

# Selektive und breitbandige Analyse niederfrequenter Felder

- ▲ Präzise Messung elektrischer und magnetischer Felder mit nur einem Gerät
- ▲ Weiter Frequenzbereich von 1 Hz bis 400 kHz mit hoher Messdynamik
- ▲ FFT-Messverfahren für selektives und breitbandiges Messen der drei 3 Raumachsen
- ▲ Bewertete Messungen (Weighted Peak) gemäß *ICNIRP 2010*, *ICNIRP 1998* und *EMF Richtlinie 2013/35/EU*, *EMFV 2016*
- ▲ WPM-Messmethode im Zeitbereich zur genauen Erfassung komplexer Signalformen
- ▲ Optische Schnittstelle zur Fernsteuerung und Messwertanzeige vermeidet Feldverzerrungen
- ▲ Unabhängiger Messbetrieb bis 36 Stunden mit eingebautem Datenlogger
- ▲ Steuerung und Anzeige über PC oder das NBM-550 Feldmessgerät.



EHP-50F

## ANWENDUNGSBEREICHE

Niederfrequente Felder sind in unserer Umwelt überall anzutreffen. Sie entstehen dort wo elektrische Energie erzeugt, transportiert oder genutzt wird. Wir finden sie in unserem Wohnbereich, im Arbeitsumfeld, in der Medizintechnik und selbst in der Natur, wo Hochspannungsleitungen zur Energieverteilung stehen. Magnetische Felder entstehen vor allem dort wo hohe Ströme fließen. Elektrische Felder entstehen vor allem an Orten wo hohe Spannungen auftreten. Menschen können sich diesem Einfluss praktisch nicht entziehen. Deshalb ist es wichtig, die Wirkungen zu kennen und mögliche Beeinflussungen durch Messung und geeignete Gegenmaßnahmen auszuschließen.

Beispiele wo starke NF-Felder auftreten sind:

- Stromversorgungsanlagen und Transformatoren
- Hochspannungsleitungen
- Elektrische Antriebe, Bahn
- Industrieanlagen zum Schweißen, Härten und Schmelzen
- Galvanisieranlagen, Chlorherstellung
- Medizintechnik, MRT

### Schutz durch festgelegte Grenzwerte

In der Europäischen Union wurde zum Schutz der Beschäftigten die EMF-Richtlinie 2013/35/EU erlassen. Sie verpflichtet alle Unternehmen in der EU dazu, eine Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich der Feldbelastung für jeden Arbeitsplatz durchzuführen. Es wurden verbindliche Mindestgrenzwerte für Felder festgelegt, die spätestens ab Mitte 2016 gelten und einzuhalten sind.

Internationale Normungsgremien und Organisationen wie WHO, ICNIRP, IEC, IEEE, CENELEC sowie nationale Behörden arbeiten seit vielen Jahren an der Festlegung und Aktualisierung der Immissionschutzgrenzwerte oder an Produktstandards. Unumstritten sind dabei die kurzfristigen Wirkungen, die hochfrequente- und niederfrequente Felder verursachen. Grenzwerte für die Allgemeinbevölkerung und für den Arbeitsbereich gibt es nahezu weltweit. Zum Schutz der Menschen reichen Grenzwerte allein jedoch nicht aus. Erst der Nachweis durch kalibrierte Messungen schafft Sicherheit.



*Felder entstehen bei Erzeugung elektrischer Energie*



*... bei Verteilung elektrischer Energie*



*... und bei der Nutzung elektrischer Energie*

## BESCHREIBUNG

Der EHP-50F ist ein NF-Analysator in besonders kompakter Bauform, der mit E-Feld und H-Feld Sensoren für alle 3 Raumachsen ausgestattet ist. Damit können elektrische und magnetische Felder frequenzselektiv, richtungsunabhängig mit hoher Genauigkeit und Dynamik gemessen werden.

Das integrierte Stativgewinde und die abgesetzte Bedienung über ein optisches Kabel ermöglichen eine optimale Positionierung des EHP-50F am Messort, ohne Feldverzerrungen durch die Anwesenheit von Person zu verursachen. Die Bedienung erfolgt wahlweise über eine Windows® basierte PC-Software oder über das Narda NBM-550 Grundgerät. Im Standalone-Modus kann der EHP-50F vollautomatisch ablaufende Langzeitmessungen bis 36 Stunden durchführen und speichert dabei die Ergebnisse im Gerät ab.

