

Messung elektrischer Felder mit Frequenzbewertung bis 50 GHz

in Verbindung mit Geräten der Familie NBM-500

- ▲ **Bewertung der Messergebnisse nach ICNIRP, FCC, IEEE oder Safety Code 6, für den Bereich beruflich exponierter Personen**
- ▲ **Eindeutige Ergebnisanzeige in % bezogen auf einen Standard oder auf eine Richtlinie**
- ▲ **Präzise Ergebnisse ohne Kenntnis der vorherrschenden Frequenzen**
- ▲ **Isotrope (richtungsunabhängige) Messung**

Die Sonden beinhalten 6 Dipole, von denen drei mit Dioden und die anderen drei mit Thermokopplern aufgebaut sind. Durch exakt abgestimmte Überlagerung zweier Dipole mit Hochpass- und Tiefpassverhalten wird ein Frequenzverlauf erreicht, der dem Grenzwertverlauf eines bestimmten Standards entspricht. Somit kann die Einhaltung der Grenzwerte ohne jede Kenntnis der vorherrschenden Frequenzen sehr einfach überprüft werden.

ANWENDUNGEN

Es können elektrische Felder von 300 kHz bis 50 GHz (bzw. 3 MHz bis 50 GHz mit EB5091) erfasst werden. Besonders gut eignen sich die Sonden zum Nachweis von Personenschutzgrenzwerten im Bereich von Mobilfunk-, Telekommunikations- und Rundfunksendern.

KALIBRIERUNG

Die Sonden sind bei mehreren Frequenzen kalibriert. Die Korrekturwerte sind in einem EPROM in der Sonde abgelegt und werden vom NBM-Grundgerät automatisch berücksichtigt. Dadurch ergibt sich mit jeder beliebigen Geräte-Sonden-Kombination die kalibrierte Genauigkeit.



BESCHREIBUNG - Bewertende Sonden

Die traditionell eingesetzten Sonden mit flachem Frequenzgang werden mit dem Ziel entwickelt, eine möglichst gleichmäßige Empfindlichkeit auf elektromagnetische Feldstärke über den nutzbaren Frequenzbereich zu erreichen. Völlig anders sind dagegen die patentierten bewertenden Sonden von Narda konstruiert. Ihre Empfindlichkeit richtet sich nach einer bestimmten Richtlinie oder einem bestimmten Standard. Der Empfindlichkeitsverlauf der Sonde über die Frequenz bildet dabei möglichst genau den umgekehrt proportionalen Verlauf der Grenzwertkurve nach.

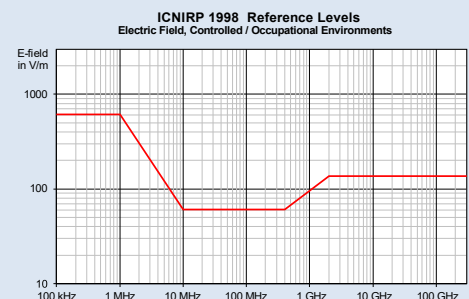
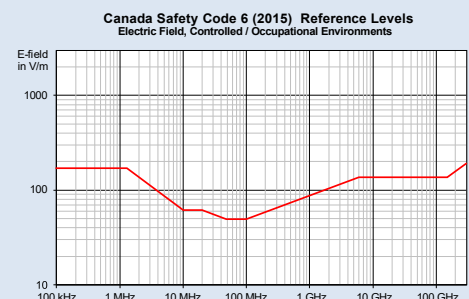
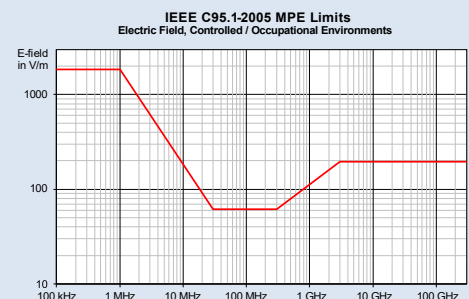
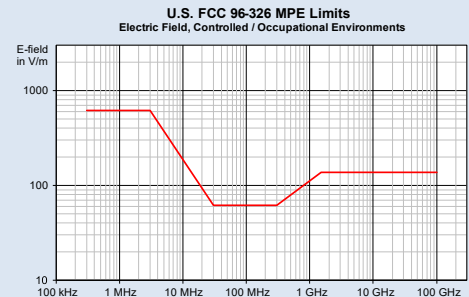
Beispielsweise ist in den meisten Richtlinien für die elektrische Feldstärke bei unteren Frequenzen (ca. 1 MHz) ein Grenzwert von 614 V/m (1000 W/m²) festgelegt. Im Bereich 30 MHz bis 300 MHz liegt der Grenzwert dagegen mit 61,4 V/m (10 W/m²) sehr viel niedriger, was einem Unterschied von 20 dB entspricht (dem Hundertfachen der Leistung). Eine bewertende Sonde muss daher bei 100 MHz um 20 dB empfindlicher sein als bei 1 MHz.

Soll die Grenzwerteinhaltung mit einer unbewerteten Sonde (flacher Frequenzgang) überprüft werden und am Messort sind Frequenzen aus beiden oben genannten Frequenzbereichen vorhanden, dann ist es bei einem Messergebnis von z.B. 137 V/m (50 W/m²) nicht möglich zu sagen, ob die Grenzwerte eingehalten werden oder nicht. Dazu wäre die Abschaltung einer Sendequelle notwendig. Nochmals zur Verdeutlichung: Am Messort bewegt sich die gemessene Feldstärkeleistung in diesem Fall irgendwo zwischen 5% und 500% des zulässigen Grenzwerts. In der Praxis sind solche Mehrfrequenzumgebungen mit unterschiedlichen Sendequellen häufig anzutreffen.

