

SRM – When Safety Counts



SRM-3006

SRM-3006 Selective Radiation Meter für elektromagnetische Felder bis zu 29,5 GHz



Sicherheit sichtbar machen durch messen

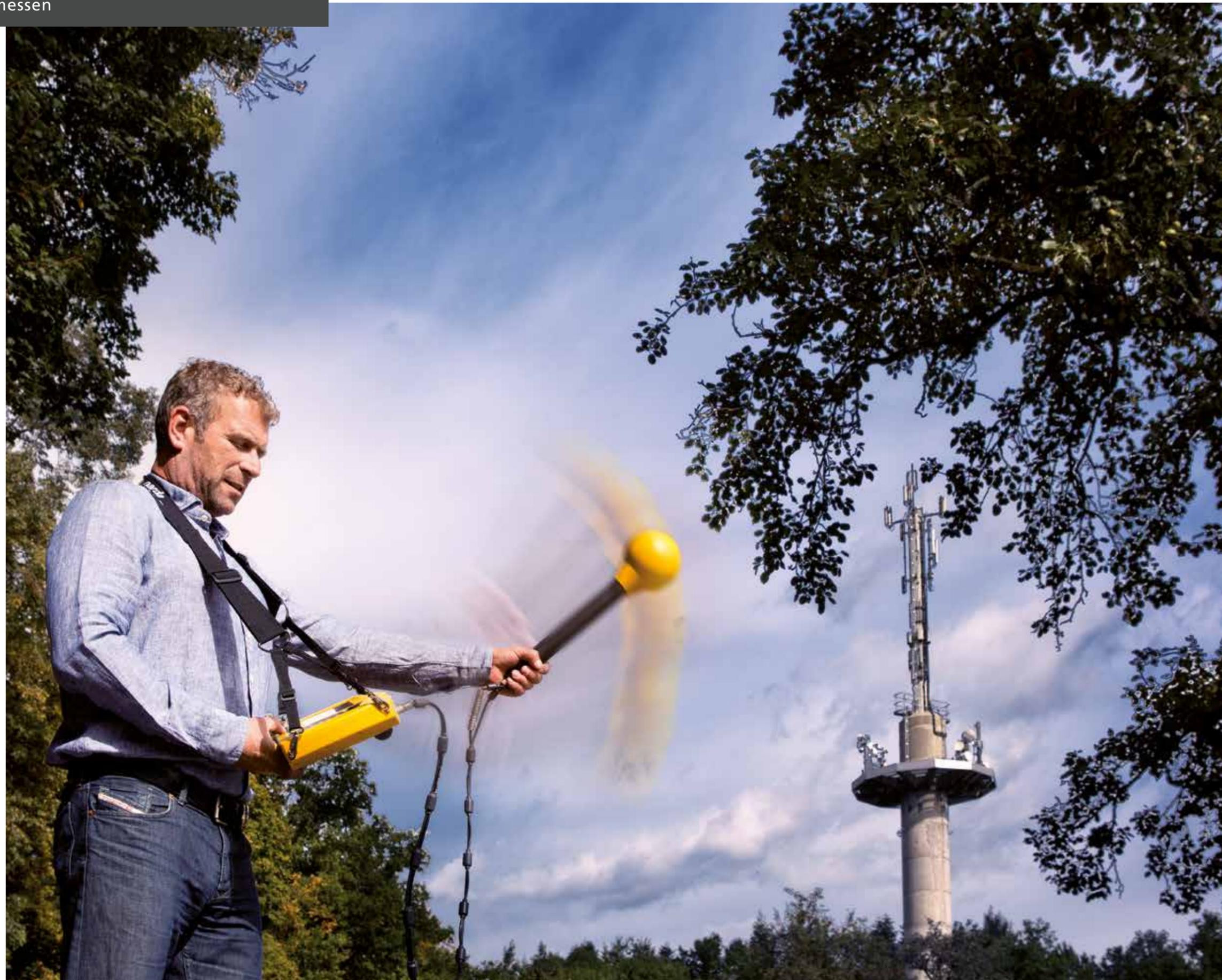
Rundfunk, Fernsehen, Mobilfunk, Wireless. Überall dort, wo Übertragung ‚drahtlos‘ funktioniert, nutzt man elektromagnetische Felder. Felder, denen die gesamte Umgebung ausgesetzt ist – einschließlich der Menschen, die sich in ihr bewegen. Anders wäre keine flächendeckende Versorgung möglich.

