



WER SENDET? WER STÖRT?

Der **IDA-3106** im Einsatz bei Großveranstaltungen.

smartDF[®]
INTELLIGENT PEILEN



Der IDA-3106 spürt Interferenzen, Störer und unbekannte Quellen auf, analysiert und lokalisiert sie. Er ist ein komplettes Messsystem – ein echter Direction Finder im handlichen Format mit Empfänger-Qualitäten. Die intelligente Peilung durch smartDF macht den IDA in der Anwendung einfach und in der Ergebnissicherheit unschlagbar.



Störsuche und Peilung sind komplexe Vorgänge. Der Interference and Direction Analyzer IDA-3106 wurde speziell entwickelt, um Interferenzen, Störer und unbekannte Quellen zu identifizieren und zu lokalisieren. Zahlreiche Eigenschaften erleichtern die Arbeit und sorgen für zweifelsfreie Ergebnisse. Ein Einsatz bei einem Groß-Event demonstriert die Arbeitsweise des IDA in den drei Arbeitsschritten Erkennen – Analysieren – Lokalisieren.

Rund 40.000 Zuschauer werden am Abend im Stadion erwartet – die große Veranstaltung, das Mega-Event des Jahres, soll planmäßig um 20:00 Uhr beginnen. Die Vorbereitungen laufen auf Hochtouren. Alles scheint reibungslos zu laufen, doch zwei Stunden vor Beginn wird die Funkverbindung zwischen den Einsatzkräften im Stadion und der Leitstelle, die sich vor dem Stadion befindet, immer wieder für mehrere Sekunden unterbrochen. Gleichzeitig ist ein zischendes Geräusch zu hören. Die Einsatzkräfte im Stadion verstehen die Personen der Leitstelle einwandfrei, nur die andere Richtung aus dem Stadion zur Leitstelle ist gestört. Ein Ausweichkanal ist ebenfalls von der Störung betroffen. Die Ursache muss also schnellstmöglich gefunden und beseitigt werden. Erschwerend ist dabei, dass die Störung nur sporadisch auftritt.

Bei der Verbindung zwischen den Einsatzkräften im Stadion und der Leitstelle handelt es sich um den üblichen BOS-Funk (für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) im 2-Meter-Band. Die wiederkehrende Störung betrifft den Kanal 107 auf nominell 165,33 MHz.

ART DER STÖRUNG ERKENNEN

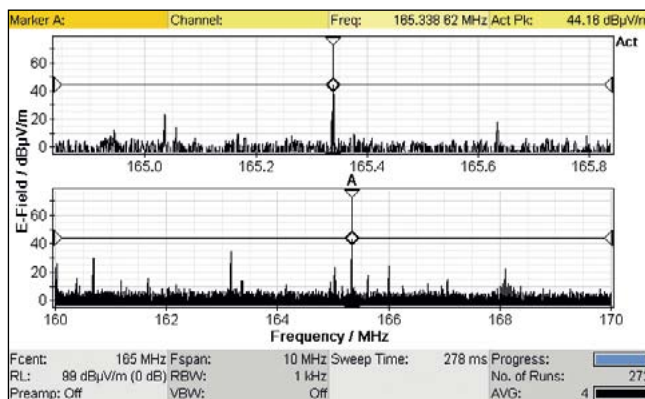
Die erste Messung an der Leitstelle erfasst mit 160 – 170 MHz etwas mehr als den BOS-Bereich. Trotz strahlendem Sonnenschein lassen sich die Werte auf dem IDA leicht ablesen – dank der guten Bildschirmauflösung und des hohen Kontrasts der Darstellung. Der zu schützende Kommunikationskanal wird

mit dem Marker über die Funktion *Highest Peak* anvisiert. Ein weiterer Tastendruck auf *Magnifier* schaltet die Lupe ein und zeigt in der Grobeinstellung (*Magnification low*) einen Ausschnitt von 10 % des gesamten gemessenen Frequenzbereichs; die Feineinstellung (*Magnification high*) würde 2 % anzeigen. Die Mittenfrequenz des vergrößerten Spektrums entspricht der Marker-Position im vollen Spektrum und damit der Mittenfrequenz des betroffenen Kanals. Schnell wird klar, dass es sich um einen breitbandigen Störer handelt, der wahrscheinlich von Schaltvorgängen verursacht wird. Diese Erstanalyse ist in wenigen Minuten durchgeführt.