Für alle, die Sicherheitsmessungen durchführen und beurteilen müssen, ob Expositionsgrenzwerte überschritten werden, bieten bewertende Sonden vielfältige Einsatzmöglichkeiten und erleichtern in besonderem Maße die Messung. Die Anzeige der Gesamtfeldstärke mit bewertenden Sonden erfolgt nicht in V/m oder W/m² sondern in „% vom Standard“. Das macht die Beurteilung von Messungen auch in Mehrfrequenzumgebungen so einfach und man braucht sich über die vorherrschenden Frequenzen keine Gedanken mehr zu machen.

Tabelle: Standards und geeignete Sonden

Standard oder Richtlinie	Einsatzbereich	Sonde
U.S. FCC, 1997	Occupational/ Controlled	EA 5091
IEEE C95.1-2005	Controlled Environments	EB 5091
Canada Safety Code 6, 2015	Controlled Environments	EC 5091
ICNIRP 1998 Guidelines	Occupational	ED 5091



TECHNISCHE DATEN ^a

Sonde EA ... ED5091	Elektrisches (E-)Feld
Frequenzbereich ^(b)	300 kHz bis 50 GHz (IEEE-Sonde: 3 MHz bis 50 GHz)
Art des Frequenzverlaufs	Bewertend (Shaped), siehe Tabelle Seite 2
Messbereich	0,5 bis 600 % vom Standard (Leistungsdichte)
Dynamikbereich	30 dB
Überlastgrenze (Sinus-Dauersignale)	2000 % vom Standard 700 mW/cm ²
Überlastgrenze (Impulssignale) ^(c)	32 dB über dem Standard
Sensortyp	Kombiniertes Sensordioden/ Thermokoppler basiertes System
Richtcharakteristik	Isotrop (3-achsig)
Raumachsen-Auswertung	3-Achsen zusammengefasst (RSS)
UNSIKERHEIT	
Frequenzgang ^(d) ohne die Messunsicherheit der Kalibrierung	±2 dB Abweichung vom Standard
Messunsicherheit der Kalibrierung ^(e)	±1,5 dB (≤ 750 MHz) ±1,7 dB (750 MHz bis 1,8 GHz) ±1,4 dB (≥ 1,8 GHz bis 45,5 GHz)
Linearität bezogen auf 100 %	±3 dB (< 4 % vom Standard) ±1 dB (4% bis 12 % vom Standard) ±0,5 dB (12 % bis 600 % vom Standard)
Isotropieabweichung ^(f)	typ. ±1 dB (≥ 10 MHz)
Temperaturgang	typ. ±0 dB (≥ 2 GHz)
ALLGEMEINE DATEN	
Kalibrierfrequenzen	0,3/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300/ 750 MHz 1/ 1,8/ 2,45/ 4/ 8,2/ 10/ 18/ 26,5/ 40/ 45,5 GHz
Empfohlenes Kalibrierintervall	24 Monate
Temperaturbereich	
Betrieb	0 °C bis +50 °C
Transport	-40 °C bis +70 °C
Feuchte	5 bis 95 % rel. Feuchte @ ≤25 °C ≤23 g/m ³ absolute Feuchte
Abmessungen	350 mm x 104 mm Ø
Gewicht	240 g
Kompatibilität	Geräte der NBM-500 Serie
Ursprungsland	Deutschland

(a) Die angegebenen Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, unter folgenden Bedingungen: Gerät befindet sich im Fernfeld einer Quelle; Umgebungstemperatur 23±3 °C; relative Luftfeuchte 40% bis 60 %; sinusförmiges Signal

(b) Grenzfrequenz ca. -3 dB

(c) Pulsbreite 1µs, Tastverhältnis 1:1000

(d) Der Frequenzgang kann durch die Verwendung von Korrekturfaktoren kompensiert werden, die im Speicher der Sonde abgelegt sind

(e) Genauigkeit der zur Kalibrierung erzeugten Felder

(f) Messunsicherheit bedingt durch sich ändernde Polarisation (durch Typenprüfung am Gerät mit Sonde nachgewiesen). Beinhaltet die Elliptizität, die für jede Sonde kalibriert wird

BESTELLINFORMATIONEN

	Artikelnummer
Sonde EA5091, E-Feld bewertet nach FCC, für NBM, 300 kHz - 50 GHz, Isotrop	2402/07D
Sonde EB5091, E-Feld bewertet nach IEEE, für NBM, 3 MHz - 50 GHz, Isotrop	2402/08D
Sonde EC5091, E-Feld bewertet nach SC6 Canada, für NBM, 300 kHz - 50 GHz, Isotrop	2402/16D
Sonde ED5091, E-Feld bewertet nach ICNIRP, für NBM, 300 kHz - 50 GHz, Isotrop	2402/10D
Sonde ED5091, ICNIRP, ACC – mit akkreditierter (DAkKS) Kalibrierung bis 18 GHz, Grundgerät erforderlich	2402/10D/ACC

Narda Safety Test Solutions GmbH
 Sandwiesenstrasse 7
 72793 Pfullingen, Germany
 Phone +49 7121 97 32 0
 info.narda-de@L3Harris.com

L3Harris Narda-STs
 North America Representative Office
 435 Moreland Road
 Hauppauge, NY11788, USA
 Phone +1 631 231 1700
 NardaSTS@L3Harris.com

Narda Safety Test Solutions S.r.l.
 Via Rimini, 22
 20142 Milano, Italy
 Phone +39 0258188 1
 nardait.support@L3Harris.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

© Namen und Logo sind eingetragene Warenzeichen der Narda Safety Test Solutions GmbH und L3 Communications Holdings, Inc. - Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.