Um schädliche Einflüsse zu vermeiden, haben nationale und internationale Gremien Grenzwerte festgelegt. Dabei lassen sie für die Arbeitsumgebung meist höheren Feldstärken zu als für die Allgemeinheit. Denn wer berufsmäßig in elektromagnetischen Feldern arbeitet, ist in der Regel fachlich geschult, kennt die Gefahren und weiß sich entsprechend zu verhalten oder hat Anweisungen, die zum Beispiel die Aufenthaltsdauer begrenzen.

Zum Nachweis der Sicherheit nimmt der Gesetzgeber die Betreiber von Sendeanlagen und die zuständigen Behörden in die Pflicht. Sie können wiederum die Leistungen von Instituten oder privaten Anbietern von Messdiensten in Anspruch nehmen. Denn um Sicherheit nachzuweisen, hilft nur eines: messen!

Narda gibt Sicherheit

Narda Safety Test Solutions ist weltweit führend in der Entwicklung und Produktion von Messgeräten für elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder. Unsere Kompetenz besteht aus langjährig erarbeitetem Hochfrequenz- und Mikrowellen-Know-how – und aus über 95 % aller veröffentlichten Patente zur Messung dieser Felder. Das Resultat sind hochqualitative und auf die Anwendung zugeschnittene Messtechnik-Lösungen, dauerhaft gesichert durch unser Managementsystem, das alle Bereiche umfasst und die Vorgaben der Normen ISO 9001 und der ISO/IEC 17025 umsetzt.



Messen mit dem SRM

Breitbandige Messgeräte erfassen große Frequenzbereiche pauschal, zum Beispiel vom Rundfunkbereich an bis über den Mobilfunkbereich hinaus. Mit speziellen Sonden ausgestattet liefern sie ein automatisch bewertetes Ergebnis, bezogen auf die jeweils zulässigen Grenzwerte. Sie sind in der Regel einfach zu bedienen.

Selektive Messgeräte wie Spektrumanalysatoren schlüsseln die Felder nach Frequenzkomponenten auf und ermöglichen damit detaillierte Analysen. Die Bedienung ist aufwändiger, die Auswertung setzt höhere Fachkenntnisse voraus.

Das Selective Radiation Meter SRM-3006 von Narda Safety Test Solutions kombiniert die Analysemöglichkeiten eines Spektrumanalysators mit der einfachen Anwendung eines breitbandigen Messgeräts. Es wurde speziell für Sicherheitsbelange in elektromagnetischen Feldern entwickelt. Anders als ein ‚umfunktionierter‘ Spektrumanalysator bietet es dem Benutzer anwendungsbezogene Betriebsarten zur Messung einzelner Sendekanäle, einzelner Dienste wie Analog- oder Digital-Rundfunk (TV, DVB-T, DAB), Mobilfunk (GSM, UMTS, LTE, 5G NR), oder Wireless (WLAN, WiMAX). Die Ergebnisse erscheinen tabellarisch als Einzelwerte und zusammengefasst zu einem Gesamtwert. Die Anzeige: In Feldstärke, Leistungsdichte oder gleich bewertet in Prozent des zulässigen Grenzwertes. Man muss kein Spezialist für Spektrumanalyse sein, um den SRM benutzen zu können.



Die Ergebnisse lassen sich darstellen in physikalischen Einheiten, z.B. die elektrische Feldstärke in V/m, die magnetische Feldstärke in A/m, die Leistungsdichte in W/cm² oder direkt in Prozent, z.B. bezogen auf die Grenzwerte nach ICNIRP. Wichtig: Ergebnisse kann der SRM auch nachträglich in Prozent, physikalische Einheiten oder logarithmische Maße umrechnen.



Die neue Antenne erweitert das SRM-3006 für den Frequenzbereich 2 (FR 2) von 5G NR. Sie ist wahlweise mit einer Horn-Richt-Charakteristik oder mit einer omnidirektionalen Charakteristik erhältlich: Die einachsige E-Feld-Antenne von 24,25 GHz bis 29,5 GHz



Narda Safety Test Solutions hat eine wohldurchdachte Reihe von Messantennen entwickelt. Sie machen den SRM zu einem universalen Messgerät für elektrische und magnetische Felder – von Langwelle bis zum Mobilfunk der neuesten Generation.

