

# IEC 62311: Nachweis der Konformität im hochfrequenten Bereich

## Normen, Methoden und Grenzwerte

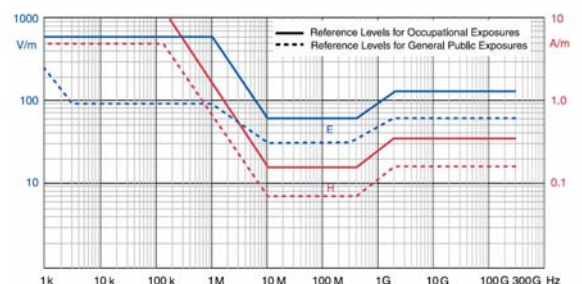
2007 trat die internationale Norm IEC 62311 [1] in Kraft. Der Titel: "Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz)". IEC 62311 betrifft alle Geräte, welche nicht durch die Haushaltsgeräte-norm IEC 62233 [4] oder andere produktgruppenspezifische Normen erfasst werden.

2008 folgte die entsprechende Europäische Norm EN 62311 [2], die mit der internationalen IEC-Norm harmonisiert ist und die bereits – eine Ebene tiefer – in nationale Normen überführt wurde. In Deutschland ist dies die DIN EN 62311 (VDE 0848-211) [3].

IEC 62311 legt Messmethoden fest, jedoch keine Grenzwerte: Die Messmethoden sind normativ, die Grenzwerte informativ. In Ländern der Europäischen Gemeinschaft sind nach Empfehlung 1999/519/EG [5] diejenigen Grenzwerte anzuwenden, die von ICNIRP, der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung, festgelegt wurden [6]. Da es um allgemeinen Personenschutz geht, sind die Grenzwertsätze für General Public einzuhalten. In den USA dagegen dürfen die Grenzwerte nach IEEE angewandt werden [7, 8].

## Die Messtechnik

Für den schnellen Nachweis der Konformität mit Auswertung im Zeitbereich lassen sich die Narda Broadband Field Meter NBM-520 oder NBM-550 einsetzen, und zwar in Kombination mit der Sonde ED5091. Als so genannte Shaped Probe, d. h. frequenzbewertende Sonde, berücksichtigt sie die Grenzwerte nach ICNIRP Occupational automatisch. Im Frequenzbereich von 10 MHz bis 50 GHz kann sie auch zum Nachweis der Grenzwerte nach ICNIRP General Public benutzt werden, denn dort liegen die Grenzwertkurven für Occupational exakt fünfmal höher als die Grenzwertkurven für General Public, bezogen auf die Leistungsdichte. Es genügt also, die Anzeige in „% of STD“ mit fünf zu multiplizieren, um den Wert für General Public zu erhalten.



**Grenzwertkurven nach ICNIRP, dargestellt ab 1 kHz**

### **NBM-520 oder NBM-550 mit Shaped Probe ED5091**

- Anwendbar im Frequenzbereich 10 MHz – 50 GHz
- Automatische Bewertung nach ICNIRP Occupational
- Umrechnung des Ergebnisses auf ICNIRP General Public



## Der Anwendungsbereich

Der Bereich von 10 MHz bis 50 GHz wird nicht allein für Telekommunikation genutzt. Er umfasst zugleich ISM-Frequenzen mit Anwendungen in der Industrie, der Wissenschaft und der Medizin (ISM – Industrial, Scientific, Medical). Hier ein Auszug:

ISM-Frequenz	Band	Anwendung
13,553 – 13,567 MHz	HF	RFID, Nachrichtendienste
26,957 – 27,283 MHz	HF	CB-Funk, RFID, Babyphone
40,66 – 40,70 MHz	VHF	Telemetrie
433,05 – 434,79 MHz	UHF	Keyless Entry, Fernsteuerungen (Europa, Afrika)
902 – 928 MHz	UHF	Funkortung, Amateurfunk (Nord- und Südamerika)
2,45 GHz	UHF	Mikrowellenöfen, Telemetrie, Bewegungssensoren, WLAN
5,725 – 5,825 GHz	SHF	WLAN
24 – 24,25 GHz	EHF	Bewegungssensoren, Richtfunk