MESSTAKTIK FESTLEGEN

Zuerst ist zu prüfen, ob es noch andere Störer gibt. Durch die FFT-Analyse zeigt der IDA in Betriebsart *Spectrum* alle momentanen Vorgänge parallel an. Die Einstellung *Spectrogram* stellt zusätzlich die Frequenz-, Zeit- und Amplitudenkorrelation dar, was sehr hilfreich ist. Weitere Informationen liefert der IDA, indem er die Ergebnisse aller drei Detektoren, +Peak, RMS und –Peak, parallel aufzeichnet – unabhängig davon, welcher Detektortyp für die Darstellung des Spektrogramms gewählt wurde. Für die Auswertung lassen sie sich auf Tastendruck „hervorholen“.

Im vorliegenden Fall sieht man den Kommunikationskanal, einen instabilen Dauerträger (Wanderer) und einen Breitbandstörer, der sich über das gesamte gemessene Spektrum



Eine erste Übersicht an der Leitstelle zeigt die Belegung und mehrere Störer (unten). Der Magnifier nimmt die engere Umgebung des Markers unter die Lupe (oben).

erstreckt, etwa alle fünf Sekunden auftaucht und offensichtlich die Ursache der Störung ist. Auf ihn muss sich also die Suche konzentrieren.

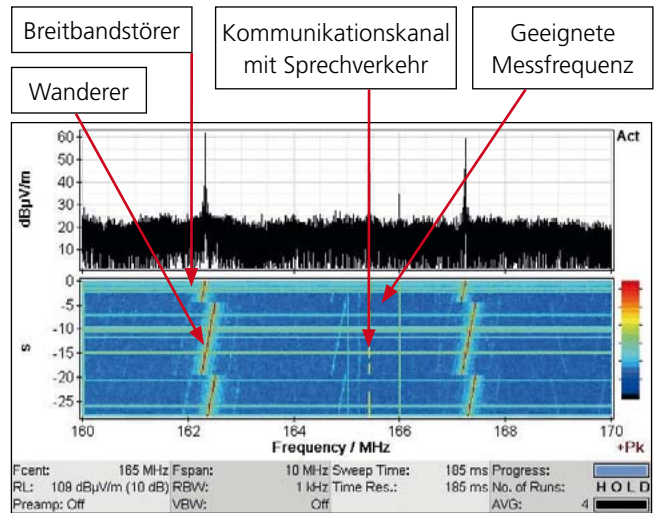
Bei der Lokalisierung von Breitbandstörern empfiehlt sich immer, auf eine Messfrequenz auszuweichen, die nur den Störer zeigt. Auf dem Kommunikationskanal selbst ist starker Verkehr, er ist für Messungen in diesem Fall nicht geeignet. Mit dem Spektrogramm findet man gleich mehrere geeignete Messfrequenzen – innerhalb von wenigen Sekunden liegt das Ergebnis vor. Die Wahl der Messfrequenz fällt auf 165,49 MHz, die Auflösungsbandbreite (RBW) wird mit 16 kHz so eingestellt, dass sie der Kanalbandbreite des BOS-Empfängers entspricht.