Isotrop – omnidirektional – uniaxial

Schnell und zuverlässig, weil richtungsunabhängig: Die isotropen Antennen erfassen die Feldstärke in drei aufeinander senkrecht stehenden Achsen; die resultierende Feldstärke berechnet der SRM automatisch. Aber auch mit den uniaxialen (einachsigen) Antennen sind isotrope Messungen möglich, wenn man ein Stativ mit dem Antennenhalter benutzt und sukzessive in drei zueinander senkrechten Positionen misst. Der SRM unterstützt diese Prozedur, indem es das Ergebnis für jede der drei Positionen speichert und die resultierende Feldstärke berechnet – ohne PC.

Alle Antennen und Antennenkabel sind wechselbar, ohne dass die Genauigkeit darunter leidet: Die individuellen Kalibrierdaten sind in den Antennen und Kabeln selbst gespeichert und werden vom SRM-Grundgerät automatisch ausgelesen und berücksichtigt. Zugleich sperrt der SRM diejenigen Frequenzbereiche, in denen die Antenne nicht kalibriert ist. So werden Fehlmessungen vermieden.

Das Selective Radiation Meter und seine Messantennen sind aufeinander abgestimmt. Jede Antenne kann mit jedem Gerät zu einer handlichen Einheit verbunden werden. Plug and Play.

Messantennen lassen sich direkt oder über Kabel am SRM-Grundgerät anschließen. Über ein Steuer-Nebenkabel kann das Grundgerät die Daten der Messantenne und des Antennenkabels automatisch auslesen.

Weitere Antennen für den SRM-3006:



Für präzise Nahfeldmessungen des Magnetfelds an Rundfunk-/TV-Sendern und Industrieanlagen: Die einachsige H-Feld-Antenne von 9 kHz bis 300 MHz



Für Präzisionsmessungen im Mobilfunkbereich: Die uniaxiale (einachsige) E-Feld-Antenne von 27 MHz bis 3 GHz

Für Präzisionsmessungen des elektrischen Felds an Rundfunk-/TV-Sendern und Industrieanlagen: Die einachsige E-Feld-Antenne von 9 kHz bis 300 MHz



Für schnelle, richtungsunabhängige Messungen im Bereich der neuesten Wireless-Technologien: Die dreiachsige (isotrope) E-Feld-Antenne von 420 MHz bis 6 GHz

Für schnelle, richtungsunabhängige Messungen, z.B. im Mobilfunkbereich: Die dreiachsige (isotrope) E-Feld-Antenne von 27 MHz bis 3 GHz

Für schnelle, richtungsunabhängige Nahfeldmessungen des Magnetfelds an Rundfunk-/TV-Sendern und Industrieanlagen: Die dreiachsige (isotrope) H-Feld-Antenne von 9 kHz bis 250 MHz

Messen mit zuverlässigem Ergebnis

Rechtlich belastbare, vertrauenswürdige Ergebnisse haben mehrere Voraussetzungen: Das Messgerät muss kalibriert sein. Das Messgerät muss normgerecht messen. Die Messung muss fachgerecht durchgeführt werden.

Der SRM von Narda Safety Test Solutions ist kalibriert – rückführbar auf nationale und internationale Normale. Es erfüllt alle Forderungen der gängigen Personenschutznormen. Und es erleichtert die fachgerechte Messung.

Zum Beispiel die zeitliche Mittelung über normgerechte sechs Minuten oder die räumliche Mittelung über mehrere Messpunkte hinweg. Mit den isotropen Messantennen des SRM muss man sich keine Gedanken über die Einstrahlrichtung der Felder machen: Dem Gerät entgeht nichts. Und mit den speicherbaren Messroutinen lassen sich Messabläufe vorbereiten. So erhält man reproduzierbare Ergebnisse und schließt Fehleinstellungen aus.

Messberichte erstellt der SRM gleich vor Ort – ohne die Möglichkeit von Irrtümern beim Übertragen. Die zu Grunde liegenden Standards blendet das Gerät ein, hält Datum, Uhrzeit und GPS-Koordinaten fest und speichert geschriebene oder gesprochene Kommentare z. B. über Ereignisse während der Messung oder über Umgebungsbedingungen. Das Resultat: vertrauenswürdige Ergebnisse.

