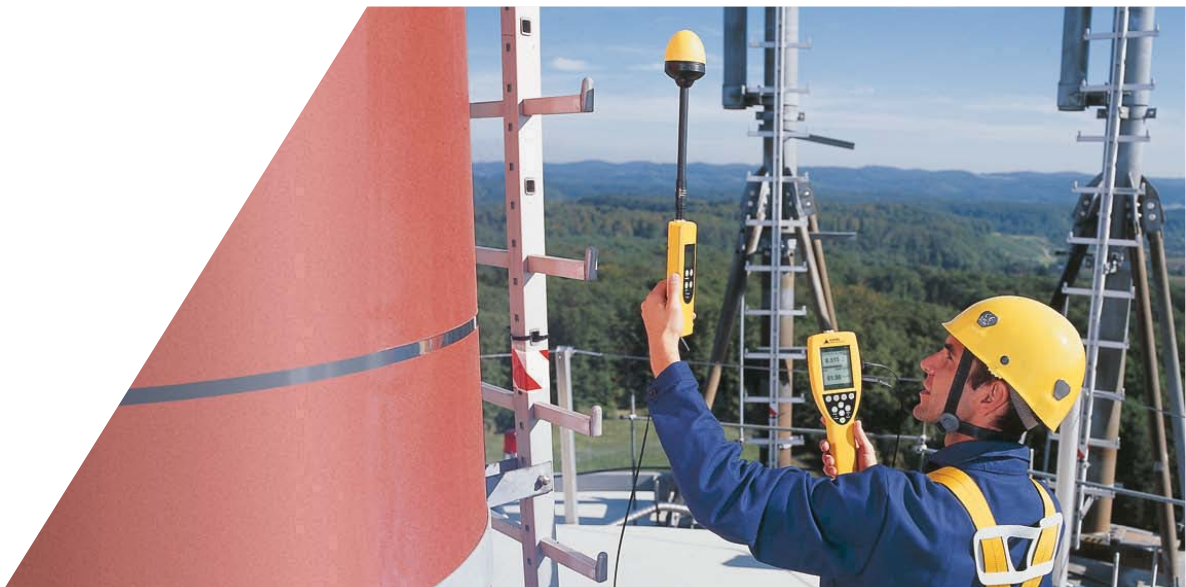




## NARDA BROADBAND FIELD METER SERIE NBM-500



## SICHERHEIT IN HOCHFREQUENTEN ELEKTROMAGNETISCHEN FELDERN



CMV Hoven GmbH  
An der Eickesmühle 30  
D-41238 Mönchengladbach

Telefon / +49(0)2166 94 59 90  
Telefax / +49(0)2166 94 59 92 9

E-Mail / info@cmv.de  
Internet / www.cmv.de

**CMV** hoven  
G m b H  
computertechnik messtechnik vertrieb

## SICHERHEIT NACHWEISEN

Schutz von Mensch und Umwelt vor schädlichen Einflüssen – dabei geht weniger um natürliche, sondern im Wesentlichen um selbst verursachte Belastungen wie Lärm, gefährliche Stoffe, elektromagnetische oder radioaktive Strahlung. In der Verantwortung stehen Produzenten, Betreiber von Anlagen, Arbeitgeber, Sicherheitsbeauftragte, Arbeitsschutzgremien, Behörden. Die Verpflichtung zum Schutz reicht von der Arbeitsumgebung bis in die Öffentlichkeit und den privaten Bereich – kurz, bis in die Umwelt.

Subjektive Empfindung kann ein Schutz sein. Lärm hört man. Vibration fühlt man. Chemikalien riecht man teilweise. Man kann ihnen ausweichen oder Abhilfe

schaffen. Dagegen entzieht sich die elektromagnetische Strahlung unserer sinnlichen Wahrnehmung. Das mag subjektiv beunruhigen. Zu einer objektiven Beurteilung können nur Messwerte herangezogen werden. Wir sind also auf Messungen angewiesen.

Zum Schutz vor schädlichen Belastungen durch elektromagnetische Strahlung haben nationale und internationale Gremien frequenzabhängige Grenzwerte festgelegt. Dabei lassen sie für die Arbeitsumgebung (occupational) meist höhere Feldstärken zu als für die Allgemeinheit (general public). Denn wer berufsmäßig in elektromagnetischen Feldern arbeitet, ist in der Regel fachlich geschult, kennt die Gefahren und weiß sich