STÖRVERHALTEN ANALYSIEREN

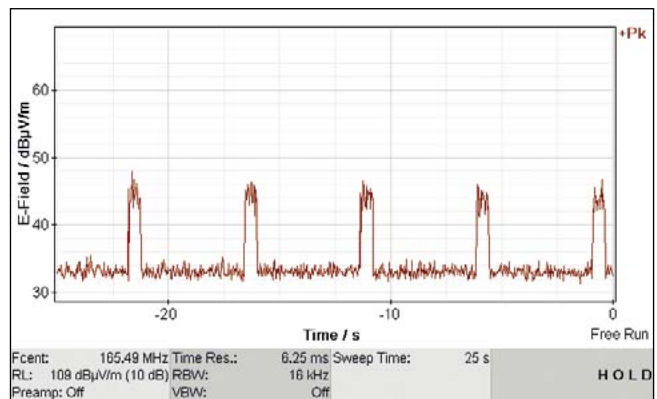
Viele Störer ändern ihre Intensität während eines Bursts erheblich. Dadurch kann es zu Fehlpeilungen kommen. Die Betriebsart Scope mit ihrer Auflösung bis zu 32 ns gestattet es nicht nur, in Zeitschlitze digitaler Signale einzudringen. Sie zeigt hier ein relativ konstantes Störverhalten. Die Messung mit 16 kHz RBW ergibt einen Störpegel von 40 dBµV/m. Rechnet man auf eine in der EMV-Messtechnik übliche Bandbreite von 120 kHz um, so ergeben sich knapp 60 dBµV/m. Das sind eindeutig nicht tolerierbare Störwerte.

LOKALISIEREN – DIE EIGENTLICHE PEILARBEIT

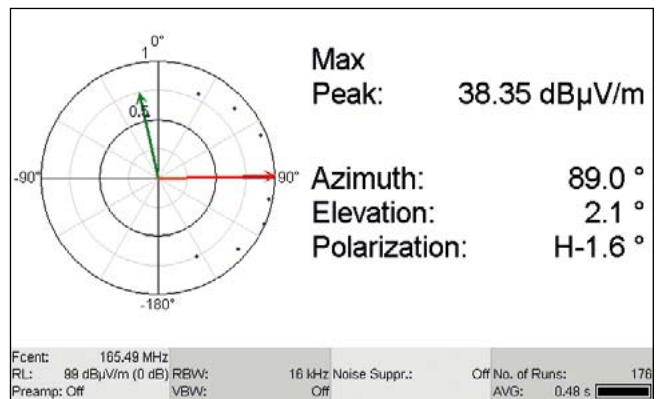
Als Besonderheit bietet der IDA einen Horizontal Scan für kurzzeitige oder unregelmäßige Signale: In der Betriebsart *Direction Finding* gibt es für dafür außer *Continuous* und *Discrete* die Möglichkeit *Discrete with Max Hold*. Damit lassen sich auch gepulste und zyklisch oder sporadisch auftretende Signale orten. Die Antenne wird hierzu in eine Richtung positioniert, bis der Störer auftritt. Das Gerät ermittelt den Maximalwert. Dieser Wert kann durch Tastendruck dem Scan hinzugefügt werden. Man kann also selbst bestimmen, welchen Messwert man dem Diagramm hinzufügt, was individuelle Plausibilitätsprüfungen zulässt. Das Vorgehen ist für mehrere Peilrichtungen zu wiederholen. Beispielsweise



