:

⇒ Softkey **Horizontal Scan** drücken, bis **Off** erscheint.

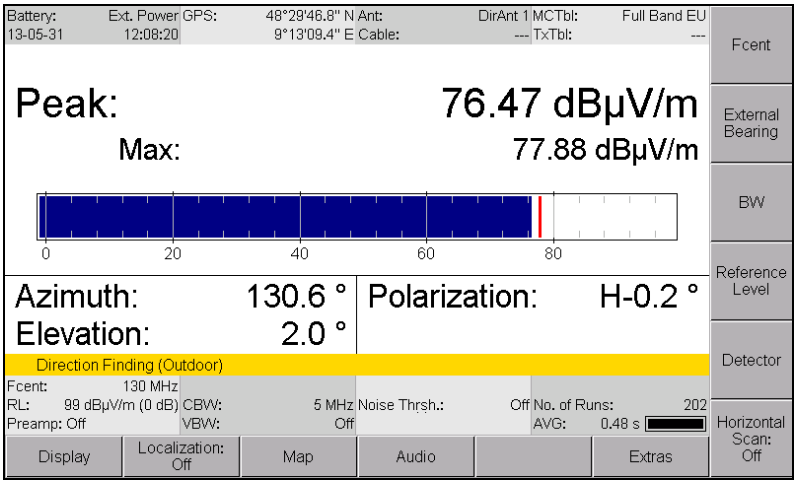


Bild 24: Betriebsart **Direction Finding**, Messbildschirm von **Manual Bearing**.

Um die Richtung einer Signalquelle zu finden:

1. Messparameter wie gewünscht einstellen.
2. Polarisation (H/V) prüfen:
   – Antenne um 90° kippen: Bei richtiger Polarisation wird die maximale Signalstärke angezeigt.
   – Bei Bedarf die Antenne umstecken.
3. Antenne langsam horizontal schwenken, bis das Balkendiagramm den maximalen Pegel anzeigt (zum Schwenken der Antenne siehe *Richtiges Halten und Schwenken der Richtantenne* auf Seite 264). Die Maximalwertanzeige im Balkendiagramm hilft dabei, die Richtung mit dem höchsten Signalpegel aufzuspüren.
4. Um die Messwerte zu halten, Taste am Antennengriff oder Taste **HOLD** am Messgerät drücken.
   ↳ Der Bildschirm zeigt ein blinkendes **Hold**.
5. Um die Messwerte zu speichern, Taste **SAVE** am Messgerät drücken.
   ↳ Ein Fenster zeigt den Speichervorgang an sowie den Index, unter dem die aktuellen Messwerte gespeichert werden.

HINWEIS: Messwerte können auch ohne Hold-Funktion gespeichert werden.

6. Um die Haltefunktion wieder aufzuheben, Taste am Antennengriff oder Taste **HOLD** am Messgerät erneut drücken.
7. Bei Bedarf weitere Messungen durchführen und abspeichern. Mit jedem Speichervorgang werden die Messergebnisse in einem eigenen Datensatz oder Subdatensatz (bei Lokalisierung) mit fortlaufendem Index abgespeichert.

7.3.1 Die akustische Signalsuche verwenden

Direction Finding • Audio

Die Funktion **Tone Search** unterstützt das manuelle Peilen durch akustische Signale. Hierfür stehen die zwei Betriebsarten **Bargraph** und **Leveling** zur Verfügung.
Tone Search kann auch parallel zur Demodulation von Audiosignalen verwendet werden.

HINWEIS: Mit der Funktion **Horizontal Scan: On** ist es möglich eine akustische Signalsuche ohne Bargraph durchzuführen (siehe *Horizontal Scan* auf Seite 134).

Bargraph

In der Betriebsart Bargraph wird der gemessene Signalpegel zusätzlich akustisch wiedergegeben. Hierbei entspricht die Tonhöhe der Signalstärke:

- Je stärker das Signal, umso höher der Ton
- Je schwächer das Signal, umso tiefer der Ton

Die Tonhöhe ändert sich auch dann noch, wenn im Bargraph die obere (2.000 Hz) oder untere Grenze (500 Hz) bereits erreicht ist. Somit haben Sie auch außerhalb des optischen Anzeigebereiche noch die Möglichkeit, eine Änderung der Signalstärke qualitativ bewerten zu können.

Der Tonhöhenunterschied entspricht bei den oben genannten Werten zwei Oktaven. Um dieses Frequenzverhältnis zwischen tiefem und hohem Ton pro dB zu verändern, können Sie die Y-Achse skalieren (siehe *Die Y-Achse anpassen (Y-Scale)* auf Seite 105). Dabei kann das Frequenzverhältnis pro dB im Bereich 20–120 dB eingestellt werden. Um einen Wert von 20 dB/ Oktave zu erzielen, muss eine Y-Achsen-Skalierung von 40 dB gewählt werden.

Leveling

In dieser Betriebsart werden die Haltewinkel der Antenne für Polarisation und Elevation in ein Tonsignal umgesetzt:

- < ±7,5°: kein Signal
- ±7,5° bis ±15°: Intervallton
- > ±15°: Dauerton

Sie haben dadurch eine akustische Kontrolle zur waagerechten Ausrichtung der Antenne. Zudem ertönt bei zu hoher Drehgeschwindigkeit ein akustisches Signal.

⇒ Weitere Hinweise hierzu erhalten Sie im Anhang unter *Richtiges Halten* auf Seite 264.

Um die akustische Wiedergabe ein- und auszuschalten:

1. Softkey **Audio** drücken, dann Softkey **Tone Search** drücken.
2. Mit dem Drehrad die gewünschte Auswahl treffen und mit Taste **OK** übernehmen.
3. Um die akustische Wiedergabe auszuschalten, mit dem Drehrad **Off** wählen und mit Taste **OK** übernehmen.

7.4 Horizontal Scan

Beim **Horizontal Scan** wird die Signalstärke über der Einfallsrichtung in einem Polardiagramm dargestellt. Die gemessenen Signale werden dabei während der Messung linear auf den Maximalwert normiert (1 = 100 % Signalstärke). Die Darstellung ermöglicht eine bessere Unterscheidung zwischen empfangenem Signal und auftretenden Reflexionen. Basierend auf den horizontal gemessenen Messwerten berechnet der IDA-3106 selbstständig die Richtung der Signalquelle.

Die Berechnung der Haupteinfallsrichtung erfolgt wenn möglich über eine quadratische Regression der ermittelten Messwerte. Anderenfalls wird der Azimuthwinkel des Maximalpegels als Senderichtung angenommen und ein entsprechender Hinweis angezeigt.

Um die Funktion Horizontal Scan zu wählen:

⇒ Softkey **Horizontal Scan** drücken, bis **On** erscheint.

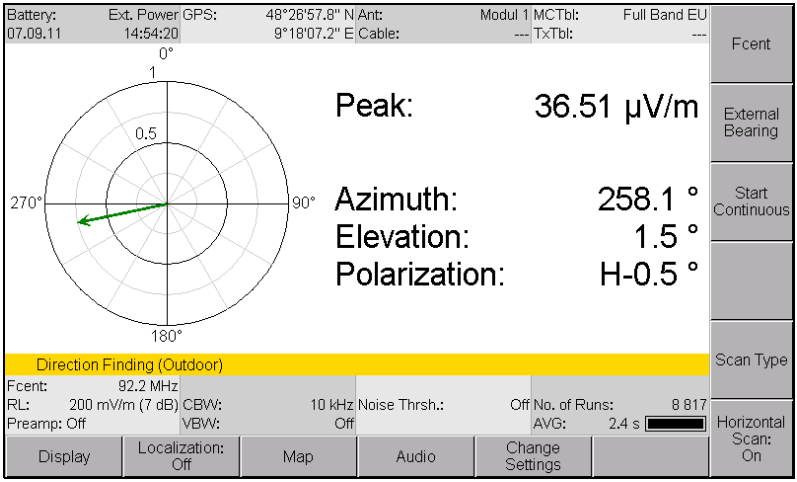


Bild 25: Betriebsart **Direction Finding**, Funktion **Horizontal Scan**.

Es stehen folgende Messverfahren zur Verfügung:

- **Kontinuierlicher Horizontal Scan (Continuous)** (siehe Seite 135)
- **Diskreter Horizontal Scan (Discrete)** (siehe Seite 136)
- **Diskreter Horizontal Scan mit Maximalwerten (Discrete with Max Hold)** (siehe Seite 137)

Sollte die auf Basis der gemessenen Werte berechnete Richtung nicht sinnvoll erscheinen, kann diese auch manuell festgelegt werden: siehe hierzu *Horizontal Scan und manuelle Bestimmung* auf Seite 138.

7.4.1 Kontinuierlicher Horizontal Scan (Continuous)

Direction Finding (Horizontal Scan: On)

Während die Antenne horizontal geschwenkt wird, misst der IDA-3106 kontinuierlich den Signalpegel und speichert die Werte ab. Nach einer ausreichenden Anzahl von Messwerten wird die Messung manuell gestoppt. Die momentane Ausrichtung der Antenne, die beim Scannen gemessenen Feldstärken sowie die berechnete Senderrichtung werden im Polardiagramm angezeigt. Meldungen warnen davor, wenn die Antenne falsch gehalten wird oder keine aussagekräftigen Messwerte ermittelt werden konnten.

HINWEIS: Weitergehende Informationen zum Arbeiten mit dem Polardiagramm und zur Interpretation von Ergebnissen finden Sie unter *Horizontal Scan in der Praxis* auf Seite 267.

Um einen kontinuierlichen Horizontal Scan durchzuführen:

1. Messparameter wie gewünscht einstellen. Wählen Sie vor allem eine kurze Mittelungszeit (max. 0,48 s), da längere Mittelungszeiten ein langsameres Schwenken der Antenne erfordern.
2. Polarisation (H/V) prüfen:
   – Antenne um 90° kippen: Bei richtiger Polarisation wird die maximale Signalstärke angezeigt.
   – Bei Bedarf die Antenne umstecken.
3. Softkey **Scan Type** drücken und **Continuous** auswählen.
4. Um die Messung zu starten, Taste am Antennengriff oder Softkey **Start Continuous** drücken.
5. Antenne horizontal in ca. 20 s um 360° schwenken (bei einer Mittelungszeit > 0,48 s entsprechend langsamer schwenken). Antenne dabei möglichst waagerecht halten.
6. Nach Abschluss des Scans die Taste am Antennengriff oder Softkey **Stop** drücken.
   ↳ Bei erfolgreichem Scan zeigt der rote Pfeil im Polardiagramm die ermittelte Richtung der Signalquelle. Das Ergebnis wird zudem numerisch angegeben.
7. Um die Messwerte zu speichern, Taste **SAVE** am Messgerät drücken.
   ↳ Ein Fenster zeigt den Speichervorgang an.
8. Um eine neue Messung zu starten, die Messung ab Schritt 4 wiederholen. (Mit dem Start erfolgt automatisch ein Reset.)

HINWEIS: Wird die Antenne zu schnell geschwenkt oder um mehr als 15° horizontal oder vertikal gekippt (Elevation: ±15°, Polarisation: ±15°) zeigt **Azimuth uncertain** in Rot an, dass Abweichungen bei der ermittelten Richtung auftreten können.

7.4.2 Diskreter Horizontal Scan (Discrete)

Direction Finding (Horizontal Scan: On)

Dieses Verfahren eignet sich besonders für schwankende Signale, die mit einer längeren RMS-Mittelungszeit erfasst werden müssen. Nach Start der Messung wird mit jedem Tastendruck ein Messwert hinzugefügt. Nach einer ausreichenden Anzahl an Messwerten (mindestens drei) kann die Messung gestoppt werden.

HINWEIS: Weitergehende Informationen zum Arbeiten mit dem Polardiagramm und zur Interpretation von Ergebnissen finden Sie unter *Horizontal Scan in der Praxis* auf Seite 267.

Um einen diskreten Horizontal Scan durchzuführen:

1. Messparameter wie gewünscht einstellen.
2. Softkey **Scan Type** drücken und **Discrete** auswählen.
3. Um die Messung zu starten, Taste am Antennengriff oder Softkey **Start & Add Value** drücken.
4. Antenne in die gewünschte Richtung halten und Taste am Antennengriff oder Softkey **Add Value** am Messgerät drücken.
   ↳ Der erste Messwert wird gespeichert und im Polardiagramm angezeigt.
5. In der gleichen Weise weitere Messwerte speichern.
6. Um den zuletzt hinzugefügten Wert zu löschen, Softkey **Delete Last Value** drücken.
7. Um die Messung zu stoppen, Softkey **Stop** drücken.
   ↳ Die Ergebnisse werden im Polardiagramm und numerisch angezeigt.
8. Um die Messwerte zu speichern, Taste **SAVE** am Messgerät drücken.
   ↳ Ein Fenster zeigt den Speichervorgang an.
9. Um eine neue Messung zu starten, die Messung ab Schritt 3 wiederholen. (Mit dem Start erfolgt automatisch ein Reset.)

HINWEIS: Wird die Antenne zu schnell geschwenkt oder um mehr als 15° horizontal oder vertikal gekippt (Elevation: ±15°, Polarisation: ±15°) zeigt **Azimuth uncertain** in Rot an, dass Abweichungen bei der ermittelten Richtung auftreten können.

7.4.3 Diskreter Horizontal Scan mit Maximalwerten (Discrete with Max Hold)

Bei Verwendung der Funktion **Discrete** besteht die Gefahr, dass Signalquellen mit gepulster Strahlung, wie z. B. Radar, nicht erfasst werden. Mit der Funktion **Discrete with Max Hold** lässt sich in solchen Fällen der Maximalwert an einer Position ermitteln und abspeichern.

HINWEIS: Weitergehende Informationen zum Arbeiten mit dem Polardiagramm und zur Interpretation von Ergebnissen finden Sie unter *Horizontal Scan in der Praxis* auf Seite 267.

Um einen Horizontal Scan mit Discrete with Max Hold durchzuführen:

1. Messparameter wie gewünscht einstellen.
2. Softkey **Scan Type** drücken und **Discrete with Max Hold** auswählen.
3. Antenne in die gewünschte Richtung halten.
4. Um die Messung zu starten, Taste am Antennengriff oder Softkey **Start & Reset Max** drücken und das Erreichen des maximalen Wertes abwarten.
5. Taste am Antennengriff oder Softkey **Add Value** am Messgerät drücken.
   ↳ Der erste Messwert wird gespeichert und im Polardiagramm angezeigt.
6. Die Antenne in die neue Position schwenken und anschließend Taste am Antennengriff oder Softkey **Reset Max** drücken, um den Maximalwert zurückzusetzen und in der gleichen Weise weitere Messwerte zu speichern. (Die Funktion der Taste am Antennengriff wechselt zwischen **Add Value** und **Reset Max**.)
7. Um den zuletzt hinzugefügten Wert zu löschen, Softkey **Delete Last Value** drücken.
8. Um die Messung zu stoppen, Softkey **Stop** drücken.
   ↳ Die Ergebnisse werden im Polardiagramm und numerisch angezeigt.
9. Um die Messwerte zu speichern, Taste **SAVE** am Messgerät drücken.
   ↳ Ein Fenster zeigt den Speichervorgang an.
10. Um eine neue Messung zu starten, die Messung ab Schritt 3 wiederholen. (Mit dem Start erfolgt automatisch ein Reset.)

HINWEIS: Wird die Antenne zu schnell geschwenkt oder um mehr als 15° horizontal oder vertikal gekippt (Elevation: ±15°, Polarisation: ±15°) zeigt **Azimuth uncertain** in Rot an, dass Abweichungen bei der ermittelten Richtung auftreten können.

7.4.4 Horizontal Scan und manuelle Bestimmung

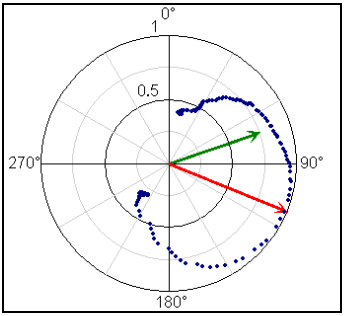
Direction Finding (Horizontal Scan: On)

Der Benutzer kann nach der Darstellung des Richtdiagramms die Einfallsrichtung auch manuell festlegen. Dies kann notwendig werden, wenn das berechnete Ergebnis aufgrund von Störungen nicht sinnvoll erscheint.

Um die Richtung manuell festzulegen:

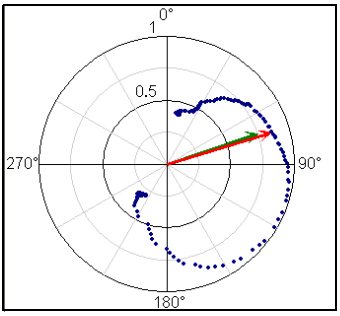
✓ Sie haben einen Horizontal Scan durchgeführt.

↳ Der rote (untere) Pfeil zeigt die berechnete Richtung. Der grüne (obere) Pfeil zeigt die Richtung, in die die Antenne gehalten wird.



1. Mit der Antenne in die Wunschrichtung zeigen und Softkey **Manual Correct. of Direction** drücken.

   ↳ Durch Drücken des Softkeys wird die manuell vorgegebene Richtung (grüner Pfeil) übernommen (roter Pfeil).



2. Um die Messwerte zu speichern, Taste **SAVE** am Messgerät drücken.

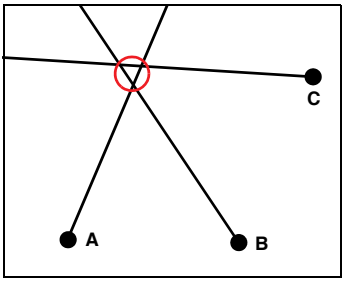
   ↳ Ein Fenster zeigt den Speichervorgang an.

7.5 Eine Signalquelle lokalisieren (Outdoor)

Dieser Abschnitt beschreibt den typischen Ablauf zur Lokalisierung einer Signalquelle im Freien. Ausführliche Informationen zu einzelnen Funktionen wie Average Position und Distance finden Sie unter *Das Map-Menü* auf Seite 143. Die Beschreibung der Lokalisierung einer Signalquelle in geschlossenen Räumen finden Sie unter *Den Standort einer Signalquelle finden (Indoor)* auf Seite 154.

Der Standort einer Signalquelle kann auf zwei Arten gefunden werden:

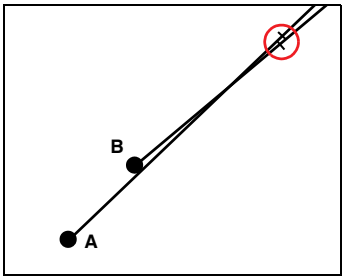
Mittels Triangulation



Wird eine Signalquelle von mehreren verschiedenen Standorten aus angepeilt, so schneiden sich die Peillinien in einem eng umrissenen Gebiet. In diesem Gebiet liegt die Signalquelle. Hierbei ist es gleichgültig, ob Sie die Peilungen über Manual Bearing oder über Horizontal Scan ermitteln. Im Map-Menü kann auf Basis der Peilungen dann über die Funktion **Average Position** der Zielort gefunden werden.

HINWEIS: Die Triangulation funktioniert nicht, wenn sich die Peillinien nicht schneiden oder wenn der Winkel zwischen den Peillinien zu spitz ist. Wählen Sie in diesen Fällen eine andere Position, um verwertbare Ergebnisse zu erzielen.

Über die Entfernung



Eine Signalquelle von verschiedenen Standorten aus anzupeilen kann zeitraubend sein und das Zurücklegen größerer Entfernungen erfordern. Alternativ kann der Pegel der Signalquelle wenigstens zweimal in Richtung der Signalquelle mit ausreichend Abstand gemessen und aus den Informationen Richtung plus Pegeldifferenz der Zielort bestimmt werden. Im Map-Menü steht hierfür die Funktion **Distance** zur Verfügung. Voraussetzung für diese Methode ist jedoch ein konstanter Signalpegel der Quelle und geringe Reflexionen (kritisch z. B. in Häuserschluchten).

HINWEIS: Bei eingeschalteter Distance-Funktion wird die Lokalisierung aus den Ergebnissen der Triangulation und der Entfernung (Pegeldifferenz) berechnet. Ob die zusätzliche Pegeldifferenz eine genauere Positionsbestimmung erlaubt, kann sehr schnell durch Ein- und Ausschalten der Distance-Funktion beurteilt werden.

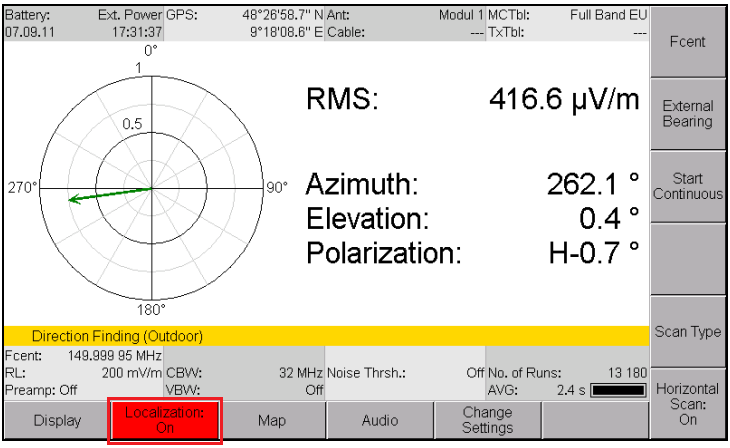
Die Lokalisierung erfolgt in drei Schritten:

1. Lokalisierung starten.
2. Signalquelle von verschiedenen Standorten aus anpeilen und Messungen speichern.
3. Peilungen im Map-Menü anzeigen und Senderstandort berechnen.

Schritt 1: Die Lokalisierung starten

⇒ Softkey **Localization** drücken.

↳ Der Softkey zeigt **On** und leuchtet rot. Alle nun gespeicherten Messungen werden im gleichen Datensatz abgelegt und zur späteren Lokalisierung verwendet, solange bis der Softkey erneut gedrückt wird.



Schritt 2: Peilungen in einer Lokalisierung speichern

1. Empfangsfrequenz Fcent und Kanalbandbreite CBW auf das Peilsignal abstimmen.

HINWEIS: Sie können mehrere Frequenzen nacheinander peilen und in einer einzigen Lokalisierung speichern. Mehrere Frequenzpeilungen lassen sich mit einer Transmittertabelle besonders einfach handhaben.

2. Richtung der Signalquelle durch Peilung bestimmen und das Ergebnis mit der Taste **SAVE** speichern.
3. Richtungsbestimmung an weiteren Standorten wiederholen und mit der Taste **SAVE** speichern.

Schritt 3: Lokalisierung anzeigen und Senderstandort berechnen

1. Softkey **Map** drücken, um in das Map-Menü zu wechseln.
   ↳ Die Peilungen werden angezeigt.
2. Um den Senderstandort zu berechnen und anzuzeigen, Softkey **Average Position** drücken.
   ↳ Aus den vorhandenen Peilungen wird automatisch der Standort errechnet und gekennzeichnet. Die Koordinaten des Standortes werden in der Kopfleiste angegeben. Wiederholen Sie die Richtungsbestimmung unter *Schritt 2* gegebenenfalls solange bis die Position des Senders hinreichend genau angegeben wird.
3. Um die Lokalisierung abzuschließen, Softkey **Localization** drücken und dann Taste **OK** drücken.

Eine Meldung warnt vor dem Drücken der Taste **OK** vor dem Abschließen der Lokalisierung.

HINWEIS: Die Beschreibung des Map-Menüs finden Sie unter *Das Map-Menü* auf Seite 143.

Ergebnisse von anderen Messgeräten übertragen

Anstatt mit einem Messgerät zu messen und den Standort zu wechseln, kann auch mit mehreren Geräten gleichzeitig an verschiedenen Standorten gemessen werden. Anschließend lassen sich die externen Peilergebnisse zur Lokalisierung am Gerät eingeben. Hinweise hierzu finden Sie unter *Peilungen zwischen Messgeräten austauschen* auf Seite 142.

7.6 Peilungen zwischen Messgeräten austauschen

Direction Finding • External Bearing

In der Regel arbeiten Sie mit nur einem IDA-3106 und müssen daher den Standort wechseln, um Peilungen von verschiedenen Punkten aus zu erhalten. Stehen mehrere Messgeräte zur Verfügung, besteht die Möglichkeit, gleichzeitig an verschiedenen Standorten zu messen und die Ergebnisse untereinander auszutauschen oder an einen IDA-3106 zur Auswertung zu übertragen.

Zur Übertragung können die Peilergebnisse der anderen Messgeräte z. B. per Funk oder Mobiltelefon mitgeteilt und manuell eingegeben werden.

Um Peilungen anderer Messgeräte zu übernehmen:

✓ Es muss eine Lokalisierung geöffnet sein, sonst erfolgt die Übernahme nur als einzelner Datensatz.

1. Softkey **External Bearing** drücken.
   ↳ Das Menü zur Eingabe der Messwerte öffnet sich und zeigt zunächst die momentanen Peilergebnisse des eigenen Gerätes an.
2. Die Einträge mit dem Drehrad markieren, mit **OK** öffnen, Werte wie gemessen eintragen und mit **OK** übernehmen:
   – **Fcent:** Mittenfrequenz
   – **Transmitter:** Transmittername
   (optional kann die Auswahl über einen Transmitter der geladenen Transmittertabelle erfolgen. Fcent wird dann automatisch eingetragen)
   – **Value:** Der Datenaustausch erfolgt bei Feldstärke in dBµV/m, sonst in dBµV
   – **Latitude:** Breitengrad des Messortes (in DegDec)
   – **Longitude:** Längengrad des Messortes (in DegDec)
   – **Azimut:** gemessener Azimut, 0° (Nord) bis 359.9°
3. Nach Eingabe aller Werte Softkey **Save External Bearing** drücken, um die Peilung in der geöffneten Lokalisierung zu speichern.
   ↳ Die Peilung ist nun Bestandteil der Lokalisierung wie die Peilungen, die mit dem eigenen Gerät gemacht wurden.

HINWEIS: Die Punkte 1 bis 2 werden ebenso zur Übermittlung an andere Geräte verwendet. Damit wird die Übergabe in den passenden Einheiten sichergestellt.

7.7 Das Map-Menü

Direction Finding • Map

Im Map-Menü können Sie Lokalisierungen betrachten, gespeicherte Peilungen mit dem Marker aufrufen, Landkarten einblenden, den Senderstandort berechnen oder den eigenen Standort anzeigen lassen.

7.7.1 Zwischen Outdoor- und Indoor-Lokalisierung umschalten

Bevor Sie eine Lokalisierung beginnen, müssen Sie im Map-Menü festlegen, ob Sie eine Outdoor- oder Indoor-Lokalisierung durchführen wollen.

Um die Lokalisierungsart zu wählen:

⇒ Im Map-Menü Softkey **Loc. Mode** drücken:
- **Loc. Mode: Indoor** = Indoor-Lokalisierung
- **Loc. Mode: Outdoor** = Outdoor-Lokalisierung

Im Messmenü zeigt die Infozeile den gewählten Typ an:

- **Direction Finding (Outdoor)** = Outdoor-Lokalisierung
- **Direction Finding (Indoor)** = Indoor-Lokalisierung

7.7.2 Peilungen bei geöffneter Lokalisierung anzeigen

Während einer laufenden Lokalisierung (Softkey Localization leuchtet rot) können Sie in das Map-Menü wechseln und dort die bisher gespeicherten Peilungen kontrollieren. Ebenso können Sie auf Basis der bisherigen Peilungen den Senderstandort berechnen lassen.

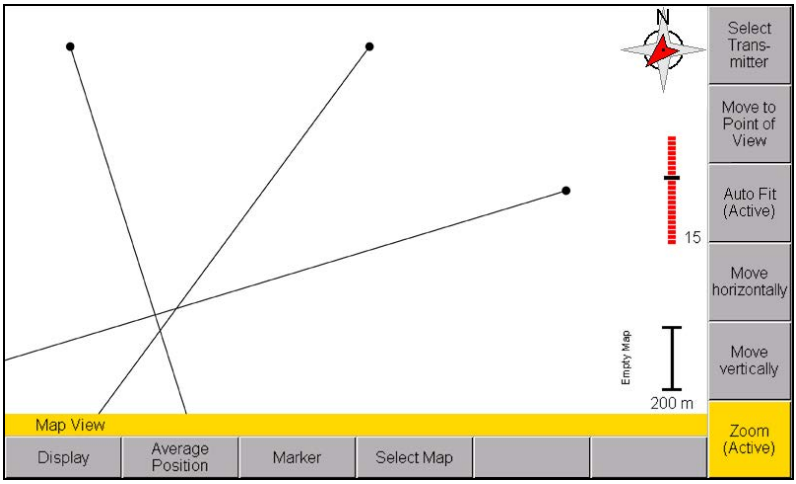


Bild 26: Anzeige der Peilungen im Map-Menü während einer Lokalisierung

Um Peilungen bei noch geöffneter Lokalisierung anzeigen zu lassen:

⇒ Peilungen wie in den Abschnitten 7.3 auf Seite 131 und 7.4 auf Seite 134 beschrieben durchführen und bei noch geöffneter Lokalisierung Softkey **Map** drücken.