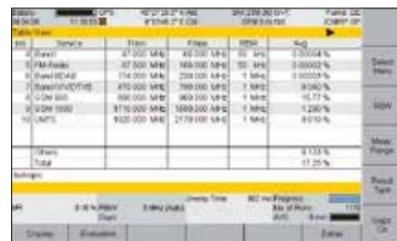
Nicht nur unsere Produkte erfüllen höchste Ansprüche, auch unser Kalibrier-Service. Dieses ist bei Geräten zur Messung der Feldbelastung von Personen und der Umwelt relevant. Deshalb unterhält Narda am Standort Pfullingen, Deutschland, ein durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Kalibrierlabor. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-K-17726-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang. Die akkreditierte Kalibrierung kann auf Anfrage für eine Reihe von Geräten angeboten werden.



SRM – für mehr Details

Rundfunk, Mobilfunk, Industrieanlagen. Welche Quelle liefert welchen Anteil zur Feldbelastung? Das interessiert die zuständigen Behörden und Sicherheitsverantwortlichen wie die Betreiber selbst. Häufig wollen sie auch noch wissen, welche Anlage, welcher Kanal oder welche Funkzelle mit welcher Feldstärke sendet. Denn davon hängt ab, wer bei Überschreitung der Grenzwerte zum Beispiel seine Sendeleistung reduzieren muss. Für den Schutz von Personen und Umwelt ist dagegen letztlich die Gesamtbelastung ausschlaggebend.

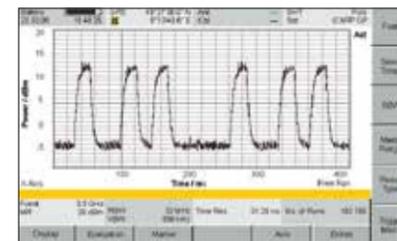
Das Selective Radiation Meter SRM ist für diese Untersuchungen prädestiniert – dank seiner anwendungsbezogenen Betriebsarten. Zum Beispiel ‚Safety Evaluation‘ mit automatischer Bewertung einzelner Dienste wie Analog-TV, Digital-Rundfunk (DVB-T, DAB), Mobilfunk (GSM, UMTS, LTE, 5G NR), Wireless (WLAN, WiMAX) sowie der Zusammenfassung der Ergebnisse zu einem Gesamtwert. Oder die Betriebsart ‚Level Recorder‘, in der sich selbst gepulste Radarsignale einfach numerisch erfassen lassen. Oder ‚Scope‘ mit zeitlicher Darstellung des Feldverlaufs. Auch die Auflösungsbandbreiten sind auf die Anwendung abgestimmt. Der SRM kann mit ihnen einen einzelnen schmalen GSM-Kanal selektieren oder einen ganzen breiten DVB-T-Kanal erfassen.



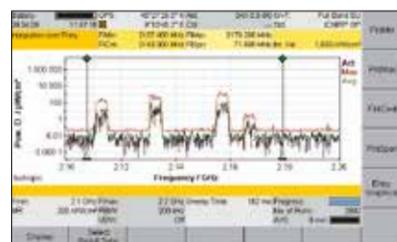
Übersicht mit ‚Safety Evaluation‘. Die zu messenden Dienste sind in editierbaren Tabellen hinterlegt. ‚Safety Evaluation‘ verlangt keine umständlichen Auswertungen: Das numerische Ergebnis zeigt die einzelnen Beiträge der Dienste sowie die Gesamtbelastung in Bezug auf den zulässigen Grenzwert.



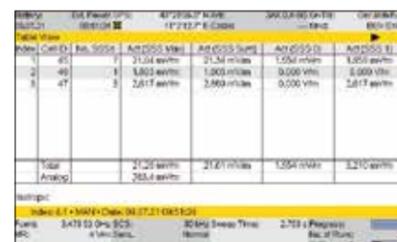
Welche Kanäle sind belegt? Die Bargraph-Darstellung der ‚Safety Evaluation‘ zeigt zugleich Maximal-, Mittel- und Minimalwerte. So lässt sich sofort erkennen, wo was ‚los‘ ist.



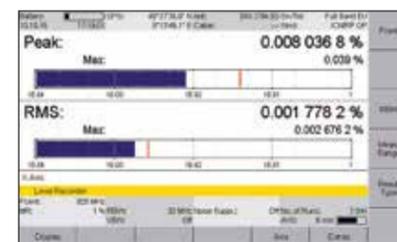
Gepulste Signale direkt ansehen in der Betriebsart ‚Scope‘. Die Darstellung im Zeitbereich lässt sich auf 24 Stunden einstellen oder bis in den Mikrosekundenbereich auflösen.