### FFT Spektralanalyse

Im niederfrequenten Bereich elektromagnetischer Felder ist der Verlauf der Grenzwerte sehr stark frequenzabhängig. Deshalb reicht eine breitbandige Messung oft nicht aus, um Signale hinreichend beurteilen zu können. Hier hilft die Spektralanalyse weiter. Sie stellt die genaue Verteilung der Frequenzanteile eines Signals dar.

Die leistungsfähige FFT-Analyse im EHP-50F deckt einen weiten Frequenzbereich von 1 Hz bis 400 kHz in mehreren Teilbereichen ab. Niedrige Frequenzbereiche werden mit schmaler Auflösungsbandbreite und hoher Frequenzauflösung erfasst, während die höheren Frequenzbereiche breitere Auflösung und einen schnelleren Messablauf bieten.

Die spektrale Messung des elektrischen oder magnetischen Feldes erfolgt achsensynchron und liefert zusätzlich den Breitbandwert des erfassten Frequenzbereichs gleich mit.

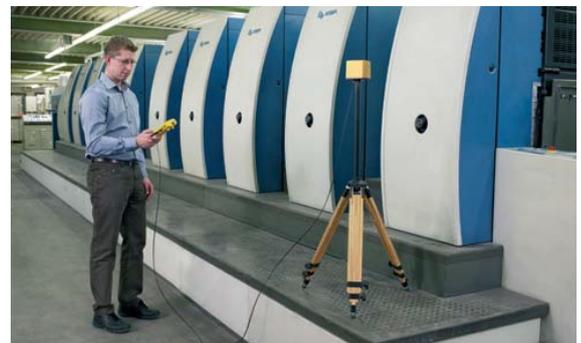
### Weighted Peak Methode WPM

Immer häufiger sind komplexe Signalverläufe der Felder anzutreffen, wie sie z. B. durch Stromimpulse beim Widerstandsschweißen hervorgerufen werden. Die Weighted Peak Methode liefert auch für solche gepulsten Signale den korrekten Messwert und berücksichtigt zudem die Phasenlagen der Frequenzanteile. Für den Anwender ist das eine große Arbeitserleichterung, denn er muss nur noch den gewünschten Standard auswählen und das Messgerät liefert dazu den aussagekräftigen Messwert in Prozent vom Grenzwert.

Im EHP-50F wird Weighted Peak konform zu ICNIRP 2010 und IEC 61786-2 mit mathematischer Faltung im Zeitbereich durchgeführt. Die Messung deckt den gesamten Frequenzbereich von 1 Hz bis 400 kHz ab. Eine Grafik stellt den zeitlichen Verlauf des Messwerts dar.



*Das kompakte Gehäuse des EHP-50F beinhaltet die gesamte Messtechnik das für E-Feld und H(B)-Feld*



*Arbeitsschutzbeauftragte prüfen die EMF-Immission von Industrieanlagen.*

## Weighted Peak Methode

im EHP-50F, entsprechend IEC 61786-2

Zur Expositionsbewertung nach:  
 ICNIRP 1998, öffentlicher Bereich  
 ICNIRP 1998, Arbeitsbereich  
 ICNIRP 2010, öffentlicher Bereich  
 ICNIRP 2010, Arbeitsbereich  
 Richtlinie 2013/35/EU, Limbs Action Levels  
 Richtlinie 2013/35/EU, High Action Levels  
 Richtlinie 2013/35/EU, Low Action Levels  
 EMFV 2016, Low Action Levels

## STEUERUNG DES EHP-50F

### Messungen über NBM-550 steuern

Mit dem Feldmessgerät NBM-550 können alle wichtigen Messfunktionen des EHP-50F ferngesteuert werden. Der EHP wird dazu über ein optisches Steuerkabel (POF Duplex) an den NBM angeschlossen, der dann die übertragenen Messwerte des EHP zur Anzeige bringt. In rauer Umgebung oder bei starker Sonneneinstrahlung, bietet der NBM gegenüber einem Laptop deutliche Vorteile in der Bedienung. Messdaten werden im NBM gespeichert und können anschließend über die PC Software NBM-TS ausgewertet und dokumentiert werden. Für alle Anwender, die neben NF-Feldern auch HF-Felder messen wollen, ist diese Messlösung besonders vorteilhaft.