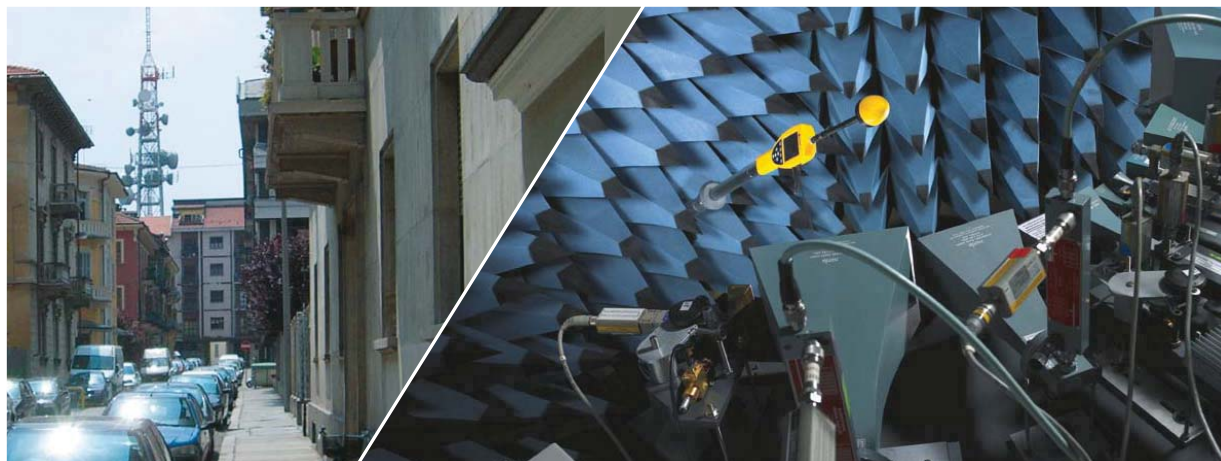


entsprechend zu verhalten. Umgekehrt muss der Arbeitgeber für Sicherheit sorgen, die Einhaltung der Grenzwerte nachweisen, Sicherheitsbereiche kennzeichnen und Verhaltensregeln vorgeben.

Für diese Aufgaben hat Narda Safety Test Solutions die Breitband-Feldmessgeräte der Serie NBM-500 herausgebracht. Sie erfassen hochfrequente elektrische und magnetische Felder\*) und sind speziell für Messungen zum Schutz von Personen konzipiert. Präzise, reproduzierbar, kalibriert – also rückführbar auf nationale und internationale Normale. Damit liefern die Geräte verbindliche, beweiskräftige Ergebnisse.

NBM-Geräte zeigen ihre Stärke beim Einsatz direkt vor Ort, in jeder Umgebung. Ihre Genauigkeit macht sie zugleich für Labormessungen tauglich. Man kann sie aber auch einfach zur Leckstellensuche an Hochfrequenz führenden Leitungen und Geräten benutzen.

\*) Hochfrequente elektrische und magnetische Felder mit Frequenzen bis 300 GHz gehören zur nicht ionisierenden Strahlung (NIR – non-ionizing radiation), die von der ionisierenden, „radioaktiven“ Strahlung zu unterscheiden ist.



#### NORMEN, STANDARDS, VORSCHRIFTEN

- Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz). International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Published in Health Physics, Vol. 74, No. 4, pp. 436-522, April 1998
- Guidelines on Limiting Exposure to Non-Ionizing Radiation. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), July 1999; ISBN 3-9804789-6-3
- Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields (1 Hz – 100 kHz). Health Physics 99(6):818-836; 2010
- Richtlinie 2013/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Juni 2013 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder) (20. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) und zur Aufhebung der Richtlinie 2004/40/EG
- Council Recommendation of 12 July on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) (1999/519/EC). Official Journal of the European Communities L 199/59, 30.7.1999
- Revised ECC Recommendation (02)04: Measuring non-ionising electromagnetic radiation (9 kHz – 300 GHz). Electronic Communications Committee (ECC) within the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT). Edition October, 2003.
- VDE 0848-1, DIN EN 50413:2009-08: Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz).
- Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV). 16. Dezember 1996
- BGV B11: Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder (Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit). 1. April 2002

3

CMV Hoven GmbH  
An der Eickesmühle 30  
D-41238 Mönchengladbach

Telefon / +49(0)2166 94 59 90  
Telefax / +49(0)2166 94 59 92 9

E-Mail / info@cmv.de  
Internet / www.cmv.de

**CMV** hoven  
G m b H  
computertechnik messtechnik vertrieb

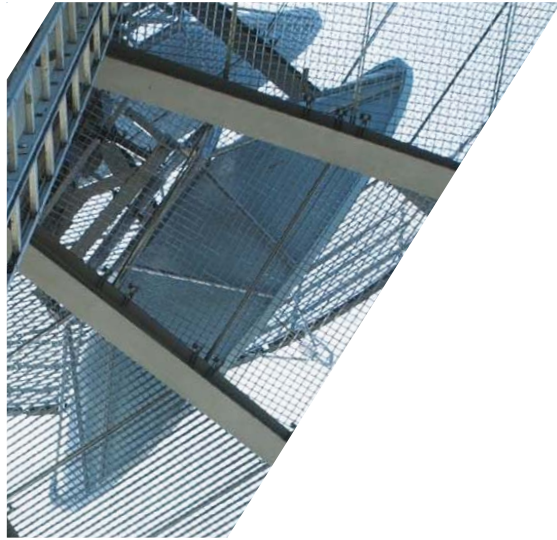


CMV Hoven GmbH  
An der Eickesmühle 30  
D-41238 Mönchengladbach

Telefon / +49(0)2166 94 59 90  
Telefax / +49(0)2166 94 59 92 9

E-Mail / [info@cmv.de](mailto:info@cmv.de)  
Internet / [www.cmv.de](http://www.cmv.de)

**CMV** hoven  
G m b H  
computertechnik messtechnik vertrieb



#### ABKÜRZUNGEN

PDA	Personal Digital Assistant
LAN	Local Area Network, lokales Datennetz
GSM	Global System for Mobile Communications, Mobilfunknetz der zweiten Generation
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System, Mobilfunknetz der dritten Generation
CDMA	Code-Division Multiple Access, Modulationsverfahren, zugleich Bezeichnung von Mobilfunknetzen, die dieses Verfahren benutzen
LTE	Long Term Evolution, wurde im Gremium des 3rd Generation Partnership Project (3GPP) als UMTS-Nachfolger spezifiziert

## KOMMUNIZIEREN

Überall erreichbar sein. Von überall her Zugriff haben. Dieser Wunsch ist weitgehend Wirklichkeit geworden.