Klassische Spektrumanalyse: Auswertung der Ergebnisse mit Markern und Delta-Markern. Mit der Integrationsfunktion lässt sich zum Beispiel die Kanalleistung ermitteln. Besonderheit: Identifikation von Diensten über die hinterlegten Dienstetabellen.



5G NR Demodulation im FR1: Wie bei den Demodulationen für 3G/UMTS und 4G/LTE identifiziert der SRM automatisch jede empfangene Zelle und misst die Feldstärke oder Leistungsdichte des zugehörigen Pilotkanals. Im Falle von 5G NR des Secondary Synchronization Signals SSS. Zudem kann es die Summe als auch den Maximalwert aller SSS zur Anzeige bringen. Diese Ergebnisse bilden die Basis für die Extrapolation auf die maximal mögliche Exposition.



Gepulste Signale einfach messen mit der Betriebsart ‚Level Recorder‘. Die numerische Darstellung der Maximal- und Mittelwerte ergänzt der SRM durch Balkenanzeigen mit ‚Thermometer-Funktion‘: Eine Markierung bleibt jeweils auf dem Maximum stehen.

Code-selektive
Messung im FR1



SRM – für Langzeit-Monitoring

Die momentane Feldbelastung ist schnell gemessen. Aber wie ändert sie sich im Laufe von Sekunden, Minuten, Stunden oder Tagen?

Einzelne Funkkanäle erfasst der SRM-3006 in seiner Betriebsart ‚Scope‘ in Echtzeit und mit einer Auflösung von Mikrosekunden, wie sie zum Einfangen von Radarimpulsen nötig ist. Andererseits lässt sich das Gerät zu Langzeitmessungen einsetzen, zum Beispiel mit einer ‚Safety Evaluation‘. Die Datenflut muss trotzdem nicht ausufern. Messstart und Messfolge lassen sich zeitlich steuern oder durch Schwellenüberschreitungen auslösen. Der SRM fasst die Datensätze zu einer übersichtlichen Darstellung zusammen.

Besonders komfortabel: Der SRM ermittelt zugleich Momentanwerte, Mittelwerte, Maximal- und Minimalwerte.

Auch wenn keine Steckdose vorhanden ist, misst der SRM autark rund 3 Stunden mit nur einer Akkuladung. Außerdem sind die Akkus schnell vor Ort getauscht. Man muss also nicht auf die Suche nach der nächsten Netzsteckdose gehen.



Langzeit-Monitoring am Arbeitsplatz. Auch die WLAN-Verbindung des Notebook-PCs und die Schnurlostelefone im Hause tragen zur Feldbelastung bei. Hier lässt sich der SRM über Stunden und Tage hinweg mit einem Netzteil betreiben.

Messalltag

Die Feldsituationen sind an jedem Messort anders. Doch die Messsituationen wiederholen sich. Narda Safety Test Solutions hat deshalb den SRM-3006 mit programmierbaren Messroutinen ausgestattet. Sukzessive ruft der SRM bestimmte Setups auf und arbeitet seine Aufgaben ab. Das spart Zeit, vermeidet Fehlmessungen und macht die Ergebnisse von verschiedenen Standorten vergleichbar und reproduzierbar.

Vieles erledigt der SRM auf Wunsch automatisch: Die Einstellung des passenden Messbereichs und die Wahl der geeigneten Auflösungsbandbreite. Von Hand dagegen lassen sich Messschritte einfach ausführen, zum Beispiel der Wechsel vom FM-Rundfunkband zum DVB-T-Bereich oder vom Mobilfunkband GSM-900 auf GSM-1800.

Auch das Umschalten zwischen Betriebsarten ist intelligent. Wurde zum Beispiel die Mittenfrequenz eines LTE-Frequenzkanals per Spektrumanalyse bestimmt, so misst der SRM beim Umschalten auf ‚LTE Demodulation‘, ‚Scope‘ oder ‚Level Recorder‘ genau bei dieser Frequenz weiter.