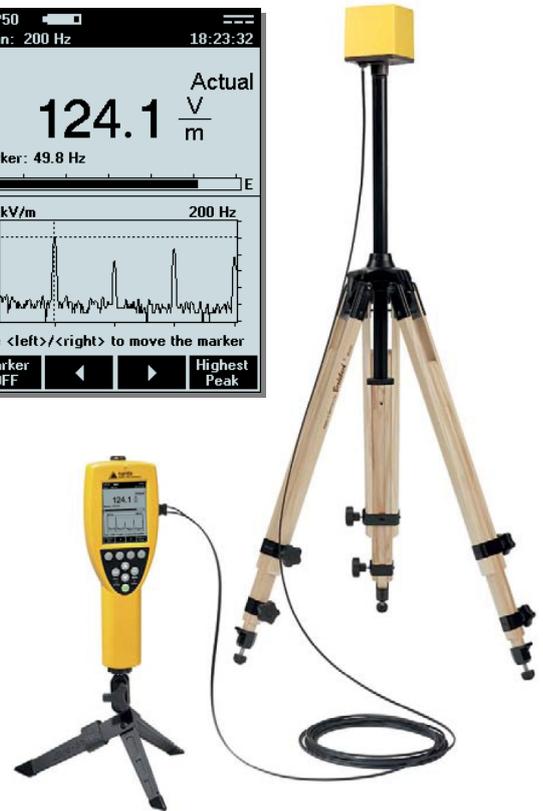
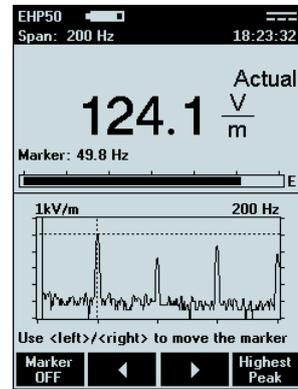
### Messungen im Standalone-Modus

Diese Betriebsart eignet sich ideal für Langzeitmessungen und unterstützt dabei eine Aufzeichnungsdauer bis 36 Stunden ohne zusätzliche Stromversorgung. Der Analyzer wird per Software vorkonfiguriert und kann den Breitbandwert und den aufgetretenen Maximalwert im Spektrum messen (E oder H-Feld). Pro Minute werden bis zu zwei Messsequenzen vollautomatisch durchgeführt und die Ergebnisse im Datenlogger gespeichert. Sie können zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt ausgelesen und ausgewertet werden. Alternativ können die gewichteten Spitzenwerte (WPM) im Zeitbereich gemessen werden.

### Messungen über den PC steuern

Mit der PC-Software EHP50-TS und einem Windows basierten PC, kann der EHP-50F direkt über das optische Kabel ferngesteuert werden. Diese Messlösung bietet sich im Laborbereich und zur detailreichen Darstellung der Spektren an. Die EHP50-TS Software bietet gegenüber der Steuerung mit NBM noch weitere Messmöglichkeiten wie:

- Spektrogramm und Wasserfall
- Spektrum isotrop und zusätzliche Anzeige von X, Y, Z
- Gleichzeitige Messung von E-Feld und H-Feld
- Messung elektrischer Signale (über Aux Eingang)



Steuerung der Messung über NBM-550



Steuerung der Messung über PC mit EHP50-TS

## TECHNISCHE DATEN

### EHP-50F

Messmethode	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fast Fourier Transformation für Messungen im Frequenzbereich (1024 Punkte FFT)</li> <li>Methode gewichteter Spitzenwerte (Weighted Peak) mit Bewertung im Zeitbereich</li> </ul>
Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isotrope Spulen für das magnetische Feld (Sensorfläche 35 cm<sup>2</sup>)</li> <li>Isotrope Plattenelektroden für das elektrische Feld (Sensorfläche 50 cm<sup>2</sup>)</li> </ul>