⇒ Um wieder in das Messmenü zu gelangen, Taste **ESC** drücken.

7.7.3 Gespeicherte Lokalisierungen öffnen und Peilungen hinzufügen

Bereits abgeschlossene Lokalisierungen können aus dem Speicher geladen und angezeigt werden. Nach dem Öffnen einer gespeicherten Lokalisierung lassen sich auch nachträglich noch Peilungen hinzufügen. Ebenso können Sie eine bereits erstellte Peilung einer Lokalisierung hinzufügen.

Eine gespeicherte Lokalisierung öffnen

1. Taste **MENU** drücken, um das Hauptmenü zu öffnen.
2. Softkey **Memory** drücken, dann Softkey **Data Viewer** drücken.
3. Mit dem Drehrad den gewünschten Datensatz auswählen und durch Drücken des Softkeys **Recall Data Set** übernehmen.
   - Datensätze aus einer Lokalisierung sind mit **LOC** gekennzeichnet.
   - Der Bildschirm wechselt in die Betriebsart **Direction Finding**.

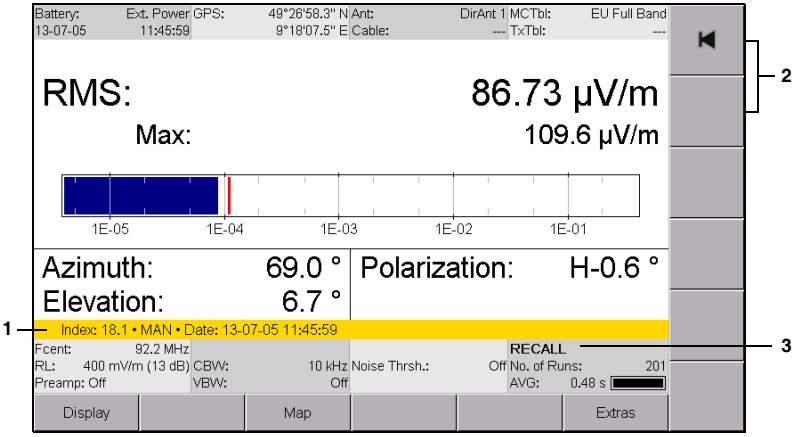


Bild 27: Bildschirmdarstellung nach Aufrufen eines Datensatzes.

Nr.	Funktion/Erklärung
1	• Index 11.1: laufender Index • LOC: Datentyp Localization • Date: Datum und Uhrzeit der Messung
2	Vor- und zurückblättern im Datenspeicher ohne Wechsel ins Memory-Menü
3	Anzeige befindet sich im Recall-Modus

4. Softkey **Map** drücken, um in das Map-Menü zu wechseln.
   - Die Peilungen werden angezeigt.

Einer gespeicherten Lokalisierung neue Peilungen hinzufügen

Einer gespeicherten Lokalisierung können auch nachträglich noch neue Peilungen hinzugefügt werden.

1. Die gewünschte Lokalisierung öffnen (siehe *Eine gespeicherte Lokalisierung öffnen* auf Seite 145).
2. Softkey **Add Bearings** drücken, um die Lokalisierung zu öffnen.
   ↳ Der Softkey **Localisation** wird in Rot eingeblendet.
3. Weitere Peilungen erstellen (siehe *Eine Signalquelle lokalisieren (Outdoor)* auf Seite 139).

Gespeicherte Peilungen einer bestehenden Lokalisierung hinzufügen

Peilungen, die ohne Bezug zu einer Lokalisierung erstellt und gespeichert wurden, können auch nachträglich noch einer gespeicherten Lokalisierung hinzugefügt werden.

HINWEIS: Diese Funktion steht nur für Outdoor-Lokalisierungen zur Verfügung. Die hinzuzufügende Peilung muss über GPS- und Kompassdaten verfügen sowie der gleichen Einheitenwelt angehören wie die Lokalisierung.

Um gespeicherte Peilungen einer Lokalisierung hinzuzufügen:

1. Die gewünschte Lokalisierung öffnen (siehe *Eine gespeicherte Lokalisierung öffnen* auf Seite 145).
2. Softkey **Add Bearings** drücken, um die Lokalisierung zu öffnen.
   ↳ Der Softkey **Localisation** wird rot eingeblendet.
3. Die gespeicherte Peilung öffnen: Menu > Memory > Data Viewer > Datensatz auswählen > Recall Data Set.
4. Softkey **Add to Localization** drücken.
   ↳ Die Peilung wird der geöffneten Lokalisierung hinzugefügt.
5. Falls gewünscht, weitere Peilungen hinzufügen und den Softkey **Localization** drücken, um die Lokalisierung abzuschließen und zu speichern.

7.7.4 Landkarten einblenden

Direction Finding • Map

HINWEIS: Die Map-Option setzt eine aktivierte Direction-Finding-Option voraus.

Bei aktivierter Map-Option können Sie elektronische Karten verwenden, um die geografischen Poitionen von Peilungen direkt auf dem Gerät anzeigen zu lassen.

Es können nur Karten ausgewählt werden, die auf der microSD-Karte abgespeichert wurden. Geeignete Karten können Sie mit der Narda MapTools PC-Software kostenlos aus dem Internet laden und damit anschließend die Speicherkarte konfigurieren (siehe *Karten laden mit Narda MapTools* auf Seite 148). Wenn für ein angezeigtes Gebiet keine Karte in der gewählten Zoomstufe vorliegt, wird ein einfarbiger Hintergrund angezeigt.

Um eine Landkarte einzublenden:

1. Softkey **Select Map** drücken.
2. Mit dem Drehrad eine Karte auswählen und mit **OK** übernehmen.
   ↳ Die Landkarte wird angezeigt.



Bild 28: Darstellung einer elektronischen Landkarte im Map-Menü.

Hinweise zum Navigieren und Zoomen finden Sie im nächsten Abschnitt.

7.7.5 Karten laden mit Narda MapTools

Das PC-Programm Narda MapTools dient dazu, auf geeignete Online-Mapserver zuzugreifen, einen Kartenbereich auszuwählen, den benötigten Detaillierungsgrad (Zoom Level) einzustellen und den Download zu starten.

Der ausgewählte Kartenbereich wird als Offline-Map auf dem PC gespeichert. Im nächsten Schritt wird die microSD-Karte des IDA mittels mitgeliefertem USB-Adapter mit dem PC verbunden, ein Bereich aus der Offline Map ausgewählt und dann auf die Speicherkarte kopiert. Die so übertragenen Karten kann der Anwender am Gerät über Select Map auswählen. Die Speicherkarte muss dazu im Gerät eingesteckt sein.

Werksseitig wird die Speicherkarte mit einer Weltkarte der Zoomstufen 2-8 beschrieben. Wegen der hohen Datenmenge detaillierterer Karten muss sich der Anwender die für ihn interessanten Kartengebiete selbst auswählen und vom Internet laden.

Das Installationsprogramm der NardaMapTools befindet sich auf der IDA Tools CD.

7.7.6 Eigene Karten erstellen

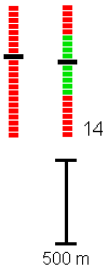
Es ist häufig hilfreich, eigene Karten, Luftbildaufnahmen, Orthofotos oder Satellitenbilder zur vewenden, die die eigene Infrastruktur zeigen.

Das Kartenmaterial im IDA-2 besteht aus Bildsegmenten (sogenannten Tiles) auf Basis des Slippy Map Tile System von OpenStreetMap. Sie können daher Ihre eigenen Karten mit jedem üblichen GIS-Programm erstellen, die benötigten Regionen und Zoom-Stufen wählen sowie eigene Objekte den Karten hinzufügen.

Narda hat mit der TN105 eine Technical Note erstellt, in der alle Schritte zur Erstellung von Karten mit dem GIS-Programm Global Mapper™ beschrieben werden. Diese Technical Note kann von der Narda Website unter *www.narda-sts.com* heruntergeladen werden.

7.7.7 Navigieren und zoomen

Zur passenden Darstellung der Peilungen und Karten stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

Move to Point of View	Zentriert die Karte auf den aktuellen eigenen Standort (nur bei GPS-Empfang möglich). ⇒ Softkey drücken, um die Karte zu zentrieren.
Auto Fit	Passt den Bildschirmausschnitt an vorhandene Peilungen an. Ohne Peilungen wird bei Verwendung einer Landkarte die kleinste Zoom-Stufe eingestellt. ⇒ Softkey drücken, um die Karte anzupassen. ↳ Nach dem Drücken zeigt der Softkey **(Active)** bis zum Ändern des Ausschnitts durch eine andere Funktion.
Move horizon-tally	Bewegt den Bildschirminhalt horizontal. ⇒ Softkey drücken und mit dem Drehrad den Bildschirminhalt verschieben oder Schnelltasten verwenden: – nach links = Taste 7 drücken – nach rechts = Taste 9 drücken
Move vertically	Bewegt den Bildschirminhalt vertikal. ⇒ Softkey drücken und mit dem Drehrad den Bildschirminhalt verschieben oder Schnelltasten verwenden: – nach oben = Taste 5 drücken – nach unten = Taste 8 drücken
Zoom  	Ändert die Darstellungsgröße. Der Zoom-Balken am rechten Bildschirmrand zeigt die aktuelle Zoom-Stufe (grafisch und numerisch) und bei Landkarten zusätzlich den möglichen Zoom-Bereich (grün) an. Wird bei Verwendung einer Landkarte der grüne Zoom-Bereich verlassen, kann die Landkarte nicht mehr dargestellt werden. Der gewählte Maßstab wird unter dem Zoom-Balken dargestellt. ⇒ Softkey drücken und mit dem Drehrad die gewünschte Zoom-Stufe wählen oder Schnelltasten verwenden: – vergrößern = Taste 1 drücken – verkleinern = Taste 4 drücken
 	Peilungen und Karten sind immer so ausgerichtet, dass Norden am oberen Bildschirmrand liegt. Abhängig von Ihrer Geräteversion ist als Orientierungshilfe eine Kompassrose im rechten oberen Bildschirmeck eingeblendet. Die rote Pfeilspitze zeigt die aktuelle Richtung in Bezug auf magnetisch Nord an.

7.7.8 Den Senderstandort bestimmen (Average Position)

Direction Finding • Map

Die Funktion **Average Position** dient dazu, basierend auf Peilungen den Standort einer Signalquelle durch Triangulation zu finden. Weitere Hinweise zu dieser Methode finden Sie unter *Eine Signalquelle lokalisieren (Outdoor)* auf Seite 139.

Um den Standort zu finden:

✓ In einer geöffneten Lokalisierung sind Peilungen vorhanden oder es wurde eine gespeicherte Lokalisierung aufgerufen.

1. Softkey **Map** drücken.
   ↳ Die Peilungen werden angezeigt.
2. Softkey **Average Position** drücken.
   ↳ Ein rotes Kreuz zeigt den berechneten Standort. Ein roter Kreis um das Kreuz zeigt das mögliche Zielgebiet unter Berücksichtigung von Messungenauigkeiten an (siehe *Messungenauigkeit (Bearing Uncertainty)* auf Seite 153.

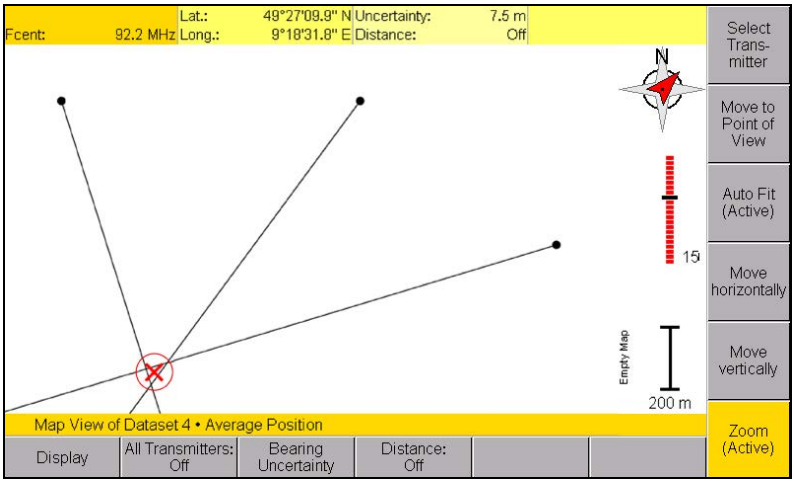


Bild 29: Peilung von drei Standorten aus mit berechneter Position.

HINWEIS: Mit dem Softkey **All Transmitters** können die ermittelten Senderstandorte für alle Frequenzen gleichzeitig als farblich unterschiedliche Kreise angezeigt werden. Messorte und Peillinien sind dann nicht sichtbar. Details (z. B. Geokoordinaten) werden für den jeweils markierten Sender angezeigt.

Den Senderstandort über Entfernungsberechnung bestimmen (Distance)

Direction Finding • Map • Average Position

Die Funktion **Distance** dient dazu, aufgrund von Pegelunterschieden bei den Peilungen den Standort einer Signalquelle zu bestimmen.

Weitere Hinweise zu dieser Methode finden Sie unter *Eine Signalquelle lokalisieren (Outdoor)* auf Seite 139.

Um die Entfernungsberechnung zu verwenden:

✓ In einer geöffneten Lokalisierung sind Peilungen vorhanden oder es wurde eine gespeicherte Lokalisierung aufgerufen.

1. Softkey **Map** drücken, dann Softkey **Average Position** drücken.
   ↳ Zielkreuz und Zielkreis werden angezeigt.
2. Softkey **Distance** drücken, bis **On** erscheint.
   ↳ Die Entfernungsberechnung ist aktiv. Auf den Peillinien zeigen schwarze Querstriche die ermittelte Entfernung vom jeweiligen Standort der Peilung an.

7.7.9 Peilungen manuell von der Berechnung ausschließen (Disable Bearing)

Direction Finding • Map • Marker

Über die Marker-Funktion können einzelne Peilungen einer Lokalisierung ausgewählt und von der Standortberechnung ausgeschlossen werden.

Um die Marker-Funktion zu verwenden:

1. Gewünschte Lokalisierung öffnen.
   ↳ **Average Position** darf nicht gewählt sein.
2. Softkey **Marker** drücken.
   ↳ Die erste Peilung ist ausgewählt und rot markiert.
3. Mit den Pfeiltasten ◀ ▶ eine Peilung auswählen.
4. Um eine Peilung von der Standortberechnung auszuschließen, Softkey **Disable Bearing** drücken.
   ↳ Eine ausgeschlossene Peilung wird grau dargestellt.
5. Um alle ausgeschlossenen Peilungen wieder zu aktivieren, Softkey **Enable all Bearings** drücken.
6. Um eine Peilung zu löschen, Softkey **Delete Bearing** drücken.
   ↳ Die gewählte Peilung wird aus der Lokalisierung gelöscht.

7.7.10 Peilungen automatisch von der Berechnung ausschließen (Auto Disable Bearings)

Direction Finding • Map • Marker

Mit Auto Disable Bearings können Peilungen, die keinen sinnvollen Beitrag zum Messergebnis liefern, automatisch von der Berechnung ausgeschlossen werden. Durch dieses Ausschließen kann der Zielkreis um den Signalstandort verkleinert und das Messergebnis somit verbessert werden. Die Einstellung der Bearing Uncertainty (siehe Seite 153) hat Einfluss darauf, welche der Peilergebnisse ausgeschlossen werden. Bei höherer Genauigkeit erfolgt eine strengere Auswahl.

Um Peilungen automatisch auszuschließen:

⇒ Softkey **Auto Disable Bearings** drücken.

7.7.11 Den eigenen Standort einblenden

Direction Finding • Map • Display

Der eigene Standort kann in der Karte eingeblendet werden (nur mit GPS-Empfang). Dadurch ist eine schnellere Orientierung möglich.

Um den eigenen Standort einzublenden:

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **Point of View** drücken, bis **On** erscheint.
   ↳ Der eigene Standort wird als schwarzer Kreis mit schwarzem Mittelpunkt ◉ dargestellt.
3. Um den eigenen Standort wieder auszublenden, Softkey **Point of View** drücken, bis **Off** erscheint.

HINWEIS: Bei eingestecktem Antennengriff zeigt ein schwarzer Pfeil ausgehend von der aktuellen Position die Richtung an, in die Griff und Antenne gehalten werden.



© OpenStreetMap contributors, CC BY-SA

7.7.12 Messungenauigkeit (Bearing Uncertainty)

Direction Finding • Map • Average Position

Beim Peilen entstehen Messungenauigkeiten meist durch Reflexionen und Mehrwegeausbreitung. Geringfügig auch durch GPS- und Kompassabweichungen. Diese Ungenauigkeiten können über die Funktion Bearing Uncertainty berücksichtigt und in die Berechnung des Signalstandortes mit einbezogen werden.

Definiert wird die Ungenauigkeit über einen Winkel, der die Peillinie um den gewählten Wert verbreitert. Wählbar sind Werte zwischen 1° und 15°, Standardwert ist ein Winkel von 5°. Bei der Triangulation entsteht durch Schneiden dieser geöffneten Dreiecksflächen ein Gebiet, in dem – angezeigt durch den roten Kreis – der Signalstandort liegt. Bei größer gewählter Ungenauigkeit vergrößert sich der Durchmesser des Kreises entsprechend um den berechneten Signalstandort.

Der Standardwert von 5° sollte in den meisten Fällen ausreichend sein. Bei hohen Kompassabweichungen beispielsweise durch magnetische Felder oder Metallteile kann der Wert entsprechend erhöht werden.

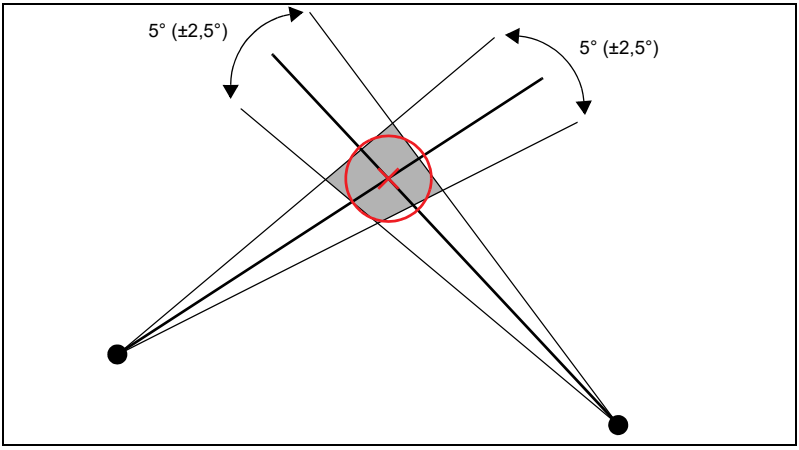


Bild 30: Auswirkung der Messungenauigkeit (Bearing Uncertainty) auf die Berechnung des Signalstandortes. Im Beispiel ist eine Ungenauigkeit von 5° gewählt.

Um die Messungenauigkeit zu ändern:

1. In der Anzeige **Average Position** den Softkey **Bearing Uncertainty** drücken.
2. Mit dem Drehrad einen Wert auswählen und mit **OK** bestätigen.

7.8 Den Standort einer Signalquelle finden (Indoor)

Direction Finding • Map • Loc. Mode

In geschlossenen Räumen ist in der Regel kein GPS-Empfang möglich. Somit kann zwar über den Kompass eine Richtung nicht jedoch der Standort ermittelt werden.

Um dennoch auch in Räumen Signalquellen zu lokalisieren, verfügt der IDA-3106 über die Möglichkeit, die Grundfläche des Raumes über vier Eckpunkte (A – D) zu definieren und seine Ausrichtung über den Azimut anzugeben. Die Signalquelle wird von den definierten Eckpunkten aus angepeilt und in Bezug auf diese Referenzpunkte dargestellt. Die Punkte A bis D können auch als Messorte in Räumen mit völlig unterschiedlicher Geometrie betrachtet werden (z. B. runder Raum). Damit ist man vom Umriss des Raumes unabhängig.

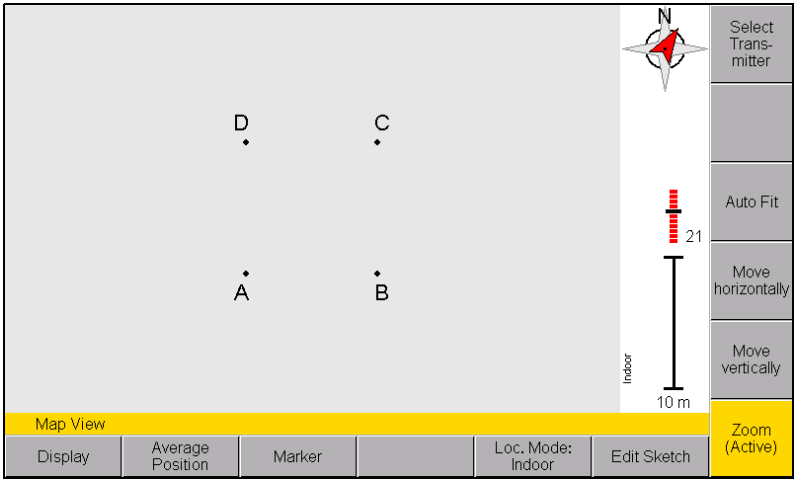


Bild 31: Direction Finding Indoor: Grundriss des Raumes mit Referenzpunkten

Nr.	Funktion/Erklärung
A, B, C, D	Eckpunkte des Raumes
Strecke B - A	Breite des Raumes
Strecke D - A	Länge des Raumes
Richtung A → D	Ausrichtung des Raumes (Azimut)

Eine Indoor-Lokalisierung erfolgt in zwei Schritten:

1. **Referenzieren:** Vier Punkte im Raum als Referenzpunkte definieren, Raumdimensionen sowie Azimut bestimmen und eintragen.
2. **Lokalisieren:** Lokalisierung starten, Signalquelle von den vier Referenzpunkten aus anpeilen, Ergebnisse speichern und Position bestimmen.

HINWEIS: Berücksichtigen Sie, dass besonders in kleineren Räumen mit erheblichen Reflexionen zu rechnen ist. Oft empfiehlt sich auch ein Mindestabstand zur Wand, um Feldverzerrungen zu reduzieren. Bei kleinen Räumen mit einem zu geringen Abstand zu Wänden und Objekten kann die Mesung dann zu fehlerhaften Egebnissen führen. Verwenden Sie in diesen Fällen die akustische Signalsuche (siehe *Die akustische Signalsuche verwenden* auf Seite 132) zu Ermittlung der Signalquelle.

Den Raum referenzieren

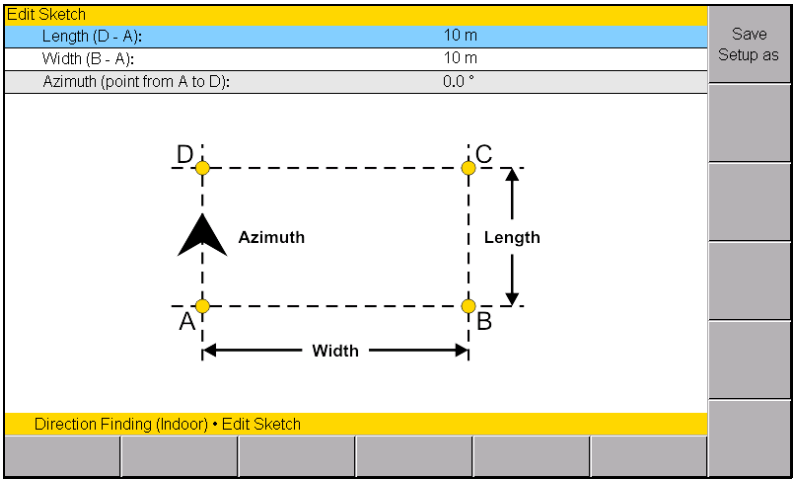


Bild 32: Edit Sketch: Referenzierung

1. Die Grundfläche des zu messenden Raumes über vier Eckpunkte A bis D festlegen. Die Raumseiten müssen rechtwinklig zueinanderstehen. (Üblicherweise entsprechen die Referenzpunkte den Raumecken.)
2. In der Betriebsart **Direction Finding** Softkey **Map** drücken, dann Softkey **Loc. Mode** drücken bis **Indoor** erscheint.

3. Softkey **Edit Sketch** drücken, mit dem Drehrad den gewünschten Parameter wählen und mit **OK** öffnen:
   – Raumbreite (Strecke B - A) und Raumlänge (Strecke D - A) messen und eintragen.
   – Zur Eingabe der Raumausrichtung **Azimut** auswählen, mit **OK** öffnen, die Antenne entlang A → D ausrichten und **OK** erneut drücken (oder die Taste der Antenne verwenden).
4. Nach Eingabe aller Werte Taste **ESC** drücken, um das Menü zu verlassen.
   ↳ Sie werden nun gefragt, ob Sie die Eingaben als Setup speichern wollen.

Damit ist die Referenzierung des Raumes abgeschlossen.

Die Signalquelle lokalisieren

✓ Der Raum wurde referenziert.

✓ Der Indoor-Modus ist aktiv (Softkey **Loc. Mode** zeigt **Indoor**).

✓ Die Messparameter sind passend gewählt.

1. Falls Sie sich noch im Map-Menü befinden: Taste **ESC** drücken, um das Map-Menü zu verlassen.
2. Softkey **Localisation** drücken, bis **On** erscheint.
   ↳ Die Lokalisierung startet und der Softkey ist rot gekennzeichnet.
3. Vom ersten Referenzpunkt aus peilen und Taste **SAVE** drücken. Durch Drücken der Taste am Antennengriff kann die gepeilte Richtung auch zuerst eingefroren und dann gespeichert werden.
   ↳ Es öffnet sich ein Fenster zur Auswahl des Referenzpunktes.
4. Mit dem Drehrad den verwendeten Referenzpunkt wählen und mit **OK** die Messung speichern.
   ↳ Sie können die Referenzpunkte in beliebiger Reihenfolge abarbeiten.
5. In der gleichen Weise von allen Referenzpunkten aus peilen und die Ergebnisse speichern. Sie können auch mehrere Peilungen vom selben Referenzpunkt aus in der Lokalisierung speichern.

Bei geöffneter Lokalisierung können während der Messung die bisherigen Peilungen angezeigt werden:

- Softkey **Map** drücken: zeigt die bisherigen Peilungen
- Softkey **Average Position** zeigt den auf Basis der bisherigen Peilungen errechneten Signalstandort

6. Nach Peilen aller Referenzpunkte Softkey **Localization** drücken, um die Lokalisierung zu schließen.

7. Eine geschlossene Lokalisierung wird nicht mehr im Map-Menü angezeigt und muss aus dem Speicher aufgerufen werden (siehe *Gespeicherte Lokalisierungen öffnen und Peilungen hinzufügen* auf Seite 145).
8. Softkey **Average Position** drücken, um den berechneten Signalstandort anzeigen zu lassen.
   ↳ **X** gibt den horizontalen Abstand und **Y** den vertikalen Abstand zu Punkt **A** an.

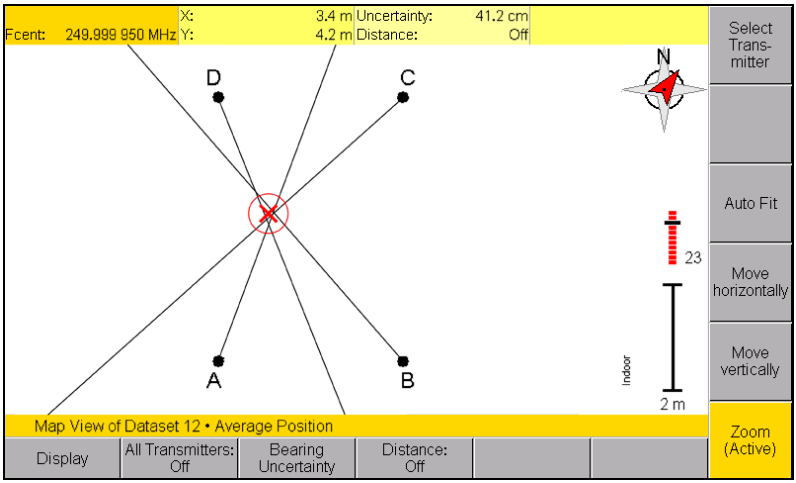


Bild 33: Direction Finding Indoor: Peilungen und berechneter Signalstandort. Kopfzeile X, Y: Abstand des Signalstandortes zu Punkt A.