Sinnvolles Messen ist ein Prozess. Er beginnt mit der Gerätekonfiguration und endet mit der Auswertung, Dokumentation und Verwaltung der Messdaten. Beides ist mit der PC-Software SRM-3006 TS komfortabel. Mit der PC-Software lassen sich Geräte-Setups zu Messroutinen verknüpfen und in den SRM laden. Umgekehrt können die Ergebnisse aus dem SRM abgeholt, weiterverarbeitet, dokumentiert und diskutiert werden, ohne sie langwierig am PC nachbearbeiten zu müssen.



Unterschiedliche Messsituationen – schnell und zuverlässig werden die Daten erfasst ...



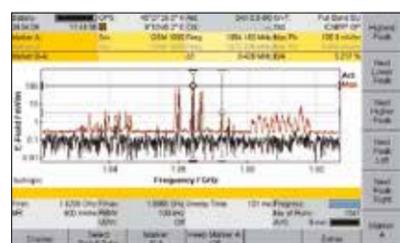
... ausgewertet, verwaltet, weiterverarbeitet und dokumentiert.



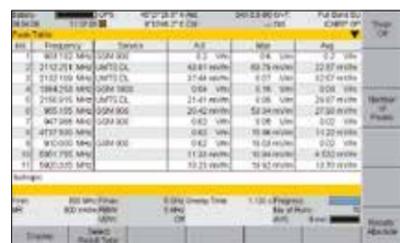
Einblick – Überblick

Ein einziges Spektrum, aufgenommen mit dem SRM, hat tausende von Messpunkten. Während eines Arbeitstages speichert der SRM viele solcher Spektren und andere Ergebnisse. Was davon ist wichtig, was für die Sicherheitsbeurteilung wesentlich?

Man muss kein Spezialist für Spektrumanalyse sein, um den SRM benutzen zu können. Dennoch können Experten alle Parameter der Spektrumanalyse individuell einstellen und Details von Hand auswerten. Zum Beispiel einzelne Spektralanteile zoomen, mit dem Delta-Marker Spektralanteile vergleichen oder bei einer bestimmten Frequenz die Minima und Maxima auslesen. Wie bei einem Labor-Spektrumanalysator lässt sich eine Videobandbreite wählen, um die Kurve zu glätten. Die Originalauflösung bleibt dabei im Hintergrund erhalten.



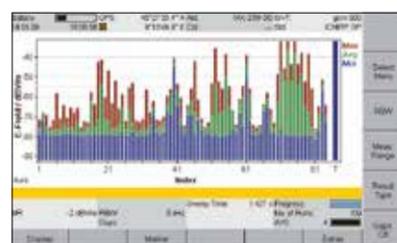
Detaillierte Auswertung einer ‚Spectrum Analysis‘ im Mobilfunk-Bereich 1800 MHz (GSM-1800). Mit dem Delta Marker lassen sich Spektralanteile vergleichen oder bei einer bestimmten Frequenz die Minima und Maxima auslesen.



Es geht auch einfach: Auswertung einer ‚Spectrum Analysis‘ mit der ‚Peak Table‘. Bequem ist die Auflistung der größten Feldstärken, der zugehörigen Frequenzen, der Namen der Dienste und ggf. der Namen der Betreiber, falls sie in Service-Tabellen hinterlegt sind. Die Einträge lassen sich nach verschiedenen Kriterien sortieren.

Einzigartig ist die selektive Messung im Zeitbereich. Gepulste Signale lassen sich in der Betriebsart ‚Scope‘ direkt darstellen – mit Zeitintervallen von Stunden bis herab zu Mikrosekunden. In der Betriebsart ‚Level Recorder‘ zeigt der SRM-3006 Spitzenwerte und Effektivwerte, und zwar die momentanen Werte und die Maximalwerte, die während der Messdauer aufgetreten sind. Und mit einer Auflösungsbandbreite bis zu 32 MHz ist der SRM-3006 auch für Mobilkommunikationssysteme der jüngsten Generation gewappnet.

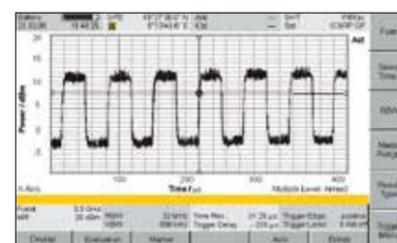
Auch der Fachmann muss nicht auf Komfort verzichten. Selbst aus dem detailreichsten Spektrum generiert der SRM automatisch eine Liste. Diese ‚Peak Table‘ ermöglicht den Zugriff auf wichtige Details.