### EIGENSCHAFTEN und FUNKTIONEN

Steuerung des EHP-50F		NBM-550	PC-Software EHP50-TS	Standalone-Modus ohne Anzeige
Messfunktionen	Spektrumanalyse mit Markerauswertung	Spektrum isotrop  Standard isotrop (normiertes Spektrum in % vom Grenzwert)	Spektrum isotrop und X,Y,Z  Standard isotrop und X,Y,Z (normiertes Spektrum in % vom Grenzwert)  Spektrogramm	-
	Highest Peak (höchste Spektrallinie)	isotrop und X,Y,Z		
	Breitband-Messung			
	Weighted Peak Bewertungsmethode	WPM isotrop oder für eine Einzelachse mit Zeitverlaufsgrafik		WPM isotrop und X,Y,Z
Bewertungsstandards für Weighted Peak nach IEC 61786-2 (Zeitbereich)		EMF Directive 2013/35/EU, Limbs Action Levels EMF Directive 2013/35/EU, High Action Levels EMF Directive 2013/35/EU, Low Action Levels EMFV 2016, Low ALs ICNIRP 2010 Occupational oder General Public ICNIRP 1998 Occupational oder General Public		-
Zusätzlich einstellbare Standards zur Anzeige der Grenzwertkurve und des normierten Spektrums (Anwender kann weitere Grenzwertkurven ergänzen)		ICNIRP 2020 IEEE C95.1-2019 GB8702-2014 BGV B11		-
Datenlogger mit automatischer Speicherung	Spektrum	-	Als Spektrogramm oder einzelne Textdatei für jedes Spektrum	-
	Selektiver Spitzenwert (Highest Peak) oder Breitband-Messung	Startzeit programmierbar Speicherintervall 1 s... 6 min Akkulaufzeit > 9 h	-	Speicherintervall 30/ 60 s Akkulaufzeit bis 36 h
PC Software		„NBM-TS“ Auswerten, Bericht erstellen und exportieren	„EHP50-TS“ Messen, auswerten und als Datei speichern	„EHP50 Logger“ Konfigurieren, auslesen und als Datei speichern
Messwert-erfassung	Spektrumanalyse und Standard	Momentanwert (Actual) RMS-Mittelwert Max Hold		-
	Selektiver Spitzenwert (Highest Peak) oder Breitband-Messung			Momentanwert RMS/Linear/Median-Mittelwerte
	Weighted Peak (Zeitverlaufsgrafik)	200 Werte, rollierender Speicher, Dauer 100 s bis 2000 min		-
Mittelwertbildung		Gleitender RMS-Mittelwert über 4/8/16 oder 32 Werte	Gleitender RMS-Mittelwert über 30 s bis 30 min	Über alle Messwerte
AUX Signaleingang		Einkanaliger Messeingang zur Analyse elektrischer Signale von 30 nV bis 1 V. Die Messung wird über die EHP50-TS PC-Software gesteuert. Koaxiale Eingangsbuchse MMCX, Eingangsimpedanz 1 kΩ		
Datenschnittstelle		Zur Steuerung mit NBM-550 Anzeigegerät oder PC-Software Optische Schnittstelle POF Duplex 2 x 1000 µm RP-02, 38400 Baud, bis 40 m Kabellänge. <b>Hinweis: Anwenderspezifische Fernsteuerung wird nicht unterstützt</b>		

### FREQUENZBEREICH

	Bereich (SPAN)	Fstart	Fstopp	Auflösung	Bandbreite RBW (-3dB)
Alle Messfunktionen außer Weighted Peak	400 kHz	4800 Hz	400 kHz	976,56 Hz	3600 Hz
	100 kHz	1200 Hz	100 kHz	244,14 Hz	900 Hz
	10 kHz	120 Hz	10 kHz	24,414 Hz	90 Hz
	2 kHz	24 Hz	2 kHz	4,8828 Hz	18 Hz
	1 kHz	12 Hz	1 kHz	2,4414 Hz	9 Hz
	500 Hz	6 Hz	500 Hz	1,2207 Hz	4,5 Hz
	200 Hz <sup>a)</sup>	2,4 Hz	200 Hz	0,48828 Hz	1,8 Hz
	100 Hz <sup>a)</sup>	1 Hz	100 Hz	0,24414 Hz	0,9 Hz