Die Geräte wurden immer vielseitiger. Mit dem Handy kann man längst viel mehr als nur telefonieren. Mit dem Notebook-PC oder dem PDA bekommt man drahtlos Kontakt zu allen Diensten des Internet. Und man kann auch damit selbstverständlich telefonieren.

Parallel dazu entstanden die Funknetze: Wireless LANs und andere drahtlose Kommunikationssysteme für Inseln im Nahbereich, Mobilfunk wie GSM, UMTS, CDMA und LTE für flächendeckende Versorgung vor Ort – mit Weitverkehrsübertragung über das Festnetz. Dabei sind auch die Festnetze nicht an Leitungen gebunden: Richtfunk überträgt Tausende von Kanälen über 50 oder mehr Kilometer, Satellitenverbindungen reichen weltweit.

Mit der Mobilität steigt die Zahl und Dichte der Antennen. Nicht nur auf Sendetürmen und Masten, auch auf manchem Dach wird es eng. Die Behörden müssen deshalb Antennenstandorte genehmigen, sie legen teilweise Sicherheitsabstände fest. Die Betreiber sind verantwortlich für die Einhaltung der Abstände, der Feldstärke-Grenzwerte, für den Schutz des Personals bei Arbeiten an oder in der Nähe der Antennen und für den Schutz der Öffentlichkeit.

Verantwortliche brauchen Messgeräte. Breitbandig genug, um das vorhandene Frequenzspektrum zu erfassen. Empfindlich genug, um auch geringe Feldstärken in größerem Abstand zu messen. Genau genug, um verbindliche Werte zu erhalten. Nicht zuletzt: Zuverlässige, reproduzierbare Messwerte kann man klar kommunizieren.

5

CMV Hoven GmbH  
An der Eickesmühle 30  
D-41238 Mönchengladbach

Telefon / +49(0)2166 94 59 90  
Telefax / +49(0)2166 94 59 92 9

E-Mail / info@cmv.de  
Internet / www.cmv.de

**CMV** hoven  
G m b H  
computertechnik messtechnik vertrieb

## SENDEN, EMPFANGEN, ORTEN

Rundfunk und Fernsehen flächendeckend. Hörer und Zuschauer erwarten hohe Empfangsqualität auch in großer Entfernung. Denn nicht jeder ist verkabelt. Und auch das Kabelnetz braucht eine Kopfstation, die alle Programme sauber empfängt. Qualität und Reichweite erzielt man, abgesehen vom Modulationsverfahren, über hohe Sendeleistung.

Das gilt auch für nichtöffentliche Funkdienste: Polizei, Rettungsdienste, Betriebsfunk, Flugverkehr.

Oder dort, wo es zunächst nichts zu übertragen, sondern zuerst zu orten gibt – wie beim Radar. Hier sind es hochfrequente Impulse, deren Echos das Radargerät auswertet. Je höher die Impulsleistung und je kürzer der Impuls, umso besser die Auflösung.

Auch hier gilt es, Mensch und Umwelt vor zu hohen Belastungen zu schützen. In direkter Nähe der Antenne sind Sicherheitsbereiche zu klassifizieren, zu kennzeichnen, Aufenthaltsdauern festzulegen. Ob die Grenzwerte in der Nähe und in der weiteren Umgebung eingehalten werden, zeigt die Messung. Das Messgerät muss hohe Feldstärken und kurze Impulse nicht nur aushalten, sondern auch präzise messen: je nach Situation als echten Effektivwert, als Spitzenwert – oder beides.





CMV Hoven GmbH  
An der Eickesmühle 30  
D-41238 Mönchengladbach

Telefon / +49(0)2166 94 59 90  
Telefax / +49(0)2166 94 59 92 9

E-Mail / [info@cmv.de](mailto:info@cmv.de)  
Internet / [www.cmv.de](http://www.cmv.de)

**CMV** hoven  
G m b H  
computertechnik messtechnik vertrieb

## SCHWEISSEN, HÄRTEN, WÄRMEN, TROCKNEN

Hochfrequente elektromagnetische Strahlung lässt sich vielfältig nutzen. Hochfrequenz schweißt Kunststoffe, härtet metallische Oberflächen, trocknet Lacke, Holz und Leder, wärmt Materialien für industrielle Prozesse – oder das Schnellgericht in der „Mikrowelle“.

Reserviert sind dazu so genannte ISM-Frequenzen – Industry, Science, Medicine. Beispielsweise 13,56 MHz, 27,12 MHz oder 2,45 GHz – die Frequenz, mit der die „Mikrowelle“ arbeitet.