Gemischte Darstellung des Spektrums und des Spektrogramms

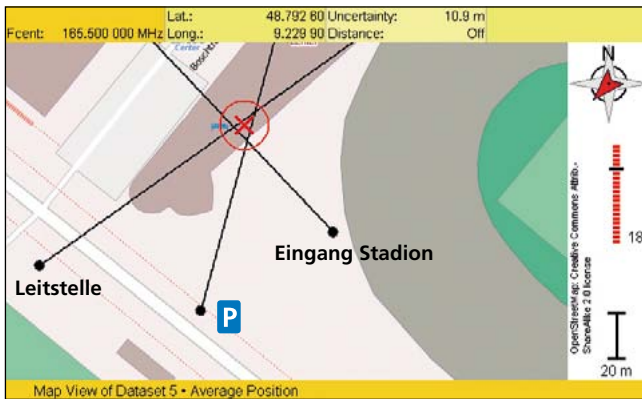


Scope Mode zeigt den zeitlichen Amplitudenverlauf des Störers

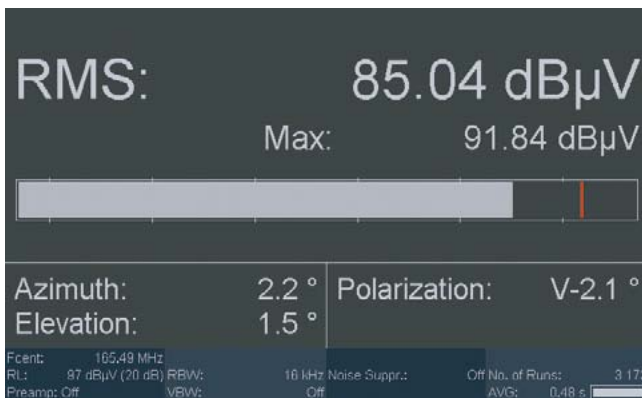


Peildagramm aus sieben handverlesenen Einzelmessungen





Triangulation mit drei Peilungen: 1. Peilung vom Standort der Leitstelle.
2. Peilung vom Parkplatz vor dem Hotel. 3. Peilung vom Eingang des Stadions.



Auf den letzten Metern helfen Balkendiagramm und Tone Search. In der Einstellung Night lässt sich das Display auch im Dunkeln blendfrei ablesen.

IDA-3106 – Daten und Fakten

- Bis 6 GHz mit 12 GHz/s Sweep-Geschwindigkeit
- Empfindlichkeit -167 dBm/Hz und Echtzeitanalyse mit bis zu 32 ns Auflösung
- Automatische Bestimmung von Richtung, Elevation und Polarisation
- Darstellung mit hinterlegten Karten
- Outdoor-tauglich
- Ergonomisch gestaltet, robust, mit federleichten Antennen
- GPS und elektronischer Kompass
- Analysator einstrahlfest bis 200 V/m
- Aufzeichnung und Export von I/Q Daten
- Auflösungsbandbreite bis 32 MHz



kann man sich mit der Antenne um ca. 30° drehen und auf den Burst warten. Die so ermittelten Ergebnisse ergeben die jeweiligen Punkte im Polardiagramm. Mit speziellen Algorithmen ergänzt der IDA die Punkte durch Zwischenwerte, so dass ein komplettes Polardiagramm entsteht, das auch Nebenkeulen durch Reflexionen sichtbar macht. Automatisch ermittelt der IDA die Haupteinfallrichtung.

Bei der vorliegenden Häufigkeit der Störung ist die Richtungsbestimmung mit dem IDA innerhalb einer Minute durchgeführt. Die Richtung deutet auf das gegenüberliegende Hotel. Zur genauen Ortung per Triangulation sind zwei weitere Horizontal Scans zweckmäßig. Die Schnittpunkte liegen im Eingangsbereich des Hotels.

Jetzt beginnt die Suche auf den letzten Metern. Der IDA wird auf *Tone Search* geschaltet, um die Richtung nach Tonhöhe und Balkenausschlag zu ermitteln. Nach Rücksprache mit der Rezeption führt der Hausmeister in die Kellerräume des Hotels, wo die Störfeldstärke deutlich zunimmt. Das Display des IDA lässt sich einfach auf *Night* schalten, so dass der Messwertbalken auch in den dunklen Räumen blendfrei sichtbar ist. Die höchste Feldstärke wird jetzt vor der Tür zur Haustechnik gemessen. Ermittelt wird eine defekte Steuerungskarte mit einem Relais, das schnarrt. Die Anlage wird vorübergehend aus dem Betrieb genommen, die Karte später ausgetauscht. Damit ist die Störung behoben und die Kommunikation sicher. Die Veranstaltung kann ungestört beginnen.

Narda Safety Test Solutions GmbH

Sandwiesenstrasse 7
72793 Pfullingen, Deutschland
Tel.: +49 (0) 7121-97 32-0
Fax: +49 (0) 7121-97 32-790
support@narda-sts.de
www.narda-sts.de

Narda Safety Test Solutions GmbH

Beijing Representative Office
Xiyuan Hotel, No. 1 Sanlihe Road, Haidian
100044 Beijing, China
Tel.: +86 10 68305870
Fax: +86 10 68305871
support@narda-sts.cn
www.narda-sts.cn

Spezielle IDA-Website:
www.narda-ida.com

© Narda Safety Test Solutions 2012

® Namen und Logo sind eingetragene
Markenzeichen der Narda Safety Test
Solutions GmbH und L3 Communications
Holdings, Inc. – Handelsnamen sind
Markenzeichen der Eigentümer