Weighted Peak Messfunktion

1 Hz bis 400 kHz

### PEGELBEREICH<sup>b)</sup>

		Elektrisches Feld	Magnetisches Feld
Messbereich (manuelle Auswahl)	Low Range	5 mV/m bis 1 kV/m	0,3 nT bis 100 µT
	High Range <sup>c)</sup>	500 mV/m bis 100 kV/m	30 nT bis 10 mT
Übersteuerungsgrenze (High Range)		200 kV/m (≤ 3 kHz)	20 mT (bei 50 Hz)
Dynamikbereich		106 dB	110 dB
Anzeigeauflösung (NBM-550)	Low Range	4 Stellen, ≥ 1 mV/m	4 Stellen, ≥ 0,1 nT
	High Range	4 Stellen, ≥ 0,1 V/m	4 Stellen, ≥ 0,1 µT
DANL angezeigter gemittelter Rauschpegel (f ≥ 50 Hz und SPAN ≤ 1 kHz)		5 mV/m (isotrop) 3 mV/m (eine Achse)	0,3 nT (isotrop) 0,2 nT (eine Achse)
E/H-Feld Immunität		< 10 V/m @ 1 mT (H-Feld)	< 0,2 µT @ 20 kV/m (E-Feld)

### MESSUNSICHERHEIT<sup>b)</sup>

		Elektrisches Feld	Magnetisches Feld
Frequenzgang @ 100 V/m, 3 µT	5 Hz bis 40 Hz	±0,35 dB	±0,5 dB
	40 Hz bis 300 kHz		±0,35 dB
	300 kHz bis 400 kHz		±0,5 dB
Linearität (bezogen auf 100 V/m, 3 µT)		±0,2 dB (1 V/m bis 1 kV/m)	±0,2 dB (200 nT bis 10 mT)
Isotropieabweichung		±0,54 dB typ.	±0,12 dB typ.
Temperaturlaufgang (typ. bei 55 Hz) (bezogen auf 23 °C, 50 % rel. Luftfeuchte)		-0,004 dB/°C (-20 °C bis 55 °C)	-0,008 dB/°C (-20 °C bis 23 °C) +0,013 dB/°C (23 °C bis 55 °C)
Feuchteinfluss (typ. bei 55 Hz) (bezogen auf 23 °C, 50 % rel. Luftfeuchte)		+0,011 dB/% (10 % - 50 % rel. Feuchte) +0,022 dB/% (50 % - 90 % rel. Feuchte)	-0,007 dB/% (10 % - 50 % rel. Feuchte) +0,01 dB/% (50 % - 90 % rel. Feuchte)
Erweiterte Messunsicherheit <sup>d)</sup> in der Betriebsart Spektrum		±8,1 % (50/60 Hz, 1 V/m bis 40 kV/m) ±10,3 % (5 Hz bis 100 kHz, 1 bis 1000 V/m)	±4,3 % (50/60 Hz, 50 nT bis 3 mT) ±5,9 % (5 Hz bis 100 kHz, 50 nT bis 10 µT)
Erweiterte Messunsicherheit <sup>e)</sup> in der Betriebsart Weighted Peak		±9,7 % (3 Hz bis 300 kHz)	±4,6 % (15 Hz bis 100 kHz) ±8,6 % (3 Hz bis 300 kHz)

### ALLGEMEINE DATEN

Empfohlenes Kalibrierintervall	24 Monate (Kalibrierdaten werden im internen EEPROM abgelegt)	
Stativbefestigung	Gewindebuchse UNC 1/4"	
Interne Batterien	Wiederaufladbare Li-Ionen Zellen 3,7 V / 5,4 Ah	
Betriebsdauer	> 9 Stunden Bis zu 36 Stunden im Datenlogger-Betrieb (Standalone-Modus)	
Ladezeit	< 6 Stunden	
Externe Ladespannung	10 bis 15 VDC, 500 mA (Hohlstecker 3,5/1,35 mm Pluspol innen)	
Temperaturbereich	Betrieb	-20 °C bis +55 °C
	Lagerung	-30 °C bis +75 °C
	Ladebetrieb	0 °C bis +40 °C
Luftfeuchte (Betrieb)	0 bis 95% relative Feuchte, keine Betauung	
Eindringschutz	Schutzklasse IP42	
Maße (H x B x T)	109 mm x 92 mm x 92 mm (ohne Stativ)	
Gewicht	550 g (ohne Stativ)	
Ursprungsland	Italien	

a) Im Standalone-Modus nicht verfügbar

b) Die angegebenen Daten gelten, wenn nicht anders vermerkt, für eine Umgebungstemperatur von 23 °C und 50 % relative Luftfeuchte

