

Deutsch

Seite 1

HF-Analyser

Hochfrequenz-Analyser für Frequenzen von 800 MHz bis 2,7 (3,3) GHz

Bedienungsanleitung

English

Page 8

RF-Analyser

High Frequency Analyser for Frequencies from 800 MHz to 2.7 (3.3) GHz

Manual

Italiano

Pagina 15

Analizzatore HF

Analizzatore di alte frequenze per frequenze comprese tra i 800 MHz e i 2,7 (3,3) GHz

Istruzioni per l'uso

Français

Page 22

Analyseur-RF

Analyseur de hautes fréquences de 800 MHz à 2.7 (3.3) GHz

Mode d'emploi

Español

Página 30

HF-Analyser

Medidor de altas frecuencias de 800MHz a 2,7 GHz (3,3 GHz)

Manual de instrucciones

Rev. 1.8 – 1405 / DRU0190

Danke!

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, das Sie uns mit dem Kauf dieses Gerätes bewiesen haben. Es erlaubt Ihnen eine einfache Bewertung Ihrer Belastung hochfrequenter („HF“) Strahlung in Anlehnung an die Empfehlungen der Baubiologie.

Über diese Anleitung hinaus bieten wir auf unserer Website **Schulungsvideos** zum fachgerechten Einsatz des Gerätes an.

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung unbedingt vor der ersten Inbetriebnahme aufmerksam durch. Sie gibt wichtige Hinweise für den Gebrauch, die Sicherheit und die Wartung des Gerätes.

Thank you!

We thank you for the confidence you have shown in buying a Gigahertz Solutions product. It allows for an easy evaluation of your exposure to high-frequency (“HF”) radiation according to the recommendations of the building biology.

In addition to this manual you can watch the **tutorial videos** on our website concerning the use of this instrument.

Please read this manual carefully prior to using the instrument. It contains important information concerning the safety, usage and maintenance of this meter.

Grazie!

Vi ringraziamo della fiducia accordataci con l’acquisto di questo strumento, che vi consentirà la semplice analisi del vostro grado di esposizione a radiazioni ad alta frequenza (“HF”) in conformità alle raccomandazioni della bioedilizia.

Oltre alla presente istruzione all’uso, Vi consigliamo la visione delle nostre **Istruzioni video** al corretto impiego dello strumento, che troverete sul nostro sito Internet.

Leggere attentamente le presenti istruzioni per l’uso prima della prima messa in funzione dello strumento. Esse contengono importanti avvertenze per l’uso, la sicurezza e la manutenzione dello strumento.

Merci!

Nous vous remercions pour la confiance que vous nous avez témoigné par l’achat de cet appareil. Il permet une analyse qualitative des charges produites par les hautes fréquences conformément aux recommandations de la biologie de l’habitat.

En plus de ce mode d’emploi, vous pouvez vous informer sur la manipulation appropriée de nos appareils de mesure en consultant nos **vidéos d’apprentissage** présentées sur notre site web.

Lire impérativement et attentivement ce mode d’emploi avant la première mise en service. Il comprend des informations importantes concernant la sécurité,

Gracias!

Le agradecemos y valoramos la confianza depositada en nosotros con la compra de este medidor, el cual le facilita una evaluación calificada de su exposición causada por radiaciones de alta frecuencia (“HF”), conformes a las recomendaciones de la biología de construcción.

Además de este manual, es posible informarse mediante nuestro sitio web, donde también ofrecemos **videos tutoriales** referente al uso profesional de este medidor.

Le rogamos leer este manual detenidamente antes del uso del medidor. Comprende informaciones importantes en cuanto al funcionamiento, la seguridad y el mantenimiento del medidor.

Deutsch

Bedienelemente und Kurzanleitung

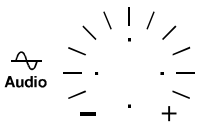


Anschlussbuchse für das Antennenkabel. Die Antenne wird in den Kreuzschlitz auf der Geräte-
stirnseite gesteckt. **Wichtig:** Antennenkabel nicht
knicken und Schraube nicht zu fest anziehen!

„Power“ **Ein-/Ausschalter** (☰ ▶ = „Aus“)

„Signal“ Für die baubiologische Beurteilung wird „Peak“ ver-
wendet (beim HF32D voreingestellt). „Peak hold“ vereinfacht
die Messung (nur HF38B).