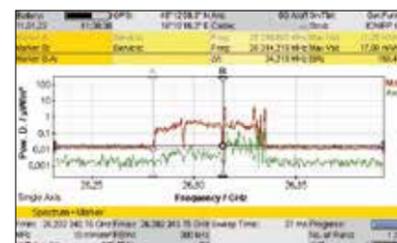
‚Safety Evaluation‘ mit Bargraph-Darstellung. Die gleichzeitige Anzeige von Maximal-, Mittel- und Minimalwerten lässt den Fachmann sofort den Unterschied zwischen Gesprächskanälen (TCHs) und Steuerkanälen (BCCHs) erkennen.



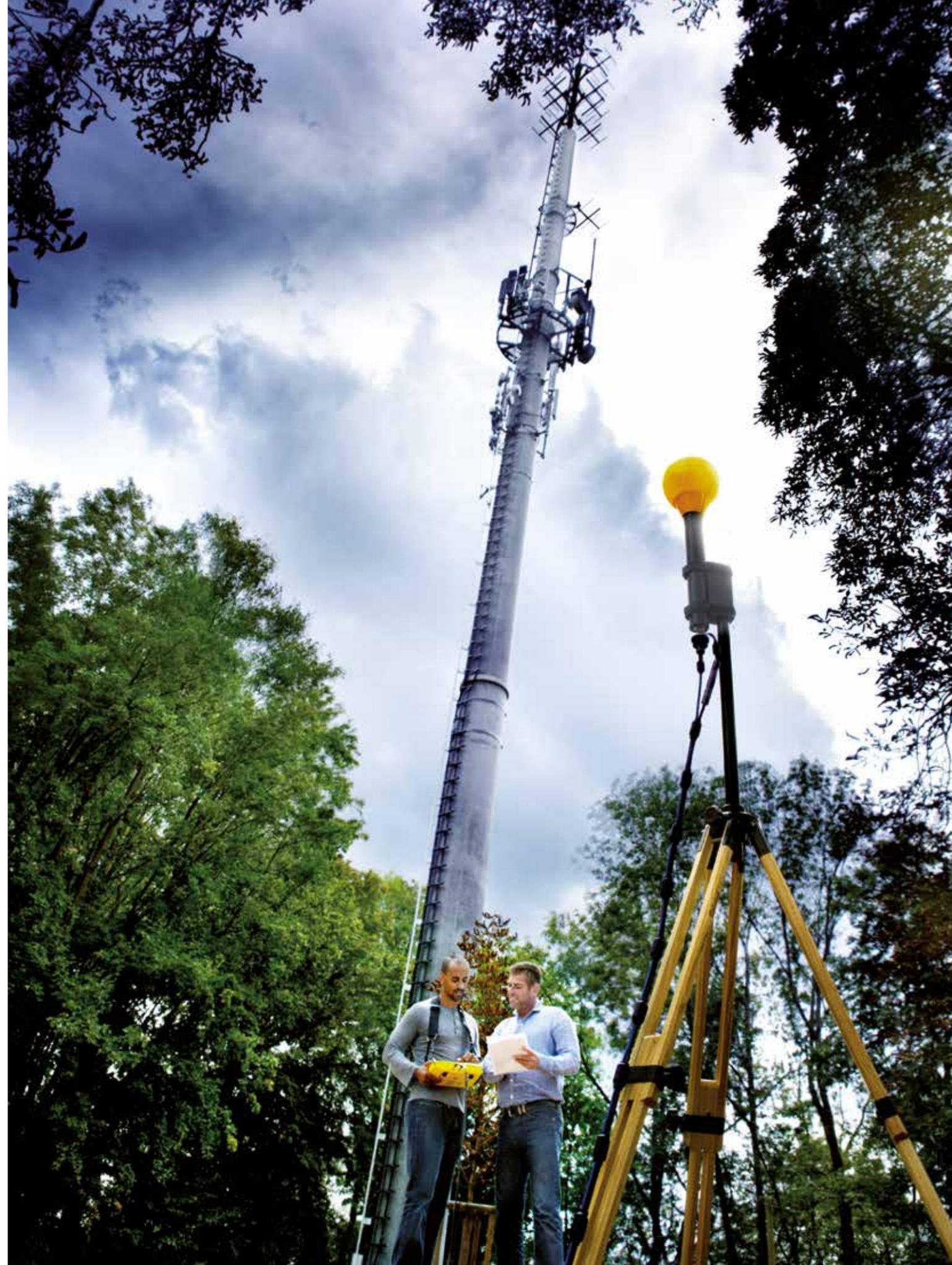
‚Safety Evaluation‘ im UMTS-Bereich. In der Bargraph-Darstellung erscheinen die einzelnen Kanäle mit ihren Kanalnummern so einfach nebeneinander wie im Lehrbuch. Der Balken „T“ ganz rechts zeigt die gesamte Leistungsdichte (total), der Balken „O“ stellt die Beiträge der Frequenzlücken zwischen den Diensten (others) dar.