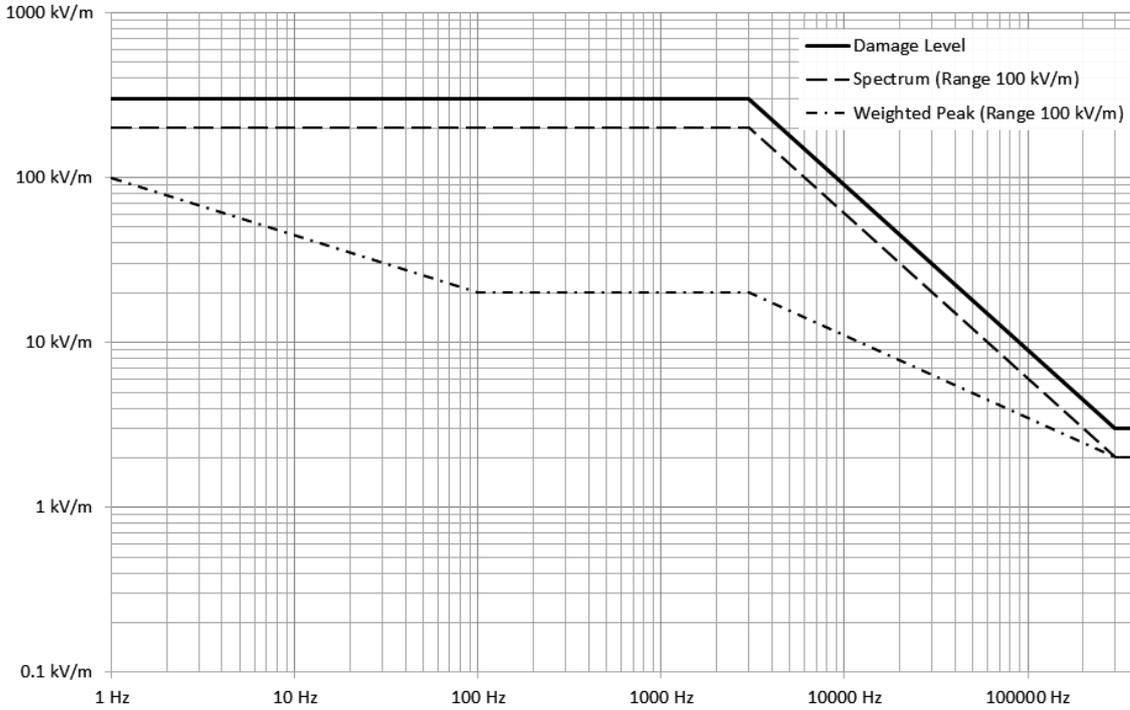
c) Werte sind Nominalpegel. Die frequenzabhängigen oberen Messbereichsgrenzen werden auf den nachfolgenden Diagrammen dargestellt

d) Beinhaltet Frequenzgang, Linearität und Isotropieabweichung für ein Sinussignal bei einem Vertrauensniveau von 95 %