„Range“ Empfindlichkeit einstellen entsprechend der Höhe
der Belastung. (nur HF35C und HF38B)



**Lautstärkereger für die Audioanalyse digitaler
Funkdienste**
(Drehknopf; nur HF35C und HF38B; beim HF32D nur „Geigerzähler-
Effekt“ proportional zum Messwert)

Alle Geräte verfügen über eine **Auto-Power-Off**-Funktion und eine „**Low Batt.**“ Anzeige

Eigenschaften hochfrequenter Strahlung und Konsequenzen für die Messung

Durchdringung vieler Materialien

Besonders für eine Innenraummessung ist es wichtig zu wissen,
dass Baumaterialien von hochfrequenter Strahlung unterschied-
lich stark durchdrungen werden. Ein Teil der Strahlung wird auch
reflektiert oder absorbiert. Beispielsweise sind Holz, Gipskarton
oder Fenster(rahmen) oft sehr durchlässig. Mehr Informationen
hierzu finden Sie auf unserer website.

Polarisation

Hochfrequente Strahlung („Wellen“) sind meist horizontal oder
vertikal polarisiert. Die aufgesteckte Antenne misst die vertikal
polarisierte Ebene, wenn die Oberseite (Display) des Messgerätes
waagrecht positioniert ist. Durch Verdrehen des Geräts in der
Längsachse kann man beide Ebenen messen.

Örtliche und zeitliche Schwankungen

Durch Reflexionen kann es besonders innerhalb von Gebäuden zu
örtlichen Verstärkungen oder Auslöschungen der hochfrequenten
Strahlung kommen. Es ist deshalb wichtig, sich genau an die
Schritt-für-Schritt-Anleitung im nächsten Kapitel zu halten.

Außerdem strahlen die meisten Sender und Handys je nach Emp-
fangssituation und Netzbelegung über den Tag bzw. über längere
Zeiträume mit unterschiedlichen Sendeleistungen. Deshalb sollten
die Messungen zu unterschiedlichen Tageszeiten, sowie Werktags
und an Wochenenden durchgeführt werden. Darüber hinaus soll-
ten die Messungen auch im Jahreslauf gelegentlich wiederholt
werden, da sich die Situation oft quasi „über Nacht“ verändern

kann. So kann schon die versehentliche Absenkung der Sendean-
tenne um wenige Grad, z. B. bei Montagearbeiten am Mobilfunk-
mast, gravierenden Einfluss haben. Insbesondere aber wirkt sich
selbstverständlich die enorme Geschwindigkeit aus, mit der die
Mobilfunknetze heute ausgebaut werden.

Mindestabstand 2 Meter

Erst in einem bestimmten Abstand von der Strahlungsquelle
(„Fernfeld“) kann Hochfrequenz in der gebräuchlichen Einheit
„Leistungsflussdichte“ (W/m^2) zuverlässig gemessen werden (für
die hier beschriebenen Geräte mehr als ca. zwei Meter).

Die speziellen Eigenschaften hochfrequenter Strahlung erfordern
ein jeweils angepasstes Vorgehen für die

- Bestimmung der Gesamtbelastung einerseits und
- die Identifikation der HF-Einfallstellen andererseits.

Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Ermittlung der Gesamtbelastung

Wenn Sie ein Gebäude, eine Wohnung oder ein Grundstück HF-
technisch „vermessen“ möchten, so empfiehlt es sich immer, die
Einzelergebnisse zu **protokollieren**, damit Sie sich im nachhinein
ein Bild der Gesamtsituation machen können.

Vorbemerkung zur Antenne:

Da die Antenne zur Reduktion des Erdeinflusses nach unten ab-
geschirmt ist, sollte man mit der Antennenspitze etwas unter
das eigentliche Messobjekt zielen, um Verfälschungen im Grenzüber-
gang zu vermeiden (bei leicht erhöhten Zielen, z. B. Mobilfunk-
masten, einfach horizontal peilen).

Das Messgerät unterdrückt Frequenzen unter 800 MHz, um Ver-
fälschungen der Messergebnisse zu vermeiden. Um auch Fre-
quenzen unter 800 MHz quantitativ zu messen, sind aus dem
Hause Gigahertz Solutions die Geräte HFE35C und HFE59B mit
aktiven, horizontal isotropen Ultrabreitbandantennen von 27 MHz
an aufwärts erhältlich.



