

## E-FELD-SONDEN

EA5091 EB5091 EC5091 ED5091

# 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.

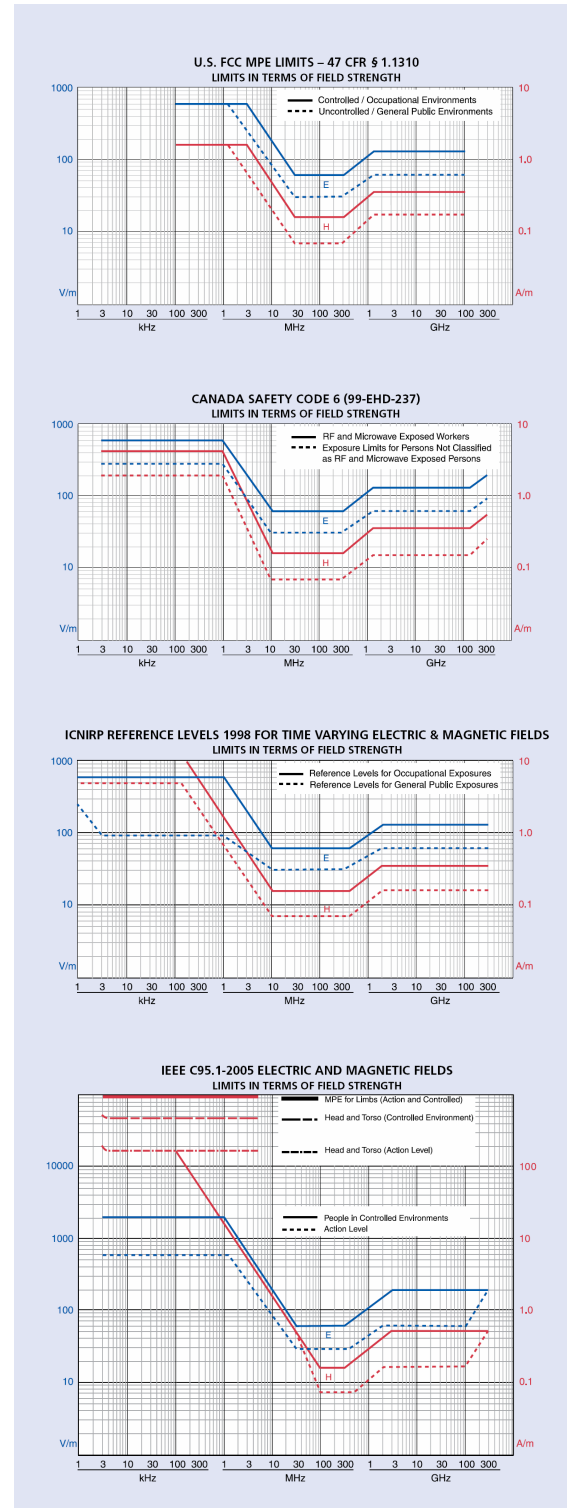
Beispielsweise ist in den meisten Richtlinien für die elektrische Feldstärke bei unteren Frequenzen (ca. 1 MHz) ein Grenzwert von 614 V/m ( $1000 \text{ W/m}^2$ ) festgelegt. Im Bereich 30 MHz bis 300 MHz liegt der Grenzwert dagegen mit 61,4 V/m ( $10 \text{ W/m}^2$ ) sehr viel niedriger, was einem Unterschied 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 ( $50 \text{ W/m}^2$ ) 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  $\text{W/m}^2$  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 Environment   | EB 5091 |
| Canada Safety Code 6, 1999 | RF/Microwave Worker      | EC 5091 |
| ICNIRP Rec. 1998           | Occupational             | ED 5091 |



## TECHNISCHE DATEN <sup>a</sup>

| Sonde EA ... ED5091   |   | Elektrisches (E-)Feld                            |  |
|---|---|--|--|
| Frequenzbereich <sup>(b)</sup>  | 300 kHz bis 50 GHz (EA5091, EC5091, ED5091)   | 3 MHz bis 50 GHz (EB5091)                        |  |
| 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 <sup>2</sup>                           |  |
| Überlastgrenze (Impulssignale) <sup>(c)</sup>                             | 32 dB über dem Standard   |  |  |
| Sensortyp   | Kombiniertes Sensordioden/ Thermokoppler basiertes System   |  |  |
| Richtcharakteristik   | Isotrop (3-achsig)  |  |  |
| Raumachsen-Auswertung   | 3-Achsen zusammengefasst (RSS)  |  |  |
| <b>UNSIKERHEIT</b>  |   |  |  |
| Frequenzgang <sup>(d)</sup><br>ohne die Messunsicherheit der Kalibrierung | ±2 dB Abweichung vom Standard   |  |  |
| Messunsicherheit der Kalibrierung <sup>(e)</sup>                          | ±1,5 dB (< 1.8 GHz)<br>±0,7 dB (1,8 GHz bis 40 GHz)<br>±1 dB (@ 45,5 GHz)                               |  |  |
| Linearität<br>bezogen auf 100 %   | ±3 dB (< 4 % vom Standard)<br>±1 dB (4% bis 12 % vom Standard)<br>±0,5 dB (12 % bis 600 % vom Standard) |  |  |
| Isotropieabweichung <sup>(f)</sup>  | typ. ±1 dB (≥ 10 MHz)   |  |  |
| <b>ALLGEMEINE DATEN</b>   |   |  |  |
| 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 <sup>3</sup> absolute Feuchte            |  |
| Abmessungen   | 350 mm x 104 mm Ø   |  |  |
| Gewicht   | 240 g   |  |  |
| Kompatibilität  | Geräte der NBM-500 Serie  |  |  |
| Ursprungsland   | USA   |  |  |

(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        | 2402/07       |
| Sonde EB5091, E-Feld bewertet nach IEEE, für NBM, 3 MHz - 50 GHz, Isotrop         | 2402/08       |
| Sonde EC5091, E-Feld bewertet nach SC6 Canada, für NBM, 300 kHz - 50 GHz, Isotrop | 2402/09       |
| Sonde ED5091, E-Feld bewertet nach ICNIRP, für NBM, 300 kHz - 50 GHz, Isotrop     | 2402/10       |

**Narda Safety Test Solutions GmbH**  
 Sandwiesenstrasse 7  
 72793 Pfullingen, Germany  
 Phone: +49 (0) 7121-97 32-777  
 Fax: +49 (0) 7121-97 32-790  
 E-Mail: support@narda-sts.de  
 www.narda-sts.de

**Narda Safety Test Solutions**  
 435 Moreland Road  
 Hauppauge, NY 11788, USA  
 Phone: +1 631 231-1700  
 Fax: +1 631 231-1711  
 E-Mail: NardaSTS@L-3COM.com  
 www.narda-sts.com

**Narda Safety Test Solutions Srl**  
 Via Leonardo da Vinci, 21/23  
 20090 Segrate (Milano), Italy  
 Phone: +39 02 2699871  
 Fax: +39 02 26998700  
 E-mail: support@narda-sts.it  
 www.narda-sts.it

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