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 160)

8.2 Das Messmenü Spectrum (Seite 161)

8.3 Spektren vergleichen (Delta Spectrum) (Seite 166)

8.4 Den zeitlichen Verlauf darstellen (Spectrogram) (Seite 168)

8.5 Der Spektrogramm-Marker (Seite 171)

8.1 Zur Betriebsart Spectrum Analysis

In der Betriebsart **Spectrum Analysis** wird der Signalpegel über der gewählten Frequenz dargestellt. 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.

Mit der Funktion **Delta Spectrum** kann ein angezeigtes Spektrum als Referenz definiert und wie ein weiterer Tracetyp verwaltet werden. Durch die Differenzbildung von Spektren und Referenz lassen sich auch kleinste Änderungen schnell und exakt erfassen.

Das **Spectrogramm** ermöglicht die Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Signalstärke eines Spektrums. Das Diagramm kann parallel zum aktuellen Spektrum oder allein eingeblendet werden. Als Detektor stehen RMS, +Peak und -Peak zur Verfügung. Ergebnisse werden immer für alle drei Detektorarten erfasst und abgespeichert. **Spektrum und Spektrogramm** können einzeln oder in zwei Fenstern übereinander eingeblendet werden.

Um eine Funktion auszuwählen:

⇒ Softkey **Measurement** drücken.



Bild 34: Das Menü **Measurement**: Die ausgewählte Funktion ist farblich markiert.

8.2 Das Messmenü Spectrum

Spectrum • Measurement • Spectrum

Im Spectrum-Messbildschirm wird die Signalverteilung über der Frequenz angezeigt. Hinweise zur Änderung der Einstellungen finden Sie im Kapitel 6 *Allgemeine Funktionen* auf Seite 89.

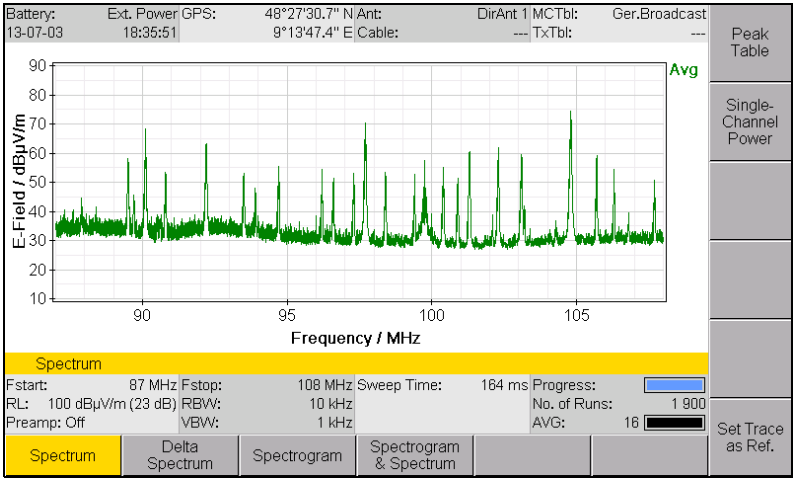


Bild 35: Darstellung des Spektrums

Zudem stehen Ihnen im Messmenü Spectrum weitere folgende Auswertefunktionen zur Verfügung:

- **Peak Table:** Auflisten der größten Spitzen
- **Single Channel Power:** Ermitteln von Breitbandwerten

Diese Funktionen werden nachfolgend beschrieben.

8.2.1 Spitzenwerte anzeigen (Peak Table)

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

Um die Funktion Peak Table zu öffnen:

⇒ Softkey **Peak Table** drücken.

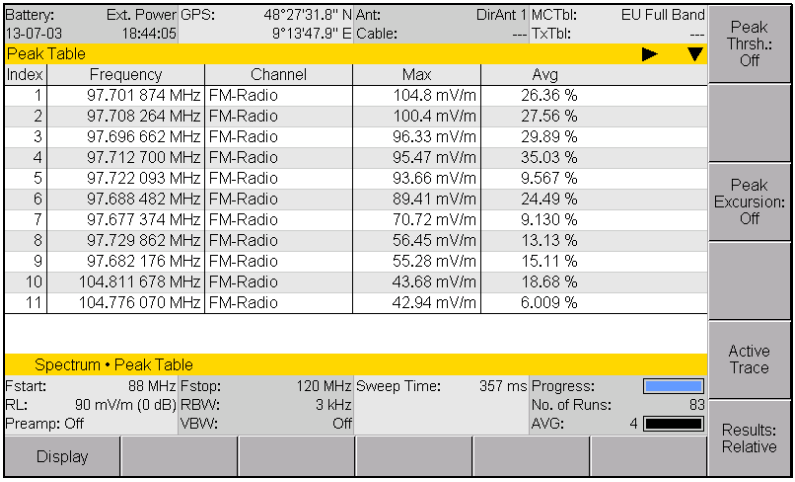


Bild 36: Peak Table in der Betriebsart **Spectrum Analysis**

Spalte	Erläuterung
Index	Laufende Nummer des Peaks (maximal 50)
Frequency	Frequenzwert des Peaks
Channel/ Transmitter	Kanal zu dem der Peak (Frequenzwert) gehört. Wenn eine Transmitter-Tabelle ausgewählt ist, werden hier die Sendernamen angezeigt.
Avg Max	Tracetypen Welche Spalten angezeigt werden, ist abhängig von der Auswahl der Tracetyen (siehe nachfolgenden Abschnitt).

Tracetypen als Bezugswert auswählen

Mit dem Softkey **Active Trace** wird der Bezugs-Tracetyp ausgewählt, der in der ersten Spalte nach der Spalte **Channel** oder **Transmitter** erscheint. Ausgewählt werden können jedoch nur die Tracetypen, die unter **Spectrum • Trace** markiert wurden. Bei relativer Anzeige werden dann alle Tracetypen relativ zum Bezugswert angezeigt.

1. Softkey **Active Trace** drücken.
2. Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen Taste **OK** drücken.

Eine Schwelle setzen (Peak Threshold)

⇒ Siehe *Einstellungen der Markerauswertung ändern (Marker Settings)* auf Seite 113.

Eine Mindestauslenkung für Signalspitzen setzen (Peak Excursion)

⇒ Siehe *Einstellungen der Markerauswertung ändern (Marker Settings)* auf Seite 113.

Absolute oder relative Anzeige wählen

Bei relativer Anzeige werden die Messwerte in Relation zum gewählten Bezugs-Trace angezeigt.

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

8.2.2 Kanalleistung messen (Single Channel Power)

Spectrum • Measurement • Single-Channel Power

Mit **Single-Channel Power** kann ein Breitbandwert von Messwerten in einem definierten Frequenzbereich ermittelt werden. Dadurch sind Channel-Power-Messungen möglich.

Um die Integrationsfunktion zu öffnen:

⇒ Softkey **Measurement** drücken, dann Softkey **Single-Channel Power**.

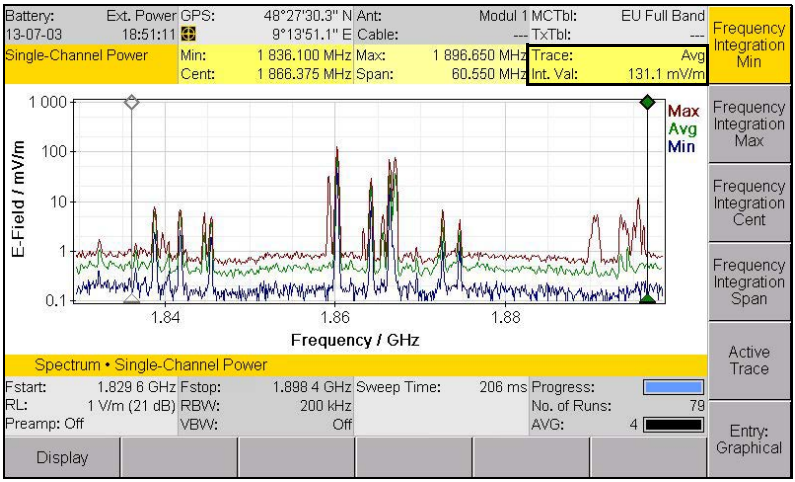


Bild 37: **Int. Val** zeigt das Ergebnis der Integration

HINWEIS: 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 Referenzpegel 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 der Frequenzgrenzen erfolgt über das Drehrad

Tracetyp auswählen

Mit dem Softkey **Active Trace** kann der zur Integration verwendete Tracetyp ausgewählt werden. Zur Auswahl angeboten werden jedoch nur die Tracetypen, die unter **Spectrum • Trace** markiert wurden.

1. Softkey **Active Trace** 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 Tracetyps).
2. Über Drehrad oder Zifferntasten 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 Tracetyps).
4. Über Drehrad oder Zifferntasten 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 Zifferntasten 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 Zifferntasten das Frequenzband festlegen und Taste **OK** drücken, um die Einstellung abzuspeichern.

8.3 Spektren vergleichen (Delta Spectrum)

Spectrum • Measurement • Delta Spectrum

Mit dem Messmenü **Delta Spectrum** können Abweichungen zu einer Referenzkurve dargestellt und abgespeichert werden. Durch die Anzeige in dB lassen sich insbesondere auch kleine Abweichungen deutlich sichtbar machen.

Um die Funktion Delta Spektrum verwenden zu können:

⇒ Im Spektrum Hauptmenü den Softkey **Measurement** drücken, dann **Delta Spectrum** wählen.

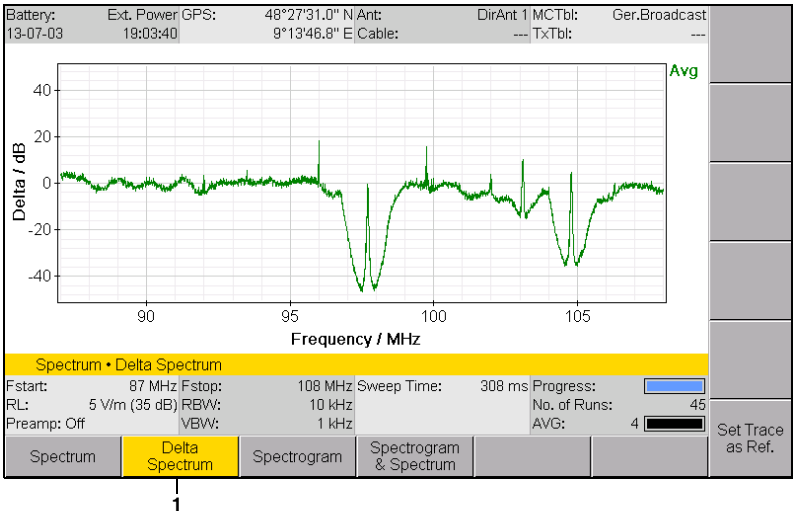


Bild 38: Das Menü **Measurement**: Delta Spectrum ist eingeschaltet.

Nr.	Funktion/Erklärung
1	**Delta Spectrum** Ein/Ausschalten der Delta-Spektrum-Funktion. Bei eingeschalteter Funktion (Softkey ist farblich markiert) werden alle eingeblendeten Spektren in Relation zum Referenzspektrum angezeigt. Wenn noch kein Referenzspektrum festgelegt wurde, öffnet sich ein Auswahlfenster, um einen der angezeigten Tracetypen als Referenz festzulegen.

8.3.1 Ein Spektrum als Referenz verwenden

1. Die Darstellung des Spektrums in der gewünschten Weise einstellen. Der Tracetyp, der als Referenz gewählt werden soll, muss eingeblendet sein.
2. Im Spektrum-Hauptmenü den Softkey **Trace** drücken.
   ↳ Das Fenster **Trace** wird eingeblendet, der Softkey **Set as Reference** erscheint in der unteren Leiste.
3. Den Softkey **Set as Reference** drücken.
   ↳ Das vorige Fenster **Trace** zeigt jetzt die als Referenz auswählbaren Tracetypen:

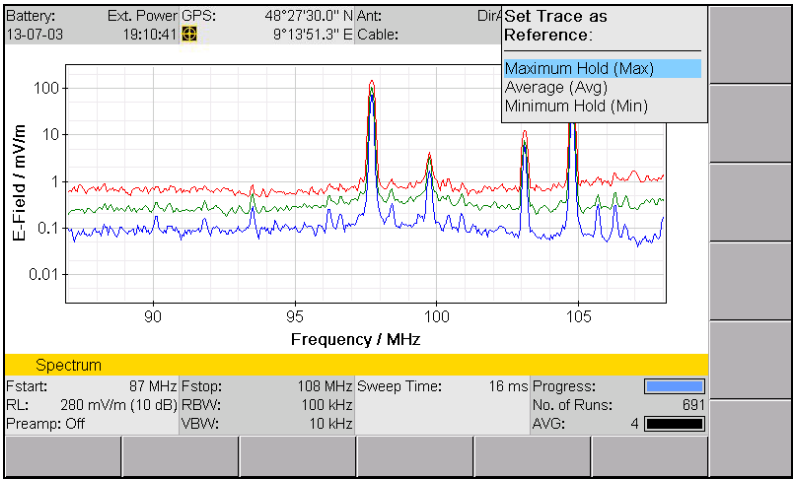


Bild 39: Auswahl eines Tracetyps zum Speichern des Referenzspektrums.

4. Einen Tracetyp mit dem Drehrad auswählen und mit **OK** bestätigen.
   ↳ Das Referenzspektrum wird als weitere Kurve angezeigt und unter der Liste der Tracetypen am rechten Bildschirm aufgeführt. Es kann wie die Tracetypen über den Softkey **Trace** im Hauptmenü ein und ausgeblendet werden.

Um das Referenzspektrum zu verwenden:

⇒ Im Menü **Measurement** den Softkey **Delta Spectrum** drücken (bei aktivierter Funktion ist der Softkey farblich markiert).
   ↳ Alle eingeblendeten Spektren werden in Relation zum Referenzspektrum angezeigt.

8.3.2 Delta Spektrum und Referenz speichern

Die angezeigten Delta-Spektren sowie das Referenzspektrum können gespeichert werden. Welche Kurven gespeichert werden hängt von den jeweiligen Einstellungen ab. Nachfolgende Tabelle zeigt die Zusammenhänge:

Delta Spectrum = an	Delta Spectrum = aus
Das Referenzspektrum und alle angezeigten Delta-Spektren werden gespeichert. Beim Aufrufen der gespeicherten Daten (Recall) werden wieder die Delta-Spektren dargestellt.	Es kann nur das Referenzspektrum gespeichert werden. Hierzu muss dieses als Tracetyp selektiert sein (Softkey **Trace**). Aus einem abgespeicherten Spektrum kann für nachfolgende Messungen ein neues Referenzspektrum erzeugt werden.

✓ Ein Spektrum wurde als Referenz übernommen (Softkey **Set as Reference**).

1. Auswahl entsprechend obiger Tabelle treffen.
2. Taste **SAVE** drücken.

8.4 Den zeitlichen Verlauf darstellen (Spectrogram)

Spectrum • Measurement • Spectrogram

Das Spektrogramm ermöglicht die Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Signalstärke eines Spektrums.

Um das Spektrogramm einzublenden:

⇒ Softkey **Measurement** drücken. Es stehen zwei Darstellungsarten zur Verfügung:
- **Spectrogram:** Es wird nur das Spektrogramm angezeigt.
- **Spectrogram & Spectrum:** Es werden Spektrogramm und Spektrum angezeigt.

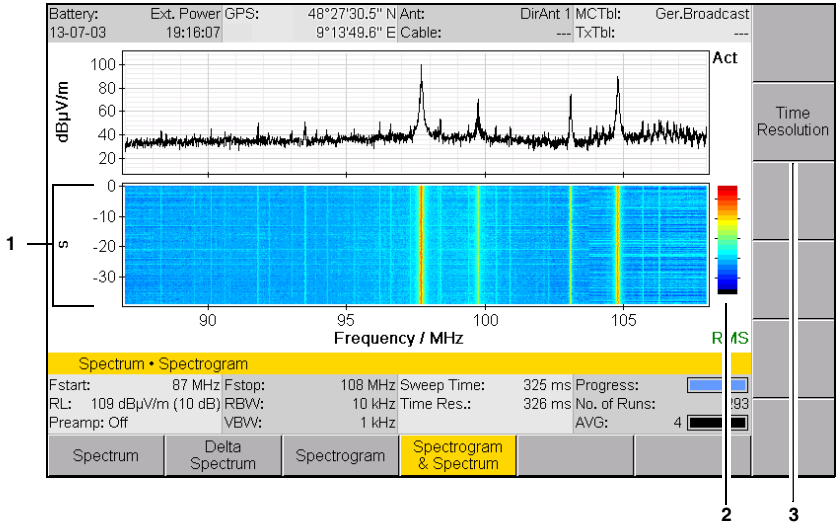


Bild 40: Spektrogramm in der Darstellungsart **Spectrogram & Spectrum**.

Nr.	Funktion/Erklärung
1	**Spektrogramm** 0 ist der aktuelle Wert, die Werte an der Y-Achse zeigen die zurückliegende Zeit in Sekunden. Es stehen 400 Zeilen zur Verfügung. Der insgesamt darstellbare Zeitbereich hängt von der Sweep Time und der gewählten zeitlichen Auflösung ab (siehe *Die zeitliche Auflösung ändern (Time Resolution)* auf Seite 170). Ist der gesamte Zeitbereich nicht in einem Diagramm darstellbar, ermöglicht die Spectrogram-Marker-Funktion ein Scrollen zu älteren Werten (siehe *Der Spektrogramm-Marker* auf Seite 171).
2	**Farbliche Darstellung des Signalpegels** im Spektrogramm. Die Striche neben der Farbskala entsprechen der Unterteilung der Y-Achse im Spektrum-Fenster. Das Beispiel zeigt eine Skala von 10 bis 90 dBµV/m. Die Anpassung der Farbdarstellung kann über die Parameter **Y-Scale Range** und **Y-Scale Ref** im Menü **Display** vorgenommen werden (siehe *Die Y-Achse anpassen (Y-Scale)* auf Seite 105).
3	Softkey zur Auswahl der **zeitlichen Auflösung**.

8.4.1 Die zeitliche Auflösung ändern (Time Resolution)

Im Spektrogramm stehen insgesamt 400 Zeilen zur Darstellung zur Verfügung. Die Zeitauflösung entspricht der Darstellung einer Zeile und bestimmt damit die maximal darstellbare Zeit t = 400 x Time Res. Wenn die benötigte Messzeit für ein Spektrum länger dauert als die eingestellte Zeitauflösung beträgt, wird stattdessen die mittlere Sweep Time als **Time Res.** im Bildschirm angezeigt. Nach dem Erreichen der maximalen Darstellungszeit wird das jeweils älteste Ergebnis überschrieben (rollierender Speicher).

Um die zeitliche Auflösung zu ändern:

⇒ Softkey **Spectrogram / Time Resolution** drücken und einen Wert auswählen.

HINWEIS: Bei **As fast as possible** wird mit jedem neuen Spektrum eine neue Spektrogrammzeile erzeugt.

8.4.2 Einen Detektor wählen (Detector)

Da zur Darstellung jedes einzelnen Pixels im Spektrogramm eine Datenverdichtung sowohl in der Zeitachse als auch in der Frequenzachse stattfindet, muss hierfür ein Detektor ausgewählt werden. Die Wahl des Detektors bestimmt, welche Werte des Spektrums im Spektrogramm dargestellt werden. Folgende Typen stehen zur Wahl:

- **RMS:** Das Spektrogramm zeigt den Verlauf des Effektivwertes
- **+Peak:** Das Spektrogramm zeigt den Verlauf des höchsten Wertes
- –**Peak:** Das Spektrogramm zeigt den Verlauf des kleinsten Wertes

HINWEIS: Die Messung wird immer parallel für alle drei Detektoren durchgeführt. Deshalb kann jederzeit zwischen den Detektoren umgeschaltet und das Ergebnis sofort ohne neue Messung dargestellt werden.

Um einen Detektor zu wählen:

⇒ Softkey **Detector** drücken, mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit Taste **OK** übernehmen.

8.5 Der Spektrogramm-Marker

Der Spektrogramm-Marker ermöglicht durch das zeit- oder frequenzbasierte Navigieren im Spektrogramm die Analyse der aufgezeichneten Spektren.

⇒ Ausführliche Hinweise zum Arbeiten mit der Marker-Funktion erhalten Sie im Kapitel *Mit Markern arbeiten* auf Seite 106.

Zusätzlich bietet die Spektrogramm Marker noch weitere Funktionen:

- **Navigation:** Verschieben der Marker auf der Frequenz- oder Zeitachse.
- **Delta Marker:** Anzeigen der Differenzen bei zeitgleichen Markern, frequenzgleichen Markern oder für frei einstellbare Marker.

Um die Marker-Funktion im Spektrogramm zu aktivieren:

⇒ Im Spektrum-Hauptmenü den Softkey **Spectrogram Marker** drücken.

↳ Es öffnet sich das Spectrogram Marker Hauptmenü.

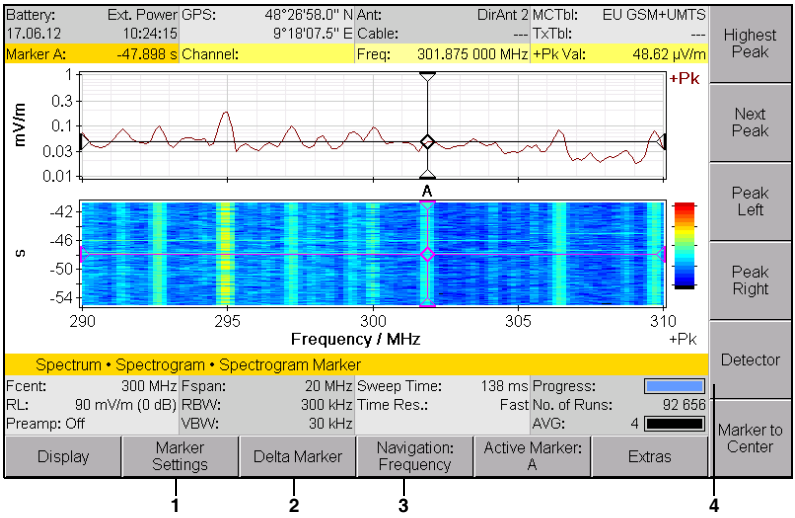


Bild 41: Das **Spektrogramm Marker** Hauptmenü

Nr.	Funktion/Erklärung
1	**Marker Settings:** Öffnet das Untermenü für weitere Markereinstellungen.
2	**Delta Marker:** Wahl der Marker-Funktion: • **Single Marker:** Es wird nur Marker A oder Marker B gezeigt. • **Delta Time & Frequency:** Marker A und B werden angezeigt. Beide Marker können unabhängig voneinander auf der Zeit- und Frequenzachse bewegt werden. • **Delta Time:** Marker A und B werden angezeigt. Beide Marker können nur parallel auf der Frequenzachse bewegt werden. • **Delta Frequency:** Marker A und B werden angezeigt. Beide Marker können nur parallel auf der Zeitachse bewegt werden.
3	**Navigation:** Wahl der Marker-Bewegungsart • **Time:** Die Marker können auf der Zeitachse bewegt werden. • **Frequency:** Die Marker können auf der Frequenzachse bewegt werden. ⇒ Der Marker wird über das Drehrad bewegt.
4	**Detector:** Auswahl eines Detektors RMS, +Peak, -Peak

Um das Spectrogram Marker Untermenü zu öffnen:

⇒ Softkey **Marker Settings** drücken.

8.5.1 Anwendungsbeispiele für Delta Marker

Ein einzelnes Ereignis auffinden, das weiter zurück liegt, als im Spektrogramm-Fenster angezeigt wird:

✓ Delta Marker = **Single Marker,**
Navigation = **Frequency**

1. Taste **HOLD** drücken, um die Anzeige einzufrieren.
2. Active Marker = **A** oder **B** wählen.
3. Mit dem Marker die gewünschte Frequenz einstellen.
4. Navigation = **Time** wählen.
5. Mit dem Marker durch die Zeitachse des Spektrogramms scrollen und den gewünschten Zeitpunkt auswählen.
   ↳ Die zugehörigen Werte werden in der Markerleiste angezeigt.

Zwei zeitlich unterschiedliche Ereignisse im Spektrogramm vergleichen:

✓ Delta Marker = **Delta Time,**
Navigation = **Frequency**

1. Taste **HOLD** drücken, um die Anzeige einzufrieren.
2. Active Marker = **A** wählen.
3. Mit dem Marker die gewünschte Frequenz einstellen.
4. Navigation = **Time** wählen.
5. Marker = **A** auf den ersten Zeitpunkt stellen.
6. Active Marker = **B** wählen.
7. Marker **B** auf den zweiten Zeitpunkt stellen.
   ↳ Die zugehörigen Werte werden in der Markerleiste angezeigt.

Tipp: Durch Wahl von Navigation = **Frequency** können beide Marker parallel durch das Frequenzband bewegt werden.

Zwei zeitlich identische Ereignisse im Spektrogramm vergleichen:

✓ Delta Marker = **Delta Frequency,**
Navigation = **Frequency**

1. Taste **HOLD** drücken, um die Anzeige einzufrieren.
2. Active Marker **A** wählen.
3. Marker **A** auf die erste Frequenz stellen.
4. Active Marker **B** wählen.
5. Marker **B** auf die zweite Frequenz stellen.
   ↳ Die zugehörigen Werte werden in der Markerleiste angezeigt.

Tipp: Durch Wahl von Navigation = **Time** können beide Marker parallel durch das Zeitachse bewegt werden.

Zwei unterschiedliche Zeiten und Frequenzen ausmessen:

✓ Delta Marker = **Delta Time & Frequency**,
Active Marker = **A**,
Navigation = **Frequency**

1. Taste **HOLD** drücken, um die Anzeige einzufrieren.
2. Marker **A** auf die erste Frequenz stellen.
3. Navigation = **Time** wählen.
4. Marker **A** auf die gewünschte Zeit stellen.
5. Active Marker = **B** und Navigation = **Frequency** wählen.
6. Marker **B** auf die zweite Frequenz stellen.
7. Navigation = **Time** wählen.
8. Marker **B** auf die gewünschte Zeit stellen.
   ↳ Die zugehörigen Werte werden in der Markerleiste angezeigt.

8.5.2 Eine Schwelle setzen (Peak Threshold)

⇒ Siehe *Einstellungen der Markerauswertung ändern (Marker Settings)* auf Seite 113.

8.5.3 Eine Mindestauslenkung für Signalspitzen setzen (Peak Excursion)

⇒ Siehe *Einstellungen der Markerauswertung ändern (Marker Settings)* auf Seite 113.

9 Betriebsart Level Meter

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

9.1 Zur Betriebsart Level Meter (Seite 176)

9.2 Die Anzeige im Überblick (Seite 177)

9.3 Betriebsartspezifische Funktionen (Seite 178)

9.1 Zur Betriebsart Level Meter

Die Betriebsart **Level Meter** ermöglicht die selektive Messung bei einer definierten Frequenz (Fcent), z. B. um die Feldstärke eines Kommunikationskanals zu überwachen. Die Kanalbandbreite (CBW) lässt sich hierzu im Bereich von 100 Hz bis 32 MHz anpassen (Zero-Span-Betrieb). Steile Filter ermöglichen die präzise Trennung von Nachbarkanälen. Peak-Detektorwerte (für kurzzeitige, gepulste Signale) und RMS-Detektorwerte (für schwankende Signale) werden gleichzeitig dargestellt.
Ein Vorteil der Betriebsart **Level Meter**: Die Messung erfolgt in Echtzeit und **zeitlich lückenlos**.