Mit freundlicher Genehmigung der Willems Industriële Producties B.V., [www.willems-ip.nl](http://www.willems-ip.nl)







## DIAGNOSTIZIEREN, THERAPIEREN

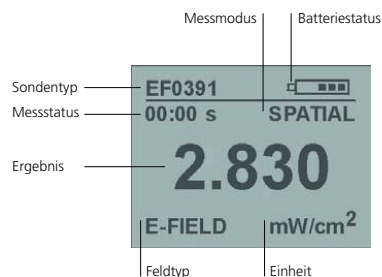
Hochfrequenz hilft Wissenschaft und Medizin bei der berührungslosen Untersuchung von Materialien oder des menschlichen Körpers. Beispielsweise arbeitet die moderne Magnetresonanztomographie – landläufig als „Kernspin“ bezeichnet – mit überlagerten hochfrequenten Feldern. Diathermie und Hyperthermie, d. h. tiefgehende Erwärmung von Körpergewebe durch elektromagnetische Felder, können Heilung bewirken oder beschleunigen.

Die Kontrolle der elektromagnetischen Feldstärken ist Bestandteil des Arbeitsschutzes. Denn das industrielle Verfahren soll Material bearbeiten und nicht die Mitarbeiter heiß machen. Ebenso darf bei dem medizinischen Einsatz, auf den Patienten wohldosiert angewandt, das Personal nicht unkontrolliert hohen Feldstärken ausgesetzt sein. Ein geeignetes Messgerät kann die Einhaltung zulässiger Feldstärken nachweisen. Es hilft außerdem, Defekte zu erkennen – und sei es nur eine fehlende Abschirmung oder eine schlecht dichtende Tür.

## MESSEN, WAS IST

Oft sind es keine bequemen Umgebungen, in denen elektromagnetische Feldstärken zu messen sind. Die Narda Broadband Field Meter der Serie NBM-500 sind deshalb für jeden Einsatzort gemacht. Die Gehäuse sind schlagfest, die Sonden robust. Die monochromen Anzeigen – hinterleuchtete LCDs – lassen sich in der Dunkelheit und bei Sonnenlicht ablesen. So kommt man auch unter schwierigen Arbeitsbedingungen sofort zu zuverlässigen Ergebnissen.

Die Aufgaben sind unterschiedlich. Deshalb bietet Narda gleich zwei Gerätetypen an.



Alles auf einen Blick. Auch mit dem kleinen NBM-520 kann man Messergebnisse zeitlich oder räumlich mitteln (Spatial Averaging).

### NBM-520: MIT VIER TASTEN ZUM ZIEL

Dieses handliche Gerät zeigt sofort die Feldstärke in V/m, A/m, mW/cm<sup>2</sup>, W/m<sup>2</sup> – oder direkt in Prozent des zulässigen Grenzwerts, falls eine bewertende Sonde (Shaped Probe) benutzt wird. Über eine optische Schnittstelle lässt es sich vom PC aus fernsteuern oder vorab für den Einsatz konfigurieren.



#### NBM-550: MIT LEICHTIGKEIT ZUM DETAIL

Dieses Gerät bietet zusätzlich komfortable Auswertemöglichkeiten vor Ort sowie Speicherplatz für bis zu 7000 Ergebnisse für nachträgliche Auswertung und Dokumentation. Man kann es bequem in der Hand benutzen oder auf einem Stativ positionieren, für Langzeitmessungen programmieren oder vom PC aus fernsteuern.

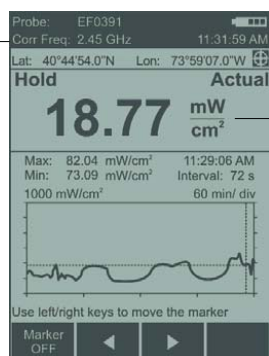
#### DIE STÄRKE DER FAMILIE

Die Geräte der Serie NBM-500 haben einen ausgeprägten Familiensinn. Die Sonden sind für beide Geräte gleich und lassen sich deshalb beliebig austauschen. So lässt sich beispielsweise das „kleine“ NBM-520 vom „großen“ NBM-550 aus steuern, um es als verlängerten Sondengriff zu benutzen: Mit der Sonde am „kleinen“ kommt man an schwer zugängliche Stellen, und das komfortable Display des „großen“ kann man trotzdem bequem in der Hand ablesen.

#### GENAUIGKEIT IM HINTERGRUND

Alle NBM-Geräte führen selbsttätig einen Nullpunktgleich durch, um Temperatureinflüsse auf das Ergebnis zu eliminieren. Dazu muss man sie nicht in einen geschirmten Raum bringen. Der Benutzer merkt von dem Abgleich genauso wenig wie von der Erkennung der individuellen Sondenparameter, die in einem EPROM in der Sonde gespeichert sind. Das NBM-Grundgerät ruft sie über die intelligente SONDENSCHNITTSTELLE ab und berücksichtigt sie automatisch. Die Genauigkeit der Messung bleibt dadurch immer gleich hoch. Nur wenn die nächste Kalibrierung von Grundgerät oder Sonde fällig ist, bringt das NBM eine Meldung.

Bezugsfrequenz zur Frequenzgangkorrektur



Kurzer Rückblick, was gewesen ist: NBM-550 zeigt den zeitlichen Verlauf grafisch. Mit dem Marker lassen sich die Werte numerisch auslesen.