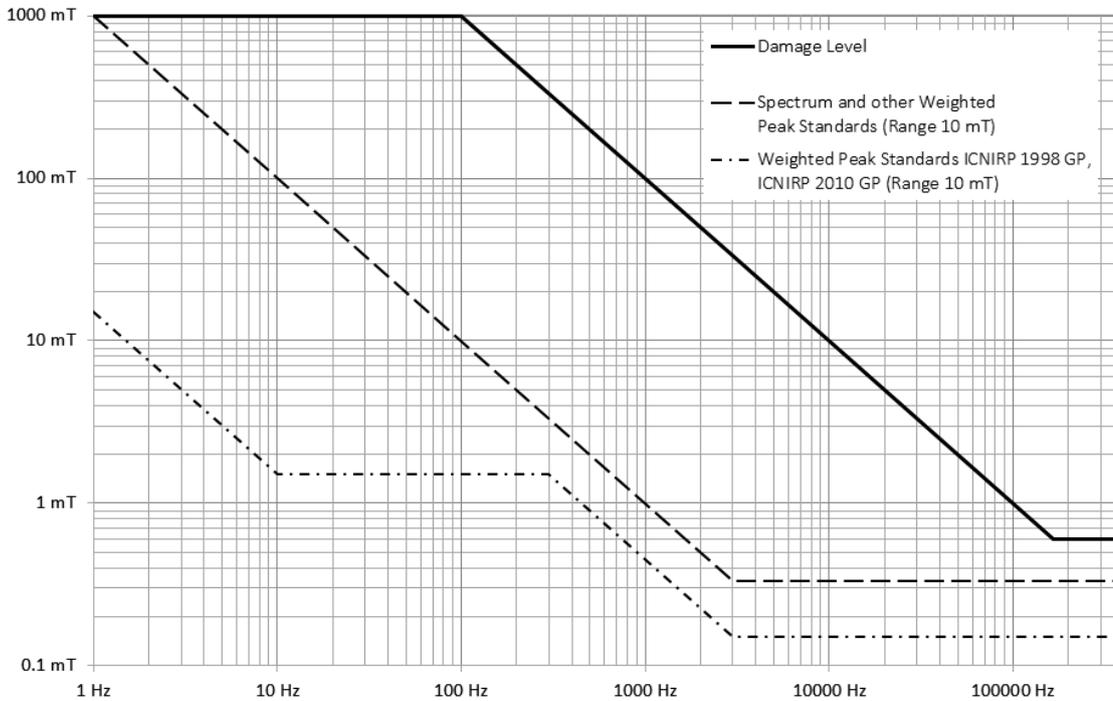
e) Unterhalb von 3 Hz und oberhalb von 300 kHz vergrößert sich die Messunsicherheit auf ±0,85 dB (ohne Berücksichtigung des Bandbegrenzungsfilters)

## Obere Messbereichsgrenzen

### Elektrisches Feld (RMS)



### Magnetisches Feld (RMS)



## BESTELLINFORMATIONEN

EHP-50F	Artikelnummer
<b>Option für NBM-550</b>	
EHP-50F E&H Field Analyzer Set, 1Hz-400kHz, for NBM-550 - no case included Set includes: - EHP-50F Basic unit - EHP-TS PC Software (Manual on CD) - Tripod Extension, 0.50m - AC/DC Battery Charger - Certificate of calibration - O/E Converter USB, RP-02/USB - Optical Bridge Connector RP-02 - Cable, FO Duplex, RP-02, 10m - Foam inserts for EHP-50 (to fit into NBM case)	<b>2404/103</b>
<b>Standalone / PC Version</b>	
EHP-50F E&H Field Analyzer Set, 1Hz-400kHz, Standalone/PC use Set includes: - EHP-50F Basic unit - EHP-TS PC Software - Tripod Extension, 0.50m - Mini Tripod, Benchtop - AC/DC Battery Charger - Certificate of calibration - O/E Converter USB, RP-02/USB - Optical Bridge Connector RP-02 - Cable, FO Duplex, RP-02, 10m - Soft carrying case - User manual EHP-50 (printed)	<b>2404/104</b>
<b>Komplett-Set mit NBM-550</b>	
NBM-550 Set 13, 1Hz-6GHz, with EHP-50F, NBM-550, EF0691 Set includes: - NBM-550 Basic Unit - Hardcase NBM Series, 5 Probes - Power Supply 9VDC, 100V-240VAC - Battery, Rechargeable, NiMH - Shoulder Strap, 1m - Tripod, Benchtop, 0.16m - Cable, USB Interface - Software, NBM-TS - Operating Manual NBM-550 - Probe EF 0691, E-Field - EHP-50F Basic Unit - Foam Inserts for EHP-50 (to fit into NBM case) - EHP-TS PC Software - Tripod Extension, 0.50m - AC/DC Battery Charger - O/E Converter USB, RP-02/USB - Cable, FO Duplex, RP-02, 10m - Optical Bridge Connector RP-02 - Tripod, Non-Conductive, 1.65m - Certificates of calibration	<b>2400/113</b>
<b>Optionales Zubehör</b>	
Tripod, Non-Conductive, 1.65m with Carrying Bag	<b>2244/90.31</b>
O/E Converter RS232, RP-02/DB9	<b>2260/90.06</b>
Cable, FO Duplex, RP-02, 2m	<b>2260/91.02</b>
Cable, FO Duplex, RP-02, 5m	<b>2260/91.09</b>
Cable, FO Duplex, RP-02, 10m	<b>2260/91.07</b>
Cable, FO Duplex, RP-02, 20m	<b>2260/91.03</b>
Cable, FO Duplex, RP-02, 50m	<b>2260/91.04</b>