## Die Vorteile

### Shaped Probe liefert korrektes Ergebnis auch in Multifrequenz-Umgebungen

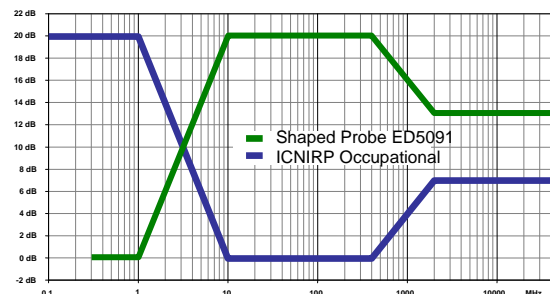
Wenn sich mehrere Feldanteile verschiedener Quellen mit unterschiedlichen Frequenzen überlagern, muss das Messgerät jede Frequenz einzeln bewerten und ein Gesamtergebnis bilden. Die Narda Broadband Field Meter NBM-520 oder NBM-550, kombiniert mit der Shaped Probe ED5091, liefern dieses Ergebnis automatisch und sofort. Es muss nur mit dem Faktor fünf multipliziert werden, um aus dem Occupational-Wert den General-Public-Wert zu erhalten.

### Shaped Probe liefert korrekte Ergebnisse unabhängig von der räumlichen Ausrichtung

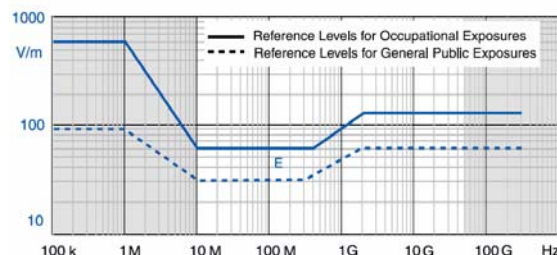
Isotrope Sonden sind in allen Richtungen gleich empfindlich. Deshalb muss man bei der Messung mit isotropen Sonden nicht auf die Ausrichtung zur Quelle achten, was bei mehreren Quellen ohnehin nicht möglich wäre. Die Shaped Probe ED5091 von Narda Safety Test Solutions ist isotrop.

## Die Grenzen

Unterhalb 10 MHz verlaufen die Grenzwertkurven von Occupational und General Public nicht parallel. Wenn wesentliche Feldanteile in diesem Bereich vorhanden sind, ist also eine einfache Multiplikation unzulässig. Außerdem würde das Rauschen der Shaped Probe das Ergebnis verfälschen. Im Zweifelsfall ist durch eine Messung z. B. mit dem Selective Radiation Meter SRM von Narda Safety Test Solutions zu ermitteln, welche Feldanteile unterhalb 10 MHz vorhanden sind.



**Prinzip der Shaped Probe: Automatische Bewertung im Frequenzbereich. Die Empfindlichkeit der Sonde entspricht der Inversion der Grenzwertkurve. Das Messgerät zeigt das Ergebnis in „% of STD“, d. h. in Prozent, bezogen auf die Grenzwerte des gewählten Standards – hier ICNIRP Occupational.**



**Ab 10 MHz verlaufen die ICNIRP-Grenzwertkurven für Occupational und General Public parallel, versetzt um den Faktor fünf. In diesem Bereich ergibt sich das Ergebnis also einfach aus (% of STD General Public) = 5 x (% of STD Occupational)**

## Normen und Vorschriften

- [1] IEC 62311 – Ed. 1.0 (2007)  
Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz)
- [2] EN 62311:2008  
Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz) (IEC62311:2007, modified)
- [3] DIN EN 62311 (VDE 0848-211)  
Bewertung von elektrischen und elektronischen Einrichtungen in Bezug auf Begrenzungen der Exposition von Personen in elektromagnetischen Feldern (0 Hz - 300 GHz) (IEC 62311:2007, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62311:2008
- [4] IEC 62233 – Ed. 1.0 (2005)  
Measurement methods for electromagnetic fields of household appliances and similar apparatus with regard to human exposure
- [5] Empfehlung des Rates vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz) (1999/519/EG)
- [6] ICNIRP Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz).  
Health Phys., 1998, vol. 41, no. 4, pp. 449-522
- [7] IEEE C95.6:2002  
IEEE Standard for Safety Levels With Respect to Human Exposure to Electromagnetic Fields, 0 – 3 kHz
- [8] IEEE Std C95.1:2005  
IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz

**Narda Safety Test Solutions GmbH**  
Sandwiesenstrasse 7  
72793 Pfullingen, Germany  
Phone +49 7121 97 32 0  
[info@narda-sts.com](mailto:info@narda-sts.com)  
[www.narda-sts.com](http://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](mailto: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](mailto: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](mailto:support@narda-sts.cn)