## ERFASSEN, WAS DIE SITUATION ERFORDERT

NBM-Sonden gibt es für praktisch alle Anwendungen. E-Feld-Sonden, besonders breitbandig ausgelegt, erfassen elektrische Feldstärken im Frequenzbereich von Langwellen bis zu Mikrowellen. H-Feld-Sonden dienen der getrennten Messung von magnetischen Feldkomponenten im Nahfeld von Sendern oder an Industrieanlagen, wo hohe Ströme fließen. So genannte Shaped Probes bewerten die Feldstärke automatisch nach einem Personenschutz-Standard.

### ISOTROPIE

Alle NBM-Sonden sind isotrop, d. h. messen richtungsunabhängig. Der Anwender muss sich um die Einstrahlrichtung keine Gedanken machen.

### KALIBRIERUNG

Alle NBM-Sonden sind an mehreren Punkten ihres Frequenzbereichs kalibriert. Die Daten sind in einem EPROM in der Sonde abgelegt; das NBM-Grundgerät berücksichtigt sie automatisch. Durch die getrennte Kalibrierung von Sonde und Grundgerät lassen sich beliebige NBM-Grundgeräte mit beliebigen NBM-Sonden kombinieren.

Mit dem NBM-550 lässt sich die Mehrfrequenz-Kalibrierung für zusätzliche Genauigkeit nutzen: Wenn die Frequenz der Feldquelle bekannt ist, lässt sich der Korrekturwert bei dieser Frequenz gezielt abrufen oder aus den benachbarten Korrekturwerten interpolieren.



CMV Hoven GmbH  
An der Eickesmühle 30  
D-41238 Mönchengladbach

Telefon / +49(0)2166 94 59 90  
Telefax / +49(0)2166 94 59 92 9

E-Mail / info@cmv.de  
Internet / www.cmv.de

**CMV** hoven  
G m b H  
computertechnik messtechnik vertrieb

#### BEISPIEL E-FELD-SONDE TYP EF0391

Mit ihrem Frequenzbereich von 100 kHz bis 3 GHz erfasst sie elektrische Felder, wie sie in Industrie, Rundfunk und Telekommunikation vorkommen. Durch ihre hohe Empfindlichkeit von 0,2 V/m und ihre gute Linearität eignet sie sich besonders zum Nachweis von Personenschutzgrenzwerten im öffentlichen Bereich.

#### BEISPIEL E-FELD-SONDE TYP EF5091

Ihre Thermokoppler-Sensoren liefern echte Effektivwerte auch bei kurzen Impulsen und bei Überlagerung vieler Frequenzen. Mit 300 MHz bis 50 GHz erfasst die Sonde praktisch alle Frequenzen, die von Satellitenkommunikation und Radar genutzt werden.

#### BEISPIEL H-FELD-SONDE TYP HF3061

Die Sonde erfasst magnetische Felder von 300 kHz bis 30 MHz. Sie ist vor allem im Nahfeld von Kurz- und Mittelwellensendern oder Industrieanlagen einzusetzen. Durch ihren Dynamikumfang von 0,017 A/m bis 17 A/m (60 dB) eignet sie sich für den Nachweis von Grenzwerten für die Arbeitsplatzumgebung und die Allgemeinheit.

#### BEISPIEL E-FELD-SONDE TYP ED5091

Diese „Shaped Probe“ misst und bewertet das elektrische Feld im Bereich von 300 kHz bis 50 GHz automatisch nach dem Personenschutzstandard ICNIRP 1998 occupational, also entsprechend den Grenzwerten für den Arbeitsbereich. Auch ohne Kenntnis der Frequenzen kann man sofort erkennen, ob die Feldbelastung innerhalb der zulässigen Grenzen liegt: Das Ergebnis erscheint direkt in Prozent des zulässigen Werts.

Frequenzbereich	100 kHz – 6 GHz	100 kHz – 3 GHz	3 MHz – 18 GHz	300 MHz – 50 GHz	100 MHz – 60 GHz	300 kHz – 30 MHz	27 MHz – 1 GHz	300 kHz – 50 GHz
Feldgröße	E	E	E	E	E	H	H	E, bewertet
Messbereich	0,38 – 650 V/m (Effektivwert bis 22 V/m)	0,2 – 320 V/m 0,8 – 1300 V/m*	0,8 – 1000 V/m (Effektivwert bis 35 V/m)	8 – 614 V/m 18 – 1090 V/m*	0,7 – 400 V/m (Effektivwert bis 61 V/m)	0,012 – 16 A/m (Effektivwert bis 0,7 A/m)	0,018 – 16 A/m (Effektivwert bis 1 A/m)	ca. 0,5 – 600 %
Messprinzip	Dipole mit Detektordioden	Dipole mit Detektordioden	Dipole mit Detektordioden	Dipole aus Thermokoppler-Sensoren	Dipole mit Detektordioden	Spulen mit Detektordioden	Spulen mit Detektordioden	Dipole mit Detektordioden und Thermokopplern
Modellbezeichnung	EF0691	EF0391 EF0392*	EF1891	EF5091 EF5092*	EF6092	HF3061	HF0191	EA...ED5091
Mobilfunk/Telekommunikation	●	●	●			●	●	●
Rundfunk/TV	●	●	●			●	●	●
Satellitenkommunikation			●	●	●			○
Radar			○	●	○			○
Industrie: Erhitzen und Härten	●	●				●		
Industrie: Kunststoffschweißen	●	●				●		
Industrie: Halbleiterproduktion	●	●				○		
Medizin: Diathermie, Hyperthermie	●	●						○
Leckstellensuche			●	●	●			○
Personenschutz (general public)	●	●	●	○	●	●	○	○
Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit (occupational)	●	●	●	●	●	●	●	●