Gepulste Felder in der Betriebsart ‚Scope‘. Wie bei einem Oszilloskop lassen sich Impulsweiten und Periodendauern ausmessen. Wie bei einem Oszilloskop lassen sich auch Trigger setzen: Einmal messen bei Schwellenüberschreitung, jedes Mal bei Schwellenüberschreitung – oder auch zeitgesteuert.



Frequenz-selektive Messung im FR2. Mit der Antenne für den 5G FR2 wird der Frequenzbereich eines SRM-3006 um die Frequenzen 24,25 bis 29,5 GHz erweitert. Dadurch werden Frequenz-selektive Messungen mit den Darstellungs- und Auswertefunktionen Safety Evaluation, Spectrum, Level Recorder und Scope möglich.



Feld und Labor – überall mit Perfektion im Einsatz

Handlich für den Einsatz vor Ort, mit technisch anspruchsvollen Spezifikationen für den Einsatz im Labor – das bietet der SRM.

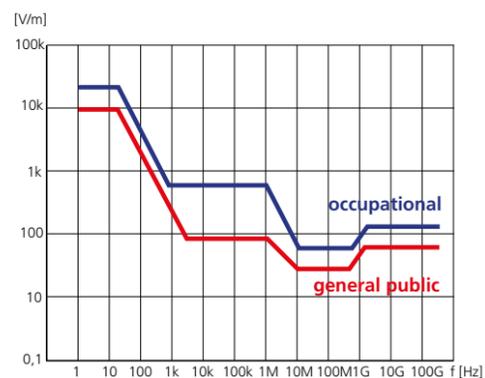
Das Grundgerät belegt die Fläche eines Briefbogens und lässt sich mit der Messantenne zu einer Einheit verbinden, mit der man auf jeden Turm steigen kann.

Die Kombination ist ergonomisch gestaltet, mechanisch robust und unempfindlich gegen Spritzwasser. Elektrisch ist das Gehäuse einstrahlungsfest bis zu Feldstärken von 200 V/m. So lassen sich zum Beispiel die Feldstärken in Bereichen messen, wo übliche Geräte längst ihren Dienst verweigern.

Viele Eigenschaften bewähren sich gerade in schwieriger Umgebung: Der Voice Recorder für gesprochene Kommentare, die raue Rückseite für zuverlässigen Griff und die großflächige Tastatur, die sich auch noch mit Handschuhen bedienen lässt.



Trotzdem sind die Spezifikationen des SRM-3006 so, dass es sich auch im Labor sehen lassen kann: Mit einer ungewöhnlich großen maximalen Bandbreite von 32 MHz, einem für Handgeräte exzellenten Rauschabstand und den Standard-N-Connector, über den sich Antennen und Kabel anderer Hersteller anschließen lassen.



Der Vorteil des Spezialgeräts: Der SRM bewertet auf Wunsch direkt nach Sicherheitsstandards.





Leaders in EMF Measurement

narda 
Safety Test Solutions

Narda Safety Test Solutions GmbH
Sandwiesenstraße 7
72793 Pfullingen, Germany
Phone +49 7121 97 32 0
info@narda-sts.com

www.narda-sts.com

Narda Safety Test Solutions
North America Representative Office
435 Moreland Road
Hauppauge, NY11788, USA
Phone +1 631 231 1700
info@narda-sts.com

Narda Safety Test Solutions
S.r.l.
Via Rimini, 22
20142 Milano, Italy
Phone +39 0258188 1
nardait.support@narda-sts.it

Narda Safety Test Solutions GmbH
Beijing Representative Office
Xiyuan Hotel, No. 1 Sanlihe Road, Haidian
100044 Beijing, China
Phone +86 10 6830 5870
support@narda-sts.cn