9.2 Die Anzeige im Überblick

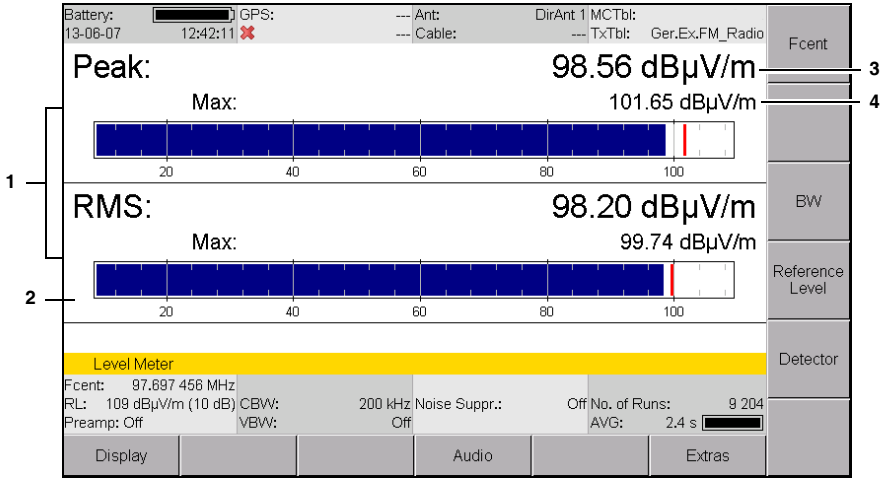


Bild 42: Betriebsart **Level Meter** mit Anzeige von Peak und RMS.

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Anzeigebereich mit wählbaren Detektorarten Peak und RMS
2	Balkendiagramm zur grafischen Anzeige des aktuellen Pegels: • roter Strich: zeigt den maximal gemessenen Pegel • Balken: zeigt den momentanen Pegel **Hinweis:** Das Maximum des Balkens entspricht dem gewählten Referenzpegel (Softkey Reference Level).
3	Numerische Anzeige des aktuellen Messwertes
4	Numerische Anzeige des maximalen Messwertes

9.2.1 Den Maximalpegel akustisch melden

Main Menu • Settings • Beep on new Maximum

Ein neuer Maximalpegel kann akustisch signalisiert werden. Hierzu muss die Funktion **Beep on new Maximum** unter Main Menu/Settings aktiviert werden.

Um die akustische Anzeige einzuschalten:

⇒ Siehe *Gerätespezifische Einstellungen ändern* auf Seite 68.

9.3 Betriebsartspezifische Funktionen

Dieser Abschnitt beschreibt wie Sie einen Detektor auswählen. Hinweise zu den allgemeinen Einstellungen und Funktionen, die in mehreren Betriebsarten vorkommen (z. B. Fcent, RBW/CBW, Reference Level), finden Sie im Kapitel 6 *Allgemeine Funktionen* auf Seite 89.

9.3.1 Einen Detektor wählen (Detector)

Im Gegensatz zu **Trace** in anderen Betriebsarten ermöglicht das Menü **Detector** in der Betriebsart Level Meter die Auswahl der Detektoren Peak (Spitzenwert) und RMS (Effektivwert). Folgende Anzeigen sind möglich:

- nur Peak
- nur RMS
- Peak und RMS

Um einen Detektor auszuwählen:

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

Um die Mittelungszeit auszuwählen:

1. Softkey **Detector** 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. 32: Angezeigte Werte in der Betriebsart **Level Meter**

Typ	Funktion/Erklärung
Peak	Der momentan gemessene Wert wird dargestellt. **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.
Max	Der seit Messbeginn aufgetretene Maximalwert wird dargestellt.
RMS	Es wird der Effektivwert (quadratischer Mittelwert) über eine definierte Zeit dargestellt. In der unteren Statusleiste 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 *gleitende* Mittelung).
RMS Max	Es wird der Maximalwert der Effektivwerte dargestellt, der seit Messbeginn aufgetreten ist.

10 Betriebsart Time Domain (Scope)

In der optionalen Betriebsart **Time Domain (Scope)** misst der IDA-3106 selektiv und kontinuierlich bei einer fest einzustellenden Frequenz. Damit erfasst er auch kurzzeitige Spitzen, z. B. von Puls-Radar-Anlagen. Die Betriebsart eignet sich auch für zeitgesteuerte Messungen.

10.1 Zur Betriebsart Time Domain (Scope) (Seite 182)

10.2 Die Anzeige im Überblick (Seite 183)

10.3 Auswahl von Messparametern (Seite 184)

10.4 Beispiele für Messparameter (Seite 187)

10.5 Die Trigger-Funktion verwenden (Seite 192)

10.6 Messwerte automatisch speichern (Seite 195)

10.7 Duty Cycle und Time Domain Power messen (Seite 196)

10.1 Zur Betriebsart Time Domain (Scope)

In der Betriebsart **Time Domain (Scope)** misst der IDA-3106 selektiv eine voreingestellte Frequenz und zeigt das Ergebnis kontinuierlich über der Zeit grafisch an (Zero-Span-Betrieb). Der Kurvenverlauf entspricht hierbei dem Betrag des Signalpegels, der im dargestellten Zeitbereich lückenlos erfasst wird. Bei der Messung eines konstanten Sinussignals (CW) würde somit der Effektivwert als horizontale Messlinie angezeigt werden.

Eine Triggerfunktion mit wählbarer Schwelle erlaubt das bedingte Auslösen und Speichern einer Messung, wenn ein Triggerereignis auftritt. Ebenso können Langzeitmessungen bis zu 24 Stunden durchgeführt werden.

Es stehen zwei Unterbetriebsarten zur Verfügung:

Unter-betriebs-art	Funktion	Anwendung
High Resolution Scope	Die Messung wird mit maximaler Zeitauflösung dargestellt und kann bis zu 250.000 einzelne Messwerte umfassen.	Diese Unterbetriebsart eignet sich daher zur Darstellung von kurzen Signalen, die eine hohe Zeitauflösung bis 32 ns erfordern. **Time Span** ist wählbar und **Time Res** ist festgelegt (=1/CBW).
Long-Time Scope	Die Messungsergebnisse werden zeitlich verdichtet dargestellt. Bis zu 62.500 Messwerte können pro Detektor erfasst werden.	Verwenden Sie diese Unterbetriebsart, wenn die max. **Time Span** von **High Resolution Scope** nicht ausreicht. Die maximale **Time Span** beträgt 24 Stunden. Time Span und Time Res sind einstellbar.

Um eine Unterbetriebsart zu wählen:

⇒ Softkey **Measurement** drücken und eine Unterbetriebsart wählen.

10.2 Die Anzeige im Überblick

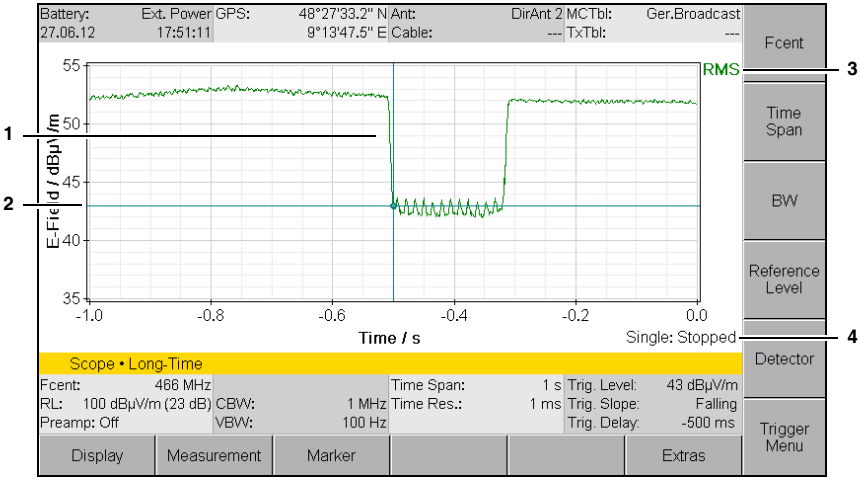


Bild 43: Betriebsart **Time Domain (Scope)** mit aktivierter Triggerfunktion (Softkey Trigger Menu).

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Darstellung des gemessenen Signals über der Zeit
2	Trigger: • horizontale Linie = Trigger Level (Schwelle) • vertikale Linie = Trigger Delay (Zeitversatz)
3	Trace/Detector (abhängig von der gewählten Messfunktion/Unterbetriebsart): • Act = Echtzeitmessung (für kürzere Messzeiten) • +Pk/RMS/-Pk = verdichtete Werte über längere Messzeiträume
4	Messung wurde durch Triggerfunktion „eingefroren“ (siehe Tab. 36 auf Seite 194)

10.3 Auswahl von Messparametern

Um eine aussagefähige Messdarstellung zu erhalten, müssen die Parameter passend zum zu messenden Kanal eingestellt werden. Fcent und CBW sollten unbedingt als erstes eingestellt werden.

Tab. 33: Messparameter und deren Funktionen

Parameter	Funktion/Einstellung
Fcent	Mittenfrequenz des zu betrachtenden Kanals
Time Span	Messdauer, um den Signalverlauf zu erfassen
Time Resolution	Zeitliche Auflösung der angezeigten Messwerte
CBW	Kanalbandbreite des darzustellenden Signals
Trace/Detector	Die wählbaren Tracetypen/Detektoren sind abhängig von der Messfunktion: Act / +Peak, RMS, -Peak

Zeitspanne, Zeitauflösung und Anzahl der Messwerte (n) sind miteinander verknüpft und lassen sich anhand der folgenden Formel darstellen:

Zeitspanne = Anzahl der Messwerte (n) x Zeitauflösung

Mindestens 16 Messwerte müssen über die Zeitspanne angezeigt werden. Dieser Zusammenhang ist aus folgender Tabelle ersichtlich.

Tab. 34: Zusammenhang der Messparameter Time Span/Time Res

Unterbetriebsart	Time Span	Time Res	Anzahl Messwerte (n)	Trace/Detektor
High Resolution Scope	einstellbar, ≤ n / CBW	fest vorgegeben, 1 / CBW	max. 250.000	Act
Long-Time Scope	einstellbar, ≤ 24 h	einstellbar, ≥ Time Span / n	max. 62.500	+Peak, RMS, -Peak

Im Abschnitt *Beispiele für Messparameter* auf Seite 187 finden Sie einige Beispiele für Kanäle und die entsprechenden Einstellungen dieser Parameter.

10.3.1 Time Span, Time Resolution wählen

1. Softkey **Time Span** 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:** Ändern Sie über das Drehrad den Wert stufenweise.
   – **Drehrad + Pfeiltasten:** Wählen Sie mit den Pfeiltasten die Stelle aus, die geändert werden soll. Mit der Taste ▶ können zusätzliche Dezimalstellen angezeigt werden. Ändern Sie über das Drehrad den Wert der Dezimalstelle. Die Werteänderung erfolgt mit Übertrag.
   – **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.
   ↳ Time Resolution kann nur bei **Long-Time Scope** eingegeben werden. In allen anderen Fällen wird die Zeitauflösung durch die CBW bestimmt (Zeitauflösung = 1/CBW)
4. Mit **OK** die Eingabe abschließen.

10.3.2 Die Kanalbandbreite einstellen (CBW)

Die Kanalbandbreite muss so gewählt werden, dass das gewünschte Signal vollständig erfasst wird. Aus der eingestellten Bandbreite resultiert die maximal mögliche Zeitauflösung 1/CBW.

⇒ Siehe *Die Bandbreite einstellen (RBW/CBW)* auf Seite 94.

10.3.3 Einen Tracetyp/Detektor wählen (Trace/ Detector)

Über den Softkey **Measurement** wird in einem ersten Schritt die Unterbetriebsart festgelegt. Davon abhängig werden dann unter **Trace/Detector** nur noch die zugehörigen Tracetypen/Detektoren angeboten.

Tab. 35: Unterbetriebsart und verfügbare Tracetypen/Detektoren

Unterbetriebsart	Tracetyp/ Detector	Funktion/Erklärung
High Resolution Scope	Act	Momentan gemessener Wert (Der Softkey **Trace** ist ausgeblendet)
Long-Time Scope	+Peak, RMS, -Peak	Detector: Maximaler, gemittelter und minimaler Wert innerhalb eines verdichteten Zeitabschnitts

Um einen Tracetyp/Detektor zu wählen:

1. Softkey **Measurement** drücken und eine Unterbetriebsart wählen.
2. Taste **OK** oder **ESC** drücken, um das Menü zu verlassen.
3. Softkey **Trace/Detector** drücken, mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit der Taste **OK** die Auswahl übernehmen.
   ↳ Wurde als Unterbetriebsart **High Resolution Scope** ausgewählt, wird der Softkey **Trace/Detector** nicht angezeigt. Es ist dann nur **Act** möglich.

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**
CBW	**200 kHz**
Measurement	**High Resolution Scope**
Time Span	> 4,6 ms, gewählt: **5 ms**
Time Resolution	automatisch aus 1/CBW = **5 µs**

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 417 µs = 10 ms

Somit ergeben sich folgende Einstellungen:

Parameter	Funktion/Einstellung
Fcent	z. B. Kanal 0: **1897,344 MHz**
CBW	1728 kHz –> gewählt: **2 MHz**
Measurement	**High Resolution Scope**
Time Span	24 Zeitschlitze x 417 µs = **10 ms**
Time Resolution	automatisch aus 1/CBW = **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:

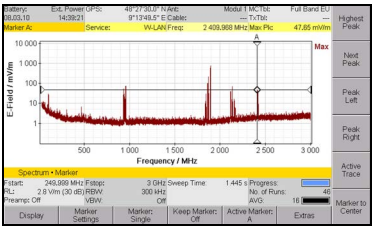
Parameter	Funktion/Einstellung
Fcent	z. B. Kanal 10: **2,457 GHz**
CBW	**20 MHz**
Measurement	**Long-Time Scope**
Detector	**+Peak/RMS/-Peak**
Time Span	**1 ms**
Time Resolution	**400 ns**

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

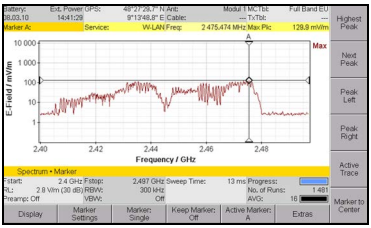
Vorgehensweise zu Beispiel 3:

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

Betriebsart Spectrum Analysis

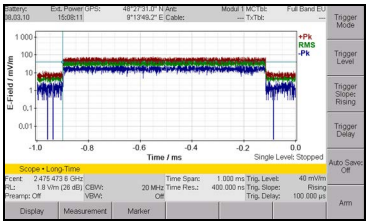


Frequency Hopping

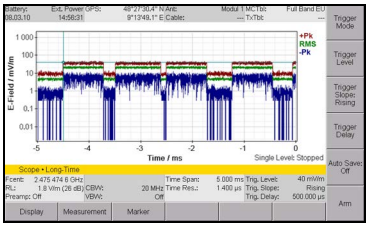


2. Beispiele für unterschiedliche Einstellungen, CBW = 20 MHz und Measurement = Long-Time Scope:

   - Time Span = 1 ms
   - Time Resolution = 400 ns



   - Time Span = 5 ms
   - Time Resolution = 1400 ns

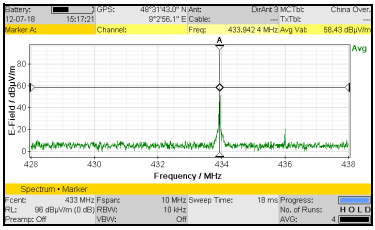


10.4.4 Beispiel 4: Pkw-Funkschlüssel (ISM-Band)

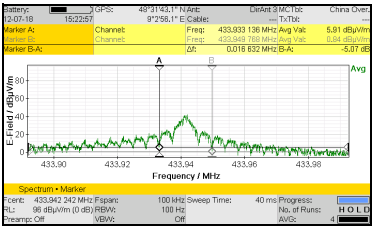
Für Pkw-Funkschlüssel im ISM-Band kann lediglich der Frequenzbereich angegeben werden: 433,05 MHz – 434,79 MHz. Nachfolgend wird beschrieben, wie die weiteren Parameter gefunden werden können:

1. In die Betriebsart **Spectrum** wechseln und Markerfunktion aktivieren:
   – Fcent finden: Marker auf Maximum setzen (hier 433,942 MHz).
   – RBW finden: Marker A und B setzen: Bandbreite ist die Differenz der beiden Frequenzpunkte (hier: > 16 kHz).

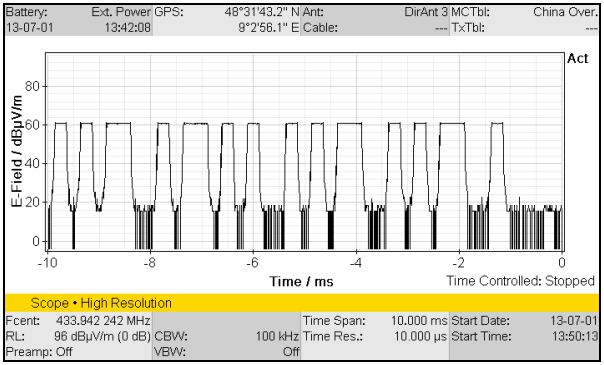
Fcent finden



RBW finden



2. In die Betriebsart **Time Domain (Scope)** wechseln.
3. Einstellungen im Beispiel:
   – Fcent = 433,942 MHz
   – CBW = 100 kHz
   – Measurement = High Resolution Scope
   – Time Span = 10 ms
   – Time Resolution = 1/CBW = 10 µs



10.5 Die Trigger-Funktion verwenden

Time Domain (Scope) • Trigger Menu
I/Q Analyzer • Trigger Menu

Die Trigger-Funktion ermöglicht das gezielte Auslösen einer Messung, wenn das beobachtete Eingangssignal die eingestellten Bedingungen erfüllt. Nach der Triggerung und dem Ablauf der eingestellten Zeitspanne wird die Anzeige quasi „eingefroren“, sodass der Signalverlauf sichtbar wird. Als Ausgangssignal für ein Triggerereignis wird immer der Actual Trace verwendet, auch bei Long-Time Scope.

Folgende Trigger-Arten können ausgewählt werden:

- **Free Run:** keine Trigger-Funktion
- **Single:** Die Triggerung wird nach dem Triggerereignis einmal ausgelöst.
- **Multiple:** Die Triggerung wird nach jedem Triggerereignis wiederholt ausgelöst.
- **Time Controlled:** Sofortiger oder zeitgesteuerter Start nach Datum und Uhrzeit mit Stopp nach Ablauf der Time-Span.

10.5.1 Free Run

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

10.5.2 Single und Multiple

Time Domain (Scope) • Trigger Menu
I/Q Analyzer • Trigger Menu

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:
  – Negative Delay-Werte zeigen den Signalverlauf bereits vor dem Triggerereignis an (Pre-Trigger).

– Positive Delay-Werte zeigen den Signalverlauf verzögert nach dem Triggerereignis an. Das Triggerereignis liegt außerhalb des Darstellungsbereichs.

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 Bildschirm angezeigt.
3. Softkey **Trigger Slope** drücken, um die Flanke auszuwählen:
   – Softkey **Trigger Slope: Rising**: ansteigende Flanke ist gewählt.
   – Softkey **Trigger Slope: Falling**: abfallende Flanke ist gewählt.
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 Bildschirm angezeigt.

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

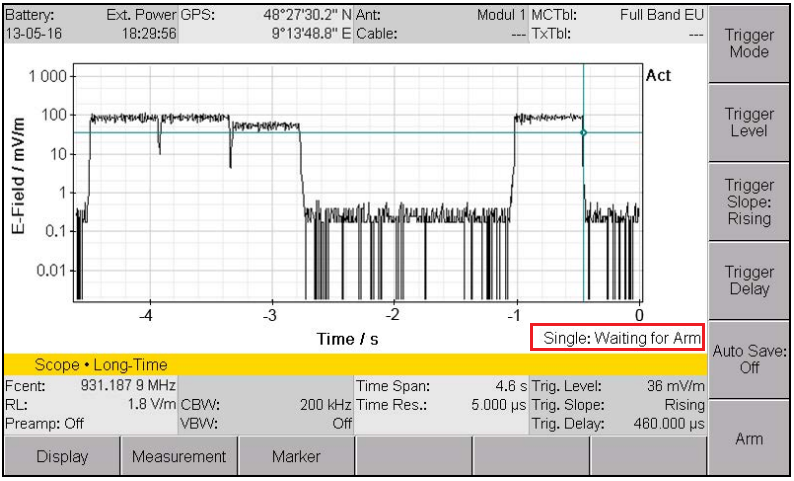


Bild 44: Betriebsart **Time Domain (Scope)**, Trigger-Funktion **Single** ausgewählt aber noch nicht gestartet

Folgende Zustandsmeldungen sind möglich:

Tab. 36: Trigger-Meldungen

Meldung	Funktion/Erklärung
Waiting for Arm	Die Trigger-Funktion wurde aktiviert (Single oder Multiple), aber noch nicht gestartet (über Softkey **Arm**).
Waiting	Die Meldung erscheint bei Multiple, wenn die Trigger-Bedingung bereits einmal erfüllt wurde und auf das nächste Ereignis gewartet wird.
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 abzubrechen:

⇒ Softkey **Break** drücken.

10.5.3 Time Controlled

Time Domain (Scope) • Trigger Menu
I/Q Analyzer • Trigger Menu

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

Um die Aufzeichnung sofort zu starten:

1. Softkey **Trigger Mode** drücken und **Time Controlled** auswählen.
   ↳ Am Bildschirm wird **Waiting for Arm** angezeigt.
2. Softkey **Start Now** drücken.

Um die Aufzeichnung zu einem bestimmten Zeitpunkt 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 Softkeys **Current Date** können Sie das aktuelle Datum übernehmen.

3. Softkey **Start Time** drücken und die gewünschte Zeit eingeben. Durch Drücken des Softkeys **Current Time** können Sie die aktuelle Zeit übernehmen.
   ↳ 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 Time-Span.

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

⇒ Softkey **Break** drücken.

10.6 Messwerte automatisch speichern

Time Domain (Scope) • Trigger Menu
I/Q Analyzer • Trigger Menu

Mit der Auto-Save-Funktion können nach Eintritt eines Trigger-Ereignisses automatisch Messwerte gespeichert werden.

Um Messwerte automatisch zu speichern:

1. Trigger-Menü öffnen und die gewünschte Trigger-Art wählen.
2. Softkey **Auto Save** drücken.
   ↳ Die automatische Speicherfunktion ist aktiv, der Softkey zeigt **On**.
3. Softkey **Arm** drücken.
   ↳ Die Trigger-Funktion ist aktiv, der Softkey **Suspend Auto Save** wird angezeigt.
   ↳ Nach Eintritt des Trigger-Ereignisses und Ablauf der unter Time Span angegebenen Zeit wird die Messung gespeichert.

Um die automatische Speicherung abzubrechen:

⇒ Softkey **Suspend Auto Save** drücken.

Um die Zeitspanne zwischen Speichervorgängen bei der Trigger-Art Multiple einzustellen:

Auto Save Holdoff legt die minimale Totzeit für aufeinanderfolgende Speichervorgänge fest. Die Totzeit beginnt nach der letzten Triggerung und vollständig erfolgtem Ablauf der Messdauer (Time Span).

✓ Trigger-Art Multiple ist gewählt.

⇒ Softkey **Auto Save Holdoff** drücken, mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit der Taste **OK** die Auswahl übernehmen.

Um die maximale Anzahl der zu speichernden Events bei der Trigger-Art Multiple einzustellen:

Auto Save Events legt die maximale Anzahl zu speichernder Events fest.

✓ Trigger-Art Multiple ist gewählt.

⇒ Softkey **Auto Save Events** drücken, mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit der Taste **OK** die Auswahl übernehmen.

10.7 Duty Cycle und Time Domain Power messen

Bei High Resolution Scope und Long-Time Scope steht die Auswertefunktion **Duty Cycle** zur Verfügung. Damit lässt sich automatisch das Verhältnis von mittlerer zu maximaler Leistung (Pavg/Ppeak) in einem frei wählbaren Zeitabschnitt anzeigen. Bei rechteckigen Signalverläufen entspricht die Funktion Duty Cycle dem Tastverhältnis von Signalen. Zusätzlich werden die Messwerte von Pavg und Ppeak in der Markerleiste angezeigt. Der Messwert für Pavg wird häufig auch als Time Domain Power bezeichnet.

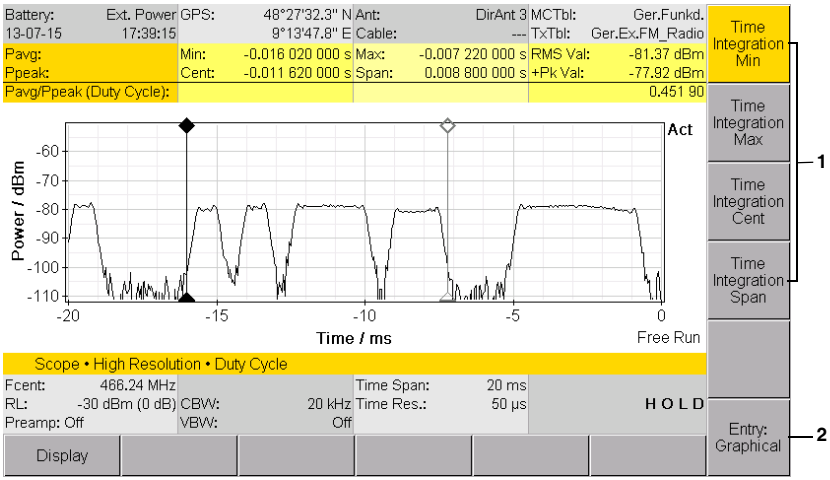


Bild 45: Die Auswertefunktion **Duty Cycle**

Um die Funktion Duty Cycle zu aktivieren:

1. Softkey **Measurement** drücken, dann Softkey **Duty Cycle** drücken.
2. Über Softkey **Entry** die Eingabeart des Integrationsbereichs wählen:
   – Graphical = Eingabe über Verschieben der Marken
   – Numerical = numerische Eingabe der Werte
3. Über die vier Softkeys **Time Integration ... (1)** den Integrationsbereich festlegen:
   – Graphical: Einen Softkey drücken und über das Drehrad den Marker an die gewünschte Position stellen.
   – Numerical: Einen Softkey drücken und den Wert einstellen.
   ↳ Die gewählten Werte sowie das Verhältnis Pavg/Ppeak werden im oberen Bildschirmbereich angezeigt.

11 Betriebsart I/Q-Analyzer

In der optionalen Betriebsart **I/Q Analyzer** wird bei einer fest einzustellenden Frequenz eine I/Q-Demodulation durchgeführt. Die erfassten I/Q-Daten können in unterschiedlichen Ansichten dargestellt werden, um Signale mit hoher Auflösung im Zeit- oder Frequenzbereich zu analysieren.

11.1 Zur Betriebsart I/Q Analyzer (Seite 200)

11.2 Die Anzeige im Überblick (Seite 202)

11.3 Auswahl von Messparametern (Seite 205)

11.4 Die Trigger-Funktion verwenden (Seite 208)

11.5 Messwerte automatisch speichern (Seite 208)

11.1 Zur Betriebsart I/Q Analyzer

Messmethode:

In der Betriebsart **I/Q Analyzer** misst der IDA-3106 selektiv eine voreingestellte Frequenz mit der gewählten Kanalbandbreite CBW (Zero-Span-Betrieb). Es werden ausschließlich I/Q-Daten erfasst, die aus dem komplexen Ausgangssignal einer Nullumsetzung gewonnen werden, was man als I/Q-Demodulation bezeichnet. Die Komponenten I (Inphase demoduliertes Signal) und Q (Quadratur demoduliertes Signal) können ein komplexes Eingangssignal vollständig beschreiben.

Messdaten erfassen und speichern:

Die Messung der I/Q-Daten erfolgt entweder im **Free Run** oder ereignisgesteuert durch eine Triggerung. Während der I/Q-Demodulation werden alle Signalinformationen lückenlos erfasst. Auch extrem kurze Störsignale im Bereich von Nanosekunden werden hierbei erkannt und hochauflösend mit bis zu 250.000 Datenpaaren für I und Q erfasst. Ein solches Abbild einer Signalsequenz bleibt ohne Datenverdichtung auch nach einer Messdatenspeicherung komplett erhalten. Gespeichert werden hierbei immer nur die I/Q-Rohdaten.