● besonders gut geeignet ○ geeignet



## WISSEN, WO MAN STEHT

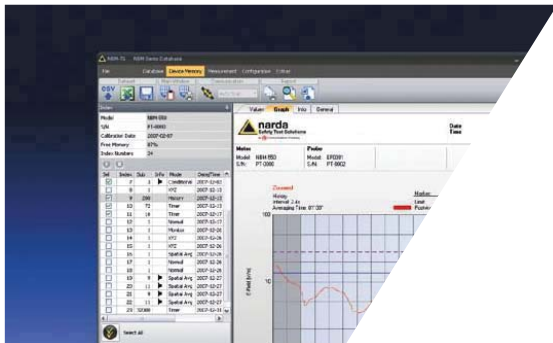
Wer hat was wann wo gemessen? Bei großen Messkampagnen, Beobachtungen über lange Zeiträume und Überwachung vieler Standorte muss man die Übersicht behalten. Das ist beim NBM-550 einfach.

Den Zeitstempel mit Datum und Uhrzeit liefert das Gerät automatisch, zu jedem Messwert. Die Ortskoordinaten liefert die GPS-Option. Der GPS-Empfänger wird einfach aufgesteckt und über die USB-Buchse mit dem Grundgerät verbunden; das NBM-550 speichert die geographische Länge und Breite jeweils mit dem Messwert.



## DIKTIEREN, WAS MAN WEISS

Kommentare kann der Messende selbst aufsprechen und über Ohrhörer abhören. Jeder Kommentar wird zusammen mit dem Messwert gespeichert und steht auch nach der Übertragung der Ergebnisse auf den PC zur Verfügung.



## DOKUMENTIEREN, WAS MAN HAT

NBM-TS, die PC-Software für die NBM-Familie, ist im Lieferumfang enthalten. Eine Software für die ganze Familie heißt: Einmal installieren, einmal kennen lernen, für alles benutzen.

- Grundsätzlich kann man mit NBM-TS
- Gerätekonfigurationen erzeugen und verwalten,
  - Firmware-Updates durchführen und
  - ferngesteuert messen.

Beim NBM-550 kann man mit NBM-TS zusätzlich

- Ergebnisse zum PC transferieren,
- in einer Datenbank verwalten,
- nachträglich auswerten und dokumentieren.



## KOMBINIEREN, WIE MAN MAG

Für die Messung niederfrequenter Felder von 1 Hz bis 400 kHz hat Narda den Feldanalysator EHP-50F entwickelt. Er misst isotrop, d.h. richtungsunabhängig, als Stand-alone-Gerät oder verbunden mit einem PC. Dank optischer Schnittstelle lässt er sich auch an schwer zugänglichen oder stark exponierten Orten platzieren.

Neu ist die Kombination mit dem NBM-550, das den EHP-50F steuert und die Ergebnisse anzeigt. Für unterschiedliche Messaufgaben stehen drei Betriebsarten zur Verfügung: Breitbandige Messung über einen wählbaren Frequenzbereich, Messung nur des höchsten

Pegels in einem Frequenzband oder Messung des Spektrums mit Markerfunktion zur individuellen Auswertung.

Der Frequenzbereich des NBM-550 wird durch den Feldanalysator EHP-50F bis herab zu 1 Hz erweitert. Mit entsprechenden Sonden deckt das NBM-550 das gesamte Frequenzband von 1 Hz bis 60 GHz ab. Der Einsatzbereich des NBM-550 erstreckt sich dadurch von der Analyse niederfrequenter Felder im industriellen Arbeitsumfeld bis hin zu Hochfrequenzmessungen an Mobilfunkantennen, Sendeeinrichtungen und Radaranlagen.



**NBM-550 + EHP-50F:  
1 Hz – 60 GHz!**

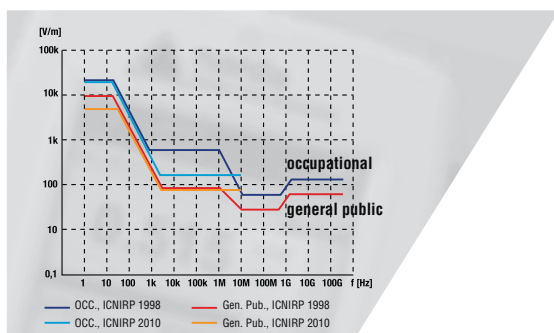
## ELEKTROMAGNETISCHE FELDER VERSTEHEN

Das Frequenzspektrum wird üblicherweise in die Niederfrequenz bis 30 kHz und in die Hochfrequenz von 30 kHz bis 300 GHz eingeteilt.

### E-FELD – H-FELD, FERNFELD – NAHFELD

Hochfrequente elektromagnetische Felder haben eine elektrische und eine magnetische Feldkomponente – kurz E-Feld und H-Feld. In großem Abstand von der Quelle, dem Fernfeld, stehen beide Komponenten zueinander in einer festen Beziehung. Es reicht deshalb, eine Komponente zu messen (z. B. E-Feld in V/m). Man kann daraus die andere Komponente der Feldstärke (z. B. H-Feld in A/m) oder die Leistung (z. B. in  $W/m^2$ ) berechnen. Im Nahfeld gilt diese Beziehung nicht, so dass E-Feld und H-Feld getrennt gemessen werden müssen.

Als Nahfeld betrachtet man den Bereich, der weniger als drei Wellenlängen von der Quelle entfernt ist. Je höher die Frequenz und je kürzer damit die Wellenlänge, umso kleiner ist also das Nahfeld. Bei einem Langwellensender mit 100 kHz Sendefrequenz entsprechend einer Wellenlänge von 3 km erstreckt sich das Nahfeld rund 10 km weit. Beim Mikrowellenherd, kurz „Mikrowelle“, die mit einer Frequenz von 2,45 GHz genau genommen im Dezimeterwellenbereich arbeitet, endet das Nahfeld schon bei rund 35 cm.



### BEWERTUNG

Grenzwerte für die Belastung durch elektromagnetische Felder sind in mehreren nationalen und internationalen Normen festgelegt. Sie beziehen sich meistens auf die „Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)“, die die International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) 1998 publizierte.

Die Grenzwerte sind abhängig von der Frequenz. Für die Arbeitsumgebung (occupational) sind höhere Belastungen zulässig als für die Allgemeinheit (general public).

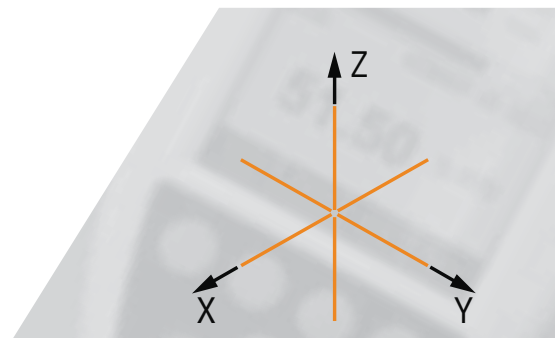
Bewertende Sonden, so genannte Shaped Probes, berücksichtigen den vorgeschriebenen Frequenzgang automatisch.



## ISOTROPIE

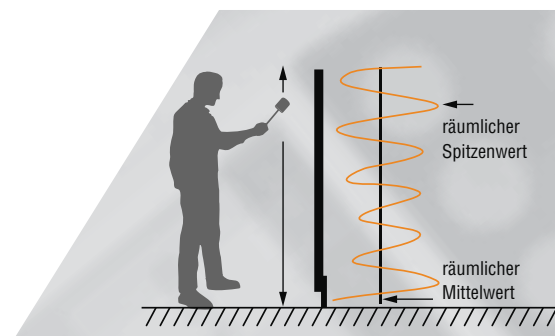
Sensoren wie elektrische Dipole oder magnetische Spulen haben eine Hauptempfindlichkeitsrichtung. Man kann diese Eigenschaft benutzen, um eine bestimmte räumliche Komponente des Felds zu selektieren. Bei Messungen zum Personenschutz ist sie aber lästig, denn hier muss die Strahlung aus allen Richtungen gleich, d. h. isotrop erfasst werden.

Die NBM-Sonden arbeiten deshalb mit einer Anordnung von jeweils drei zueinander senkrecht stehenden Sensoren. Das NBM-Grundgerät oder auch die Sonde selbst bilden aus den drei Komponenten die korrekte, leistungsrichtige Addition. Das Messergebnis ist deshalb unabhängig von der Gebrauchslage der Sonde und der Position der Feldquellen. Für besondere Aufgaben sind beim NBM-550 jedoch auch die Ergebnisse einzelner Raumachsen darstellbar.



## RAUMABHÄNGIGE FELDVERTEILUNG

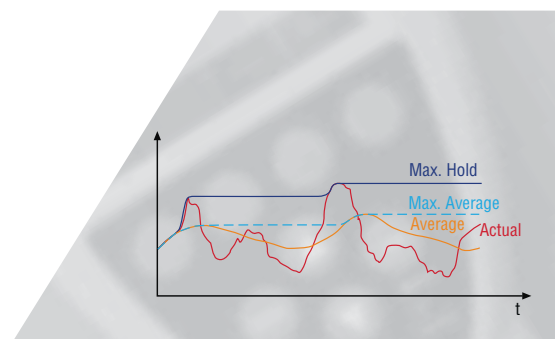
Die Feldverteilung ist selten homogen. Um eine Ganzkörperexposition nachzuvollziehen, muss man an mehreren Punkten messen und die Ergebnisse quadratisch mitteln (Spatial Averaging). Bei den NBM-Geräten geht das auf Knopfdruck.