Messdaten analysieren und anzeigen:

Zur effektiven Auswertung und Signalanalyse stehen mehrere Darstellungsarten zur Auswahl, die alle durch Berechnung aus den gemessenen I/Q-Rohdaten gewonnen werden. Einmal erfasste I/Q-Daten ermöglichen dem Anwender somit umfangreiche Analysemöglichkeiten. Es kann beliebig zwischen Zeit- oder Frequenzbereich gewechselt werden und die Parameter der FFT-Analyse können nachträglich optimiert werden. Zur Durchführung der Transformation in den Frequenzbereich (FFT) wird die Messung unterbrochen. Dies kann im Extremfall einige Sekunden dauern, um die bis zu 7805 Spektren zu berechnen und sie als Spektrogramm oder digitales Nachleuchtspektrum (Persistence) anzuzeigen. Das lückenlose Spektrogramm ist mit seiner hohen Zeitauflösung von bis zu 1 µs ein besonders leistungsfähiges Hilfsmittel bei der Störungssuche.

I/Q Streaming verwenden:

Eine Online-Signalüberwachung kann mit lückenlosem I/Q Streaming über beliebig lange Zeitabschnitte erfolgen. Im Fernsteuerbetrieb wird I/Q Streaming über die Ethernet-Schnittstelle mit einer Kanalbandbreite bis 400 kHz unterstützt. Nähere Informationen finden Sie im Command Reference Guide (siehe IDA Tools CD).

Es stehen fünf Ansichten (Views) zur Verfügung:

View	Beschreibung
I/Q	Stellt den zeitlichen Verlauf der erfassten Rohdaten als Komponenten I (Inphase demoduliertes Signal) und Q (Quadratur demoduliertes Signal) dar. Aus der Signalform kann der Experte bereits auf Modulationsarten und Störungen schließen.
Magnitude	Stellt den zeitlichen Verlauf der Signalleistung dar. Die Magnitude dient im **I/Q Analyzer** als Triggerquelle. Es kann eine Videobandbreite VBW zur Signalglättung eingestellt werden, die zur Triggerung notwendig sein kann. Die VBW hat keinen Einfluss auf andere Ansichten (Views).
HiRes Spectrogram Full	Das Messsignal wird als lückenloses, zeitlich verdichtetes Spektrogramm dargestellt, um den gesamten Verlauf auf dem Bildschirm erkennen zu können. Über den Marker können die Spektren in voller Zeitauflösung ausgewählt und betrachtet werden. (Informationen zu Spektrogrammen siehe *Den zeitlichen Verlauf darstellen (Spectrogram)* auf Seite 168 und *Der Spektrogramm-Marker* auf Seite 171)
HiRes Spectrogram Zoom	Vergleichbar mit der Ansicht „HiRes Spectrogram Full“, jedoch ohne eine zeitliche Verdichtung. Jedes erfasste Spektrum wird als eigene Spektrogrammzeile dargestellt. Im Hold-Modus kann durch das Spektrogramm gescrollt werden.
Persistence Spectrum	Alle berechneten Spektren werden als Pegel über der Frequenz dargestellt. Die Farbe kennzeichnet die Häufigkeit, mit der die Pegel auftraten. Dies entspricht einem „digitalen Nachleuchteffekt“ mit dem frequenzüberlagerte, sowie sporadisch auftretende Signale erkannt werden können.

Um eine Ansicht zu wählen:

⇒ Softkey **View** drücken und eine Ansicht wählen.

HINWEIS: Magnitude entspricht den Ergebnissen der Betriebsart Time Domain (Scope) / Unterbetriebsart High Resolution Scope (Informationen siehe *Zur Betriebsart Time Domain (Scope)* auf Seite 182).

11.2 Die Anzeige im Überblick

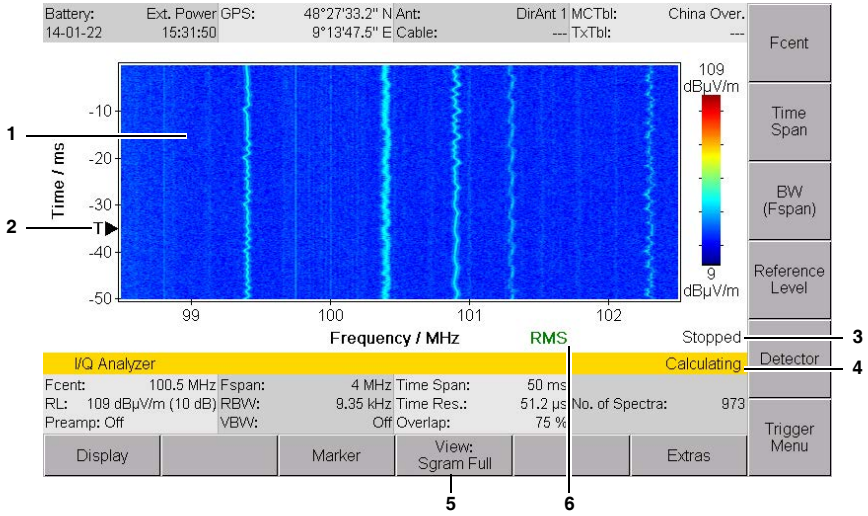


Bild 46: Betriebsart **I/Q Analyzer** mit aktivierter Triggerfunktion (Softkey Trigger Menu).

Nr.	Funktion/Erklärung
1	Messbildschirm
2	Kennzeichnung des Triggerzeitpunkts (entfällt bei Free Run)
3	Triggermeldung (siehe Tab. 36 auf Seite 194)
4	Anzeige während einer Berechnung
5	**View** (Auswahl der Ansicht): • I/Q • Magnitude • HiRes Spectrogram Full • HiRes Spectrogram Zoom • Persistence Spectrum
6	Ausgewählter Detector (nur bei den Spektogramm-Ansichten)

11.2.1 Beispiele für Ansichten

Nachfolgend ist ein getriggertes Mobilfunksignal in verschiedenen Ansichten dargestellt:

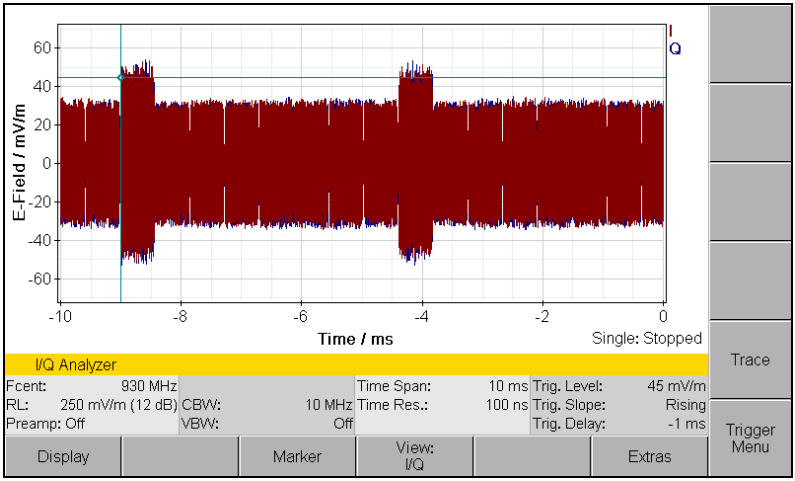


Bild 47: **View: I/Q** (Zeitbereich) mit Anzeige des Triggerzeitpunkts

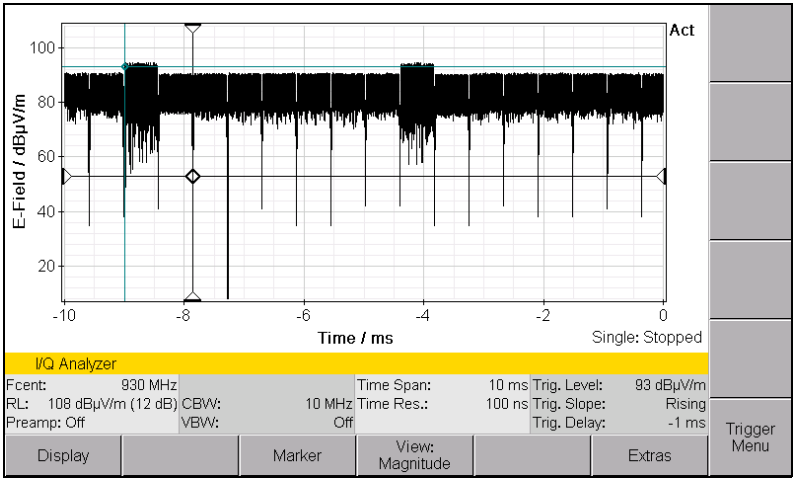


Bild 48: **View: Magnitude** (Zeitbereich) mit Triggerzeitpunkt und Marker

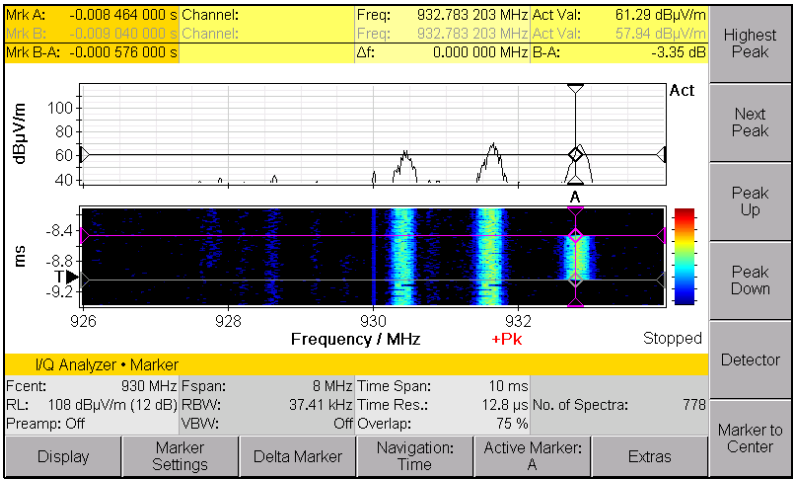


Bild 49: **View: HiRes Spectrogram Zoom** (Frequenzbereich) im Markermenü

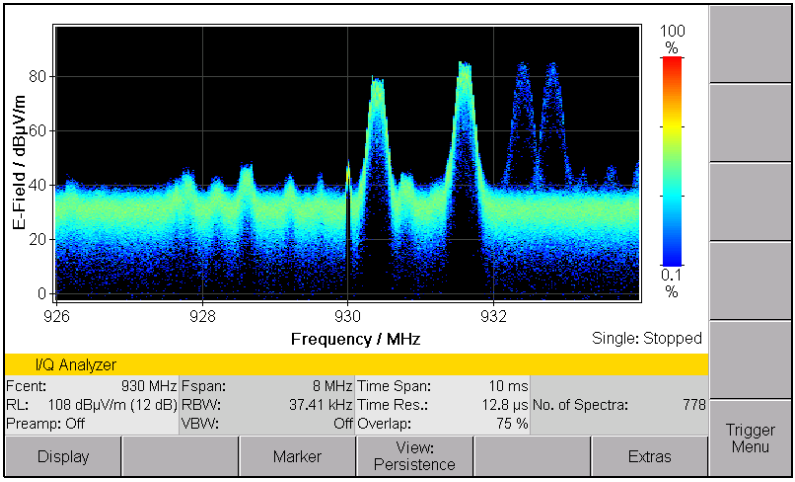


Bild 50: **View: Persistence Spectrum** (digitales Nachleuchten im Frequenzbereich)

11.3 Auswahl von Messparametern

Die Einstellung der Messparameter erfolgt prinzipiell wie in der Betriebsart Time Domain (Scope) High Resolution Scope (siehe *Auswahl von Messparametern* auf Seite 184). Dabei sind folgende Einstellungen ausschlaggebend:

1. Softkey **Fcent** drücken, um die Mittenfrequenz einzustellen (siehe *Die Mittenfrequenz einstellen (Fcent)* auf Seite 91).
2. Softkey **BW** drücken, um die Kanalbandbreite einzustellen (siehe *Die Bandbreite einstellen (RBW/CBW)* auf Seite 94).
3. **Time Span** wird bei Änderung der Bandbreite immer automatisch auf dem maximal möglichen Wert gesetzt. Den Wert gegebenenfalls reduzieren (siehe *Time Span wählen* auf Seite 205).
4. Softkey **Reference Level** drücken, um den Referenzpegel für die korrekte Aussteuerung einzustellen (siehe *Den Referenzpegel einstellen (Reference Level)* auf Seite 97.).
5. Einstellungen im Triggermenü vornehmen, um eine ereignisgesteuerte Erfassung zu starten. Anderenfalls wird im Free Run gemessen (siehe *Die Trigger-Funktion verwenden* auf Seite 192).

11.3.1 Die Kanalbandbreite einstellen (CBW)

Die Kanalbandbreite muss so gewählt werden, dass das gewünschte Signal vollständig erfasst wird. Aus der eingestellten Bandbreite resultiert die maximal mögliche Zeitauflösung 1/CBW.
Die Fast Fourier Transformation (FFT) erfordert für die Berechnung des Spektrums die Auswahl einer höheren Kanalbandbreite.
Fspan = 0,8 x CBW (Maximalwert ca. 22 MHz)

⇒ Siehe *Die Bandbreite einstellen (RBW/CBW)* auf Seite 94.

11.3.2 Time Span wählen

1. Softkey **Time Span** 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:** Ändern Sie über das Drehrad den Wert stufenweise.
   – **Drehrad + Pfeiltasten:** Wählen Sie mit den Pfeiltasten die Stelle aus, die geändert werden soll. Mit der Taste ▶ können zusätzliche Dezimalstellen angezeigt werden. Ändern Sie über das Drehrad den Wert der Dezimalstelle. Die Werteänderung erfolgt mit Übertrag.
   – **Eingabe im Format hh:mm:ss:** Den Softkey **Mode** drücken. Mit den Tasten ◀ ▶ einen Bereich auswählen und mit dem Drehrad ändern.
   ↳ Time Resolution kann nicht eingegeben werden. Die Zeitauflösung wird durch die CBW bestimmt (Zeitauflösung = 1/CBW)
3. Mit **OK** die Eingabe abschließen.

11.3.3 Frequenz- und Zeitauflösung eines Spektogramms ändern

I/Q Analyzer • View: Sgram Full
I/Q Analyzer • View: Sgram Zoom
I/Q Analyzer • View: Persistence

Um die Frequenzauflösung des Spektrogramms zu ändern:

Bei einer Fast Fourier Transformation (FFT), wird ein Signal aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich umgesetzt. Durch die Anzahl der Samples wird bestimmt, ob eine hohe Zeitauflösung (z. B. 256 Samples) oder eine hohe Frequenzauflösung (z. B. 2.048 Samples) erreicht wird.

✓ Eine Spektogramm-Ansicht ist gewählt.

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **FFT Points** drücken, mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit der Taste **OK** die Auswahl übernehmen.

Um die Überlappung des Spektrogramms zu ändern:

Eine höhere Überlappung der FFT-Fensterung bewirkt eine bessere Amplitudentreue und höhere Zeitauflösung. Dies erhöht aber die Rechenzeit des Spektrogramms. Die Überlappung kann in Stufen von 50 %, 75 % und 87.5 % eingestellt werden.

✓ Eine Spektogramm-Ansicht ist gewählt.

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **FFT Overlap** drücken, mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit der Taste **OK** die Auswahl übernehmen.

11.3.4 Zeitbereich (Triggerzeitpunkt) anzeigen

I/Q Analyzer • View: Sgram Zoom

✓ Die Ansicht **HiRes Spectrogram Zoom** ist gewählt.

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **Goto Trigger Time** drücken, um den Zeitbereich mit dem Triggerzeitpunkt anzuzeigen.

HINWEIS: Im Markermenü wird gleichzeitig der Marker auf den Triggerzeitpunkt gesetzt. Bei der Triggerart **Free Run** immer auf die unterste Spektrogrammzeile.

11.3.5 Einen Tracetyp/Detektor wählen (Trace/Detector)

Über den Softkey **View** wird in einem ersten Schritt die Ansicht festgelegt. Davon abhängig werden dann unter **Trace/Detector** nur noch die zugehörigen Tracetypen/Detektoren angeboten.

Tab. 37: Ansichten und verfügbare Tracetypen/Detektoren

View	Tracetyp/ Detector	Funktion/Erklärung
I/Q	I, Q	Das RF-Signal wird durch die Komponenten I und Q beschrieben, die aus dem komplexen Ausgangssignal einer Nullumsetzung (I/Q Demodulation) hervorgehen. • I-Daten: Realteil (Inphasen-Zweig) • Q-Daten: Imaginärteil (Quadraturphasen-Zweig)
Magnitude	(Act)	Momentan gemessener Wert (Der Softkey **Trace** ist ausgeblendet)
HiRes Spectrogram Full	+Peak, RMS, -Peak	**Detector**: • Maximaler, gemittelter und minimaler Wert innerhalb eines verdichteten Zeit- und Frequenzabschnitts
HiRes Spectrogram Zoom	+Peak, RMS, -Peak	**Detector**: • Maximaler, gemittelter und minimaler Wert innerhalb eines verdichteten Frequenzabschnitts. In der Zeitachse erfolgt die Darstellung immer unverdichtet und mit maximaler Auflösung.
Persistence Spectrum	–	Momentan gemessener Wert (Der Softkey **Trace** ist ausgeblendet)

Um einen Tracetyp/Detektor zu wählen:

1. Softkey **View** drücken und eine Ansicht wählen.
2. Taste **OK** oder **ESC** drücken, um das Menü zu verlassen.
3. Softkey **Trace/Detector** drücken, mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und mit der Taste **OK** die Auswahl übernehmen.

11.3.6 Den Persistence Range einstellen

I/Q Analyzer • View: Persistence

Verschiedene Farben symbolisieren in der **Persistence Spectrum** Anzeige die Häufigkeit unterschiedlicher Amplitudenwerte bei einer gegebenen Frequenz. Die Anzahl an Dekaden kann indirekt von 2 auf 4 gesetzt werden, in dem im **Display** Menü mit dem **Persistence Range** Softkey einer von sechs Bereichen gewählt wird.

Als Beispiel: In Bild 50 ist der Bereich auf 0.1 % bis 100 % gesetzt, angezeigt werden 3 Dekaden. Bei Auswahl von **Auto** für die Einstellung der Dekaden wird automatisch ein passender Wert verwendet.

✓ **Persistence Spectrum** Anzeige ist ausgewählt.

1. Softkey **Display** drücken.
2. Softkey **Persistence Range** drücken, mit dem Drehrad einen Bereich auswählen und mit der Taste **OK** die Auswahl übernehmen.

11.4 Die Trigger-Funktion verwenden

I/Q Analyzer • Trigger Menu

Die Trigger-Funktion ermöglicht das gezielte Auslösen einer Messung, wenn das beobachtete Eingangssignal die eingestellten Bedingungen erfüllt. Nach der Triggerung und dem Ablauf der eingestellten Zeitspanne wird die Anzeige quasi „eingefroren“, sodass der Signalverlauf sichtbar wird. Als Triggerquelle wird immer die Magnitude verwendet, auf die sich alle Triggerparameter beziehen. Zur Glättung von Signalspitzen kann eine Videobandbreite ausgewählt werden.

⇒ Siehe *Die Trigger-Funktion verwenden* auf Seite 192.

11.5 Messwerte automatisch speichern

Mit der Auto-Save-Funktion können nach Eintritt eines Trigger-Ereignisses automatisch Messwerte gespeichert werden.

⇒ Siehe *Messwerte automatisch speichern* auf Seite 195.

12 Betriebsart Multi-Channel Power

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

12.1 Zur Betriebsart Multi-Channel Power (Seite 210)

12.2 Betriebsartspezifische Funktionen (Seite 210)

12.3 In der Tabellenansicht arbeiten (Seite 213)

12.4 In der Balkendiagramm-Ansicht arbeiten (Seite 216)

12.1 Zur Betriebsart Multi-Channel Power

Die Betriebsart Multi-Channel Power ist speziell geeignet für einen schnellen Überblick von definierten Frequenzbändern und Kanälen. Bis zu 500 Kanäle können pro Multi-Channel-Tabelle frei definiert werden, mit eigener RBW und editierbarer Benennung. Die gleichzeitige Darstellung von Minimal-, Maximal- und Mittelwert ermöglicht die unmittelbare Unterscheidung von Dauer- und Burst-Signalen.

12.2 Betriebsartspezifische Funktionen

Dieser Abschnitt beschreibt Funktionen, die in dieser Betriebsart spezifisch sind. Hinweise zu den allgemeinen Einstellungen und Funktionen, die in mehreren Betriebsarten vorkommen (z. B. Fcent, RBW/CBW, Reference Level), finden Sie im Kapitel 6 *Allgemeine Funktionen* auf Seite 89.

12.2.1 Die Anzeigeart auswählen

Sie haben zwei Anzeigearten zur Auswahl:

- **Tabelle (Table)** (siehe Seite 213)
- **Balkendiagramm (Bar Graph)** (siehe Seite 216)

Um die Anzeigeart umzuschalten:

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

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

12.2.2 Den Maximalpegel akustisch melden

Main Menu • Settings • Beep on new Maximum

Ein neuer Maximalpegel kann akustisch signalisiert werden. Hierzu muss die Funktion **Beep on new Maximum** im Hauptmenü unter **Settings** aktiviert und der Tracetyp **Maximum Hold (Max)** ausgewählt sein.

Um die akustische Anzeige einzuschalten:

⇒ Siehe *Gerätespezifische Einstellungen ändern* auf Seite 68.

12.2.3 Kanäle ein- und ausblenden

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

Um Kanäle anzuzeigen oder auszublenden:

1. Softkey **Select Menu** drücken.
   ↳ Es öffnet sich das Auswahlmenü.
2. Mit Drehrad und Softkeys die gewünschten Kanäle auswählen. Hinweise zur Auswahl von Einträgen in einer Liste finden Sie im Abschnitt *Einträge aus einer Liste auswählen* auf Seite 52.
3. Nach Auswahl der Kanäle Taste **OK** drücken.
   ↳ Die gewählten Kanäle werden angezeigt.

12.2.4 Die Auflösungsbandbreite einstellen (RBW)

RBW automatisch einstellen

In der Grundeinstellung **Automatic** wählt der IDA-3106 die Auflösungsbandbreite automatisch:

$$\mathbf{RBW} \leq \frac{\mathbf{Fspan\ (schmalster\ Kanal)}}{\mathbf{4}}$$

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

RBW manuell für die ganze Tabelle einstellen

Um die Auflösungsbandbreite manuell einzugeben:

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

HINWEIS: Feinere Auflösung bedeutet in der Regel eine geringere Messgeschwindigkeit. Unabhängig vom gewählten Wert wird die Auflösungsbandbreite jedoch abhängig vom schmalsten Kanal nach oben begrenzt:

$$\mathbf{RBW} \leq \frac{\mathbf{Fspan\,(schmalster\ Kanal)}}{\mathbf{4}}$$

RBW individuell für jeden Kanal einstellen

HINWEIS: 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 Kanal 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 269.

12.2.5 Messen der Lücken zwischen definierten Kanälen (Others)

Durch das Aktivieren der Funktion **Others** können auch die Feldstärken der Kanäle gemessen und gesammelt angezeigt werden, die nicht in der Multi-Channel-Tabelle ausgewählt wurden.

HINWEIS: Es werden nur Fremdkanäle berücksichtig, die zwischen dem ersten und dem letzen zu messenden Kanal liegen.

Um die Funktion ein- und auszuschalten:

⇒ Taste **Others** drücken, bis der gewünschte Status (**On**, **Off**) angezeigt wird.

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

Tipp: Das Ausschalten der Funktion **Others** beschleunigt die Messung.

12.3 In der Tabellenansicht arbeiten

In der Tabellenansicht werden die Kanäle und Messwerte tabellarisch dargestellt. Die angezeigten Werte hängen vom Tabellentyp (siehe *Den Tabellentyp ändern* auf Seite 214) und von den ausgewählten Tracetypen (siehe *Den Tracetyp wählen (Trace)* auf Seite 101) ab.

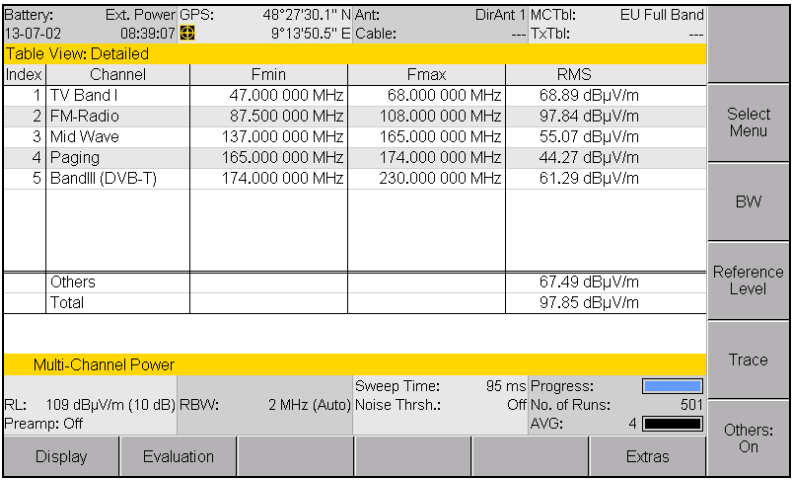


Bild 51: Tabellenansicht in der Betriebsart Multi-Channel Power

HINWEIS: Erläuterungen zu den Statusleisten finden Sie in den Abschnitten *Die obere Statusleiste* auf Seite 47 und *Die untere Statusleiste* auf Seite 48.

12.3.1 Die Tabellendarstellung ändern

Folgende Tabelleneinstellungen können Sie ändern:

- Tabellentyp
- Einheiten
- Sortierung

Den Tabellentyp ändern

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

HINWEIS: Beim Tabellentyp **Condensed** werden alle Messungen von Kanälen mit gleichem Namen (z. B. Vodafone oder T-Mobile) zusammengefasst.

Tab. 38: Tabellentyp **Condensed**

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

Tab. 39: Tabellentyp **Detailed**

Index	Channel	Fmin, Fmax	RBW	Tracetypen, z. B. Max
Diese Spalten werden ständig angezeigt.			RBW wird nur angezeigt bei individueller Wahl der Auflösungsbandbreite über die PC-Software (Others = OFF). Ohne individuelle Wahl wird RBW nur in der unteren Statusleiste angezeigt.	Es kann nur ein Tracetyp angezeigt werden. Wurde mehr als ein Tracetyp ausgewählt, können Sie mit den Tasten ◀ ▶ durch alle Tracetypen scrollen. In der Navigationszeile zeigen Pfeilsymbole an, dass weitere Tracetypen 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.
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.

12.3.2 Die Kanalleistungen prozentual anzeigen

Mit der Funktion **Distribution** kann angezeigt werden, mit wie viel Prozent jeder Kanal an der Gesamtleistung beteiligt ist. Die Anzeige erfolgt für den ausgewählten Tracetyp über den Softkey **Active Trace**.
Bei Auswahl des Tracetyps **RMS** entspricht die Summe der einzelnen Kanalleistungen immer 100 % (=**Total**). Bei anderen Tracetypen kann die Summe prinzipiell von 100 % abweichen.

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 den prozentualen Werten (**Distribution**) werden stets auch die absoluten Messwerte für den ausgewählten Trace angezeigt.

Anzeige beim Tabellentyp **Condensed**:

Index	Channel	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 **Active Trace** gewählter Tracetyp

Prozentualer Wert

Anzeige beim Tabellentyp **Detailed**:

Index	Channel	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 absoluten Messwert und dem prozentualen Wert erfolgt über die Pfeiltasten.

12.4 In der Balkendiagramm-Ansicht arbeiten

In der Balkendiagramm-Ansicht werden die Messwerte als Balken dargestellt. Die gewählten Tracetypen werden abgekürzt rechts am Diagramm aufgeführt und mit den entsprechenden Farben im Diagramm angezeigt. Im Unterschied zur Tabellenansicht steht hier das Markermenü für die Auswertung zur Verfügung.

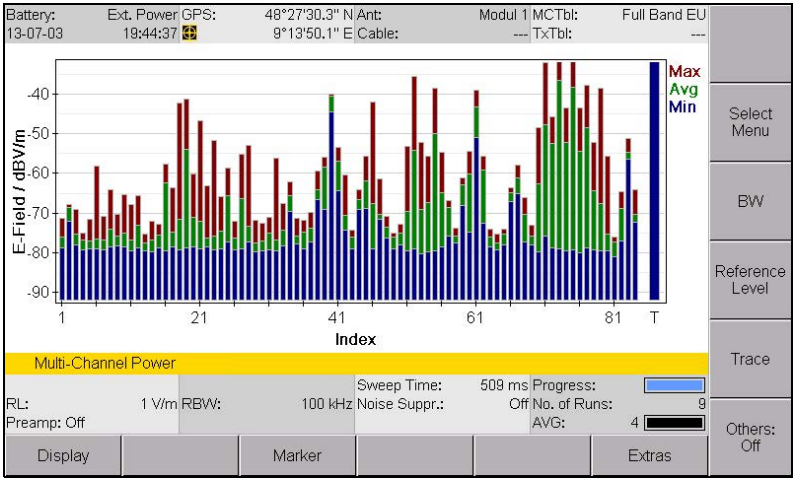


Bild 52: Balkendiagramm-Ansicht in der Betriebsart Multi-Channel Power

HINWEIS: Erläuterungen zu den Statusleisten finden Sie in den Abschnitten *Die obere Statusleiste* auf Seite 47 und *Die untere Statusleiste* auf Seite 48.