## ZEITABHÄNGIGE FELDVERTEILUNG

Die meisten Normen zum Personenschutz ziehen die thermische Wirkung der elektromagnetischen Felder in Betracht. Deshalb schreiben sie eine zeitliche Mittelung (Averaging) vor, z. B. über 6 Minuten. Dennoch darf der Spitzenwert der Feldstärke z. B. das Tausendfache des Mittelwerts nicht übersteigen. Die Ergebnisanzeige der NBM- Geräte kann man deshalb einstellen auf

- ACT (Momentanwert),
- AVG (Mittelwert),
- MAX (Maximalwert, Spitzenwert) oder
- MAX AVG (Maximum der gemittelten Werte; nur bei NBM-550)



17

CMV Hoven GmbH  
An der Eickesmühle 30  
D-41238 Mönchengladbach

Telefon / +49(0)2166 94 59 90  
Telefax / +49(0)2166 94 59 92 9

E-Mail / info@cmv.de  
Internet / www.cmv.de

**CMV** hoven  
G m b H  
computertechnik messtechnik vertrieb



#### NIEDERFREQUENZ-MESSTECHNIK

Messgeräte für elektrische und magnetische Felder vom Gleichfeld bis zu mehreren hundert Kilohertz. Für Stromversorgung, elektrische Bahnen, Industrie. Normgerechte Bewertungen, z. B. nach der „Hausgerätenorm“ IEC / EN 62233.



#### BREITBANDIGE MESSTECHNIK

NBM-500, die Serie, die praktisch jede Anwendung zwischen 1 Hz und 60 GHz abdeckt.

## SICHERHEIT WÄHLEN

NARDA Safety Test Solutions ist weltweit führend in der Entwicklung und Produktion von Messgeräten für elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder. Das belegt unser Anteil von rund 95% an allen veröffentlichten Patenten zur Messung dieser Felder. Mit Narda-Geräten wählen Sie Produkte eines hochinnovativen Unternehmens, das sich auf EMF – Messung für die Sicherheit in elektromagnetischen Feldern – spezialisiert hat und seine Stellung auf diesem Gebiet kontinuierlich ausbaut.

18

#### DREI STANDORTE – EIN ZIEL

Unsere drei Standorte befinden sich in Hauppauge, Long Island/USA, Pfullingen/Deutschland und Cisano/Italien. Unser gemeinsames Ziel ist es, allen Anwendern genau zugeschnittene Produkte und Spitzentechnologie in höchster Qualität anzubieten.

CMV Hoven GmbH  
An der Eickesmühle 30  
D-41238 Mönchengladbach

Telefon / +49(0)2166 94 59 90  
Telefax / +49(0)2166 94 59 92 9

E-Mail / info@cmv.de  
Internet / www.cmv.de

**CMV** hoven  
G m b H  
computertechnik messtechnik vertrieb



#### SELEKTIVE HOCHFREQUENZ-MESSTECHNIK

SRM-3006, das Messgerät, das im Bereich von 9 kHz bis 6 GHz jede Quelle selektiv aufspürt und misst. Mit einer Empfindlichkeit, die auch innerhalb von Gebäuden noch einzelne Telekommunikationskanäle entdeckt.



#### PERSÖNLICHE MONITORE

Am Körper getragen, warnen diese Geräte zuverlässig vor zu hoher Strahlung.



#### GEBIETSÜBERWACHUNGSSTATIONEN

Für die permanente Beobachtung der Feldstärke-situation. Frequenzselektiv oder breitbandig. Mit Datenübermittlung über Mobilfunk.

#### UNSER ANGEBOT

Das umfassende Produktprogramm für die Sicherheit von Menschen in elektromagnetischen Feldern (EMF) umfasst Breitbandmessgeräte, Selektivmesstechnik, Überwachungsstationen und persönliche Monitore. Unter dem Markennamen PMM bieten wir Messgeräte für die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMV) an. Sie als Kunden unterstützen wir durch unser Dienstleistungsprogramm mit Service, Kalibrierung und Schulung.



**Narda Safety Test Solutions GmbH**

Sandwiesenstrasse 7  
72793 Pfullingen, Germany  
Tel.: +49 7121 97 32 0  
Fax: +49 7121 97 32 790  
E-Mail: [info.narda-de@L-3com.com](mailto:info.narda-de@L-3com.com)  
[www.narda-sts.com](http://www.narda-sts.com)

**Narda Safety Test Solutions**

435 Moreland Road  
Hauppauge, NY 11788, USA  
Tel.: +1 631 231 1700  
Fax: +1 631 231 1711  
E-Mail: [nardasts@L-3com.com](mailto:nardasts@L-3com.com)  
[www.narda-sts.us](http://www.narda-sts.us)

**Narda Safety Test Solutions Srl**

Via Leonardo da Vinci, 21/23  
20090 Segrate (Milano), Italy  
Tel.: +39 02 269 9871  
Fax: +39 02 269 98700  
E-Mail: [nardait.support@L-3com.com](mailto:nardait.support@L-3com.com)  
[www.narda-sts.it](http://www.narda-sts.it)

© Narda Safety Test Solutions 2015

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

NSTS 0415-ME-00229F: Technischer Fortschritt, Fehler und Irrtümer vorbehalten

CMV Hoven GmbH  
An der Eickesmühle 30  
D-41238 Mönchengladbach

Telefon / +49(0)2166 94 59 90  
Telefax / +49(0)2166 94 59 92 9

E-Mail / [info@cmv.de](mailto:info@cmv.de)  
Internet / [www.cmv.de](http://www.cmv.de)

**CMV** hoven  
G m b H  
computertechnik messtechnik vertrieb