13 Messdatenspeicher (Memory)

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie Messdaten und Screenshots anzeigen, bedingungs- und zeitgesteuert speichern sowie die Kommentarfunktion verwenden.

13.1 Zum Menü Memory (Seite 218)

13.2 Datensätze anzeigen und aufrufen (Seite 219)

13.3 Daten exportieren (Export to SD Card) (Seite 221)

13.4 Screenshots anzeigen (Seite 222)

13.5 Demodulierte Aufzeichnungen wiedergeben (Seite 223)

13.6 Messwerte manuell speichern (Seite 223)

13.7 Messwerte automatisch speichern (Seite 224)

13.8 Den Kommentartyp ändern (Seite 227)

13.1 Zum Menü Memory

Main Menu • Memory Menu

Im Memory-Untermenü des Hauptmenüs haben Sie folgende Möglichkeiten:

- gespeicherte Daten aufrufen oder löschen
- Screenshots anzeigen lassen
- den Kommentar-Modus einschalten
- Eine automatische Speicherung konfigurieren (Time Controlled)

Um das Menü zu öffnen:

⇒ In das Hauptmenü wechseln und den Softkey **Memory** drücken.

↳ Das Memory-Menü mit den gespeicherten Daten wird angezeigt.

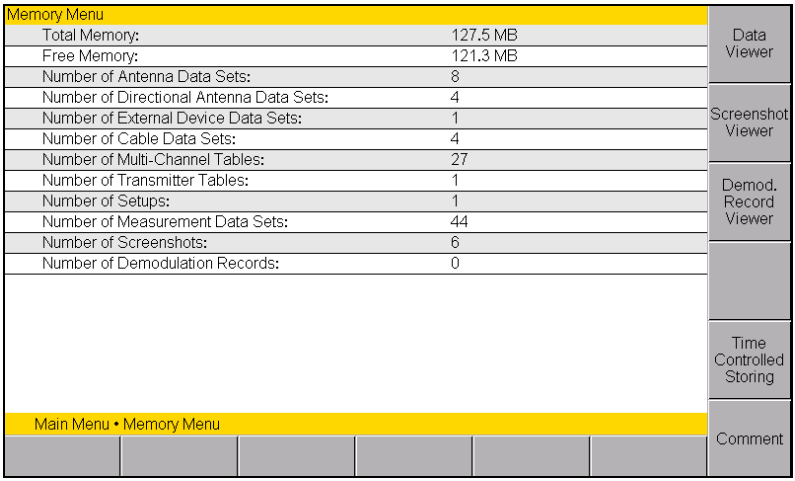


Bild 53: **Memory**-Menü

13.2 Datensätze anzeigen und aufrufen

Main Menu • Memory Menu

⇒ Softkey **Data Viewer** drücken.

↳ Die Liste der gespeicherten Datensätze wird angezeigt.

Tab. 40: Bedeutung der Spalten

Spalte	Funktion/Erklärung
Index	Fortlaufender Index
Num.	Anzahl der Sub-Datensätze (in einer Lokalisierung sowie bei zeit- und bedingungsgesteuerten Messungen ist jeder gespeicherte Wert ein Sub-Datensatz)
Mode	Betriebsart in der gespeichert wurde: • DIR_FIND: Direction Finding • SPECTRUM: Spectrum Analyzer • SGRAM: Spectrum Analyzer / Spectrogram • LEVEL: Level Meter • SCOPE: Time Domain (Scope) • IQ_ANLZ: I/Q Analyzer • MCP: Multi-Channel Power
Storing	Speicherart • MAN: Manuell (alle Betriebsarten) • LOC: Lokalisierung (nur in Direction Finding) Zusätzlich in den Betriebsarten SPECTRUM, LEVEL und MCP: • TIME: zeitgesteuertes Speichern • AUTO: ereignisgesteuertes Speichern über AUTO SAVE
Date	Datum der Speicherung
Time	Uhrzeit der Speicherung
Comment	Kommentar (sofern aktiviert)

Um einen Datensatz aufzurufen:

⇒ Mit dem Drehrad einen Datensatz auswählen und den Softkey **Recall Data Set** oder die Taste **OK** drücken.

↳ Der Datensatz wird wie gespeichert angezeigt. Im Bildschirm zeigt **RECALL** an, dass es sich um einen gespeicherten Datensatz handelt.

Tipp:

- Mit den Softkeys ▲▼ können Sie seitenweise durch die Liste blättern.
- Mit den Softkeys ⏮ ⏭ können Sie sowohl im Data Viewer als auch in den Betriebsarten direkt zum vorigen bzw. nächsten Datensatz springen.

Um Sub-Datensätze anzuzeigen und aufzurufen:

1. Mit dem Drehrad einen Datensatz mit Sub-Datensätzen (Spalte Num. > 1) auswählen und den Softkey **View Sub-Data Sets** drücken.
   ↳ Die Sub-Datensätze werden angezeigt.
2. Mit dem Drehrad einen Sub-Datensatz auswählen und den Softkey **Recall Data Set** oder die Taste **OK** drücken.
   ↳ Der Sub-Datensatz wird wie gespeichert angezeigt. Im Bildschirm zeigt **RECALL** an, dass es sich um einen gespeicherten Datensatz handelt.
   ↳ Beim Wechsel in das Map-Menü wird die gesamte Lokalisierung angezeigt.

Tipp:

- 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 einzelnen Datensatz zu löschen:

⇒ Mit dem Drehrad einen Datensatz wählen und den Softkey **Delete Data Set** drücken. Einzelne Sub-Datensätze können nicht gelöscht werden.

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 Softkey wählen. Hierzu stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung: **Invert Selection** (Auswahl umkehren), **Select** (auswählen), **Select First** (ersten auswählen), **Select Last** (letzten auswählen).
3. Softkey **Delete Selection** drücken.

13.3 Daten exportieren (Export to SD Card)

Main Menu • Memory Menu

Daten können auf der microSD Speicherkarte gespeichert und von dort auf einen Computer zur weiteren Bearbeitung übertragen werden.

Um Daten auf der microSD Speicherkarte zu speichern:

1. Softkey **Data Viewer**, dann Softkey **Export to SD Card** drücken
   ↳ Die Liste der gespeicherten Datensätze wird angezeigt.
2. Über Drehrad und Softkeys die gewünschten Datensätze markieren.
3. Softkey **Start Export** drücken.
   ↳ Die Daten werden auf die microSD Speicherkarte in das Verzeichnis **Export** übertragen.

HINWEIS: Auf gleiche Weise können auch Screenshots (png) und Aufnahmen demodulierter Signale (wav) exportiert werden.

Um die Daten am Computer zu bearbeiten:

1. Entnehmen Sie die Speicherkarte.
2. Verbinden Sie den Memory-Card Reader über USB mit einem Computer und schieben Sie die microSD Speicherkarte in das Lesegerät.
   ↳ Die Inhalte werden angezeigt und können weiter bearbeitet werden.

13.3.1 Die CSV-Formatierung ändern

Die CSV-Daten können mit folgenden Formatierungen exportiert werden:

- Dezimal-Trennzeichen: Punkt, Komma
- Spalten-Trennzeichen: Strichpunkt, Tabulator, Komma

Um die Formatierung zu ändern:

1. Im Menü **CSV Export** den Softkey **CSV Export Settings** drücken.
2. Mit dem Drehrad und der Taste **OK** einen Parameter auswählen und ändern.

13.3.2 Das Exportverzeichnis löschen

Die exportierten Daten werden auf der microSD Speicherkarte in ein Export-Verzeichnis geschrieben. Dieses Verzeichnis kann gelöscht werden.

Um das Verzeichnis zu löschen:

⇒ Im Menü **CSV Export** den Softkey **Delete Export Directory** drücken.
↳ Das Verzeichnis wird gelöscht und beim nächsten Export wieder angelegt.

13.4 Screenshots anzeigen

Main Menu • Memory Menu

⇒ 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.

HINWEIS: Screenshots werden ohne Darstellung der Softkeys abgespeichert.

⇒ Softkey ⏮ oder ⏭ drücken, um durch die Liste zu blättern.

⇒ Taste **ESC** drücken, um zurück in das Screenshot-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:

⇒ Softkey **Delete All Scr.shots** drücken.

13.5 Demodulierte Aufzeichnungen wiedergeben

Main Menu • Memory Menu

⇒ Softkey **Demod. Record Viewer** drücken.
↳ Die Liste der aufgezeichneten Inhalte wird angezeigt.

Um eine Aufzeichnung wiederzugeben:

⇒ Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und den Softkey **Play** drücken.
↳ Die Aufzeichnung wird wiedergegeben.

– oder –

Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und den Softkey **Recall Demod. Record** drücken.
↳ Die Aufzeichnung wird wiedergegeben und zusätzlich werden Daten zur Messung angezeigt.

⇒ Softkey **Stop** drücken, um die Wiedergabe zu stoppen.

Tipp:
- Mit den Softkeys ▲▼ können Sie zum ersten oder letzten Eintrag der Liste springen.
- Mit den Softkeys ⏮ ⏭ können Sie direkt zum vorigen bzw. nächsten Datensatz springen.

Um eine Aufzeichnung zu löschen:

⇒ Mit dem Drehrad einen Eintrag auswählen und den Softkey **Delete Demod. Record** drücken.

Um alle Aufzeichnungen zu löschen:

⇒ Softkey **Delete All Demod. Records** drücken.

13.6 Messwerte manuell speichern

Um Messwerte im Datalogger zu speichern:

⇒ Taste **SAVE** drücken.

13.7 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:

- **Event-getriggertes Speichern**
  Die Speicherung beginnt, sobald die Triggerbedingung erfüllt und eine Messung ausgelöst wird. Das automatische Speichern in Abhängigkeit von Trigger-Events ist nur in den Betriebsarten **Time Domain (Scope)** und **I/Q Analyzer** möglich.
- **Zeitgesteuertes Speichern**
  Das Speichern wird durch eine Startzeit und die Dauer festgelegt. Das zeitgesteuerte Speichern ist nur in den Betriebsarten **Spectrum**, **Level Meter** und **Multi-Channel Power** möglich.

HINWEIS: Der interne Speicher des IDA-3106 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.

13.7.1 Messwerte Event-getriggert speichern (Scope)

Das automatische Speichern von Messwerten in Abhängigkeit von Trigger-Events ist nur in den Betriebsarten **Time Domain (Scope)** und **I/Q Analyzer** möglich. Hinweise hierzu erhalten Sie unter *Messwerte automatisch speichern* auf Seite 195.

13.7.2 Messwerte zeitgesteuert speichern (Time Controlled Storing)

Main Menu • Memory Menu • Time Controlled Storing

Das zeitgesteuerte Speichern ist nur in den Betriebsarten **Spectrum**, **Level Meter** und **Multi-Channel Power** möglich.

HINWEIS: Das zeitgesteuerte Speichern in der Betriebsart Scope wird nicht im Hauptmenü, sondern in der Betriebsart selbst gestartet. Hinweise hierzu erhalten Sie unter *Die Trigger-Funktion verwenden* auf Seite 192.

Beim zeitgesteuerten Speichern werden Startzeitpunkt, Dauer sowie Speicherintervall im Menü **Time Controlled Storing** vorgegeben.

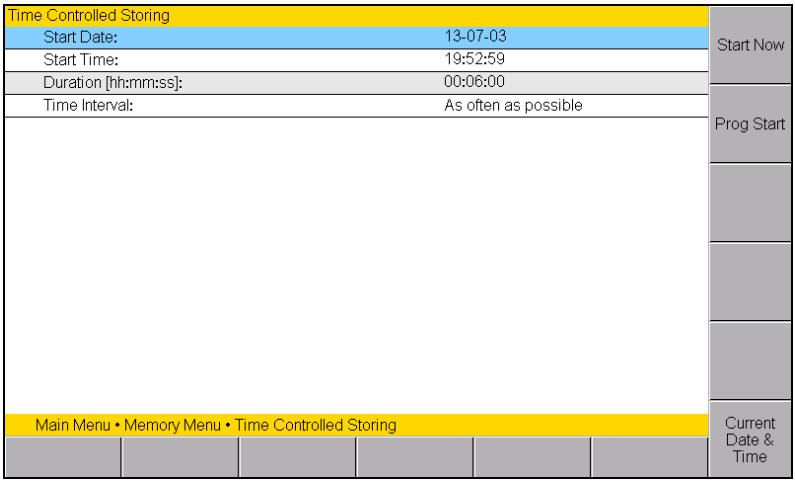


Bild 54: Time Controlled Storing

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:

Tab. 41: Einstellparameter bei Time Controlled Storing

Bedingung	Funktion/ Erklärung	Mögliche Einstellungen
Start Date	Start Datum	Durch Drücken des Softkeys **Current Date & Time** können Datum und Zeit des IDA-3106 übernommen werden.
Start Time	Start Uhrzeit	
Duration	Dauer der Aufzeichnung	max. 99 Std., 59 Min., 59 Sek.
Time Interval	Speicherintervall	• 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 herunter gezählt. 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 und aufrufen* auf Seite 219).

13.8 Den Kommentartyp ändern

Main Menu • Memory Menu • Comment

⇒ Softkey **Comment** drücken.
↳ Der Dialog **Comment** wird angezeigt.

Kommentare können Datensätzen, Demodulationsaufzeichnungen oder Screenshots hinzugefügt werden. In allen drei Fällen können sowohl der Kommentartyp als auch der Standardkommentar individuell eingestellt werden. Nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Kommentartypen:

Tab. 42: Kommentartypen

Art	Beim Speichern eines Datensatzes oder eines Screenshots …
No Comment	… wird kein Kommentar hinzugefügt.
Standard Text	… wird der in **Standard … Text** angegebene Text als Kommentar hinzugefügt.
Individual Text	… wird der in **Standard … 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 oder
   Demod. Rec. 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 oder
   Standard Demod. 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.

14 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.

14.1 Reinigung (Seite 230)

14.2 Lade-/Netzgerät (Seite 230)

14.3 Die Geräte-Software aktualisieren (Seite 231)

14.4 Optionen freischalten (Seite 231)

14.1 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.

14.2 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.

14.3 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 15 ab Seite 233.

Ausführliche Hinweise zum Arbeiten mit der PC-Software finden Sie in der Online-Hilfe zur jeweiligen PC-Software-Version.

14.4 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 15 ab Seite 233.

Ausführliche Hinweise zum Arbeiten mit der PC-Software finden Sie in der Online-Hilfe zur jeweiligen PC-Software-Version.

15 PC-Software

Die PC-Software ist eine PC-gestützte Applikation zur komfortablen Verwaltung des IDA-3106.

15.1 Versionen und Funktionen der PC-Software (Seite 234)

15.2 Das Gerät an einen PC anschließen (Seite 234)

15.3 Arbeiten mit der PC-Software (Seite 235)

15.1 Versionen und Funktionen der PC-Software

Die PC-Software IDA Tools ist kostenlos und im Lieferumfang des IDA-3106 enthalten.

Sie beinhaltet folgende Funktionen:

- Herunterladen von Messdaten auf den PC
- Herunterladen von Screenshots und Demodulationsaufzeichnungen auf den PC
- Erstellen von Antennen-, Kabel- und externen Gerätekonfigurationen sowie Multi-Channel-Tabellen
- Übertragen von Instrumentenkonfigurationen
- Freigeben von Optionen und Update der Gerätesoftware (Firmware)

HINWEIS: Zusätzlich beinhaltet die IDA Tools CD aktuelle Informationen (Readme), PDF-Dokumente (Bedienungsanleitungen, Befehlsreferenzen), sowie weitere Hilfsprogramme.

15.2 Das Gerät an einen PC anschließen

Standardmäßig ist das Gerät für die Kommunikation über USB-Schnittstelle konfiguriert. Ein passendes Kabel ist im Lieferumfang enthalten. Die PC Software IDA Tools unterstützt keine Ethernet-Verbindung.

Der IDA-3106 arbeitet als USB-Slave und kann über die PC-Software mit einem USB-Host (PC) bedient werden.

✓ Die PC-Software IDA Tools ist auf Ihrem PC installiert.

1. Verbinden Sie den IDA-3106 und den PC über das mitgelieferte USB-Kabel
2. Starten Sie die PC-Software IDA Tools.
   ↳ Das Gerät wird automatisch erkannt.
3. Wenn die Schnittstellenkonfiguration verändert wurde, stellen Sie am IDA-3106 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 **USB** aus und bestätigen Sie die Einstellung mit **OK**.
   – oder –
   – Setzen Sie die Einstellungen über **Main Menu • Settings • Reset Settings** zurück.

⇒ Weitere Hinweise zum Verbinden von IDA-3106 und PC finden Sie unter *Verbindung zum PC herstellen* auf Seite 238.

15.3 Arbeiten mit der PC-Software

Ausführliche Hinweise zum Arbeiten mit der PC-Software finden Sie in der Online-Hilfe zur jeweiligen PC-Software-Version.

16 Fernsteuerung

Dieses Kapitel gibt grundlegende Hinweise zur Fernsteuerung des IDA-3106 über einen PC oder über ein Netzwerk.

16.1 Zur Fernsteuerung (Seite 238)

16.2 Verbindung zum PC herstellen (Seite 238)

16.3 Verbindung zum Netzwerk herstellen (Seite 240)

16.4 Fernsteuerbetrieb aktivieren/deaktivieren (Seite 241)

16.5 Syntaxregeln zu den Fernsteuerbefehlen (Seite 242)

16.1 Zur Fernsteuerung

Die PC Software IDA Tools dient vorwiegend zur Gerätekonfiguration des IDA-3106 und zur Übertragung von gespeicherten Messdaten über USB- oder optische Schnittstelle (siehe *PC-Software* auf Seite 233).

Ferngesteuerte Messungen sollten vorzugsweise über die Ethernet-Schnittstelle erfolgen. Die Dokumentation der Fernsteuerbefehle und einige Beispielprogramme finden Sie auf der IDA Tools CD.

16.2 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).

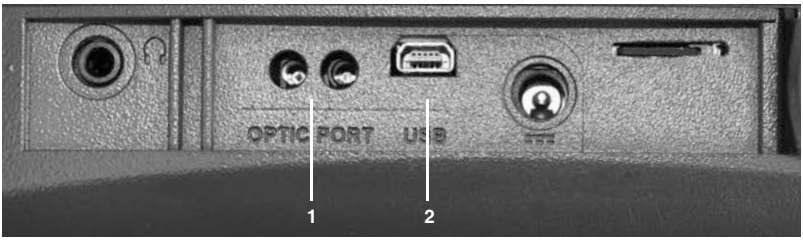


Bild 55: Optische Schnittstelle (1) und USB-Schnittstelle (2)

Im rechten Seitenteil des Gerätes befindet sich der Anschluss für die Ethernet-Schnittstelle.

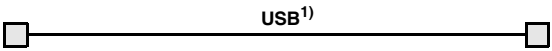
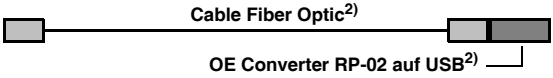
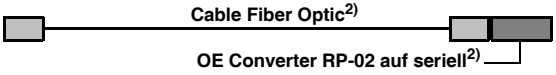
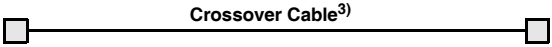


Bild 56: Ethernet-Schnittstelle (3)

Folgende Verbindungsarten von IDA-3106 und PC sind möglich (Kabel und Adapter zeigt die nachfolgende Tabelle):

- **USB – USB:** Die schnellste und gebräuchlichste Verbindungsart. Die elektrische Signalübertragung kann eine laufende Messung beeinflussen.
- **Optisch – USB:** Mit geringerer Übertragungsgeschwindigkeit als bei USB – USB. Durch die optische Signalübertragung wird eine laufende Messung jedoch nicht beeinflusst.
- **Optisch – Seriell:** Einzige Möglichkeit bei Systemen ohne USB-Anschluss oder wenn am PC COM1 verwendet werden muss.
- **Crossover Netzwerkkabel:** Direkte Verbindung mit Hilfe eines Ethernet-Netzwerkkabels. Die Ethernet-Schnittstelle des Geräts ist immer aktiviert. Verwenden Sie diese Verbindung für ferngesteuerte Messungen. Für den Client bzw. Server müssen statische IP-Adressen vergeben werden (**DHCP: Off**). Das Programm IDA Tools kann über diese Verbindung nicht verwendet werden.

Folgende Kabel und Adapter werden für diese Verbindungsarten benötigt:

Anschluss IDA-3106	Verbindung	Anschluss PC
USB		USB
Optisch		USB
Optisch		Seriell
Ethernet		Ethernet

1 im Lieferumfang enthalten
2 optional erhältlich
3 handelsüblich

Um eine Verbindung über Netzwerkkabel herzustellen:

1. Verbinden Sie IDA-3106 und PC über ein Netzwerkkabel.
2. Passen Sie die Netzwerkeinstellungen für die Kommunikation mit dem PC an (siehe *Netzwerkeinstellungen ändern* auf Seite 73).

Um eine Verbindung über USB oder optische Schnittstelle herzustellen:

1. Verbinden Sie IDA-3106 und PC über eine der oben gezeigten Varianten.
2. Stellen Sie am IDA-3106 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 IDA-3106: Optisch bei Anschluss des optischen Kabels, USB bei Anschluss eines USB-Kabels.
   – Bestätigen Sie die Einstellung mit **OK**.
3. Programm zur Steuerung und Verwaltung der PC-Schnittstelle starten und folgende Schnittstellenparameter einstellen:

Parameter	Einstellung
COM Port	Physikalischer oder virtueller COM-Port, wie unter 1 gewählt
Baud-Rate	115200 Baud
Start-Bits	1
Daten-Bits	8
Stop-Bits	1
Parity	Ohne
Handshake	Ohne (der IDA-3106 unterstützt kein Soft-Handshake)

16.3 Verbindung zum Netzwerk herstellen

Im rechten Seitenteil des Gerätes befindet sich eine Ethernet-Schnittstelle (100BaseT) zum Anschluss an ein Netzwerk.

Um eine Verbindung zum Netzwerk herzustellen:

1. Verbinden Sie den IDA-3106 mit dem Netzwerk über ein handelsübliches Netzwerkkabel.
2. Passen Sie die Netzwerkeinstellungen an die Eigenschaften des Netzwerks an (siehe *Netzwerkeinstellungen ändern* auf Seite 73).
   ↳ Das Gerät kann über das Netzwerk ferngesteuert werden.

16.4 Fernsteuerbetrieb aktivieren/deaktivieren

Um den Fernsteuerbetrieb zu aktivieren:

⇒ Befehl **REMOTE ON;** senden.
- ↳ Der IDA-3106 schaltet in den Fernsteuerbetrieb.
- ↳ Der Bildschirm wird ausgeschaltet.
- ↳ Das Tastenfeld ist ohne Funktion.

Um den Fernsteuerbetrieb zu deaktivieren:

⇒ Befehl **REMOTE OFF;** senden.
- ↳ Der Fernsteuerbetrieb wird deaktiviert.
- ↳ Der Bildschirm wird eingeschaltet.
- ↳ Das Tastenfeld kann wieder verwendet werden.

16.4.1 Hilfe im Problemfall

Wenn der IDA-3106 nicht in den Fernsteuerbetrieb geht, kontrollieren Sie folgende Punkte:

- Ist der IDA-3106 auf das richtige Interface eingestellt: Optical, USB (**Main Menu • Settings: Remote Interface**)?
- Wird das richtige Fernsteuerkabel verwendet (siehe *Das Gerät an einen PC anschließen* auf Seite 234) und ist das Kabel in Ordnung?
- Stimmen die Schnittstellenparameter von PC und IDA-3106 überein (siehe *Verbindung zum PC herstellen* auf Seite 238)?
- Wurde der Befehl **REMOTE ON;** korrekt übertragen (Antwort = **0**)?

16.5 Syntaxregeln zu den Fernsteuerbefehlen

16.5.1 Befehle an den IDA-3106

An den IDA-3106 können folgende Befehlstypen gesendet werden:

- **GET**: liefert Infos zu aktuellen Einstellungen des IDA-3106
- **SET**: ändert eine Einstellung am IDA-3106

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.

16.5.2 Antworten vom IDA-3106

- Der IDA-3106 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 Übertragung
  Wert und Code sind durch ein Komma getrennt, die Antwort wird durch ein Semikolon (;) abgeschlossen: **[Wert],0;**
- Bei langen Antworten fügt der IDA-3106 nach einer gewissen Anzahl von Kommas ein **/CR** ein, um einen Zeilenumbruch zu erzwingen.
- Der IDA-3106 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.

16.5.3 Beispiel einer Befehlssequenz

Befehl (PC)	Antwort (IDA-3106)	Funktion/Erklärung
Remote ON;		Fernsteuerung aktivieren
	0;	Keine Fehler
Remote?;		Ist die Fernsteuerung aktiviert?
	ON,0;	Fernsteuerung ist aktiviert, keine Fehler
Mode SPECTRUM;		Setzt die Betriebsart auf SPECTRUM
	0;	Keine Fehler
Mode?;		
	SPECTRUM, 0;	Aktuelle Betriebsart ist SPECTRUM, keine Fehler

17 Technische Daten

In diesem Kapitel werden die technischen Daten des IDA-3106 Grundgerätes sowie der verfügbaren Richtantennen aufgeführt.

Die technischen Daten sind in englischer Sprache.
Änderungen für alle Angaben ohne vorige Ankündigung vorbehalten.

The Technischen Daten können sich aufgrund von Produktentwicklungen ändern. Die 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 Produktseite.

17.1 Definitionen und Bedingungen (Seite 246)

17.2 IDA-3106 Grundgerät (Seite 247)

17.3 Betriebsarten (Seite 250)

17.4 Antennengriff und Antennen (Seite 256)

17.5 Konformitätserklärung (Seite 261)

17.1 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 <, ≤, >, ≥, ±, 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 <, ≤, >, ≥, ±, 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).

17.2 IDA-3106 Grundgerät

RF data apply in the temperature range of 20 °C to 26 °C and a relative humidity between 25 % and 75 %.

17.2.1 Frequenz

Frequency range	9 kHz to 6 GHz
Phase noise (SSB)	

f_c	df = 10 kHz	df = 100 kHz
57.5 MHz	≤ -121 dBc/Hz	≤ -126 dBc/Hz
2.1405 GHz	≤ -92 dBc/Hz	≤ -100 dBc/Hz
4.5005 GHz	≤ -97 dBc/Hz	≤ -100 dBc/Hz

Reference frequency	• Initial deviation: < 1 ppm • Aging: < 1 ppm/year, < 5 ppm over 15 years • Thermal drift: < 1.5 ppm (-10 °C to +50 °C)

17.2.2 Amplitude

Display range	From Displayed Average Noise Level (DANL) to +20 dBm
Reference level (RL)	-30 dBm to +20 dBm in steps of 1 dB
RF Input attenuation	0 to 50 dB in steps of 1 dB (coupled with reference level)
Reference level setting	Set individually from a list or using the RL Search function for determining the optimum reference level at a given time
Level uncertainty	≤ 1.2 dB (15 °C to 30 °C) valid for Spectrum Analysis and Multichannel Power modes
Displayed Average Noise Level (DANL) Basic unit only [1)]	• f ≤ 50 MHz: < -160 dBm/Hz (noise figure < 14 dB) • f ≤ 2 GHz: < -156 dBm/Hz (noise figure < 18 dB) • f ≤ 4 GHz: < -155 dBm/Hz (noise figure < 19 dB) • f ≤ 6 GHz: < -150 dBm/Hz (noise figure < 24 dB)
Displayed Average Noise Level (DANL) in conjunction with Active Antenna Handle, preamp on, (typ.)[1)]	• f ≤ 3 GHz: < -167 dBm/Hz (noise figure < 7 dB) • f ≤ 4 GHz: < -166 dBm/Hz (noise figure < 8 dB) • f ≤ 6 GHz: < -164 dBm/Hz (noise figure < 10 dB)

3rd order intermodulation	• f ≤ 50 MHz: < -76 dBc for two single tones with a level of 6 dB below RL, spaced by 1 MHz or more, IP3 ≥ +22 dBm (@ RL = -10 dBm) • f > 50 MHz: < -60 dBc for two single tones with a level of 6 dB below RL, spaced by 1 MHz or more, IP3 ≥ +14 dBm (@ RL = -10 dBm)
Spurious responses (input related)	< -60 dBc or RL -60 dB (whichever is worse) and a carrier offset of 100 kHz or more
Spurious responses (residual)[1)]	< -90 dBm

1) RL = -30 dBm (input attenuation = 0 dB)

17.2.3 RF input

Type	N-Connector, 50 Ω, female
Maximum RF power level	+27 dBm (destruction limit)
Maximum DC voltage	±50 V
Return loss [1)]	• > 12 dB (typ.), f ≤ 4.5 GHz • > 10 dB (typ.), f > 4.5 GHz

1) RL ≥ -28 dBm (input attenuation ≥ 2 dB)

17.2.4 Allgemeine Spezifikationen

Display	• Type: TFT color display with backlight • Size, resolution: 7 inch (152 mm x 91 mm), 800 x 480 pixels
Interface	• Ethernet (100BaseT), only IDA 2, 3106/02 • USB mini B (USB 2.0) • Optical RS232 (Baud rate 115 200) • Headphone 3.5 mm TRS, ≥ 16 ohms (mono), switches off the integrated speaker when connected • microSD-card interface for maps and export of measurement data, screenshots and WAV
Antenna detection	Narda Directional Antennas are automatically detected (type, polarization, consideration of typical antenna factors, preamp gain and frequency response). For other antennas parameters can be defined and selected manually.
Cables and external devices	Narda RF cables are automatically detected (type, frequency response and more) Other cables and external devices (e.g. filters) can be defined and selected manually.

Units	• Anytime: dBm, dBV, dBmV, dBµV • With Antenna additionally: V/m, A/m, W/m², mW/cm², dBV/m, dBmV/m, dBA/m, dBµV/m
Display functions	• Y-scale reference: -130 dBm to 40 dBm • Y-scale range: 20 dB, 40 dB, 60 dB, 80 dB, 100 dB, 120 dB • Y-scale auto: automatic scaling
Marker functions	For graphical analysis of Spectrum, Spectrogram, Time Domain (Scope), I/Q Analyzer, MCP Bar Graph • Single marker or Delta marker • Peak Marker: Highest, next, left, right. Adjustable peak threshold and excursion. • Peak tracking (selectable)
Demodulation	• Modulation Types: AM, FM, LSB, USB, CW (Spectrum, Level Meter and Direction Finding modes) Demodulation bandwidth 100 Hz to 200 kHz (max. 16 kHz for LSB, USB) • Representation: Instrument speaker or external headphone • Squelch: -120 dB to -40 dB nominal, Off • Recording: 16 kHz/16 bit wave file recording (WAV)
Setups	Up to 200 complete device configurations can be saved in the basic unit; can be uploaded and downloaded using IDA-3106 Tools software.
Storing	
Format	Result can be stored as a screenshot (in png format) or as ASCII data sets for further evaluation and import into e.g. MS-Excel
Event Controlled Storing	Auto Save function for up to 500 triggered events in Time Domain (Scope) and I/Q Analyzer mode
Time Controlled Storing	• Timer controlled storage of results for long term monitoring (only Spectrum, Level Meter and Multi-Channel Power) start date, start time and duration: resolution one second. • Duration maximum 99 hours • Storage rate settable to every 6 s, 12 s, 18 s, 30 s, 1 min, 2 min, 3 min, 5 min, 6 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min, 60 min
Memory capacity	128 MB internal memory to store up to 8000 spectra, 4000 screen shots
Operating temperature range	• -10 °C to +55 °C with battery • 0 °C to +40 °C with external power supply
Compliance	
Climatic	• Storage: 1K3 (IEC 60721-3) extended to -10 °C to +50 °C • Transport: 2K4 (IEC 60721-3) restricted -30 °C to + 70 °C due to display • Operating: 7K2 (IEC 60721-3) extended to -10 °C to +50 °C
Mechanical	• Storage: 1M3 (IEC 60721-3) • Transport: 2M3 (IEC 60721-3) • Operating: 7M3 (IEC 60721-3)

EMC	• Complies with EMC Directive 2014/30/EU (previously 2004/108/EC) and EN 61326-1: 2013 • Immunity: IEC/EN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-11 Immunity at least 200 V/m (RF input power limited to permissible values) • Emissions: IEC/EN: 61000-3-2, 61000-3-3, IEC/EN 55011 (CISPR 11) Class B
Ingress protection	• IP 52 (with antenna attached and interface protector closed) • IP 67 (stored in the hardcase)
Safety	Complies with European Low Voltage Directive 2014/35/EU (previously 2006/95/EC) and EN 61010-1: 2010
Air humidity (operating range) RF	< 29 g/m^3 (< 93 % RH at +30 °C)
Weight	2.8 kg / 6.2 lbs (basic unit including rechargeable battery)
Dimensions (H x W x D)	213 mm x 297 mm x 77 mm (8.4" x 11.7" x 3.0")
Power supply	**Rechargeable battery** • Lithium-Ion rechargeable battery pack, “hot-swappable” during operation • operating time: 3 hours (nominal) • charging time: 5.5 hours (nominal) **External power supply** • Input: 9 to 15 VDC • Adapter: 100 – 240 VAC / 12 V DC, 2.5 A
Recommended calibration interval	24 months
Country of origin	Germany

17.3 Betriebsarten

17.3.1 Übersicht

Measurements vs. frequency	• Spectrum Analysis (including Spectrogram) • Multi-Channel Power
Measurements vs. time	• Level Meter • Time Domain (Scope) • I/Q Analyzer
Measurement vs. orientation/position	• Direction Finding including Horizontal Scan and Localization

17.3.2 Direction Finding

Measurement principle	Selective level measurement at a selectable frequency from 9 kHz to 6 GHz. **Possible parameters and settings as specified under Level Meter.**
Antenna direction indication	Numerical display of Azimuth, Elevation and Polarization determined by the embedded electronic compass of the antenna handle.
Position indication	
Outdoor	Instrument position displayed as latitude and longitude (GPS WGS84) determined by the embedded GPS receiver of the basic unit. Optional: Graphical indication of the current position drawn on a map.
Indoor	Instrument position set manually on an editable rectangular room layout.
Detector	Peak or RMS detection RMS averaging time: selectable, 0.12 s to 30 min Peak hold time: 480 ms
Display modes	
Manual Bearing	Bar graph and numerical display of the signal level and indication of the direction.
Horizontal Scan	Polar diagram of the signal level vs. antenna orientation, normalized to the maximum signal. Automatic direction finding and indication.
Map	Graphical indication of the triangulation results for all measurement positions. Accepts measurements being performed by Manual Bearing or Horizontal Scan. Display of the estimated emitter coordinates, optional drawn on a map (Option Mapping).
Horizontal Scan	
Continuous	Every 120 ms the polar diagram is updated with the current signal level and compass data. Start and Stop is initiated by key press on the antenna handle. The duration of a scan can be up to 4 min. The target azimuth is calculated automatically.
Discrete	For every key press on the antenna handle the polar diagram is updated with the current signal level and compass data. At least 3 samples are required for calculating the target azimuth (up to 2000 samples are possible). Useful for longer averaging times.
Discrete with Max Hold	Same as for Discrete but using the highest measured values for direction finding, ideal for intermittent signals.

Map - Average Position	Shows the vector of target azimuth related to the measurement position. Triangulation results based on several vectors will be calculated and the geo coordinates of the potential transmitter position will be displayed. Coordinates are referenced to the WGS84 geodetic datum. Signal fading vs. distance can be taken into account for target position calculation. Remotely determined vector data can be added by manual entry.
Transmitter Table	Used to simplify frequency settings and speed up finding multiple sources transmitting at different frequencies. Tables can be created on-site and include Fcent, CBW, Polarization and antenna model.
Map View **with Option Mapping**	Display of high-resolution street maps in various zoom levels. OpenStreetMap bitmap files can be downloaded from the internet free of charge using the Narda Map Download Tool. Map data are stored on microSD card and then plugged into the IDA card slot for portable use.

17.3.3 Spectrum Analysis

Measurement principle	Spectrum analysis
Resolution bandwidth RBW, (-3 dB nominal)	10 Hz to 20 MHz (1-2-3-5 steps)
Video bandwidth VBW and RMS detection	• 0.2 Hz to 2 MHz (1-2-3-5 steps) or off Coupled with selected RBW (VBW = RBW/10 … RBW/1000) • RMS detection: The effective integration time for forming the RMS value can be defined as T ≅ 0.32/VBW.
Filter	• Type: Gaussian • Shape factor (-60 dB/-3 dB): 3.8 typical
Trace	• Act: Displays instantaneous (actual) spectrum • Max: Maximum hold function • Avg: Average over a selectable number of spectra (4 to 256) or a selectable time period of 1 to 30 min. • Min: Minimum hold function • Ref: Reference Trace stored by the user for spectra comparison or for Delta Spectrum view
Measurement functions	• Spectrum: graph, peak table, channel power • Delta Spectrum: displays the selected Traces relative to the Reference Trace (Ref) • Spectrogram • Spectrogram & Spectrum
Spectrogram time axis	• Up to 400 traces (spectrogram lines) can be captured • Frequency resolution of Fspan/860 • Observation length: app. 4 s up to 40 hours • Time resolution: as fast as possible, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s, 50 s, 1 min, 2 min, 5 min or 6 min
Spectrogram detection	RMS, +Peak, -Peak
Magnifier (Graphical Zoom)	• Simultaneous display of the selected spectrum and an enlarged view of the section of interest • Magnification level of 10 x and 50 x

17.3.4 Level Meter

Measurement principle	Selective level measurement at a selectable frequency from 9 kHz to 6 GHz
Detector	• Peak (holding time 480 ms) • Root mean square value (RMS), average time selectable from 120 ms up to 30 min
Channel bandwidth CBW, (-6 dB)	100 Hz to 32 MHz In steps of 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800, 1000 Hz, …, 10 MHz, 13.33 MHz, 16 MHz, 20 MHz, 26.67 MHz, 32 MHz

Filter	• Type: Steep cut-off channel filter (app. raised cosine) • Roll-off factor: 0.16
Video bandwidth (VBW)	0.01 Hz to 32 MHz or off, Coupled with selected CBW (VBW = CBW/1 … CBW/10000)
Max Hold	Available for Peak and RMS detectors
Noise threshold	Selectable at 0, 3, 6, 10, 15, or 20 dB relative to device noise floor. Measurement values below the threshold are shown as "< absolute threshold value".

17.3.5 Time Domain (Scope)

Measurement principle	Selective level measurement at a selectable frequency from 9 kHz to 6 GHz
Channel bandwidth CBW, (-6 dB nominal)	100 Hz to 32 MHz In steps of 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800, 1000 Hz,… 10 MHz, 13.33 MHz, 16 MHz, 20 MHz, 26.67 MHz, 32 MHz
Filter	• Type: Steep cut-off channel filter (app. raised cosine) • Roll-off factor: 0.16
Video bandwidth (VBW)	0.01 Hz to 32 MHz or off Coupled with selected CBW (VBW = CBW/1 … CBW/10000)
Measurement	
High Resolution Scope	• Measures the actual magnitude, max. 250000 samples • Time resolution coupled to 1/CBW (31.25 ns to 10 ms)
Long-Time Scope	• Uses selectable detectors to measure the magnitude • Time Span 4 µs to 24 h (resolution 250 ns)
Detector	+Peak, RMS, -Peak can be selected individually for Long-Time Scope
Evaluation functions	Duty cycle (ratio of average power to maximum power) including Time Domain Power
Triggering	• Free run, single, multiple, time controlled • Programmable trigger level, trigger slope and trigger delay
Magnifier (Graphical Zoom)	• Simultaneous display of the selected trace and an enlarged view of the section of interest • Magnification level of 25 x and 500 x for High Resolution Scope and 10 x and 50 x for Long-Time Scope

17.3.6 I/Q Analyzer

Measurement principle	Selective level measurement at a selectable frequency from 9 kHz to 6 GHz with I/Q demodulation and subsequent FFT
Fast Fourier Transformation (FFT)	• FFT points selectable: 256, 512, 1024, 2048 • FFT window overlap selectable: 50 %, 75 %, 87.5 % • FFT window type: Nuttall filter
Channel bandwidth CBW, (-6 dB nominal)	100 Hz to 32 MHz In steps of 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800, 1000 Hz,… 10 MHz, 13.33 MHz, 16 MHz, 20 MHz, 26.67 MHz, 32 MHz
Filter	• Type: Steep cut-off channel filter (app. raised cosine) • Roll-off factor: 0.16
Video bandwidth (VBW)	• 0.01 Hz to 32 MHz or off Coupled with selected CBW (VBW = CBW/1 … CBW/10000) • Only affects the magnitude measurement and is useful for triggering
Measurement Views	
I/Q (Time Domain)	• Measures the real and/or imaginary part of the signal I, Q (max. 250000 samples each) • Time resolution coupled to 1/CBW (31.25 ns to 10 ms)
Magnitude (Time Domain)	• Measures the actual magnitude, max. 250000 samples • Time resolution coupled to 1/CBW (31.25 ns to 10 ms)
High Resolution Spectrogram (Frequency Domain)	• Gapless spectrogram with a time resolution up to 1 µs • Up to 7805 spectrums can be displayed • Fspan = CBW x 0.8 (< 22 MHz)
Persistence Spectrum (Frequency Domain)	• Indicates by colors how often an amplitude value is present for a specific frequency • Persistance range selectable: 6 different ranges from 0.01 %–100 % to 1 %–10 % Auto: 0.01 %–100 % (corresponds to 4 decades)
Triggering	• Free run, single, multiple, time controlled • Programmable trigger level, trigger slope and trigger delay
Magnifier (Graphical Zoom)	• Simultaneous display of the selected trace and an enlarged view of the section of interest for I/Q and Magnitude • Magnification level of 25 x and 500 x
I/Q Streaming (only IDA 2, 3106/02)	• Remote controlled data streaming is provided via Ethernet • Gapless data streaming for CBW settings from 100 Hz to 400 kHz • Block-wise data transfer for all CBW settings

17.3.7 Multi-Channel Power

Measurement principle	Spectrum analysis, followed by Channel Power evaluation
Number of channels	1 to 500, to be defined on instrument or by IDA Tools PC software
Channel band width CBW, (-3 dB nominal)	Individually selectable for each channel, from 40 Hz to 6 GHz
Roll-off factor	< 4 x RBW / CBW
Applied RBW	• Automatic: Frequency range of channel divided by 4 but not more than 20 MHz. • Manually: Can be set in the range of available RBWs of spectrum analysis, but not more than CBW of channel divided by 4. • Individual: separately defined for each individual service minimum service bandwidth divided by 4 (Other needs to be off)
Name of channel	• User definable, maximum 15 characters • Automatic creation of communication channel lists by PC software. Channel name is assigned automatically.
Detection	Root mean square value (RMS), integration time = 1 / RBW
Trace, RBW	See spectrum analysis mode
Display: Table view	• Channel name, corresponding frequency band, measurement result, RBW if set individually for each channel. • Sort function according to columns.
Display: Bar graph view	Bar graph for measurement result of each channel.
Noise threshold	• Selectable at 0, 3, 6, 10, 15, or 20 dB relative to device noise floor. • Measurement values below the threshold are shown as "**<** absolute threshold value".

17.4 Antennengriff und Antennen

17.4.1 Antennengriff

Frequency range	• 9 kHz to 6 GHz • Frequency response correction is applied automatically when used in conjunction with the IDA basic unit.
Preamplifier	• Built in, can be switched off • Amplification 20 dB, noise figure < 6 dB
Compass	• Embedded electronic compass, Azimuth uncertainty < 1.5° RMS (typ.) for tilt < 15° • Pitch- and roll uncertainty < 3° RMS (typ.) in the range of ±30° (RMS means the standard deviation of the specified error)
Connection cable to IDA basic unit	RF cable and control cable combined in a flexible tube, length of 1 meter

RF connector to basic unit	N-connector, male, 50 Ω
RF connector to Narda directional antennas	BMA 50 Ω, (female on handle side)
Antenna connectivity	Narda antennas can be plugged in with horizontal and vertical polarization. Type of antenna and polarization detected automatically and transferred to basic unit.
Power supply	From basic unit
Mounting	Connecting thread on the underside of the handle for tripod mounting.

17.4.2 Directional Antenna 1 (3100/11)

Frequency range	20 MHz to 250 MHz Typical antenna factor correction is applied automatically when used in conjunction with the IDA basic unit and Narda Active Antenna Handle
Antenna type	Loop antenna
Antenna factor	21 dB (1/m) typical @ 200 MHz

17.4.3 Directional Antenna 2 (3100/12)

Frequency range	200 MHz to 500 MHz Typical antenna factor correction is applied automatically when used in conjunction with the IDA basic unit and Narda Active Antenna Handle
Antenna type	Dipole antenna
Antenna factor	21 dB (1/m) typical @ 350 MHz

17.4.4 Directional Antenna 3 (3100/13)

Frequency range	400 MHz to 6 GHz Typical antenna factor correction is applied automatically when used in conjunction with the IDA basic unit and Narda Active Antenna Handle
Antenna type	Log-periodic antenna
Antenna factor	18.5 dB (1/m) typical @ 500 MHz

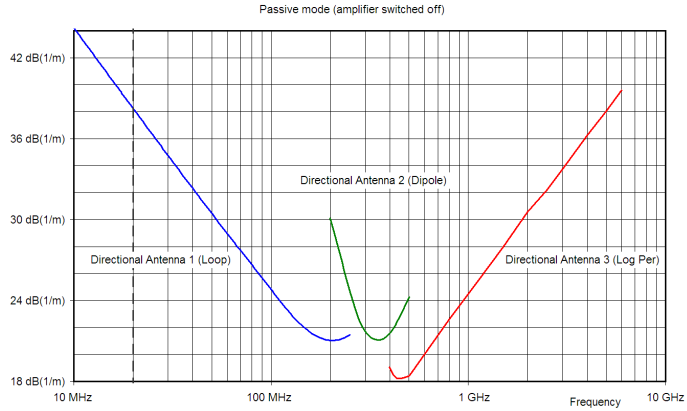
17.4.5 Loop Antenne, H-Feld (3100/14)

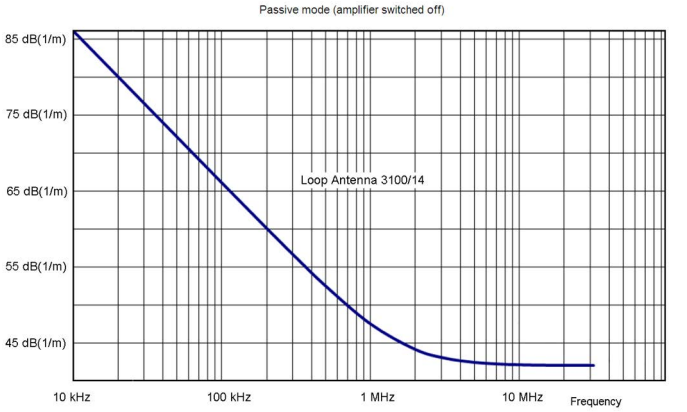
Frequency range	9 kHz to 30 MHz Typical antenna factor correction is applied automatically when used in conjunction with the IDA basic unit and Narda Active Antenna Handle
Antenna type	Shielded loop antenna
Antenna factor	66.0 dB (1/m) typical @ 100 kHz 47.5 dB (1/m) typical @ 1 MHz 42.0 dB (1/m) typical @ f > 10 MHz

17.4.6 Allgemeine Spezifikationen

Operating temperature range	-10 °C to +50 °C
Compliance	
Climatic	• Storage: 1K3 (IEC 60721-3) extended to -10 °C to +50 °C • Transport: 2K4 (IEC 60721-3) • Operating: 7K2 (IEC 60721-3) extended to -10 °C to +50 °C
Mechanical	• Storage: 1M3 (IEC 60721-3) • Transport: 2M3 (IEC 60721-3) • Operating: 7M3 (IEC 60721-3)
EMC	• Complies with EMC Directive 2014/30/EU (previously 2004/108/EC) and EN 61326-1: 2013 • Immunity: IEC/EN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-11 Immunity at least 100 V/m for the handle with antenna (limited by the max. permissible field for the antennas, Preamp: Off) • Emissions: IEC/EN: 61000-3-2, 61000-3-3, IEC/EN 55011 (CISPR 11) Class B
Safety	Complies with European Low Voltage Directive 2014/35/EU (previously 2006/95/EC) and EN 61010-1: 2010
Air humidity	< 29 g/m^3 (< 93 % RH at +30 °C)
Dimensions, weight	
Active Antenna Handle (dimensions without cable)	Length: 165 mm, width: 165 mm, height: 43 mm Weight: 470 g / 1.04 lbs
Directional Antenna 1	Length: 325 mm, width: 255 mm, height: 80 mm Weight: 400 g / 0.88 lbs
Directional Antenna 2	Length: 285 mm, width: 410 mm, height: 43 mm Weight: 300 g / 0.66 lbs
Directional Antenna 3	Length: 478 mm, width: 332 mm, height: 50 mm Weight: 350 g / 0.77 lbs
Loop Antenna 3100/14	Length: 430 mm, width: 370 mm, height: 42 mm Weight: 380 g / 0.84 lbs
Country of origin	Germany

17.4.7 Antennenfaktoren (typisch)





17.4.8 Antennen-Charakteristiken (typisch)

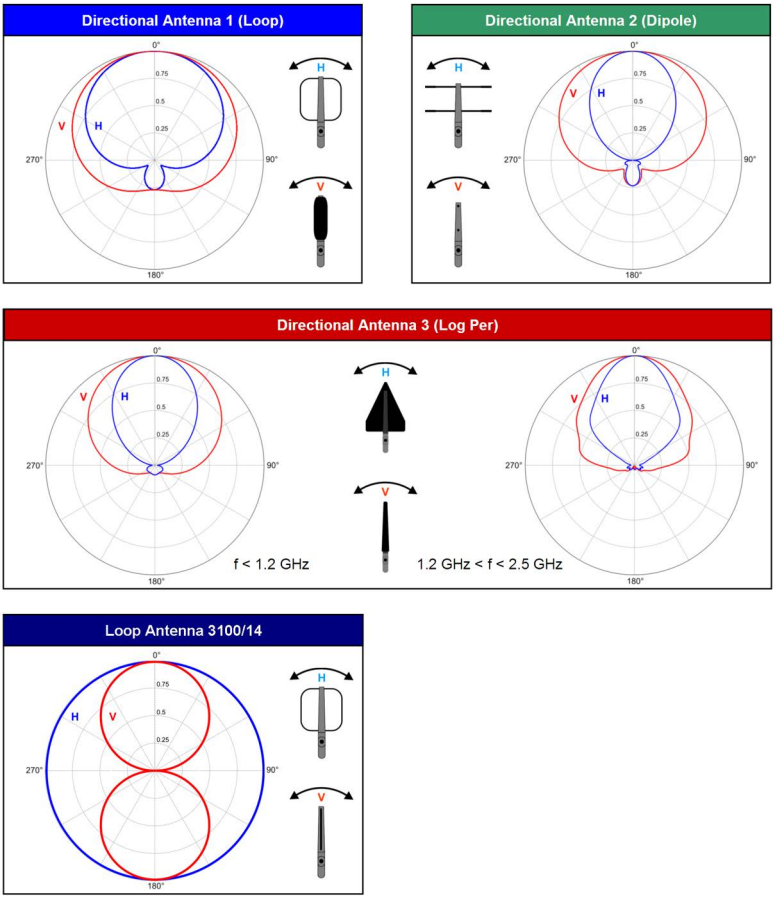


Bild 57: Die abgebildeten Richtdiagramme gelten für einen Horizontal Scan und vertikale Polarisation (V) oder horizontale Polarisation (H).

17.5 Konformitätserklärung

Hiermit erklärt Narda STS, dass dieses Gerät mit den Richtlinien 2014/30/EU, EN 61326-1:2013, 2014/35/EU, EN 61010-1:2010 und 2011/65/EU übereinstimmt.

⇒ Den vollständigen Text der EU-Konformitätserklärung finden Sie unter *www.narda-sts.com*.

18 Anhang

In diesem Kapitel finden Sie Hinweise zum richtigen Umgang mit einer Richtantenne.

18.1 Richtiges Halten und Schwenken der Richtantenne (Seite 264)

18.2 Bestimmen der Polarisationsebene (Seite 267)

18.3 Horizontal Scan in der Praxis (Seite 267)

18.1 Richtiges Halten und Schwenken der Richtantenne

Ein wesentlicher Faktor bei der Erzielung verlässlicher Messergebnisse ist der richtige Umgang mit der Antenne. Durch das korrekte Halten und Schwenken der Antenne – Schwenken meint hier die Drehung um die Richtungsachse (Azimut) – werden Messungenauigkeiten vermieden und reproduzierbare Messergebnisse erzielt.

18.1.1 Richtiges Halten

Im Antennengriff integriert ist neben dem elektronischen Kompass zur Richtungsbestimmung ein Lagesensor, der sowohl den Rollwinkel der Antenne (Polarization) als auch den Erhebungswinkel (Elevation) misst. Während beim manuellen Peilen (Manual Bearing) Elevation und Polarisation wichtige Beiträge zur Richtungsbestimmung der Signalquelle liefern können, ist beim Horizontal Scan während der Drehung auf konstante Roll- und Erhebungswinkel zu achten. Die Winkel für Polarization und Elevation sollten möglichst bei 0° liegen.

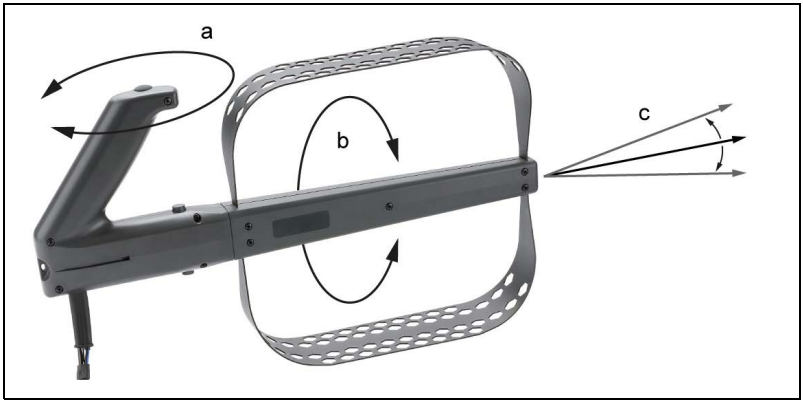


Bild 58: Korrektes Ausrichten der Antenne beim Horizontal Scan:
a = Azimut (Azimuth)
b = Rollwinkel (Polarization)
c = Erhebungswinkel (Elevation)

Optische Kontrolle (Azimuth uncertain)

Zur Kontrolle der korrekten Antennenausrichtung werden beim Horizontal Scan ständig Elevation und Polarisation überwacht. Wird ein Winkel von **15°** überschritten, zeigt **Azimuth uncertain** im Display an, dass das Peilergebnis beeinträchtigt sein kann.

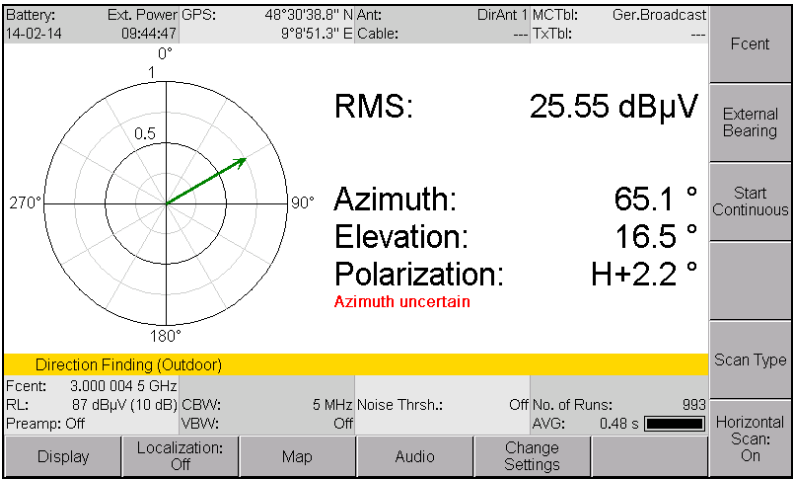


Bild 59: **Azimuth uncertain** zeigt an, dass die Antenne nicht korrekt gehalten wird. Im Beispiel ist der Elevationswinkel mit 18,5° deutlich zu hoch.

Akustische Kontrolle (Tone Search)

Zusätzlich zur Anzeige **Azimuth uncertain** kann eine akustische Kontrolle (**Tone Search**) vergleichbar einer PKW-Einparkhilfe aktiviert werden. Bei Abweichung von der Mittellage ertönt ein Intervallton, der sich bei größer werdendem Winkel zu einem Dauerton wandelt.

- ±7,5° bis ±15°: Intervallton
- ≥ 15° und ≤ -15°: Dauerton

Um Tone Search zu aktivieren:

✓ Das Menü **Direction Finding** ist gewählt.

1. Softkey **Audio** drücken, dann Softkey **Tone Search** drücken.
2. Mit dem Drehrad **Leveling** auswählen und mit Taste **OK** die Auswahl übernehmen.
   ↳ Tone Search ist aktiviert.

18.1.2 Drehgeschwindigkeit

Um beim Horizontal Scan verlässliche Ergebnisse zu erhalten, muss die Antenne nicht nur waagerecht gehalten, sondern auch langsam und gleichmäßig geschwenkt werden. Als Anhaltspunkt gilt: **ein 360°-Schwenk sollte mindestens 20 Sekunden dauern** (AVG von 0,48 s). Bei zu schnellem Schwenken wird die Peilung durch die Mittelungszeit sowie durch Abweichungen zwischen Signalpegel und zugehörigen Kompassdaten verfälscht. Ideal ist eine möglichst durchgängige Linie ohne Lücken. Wie beim Überschreiten der Elevations- und Polarisationswinkel zeigt auch bei zu schnellem Schwenken **Azimuth uncertain** eine zu hohe Ungenauigkeit an.

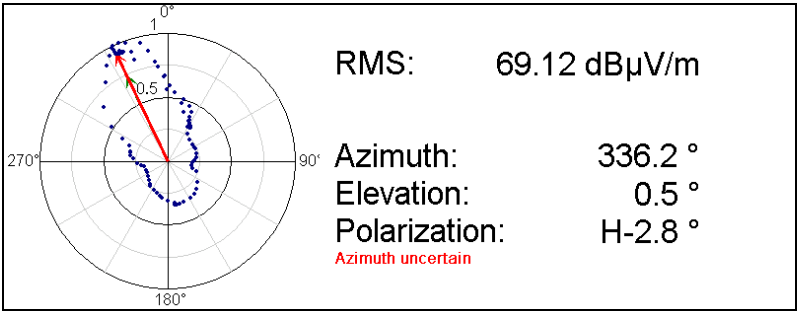


Bild 60: Der Schwenk erfolgte zu schnell. Zwischen den blauen Messpunkten sind große Lücken, das Display zeigt daher auch Azimuth uncertain an.

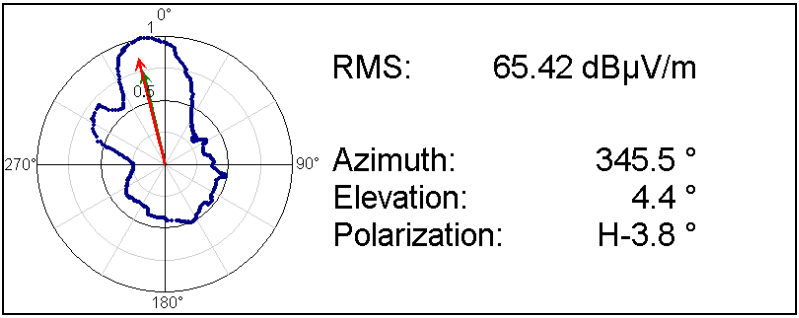


Bild 61: Der Schwenk war langsam und gleichmäßig. Die blauen Messpunkte liegen über die gesamte Messkurve eng beieinander.

HINWEIS: Bei Horizontal Scan Continuous, wird alle 120 ms ein neuer Messwert erfasst und im Polardiagramm dargestellt. In 20 Sekunden sind das bei einer vollen Umdrehung (360°) 167 Werte im Abstand von unter 0,5°.

18.2 Bestimmen der Polarisationsebene

Bevor Sie Sender anpeilen und Messwerte erfassen, sollten Sie die korrekte Polarisationsebene ermitteln. Sie erhalten dadurch exaktere Messwerte und verlässlichere Ergebnisse. Da eine falsche Polarisationsebene lediglich zu einem geringeren Signalpegel führt, kann Sie das Messsystem davor nicht automatisch warnen.

Um die richtige Polarisationsebene zu ermitteln.

1. Antennen schwenken, bis das Signalmaximum angezeigt wird.
2. Antenne um 90° kippen: Bei richtiger Polarisation wird die maximale Signalstärke angezeigt.
3. Bei Bedarf die Antenne umstecken.

18.3 Horizontal Scan in der Praxis

Durch einen Horizontal Scan erhalten Sie ein Polardiagramm, das die gemessenen Signalpegel über 360° anzeigt. Im Idealfall – bei einem Sender mit konstanter Leistung und ohne Reflexionen – würde das Polardiagramm die Richtcharakteristik der Antenne anzeigen. In diesem Fall kann die Richtung anhand des Signalmaximums recht einfach bestimmt werden.

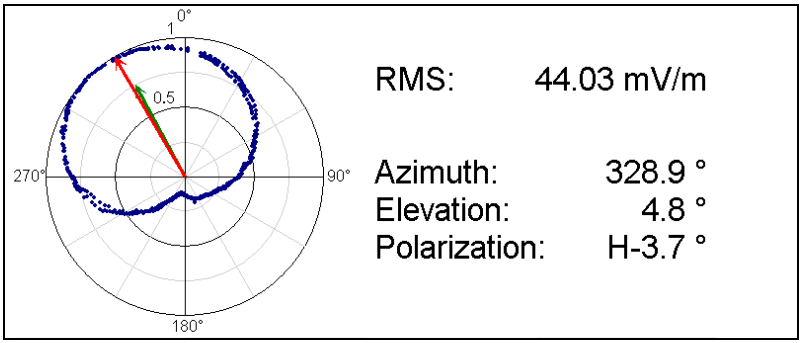


Bild 62: Idealfall eines Horizontal Scan: Das Polardiagramm zeigt die Richtcharakteristik der Antenne an. Die Interpretation ist einfach, die Richtung der Signalquelle lässt sich problemlos finden.

In der Realität wird das eigentliche Signal jedoch durch eine Vielzahl von Reflexionen überlagert, die eine Interpretation des Polardiagramms mitunter schwierig machen. Solche Reflexionen können entstehen durch natürliche Geländeerhebungen, größere Metallteile wie Fahrzeuge oder in Häuserschluchten. Die automatische Auswertung des Polardiagramms zur Richtungsbestimmung führt hierbei in den meisten Fällen zum richtigen Ergebnis.

In besonders komplexen Situationen kann es vorkommen, dass die automatische Berechnung keine plausiblen Ergebnisse liefert. Der Anwender hat jedoch die Möglichkeit, jederzeit einzugreifen und die Richtung manuell zu korrigieren (siehe *Horizontal Scan und manuelle Bestimmung* auf Seite 138).

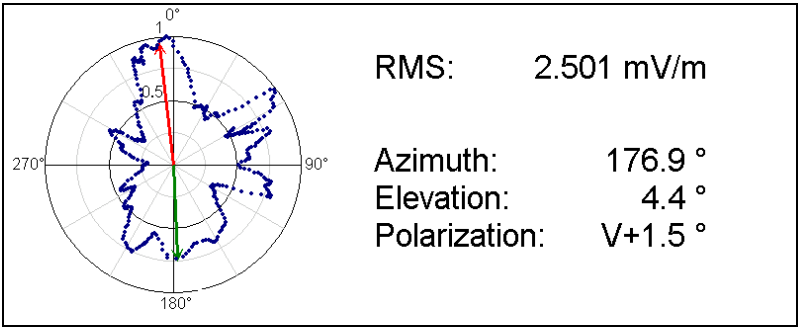


Bild 63: Zahlreiche Reflexionen machen eine Interpretation des Polardiagramms schwierig: Die berechnete Richtung (nach oben zeigender Pfeil) erscheint aufgrund der Form und des Pegels plausibel.

19 Glossar

In diesem Kapitel finden Sie Begriffe und Abkürzungen und deren Bedeutung.

Begriff/ Abkürzung	Bedeutung	Funktion/Erklärung
AM	**A**mplituden**m**odulation	Modulationsverfahren (angewendet z. B. bei Rundfunksendern)
Atten	Attenuator *Abschwächer*	Abschwächer werden zur Anpassung von Signalpegeln verwendet. Bei Signalanalysatoren wird durch richtige Wahl des Eingangsabschwächers eine hohe Messdynamik erreicht. Beim IDA-3106 ist die feinstufige Einstellung mit der Einstellung des Referenzpegels RL gekoppelt.
BFO	**B**eat **F**requency **O**scillator *Schwebungsfrequenz-Oszillator*	Über den Schwebungsfrequenz-Oszillator kann der Frequenzversatz eines demodulierten Signals korrigiert werden. Dies ist besonders bei trägerlosen einseitenbandmodulierten Signalen vorteilhaft (LSB, USB), bei denen der genaue Frequenzbezug fehlt.
BW	**B**and**w**idth	Bandbreite ist die Breite des Frequenzspektrums, die verwendet wird um Daten zu übertragen.
CBW	**C**hannel **B**and**w**idth *Kanalbandbreite*	Zur Selektion einzelner Kanäle werden steilflankige Kanalfilter verwendet, die eine hohe Kanaltrennung bieten.
CW	**C**ontinuous **W**ave *Dauersignal*	Konstante Welle, auch Dauerstrich genannt, die durch konstante Amplitude und Frequenz gekennzeichnet ist. Kann als Demodulationsart für getaktete Trägersignale (Morsesignale) ausgewählt werden.
Detector	Detektor	Ein Detektor kann Messwerte z. B. in Form von Spitzenwerten (**+Peak**, **-Peak**) oder Mittelwerten (**RMS**) erfassen. Meist werden Detektoren zur Datenverdichtung eingesetzt, d. h. die Anzahl der Datenpunkte wird dadurch reduziert.
DGPS	Differential GPS	Verfahren, bei dem durch das Ausstrahlen von Korrekturdaten (Bahn- und Zeitsystem) die Genauigkeit der GPS-Navigation gesteigert wird.
DVB-T	**D**igital **V**ideo **B**roadcasting **T**errestrial	Terrestrische, erdgebundene Verbreitung digitaler Fernsehsignale.
Fcent	Mittenfrequenz	Mittlere Frequenz eines Frequenzbereichs. Wird bei Empfängern bzw. dem Signalempfang einzelner Kanäle auch als Abstimmfrequenz bezeichnet.

Begriff/ Abkürzung	Bedeutung	Funktion/Erklärung
FM	**F**requenz**m**odulation	Modulationsverfahren
Fmax/Fstop	Obere Grenzfrequenz	Obere Frequenz eines Frequenzbereichs
Fmin/Fstart	Untere Grenzfrequenz	Untere Frequenz eines Frequenzbereichs
Fspan	Frequenzspanne	Frequenzband, symmetrisch unter- und oberhalb der Mittenfrequenz **Fcent**
Full Span	Volle Bandbreite	Alle über **Fcent/Fspan** oder **Fstart/Fstop** eingestellten Frequenzwerte werden auf den größtmöglichen Frequenzbereich zurückgesetzt, der durch die angeschlossene Antenne, das verwendete Kabel oder den IDA-3106 vorgegeben wird.
GPS	**G**lobal **P**ositioning **S**ystem *Globales Positionssystem*	Das Global Positioning System ist ein satellitengestütztes Navigationssystem, das vom US-Verteidigungsministerium entwickelt wurde und weltweit zur Positionsbestimmung und Zeitmessung eingesetzt wird.
GPRS	**G**eneral **P**acket **R**adio **S**ervice	Paketorientierter Dienst zur Datenübertragung in GSM-Netzen.
GSM	**G**lobal **S**ystem for **M**obile Communications	Standard für volldigitale Mobilfunknetze, hauptsächlich für Telefonie, aber auch für leitungs- und paketvermittelte Datenübertragungen.
I/Q Daten	–	Die Aufzeichnung eines I/Q demodulierten Signals ermöglicht die Rekonstruktion und Analyse beliebig komplexer Signalverläufe. Das RF-Signal wird durch die Komponenten I und Q beschrieben, die aus dem komplexen Ausgangssignal einer Nullumsetzung (I/Q Demodulation) hervorgehen. • I-Daten: Realteil (Inphasen-Zweig) • Q-Daten: Imaginärteil (Quadraturphasen-Zweig)
LSB	**L**ower **S**ide **B**and *Unteres Seitenband*	Das untere der beiden Seitenbänder, die bei der Amplitudenmodulation entstehen.
Magnetic Declination	Magnetische Missweisung	Bezeichnet den Winkel zwischen geographischer und magnetischer Nordrichtung und wird zur Korrektur der Kompassanzeige an einem bestimmten Standort verwendet. Missweisungswerte für beliebige Orte findet man z. B. unter: http://www.magnetic-declination.com

Begriff/ Abkürzung	Bedeutung	Funktion/Erklärung
Pavg	Power Average *Mittlere Leistung*	Mittelwert der Leistung. Pavg entspricht der Messung Time Domain Power.
Ppeak	Power Peak *Spitzenleistung*	Spitzenwert der Leistung
RBW	**R**esolution **B**and **W**idth *Auflösungsbandbreite*	Selektionsfähigkeit von Signalen 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 • Eine zu kleine RBW bewertet die Pegel zu niedrig. • Eine zu große RBW verhindert die Unterscheidung einzelner Signale.
RL	**R**eference Level *Referenzpegel*	Einstellparameter, der den Aussteuerungsbereich und die Empfindlichkeit des Messgerätes bestimmt. Unter anderem wird damit der Eingangsabschwächer eingestellt. Signale unterhalb des Referenzpegels können übersteuerungsfrei gemessen werden. Geringere Referenzpegel reduzieren das Eigenrauschen und bieten erhöhte Empfindlichkeit.
RMS	**R**oot **M**ean **S**quare *Mittelwert*	Root-Mean-Square, quadratischer Mittelwert oder Effektivwert haben die gleiche Bedeutung und bezeichnen eine Mittelungsart, die z. B. bei der Messung hochfrequenter elektromagnetischer Feldstärken zum Einsatz kommt. Die Mittelung entspricht einer linearen Mittelung von Leistungsdichtewerten.
Spectrogram	Spektrogramm	Das Spektrogramm dient zur Darstellung des zeitlichen Verlaufs eines Signalspektrums. Die erfassten Spektren werden dabei jeweils zeilenweise dargestellt. Unterschiedliche Signalpegel werden durch verschiedene Farben gekennzeichnet. Auf diese Weise können Änderungen der spektralen Verteilung schnell erkannt werden.

Begriff/ Abkürzung	Bedeutung	Funktion/Erklärung
Squelch	Rauschsperre	Eine Rauschsperre wird häufig bei Sprechfunkverbindungen eingesetzt, um das Rauschen in Sprech- und Sendepausen auszublenden. Der Schwellenwert der Rauschsperre ist einstellbar.
Trace	Messkurve	Die Messkurvendarstellung lässt sich über arithmetische Funktionen verändern. Je nach gewähltem Tracetyp lassen sich Minimal- oder Maximalwerte halten oder Kurvenverläufe mitteln. Die Anzahl der Datenpunkte ändert sich dabei nicht.
USB	**U**pper **S**ide **B**and *Oberes Seitenband*	Das obere der beiden Seitenbänder, die bei der Amplitudenmodulation entstehen.
UTC	**U**niversal **T**ime **C**oordinated *Koordinierte Weltzeit*	Wird zur Angabe der Weltzeit verwendet. Der Nullmeridian dient dabei als Bezug (Greenwich Mean Time UTC +/-0). Zeitzonen werden als Differenz zur UTC dargestellt (UTC -12 bis UTC -14). Eine genau Zeitangabe der UTC kann z. B. von Navigationssatelliten empfangen werden.
VBW	**V**ideo **B**and **W**idth *Videobandbreite*	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.
WAV	WAVE Dateiformat	Das WAV-Dateiformat ist ein Containerformat zur digitalen Speicherung von Audiodaten, das neben den meist enthaltenen unkomprimierten sogenannten PCM-Rohdaten auch komprimierte Audiodaten enthalten kann. Es stellt heute einen De-Facto-Standard für die Speicherung von digitalen Audiodaten auf MS-Windows-basierten PC-Systemen dar.

Begriff/ Abkürzung	Bedeutung	Funktion/Erklärung
WGS84	**W**orld **G**eodetic **S**ystem 19**84**	Das WGS84 ist ein System zur Erdvermessung, das mit dem Siegeszug der Satellitennavigation 1984 durch die Amerikaner eingeführt wurde. WGS84 umfasst dabei sowohl den Bezugspunkt als auch das Ellipsoid und ist die geodätische Grundlage des GPS.
WiMax	**W**orldwide **I**nteroperability for **M**icrowave **Ac**cess	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

A

Achse (Y) anpassen *105*
Achsenmodus auswählen *124*
Add Transmitter *84*
Akku
  Akkutyp ändern *67*
  Betrieb mit *27*
  Fach *25*
  Handhabung *28*
Akustische Anzeige
  Level Recorder *177*
  Multi-Channel *211*
AM *119*
Amplitudenmodulation *119*
Anschluss
  Antenne und Kabel *25*
  Ethernet *26*
  extern *26*
  Kopfhörerbuchse *26*
  Ladebuchse *26*
  Multipin *25*
  N-Connector *25*
  Optische Schnittstelle *26*
  USB *26*
Antenne
  Anschlüsse *25*
  anzeigen und auswählen *77*
  Informationen anzeigen *71*
  Montage auf dem Grundgerät *31*, *32*
  Montage mit einem Kabel *33*
  Originalzubehör *4*
  typische Antennen-Charakteristiken *260*
  typische Antennenfaktoren *259*
  Verwenden von Fremdprodukten *34*
Anzeige, Elemente *46*
Anzeigeart (Multi-Channel)
  Auswählen *210*
  Bar Graph *216*
  Table *213*
Audio *118*, *132*
Auflösungsbandbreite
  Allgemein *94*
  Multi-Channel *211*
Auspacken *22*
Auto Disable Bearings *152*
Average Position *150*
Axis *124*

B

Balkendiagramm-Ansicht (Multi-Channel) *216*
Bargraph
  akustische Wiedergabe *132*
  Ansicht (Multi-Channel) *216*
Bearing Uncertainty *153*
Beat Frequency Oscillator *119*
Bedienelemente *42*
Bestimmungsgemäßer Gebrauch *10*
Betriebsart
  Direction Finding *127*
  I/Q-Analyzer *199*
  Level Meter *175*
  Multi-Channel Power *209*
  Spectrum Analysis *159*
  Time Domain (Scope) *181*
Betriebsart wechseln
  mit Parameterübernahme *125*
  ohne Parameterübernahme *125*
Betriebsarten, Übersicht *58*
BFO *119*

C

CBW
- Allgemein *94*
- Scope *185*, *205*

Comment *227*
Connector
- Multipin *25*
- N *25*

Continuous Horizontal Scan *135*
Continuous Wave *119*
CSV Export *221*
CW *119*

D

Darstellungskonvention Bedienungsanleitung *7*
Daten exportieren *221*
Datensätze anzeigen *219*
Datum ändern *67*
Datum mit GPS synchronisieren *67*
Datumsformat ändern *67*
DECT, Beispiel Scope *188*
Delta Marker *173*
Delta Spectrum *166*
Demodulation *118*
Demodulationsbandbreite einstellen *123*
Demodulierte Aufzeichnungen wiedergeben *223*
Detektor
- Direction Finding *129*
- I/Q Analyzer *207*
- Level Meter *178*
- Spectrum *170*
- Time Domain (Scope) *186*, *207*

Device Diag *75*
Diagnose (Gerät) durchführen *75*
Differenzbildung *110*
Disable Bearing *151*
Discrete Horizontal Scan *136*
Discrete with Max Hold *137*
Display *46*
Display Test *75*
Distance *151*
Duty Cycle *196*

E

Eigenen Standort einblenden *152*
Ein-/Ausschalten
- Gerät *45*
- Stealth-Modus *45*

Eingeben von Text *55*
Einheiten ändern *103*
Einschaltverhalten ändern *87*
Einseitenband *119*
Einstellen für Betriebsart Spectrum *93*
Einstellen über Drehrad *91*
Einstellen über Zifferntasten *91*
Einstellungen des Geräts ändern *68*
Entsorgung *18*
Ethernet *26*
Event-getriggert speichern *224*
Excursion, Peak *113*
Export, Daten *221*
Externe Anschlüsse *26*
Externe Komponenten anzeigen und auswählen *78*

F

Factory Settings *74*
Fernsteuerung
- aktivieren/deaktivieren *241*
- Befehle *242*
- Beschreibung *238*

Firmware Update *234*
FM *119*
Formatieren *88*
Forwards/Backwards (in der Historie) *51*
Free Run *192*
Frequenz wählen über Transmitter-Tabelle *85*
Frequenzmodulation *119*
Funktionen, Übersicht *58*

G

Gerät reinigen *230*

Geräteeinstellungen
ändern *68*
zurücksetzen *74*, *90*
Geräteinformationen anzeigen *70*
Geräte-Software aktualisieren *234*
Geräteübersicht *23*
Glossar *269*
GPS-Informationen anzeigen *73*
GSM, Beispiel Scope *187*

H

Horizontal Scan *134*
Continuous *135*
Discrete *136*
Discrete mit Maximalwerten *137*
in der Praxis *267*

I

I/Q Streaming *200*
IDA Tools *234*
Indoor-Lokalisierung *154*
Informationen zum Gerät anzeigen *70*
Infozeile ein-/ausblenden *49*
Integration von Messwerten *164*
Integrationszeit einstellen *96*
ISM-Band, Beispiel Scope *191*

K

Kabel
Anschlüsse *25*
anzeigen und auswählen *79*
Gerät und Antenne verbinden *33*
Informationen anzeigen *71*, *72*
Verwenden von Fremdprodukten *34*
Kalibrieren, Kompass *76*
Kanalbandbreite
allgemein *94*
Scope *185*, *205*
Kanäle ein-/ausblenden (Multi-Channel) *211*
Karten
eigene erstellen *148*
einblenden *147*
Kommentartyp ändern *227*
Kompass kalibrieren *76*
Komponenten, externe anzeigen und auswählen *78*
Konformitätserklärung *261*
Kopfhörerbuchse *26*

L

Lade-/Netzgerät
Betrieb mit *29*
Warten *230*
Ladebuchse *26*
Landkarten
eigene erstellen *148*
einblenden *147*
LCD-Anzeige *46*
Leveling, akustische Wiedergabe *132*
Liste
einfach *52*
Eintrag auswählen *52*
erweitert *53*
Lokalisierung
Indoor *154*
Outdoor *139*
LSB/USB *119*
Lupen-Funktion *114*

M

Magnifier *114*
Manual Bearing *131*
Manuell speichern *223*
Manuelle Peilung *131*
Map
eigene Karten erstellen *148*
Karten einblenden *147*
Map Tools *148*
Marker
einzeln verwenden *109*
für Differenzbildung *110*
Spektrogramm *171*
Marker-Menü *107*
Memory Menü *87*, *218*
Menü, Navigation *50*

Messeingang, übersteuert *100*
Messparameter (Scope) einstellen *184*, *205*
Messungenauigkeit *153*
Messwerte aufsummieren *164*
Messwerte automatisch speichern *195*, *208*
microSD
  Daten exportieren *221*
  formatieren *88*
Mittenfrequenz *91*, *93*
Multi-Channel-Tabellen
  anzeigen und erstellen *79*
Multipin-Connector *25*
Multiple Trigger *192*

N

Narda MapTools *148*
Navigationszeile *49*
Navigieren in den Menüs *50*
N-Connector *25*
Netzwerkeinstellungen ändern *73*
Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch *11*
Noise Threshold *123*
Numerischen Wert ändern *54*

O

Oberes Seitenband *119*
Optionen freischalten *231*
Optionen, Übersicht *5*
Optische Schnittstelle
  Übersicht *26*
  Verbindung herstellen über *238*
Others *212*
Outdoor-Lokalisierung *139*
Overdriven *100*

P

Parameterübernahme bei Wechsel der Betriebsart *125*
Pavg/Ppeak *196*
PC, Verbindung herstellen *234*, *238*
PC-Software
  Arbeiten mit *235*
  Beschreibung *234*
Peak Excursion *113*
Peak Table *162*
Peak Threshold *113*
Peak Tracking *114*
Peilung
  exportieren *142*
  manuell *131*
Peilungen ausschließen
  automatisch *152*
  manuell *151*
Point of View *152*
Power-On-Verhalten ändern *87*
Prozentuale Anzeige *215*
Pufferakku *29*

R

Rahmenantenne *4*
Rauschunterdrückung *121*, *123*
RBW
  allgemein *94*
  Multi-Channel *211*
Referenzkurve speichern *167*
Referenzpegel
  automatisch suchen *99*
  manuell wählen *98*
Reinigung *230*
Reset Settings *74*
Richtantenne *4*
RL Search *99*

S

Scale (Y) *105*
Schnittstellen *234*, *238*
Schwelle setzen *113*
Screenshot
  anzeigen *222*
  erstellen *56*
SD-Karte
  Daten exportieren *221*
  formatieren *88*

Senderstandort bestimmen
Distance *151*
Triangulation *150*
Set as Reference *167*
Settings, reset *74*
Setup
Einschaltverhalten *87*
Liste bearbeiten *86*
löschen *86*
speichern und laden *85*
Signalspitzen-Mindestauslenkung setzen *113*
Single Channel Power *164*
Single Trigger *192*
Softkeys *56*
Software aktualisieren *234*
Sommerzeit *67*
Spectrogram *168*
Speichern
automatisch *195*
event-getriggert *224*
manuell *223*
zeitgesteuert *224*
Spektrogram-Marker *171*
Spitzenwerte
anzeigen *162*
verfolgen *114*
Sprache ändern *67*
Squelch *121*
Standort einblenden *152*
Statusleiste
ein-/ausblenden *49*
oben *47*
unten *48*
Stealth-Modus *45*
Stromversorgung
Akkus *27*
Lade-/Netzgerät *29*
Systemeinstellungen anzeigen und ändern *66*

T

Tabellenansicht *213*
Tabellentyp ändern *214*
Technische Daten *245*
Text eingeben *55*
Threshold, Peak *113*
Time Controlled Storing *224*
Time Controlled Trigger *194*
Time Domain Power *196*
Time Resolution (Spectrum) *170*
Tone Search *132*, *265*
Trace, Time Domain (Scope) *186*, *207*
Tracetyp wählen *101*
Tracking, Peak *114*
Transmitter-Tabelle
einzelne Frequenz hinzufügen *84*
erstellen und bearbeiten *82*
Frequenz wählen über *85*
löschen *84*
Triangulation *139*
Trigger, Auto-Save *195*, *208*
Trigger-Funktionen
Free Run *192*
Single, Multiple *192*
Time Controlled *194*
T-RMS *96*

U

Übersicht der Optionen *5*
Übersicht zum Gerät *23*
Übersicht, Hauptmenü, Funktionen und Betriebsarten *58*
Übersteuerter Messeingang *100*
Unit *103*
Unteres Seitenband *119*
USB
Übersicht *26*
Verbindung herstellen über *234*, *238*
USB/LSB *119*

V

VBW *96*
Verbindung herstellen
zum Netzwerk *240*
zum PC *238*

Videobandbreite einstellen *96*
Voice Comment *227*
Vor/zurück (in der Historie) *51*

W

Wert, numerischen ändern *54*
Winterzeit *67*
WLAN, Beispiel Scope *189*

Y

Y-Achse anpassen *105*
Y-Scale *105*

Z

Zeit ändern *67*
Zeit mit GPS synchronisieren *67*
Zeitgesteuert speichern *224*
Zeitumstellung
    Normalzeit, Winterzeit *67*
    Sommerzeit *67*
Zeitzone ändern *67*

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 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