Einstellungen des Messgeräts

Beim HF32D sind der Messbereich und die Signalbewertung be-
reits auf typische Werte für die Bewertung der Belastung unter
baubiologischen Aspekten voreingestellt. Noch höhere Feldstär-
ken werden durch eine „1“ links im Display angezeigt. Mithilfe des
als Zubehör erhältlichen Dämpfungsglieds DG20 können Sie den
Messbereich um den Faktor 100 vergrößern.

Die erweiterten Einstellmöglichkeiten des HF35C und HF38B wer-
den nachfolgend beschrieben:

Zunächst den **Messbereich („Range“)** auf „1999 $\mu W/m^2$ “ bzw.
„19,99 mW/m^2 “ (HF38B) einstellen. Nur wenn ständig sehr kleine

Werte angezeigt werden, in den jeweils feineren Messbereich umschalten.

Grundsatz: So grob wie nötig, so fein wie möglich.¹

Einstellung der **Signalbewertung** („Signal“):

Die Baubiologie betrachtet den **Spitzenwert** („Peak“) der Leistungsflussdichte im Raum als relevanten Parameter für die Beurteilung der Reizwirkung hochfrequenter Strahlung auf den Organismus und für den Grenzwertvergleich. **Standardeinstellung!**

Der **Mittelwert** („RMS“), der bei gepulsten Signalen häufig nur bei einem Bruchteil des Spitzenwertes liegt, ist die Basis vieler „offizieller“ Grenzwerte. Die Baubiologie hält das für verharmlosend.

„**Peak hold**“ (nur HF38B) vereinfacht die Messung der Gesamtbelastung, indem punktuelle Maxima temporär gehalten werden. Zu beachten: „Sanft“ einschalten (ggf. mehrmals), damit es nicht zu Schaltspitzen kommt, die dann naturgemäß gehalten werden und so zu hohe Messwerte vortäuschen. Bei sehr hohen, extrem kurzen Spitzen braucht die Haltekapazität der Funktion „Spitze halten“ einige Augenblicke bis sie voll geladen ist.

Vorgehen zur Messung

Das Gerät sollte **am locker ausgestreckten Arm** gehalten werden, die Hand hinten am Gehäuse.

Zur **groben Orientierung** über die Belastungssituation genügt es mittels des Tonsignals Bereiche größerer Belastung zu identifizieren, indem man das Messgerät beim Durchschreiten der Räume grob in alle Richtungen schwenkt und so die „interessanten“ Bereiche für eine nähere Analyse identifiziert.

Nun wird im Bereich einer höheren Belastung die Positionierung des Messgerätes verändert, um die effektive Leistungsflussdichte zu ermitteln. Und zwar

- durch Schwenken „in alle Himmelsrichtungen“ zur Ermittlung der Haupt-Einstrahlrichtung. In Mehrfamilienhäusern ggf. auch nach oben und unten.
- durch Drehen um bis zu 90° um die Messgerätelängsachse damit auch die horizontale Polarisierung erfasst wird.
- durch Veränderung der Messposition (also der Messstelle), um nicht zufällig genau an einem Punkt zu messen, an welchem lokale Auslöschungen auftreten.

Allgemein anerkannt ist es, den höchsten Messwert im Raum zum Vergleich mit Grenz- und Richtwerten heranzuziehen.

¹ HF38B – „Range“: Beim Umschalten zwischen „grob“ und „mittel“ kann annähernd die maximale Gerätetoleranz von +/- 6 dB ausgeschöpft werden, d. h. es kann maximal ein Faktor 4 zwischen der Anzeige im „groben“ und im „mittleren“ Messbereich liegen. Beispiel: Anzeige im Bereich „mittel“ 150.0 µW/m². Im „groben“ Bereich könnte die Anzeige im Extremfall zwischen 0.6 und 0.03 mW/m² liegen (der exakte Sollwert wäre 0.15 mW/m²). In der Praxis sind die Unterschiede allerdings meist deutlich kleiner. Bei vergleichenden Messungen („vorher – nachher“) sollte man möglichst im selben Messbereich bleiben.

Bewertung unterschiedlicher Funkdienste

Die Geräte dieser Baureihe zeigen auf dem Display die summarische Leistungsflussdichte an, im Frequenzbereich der am weitesten verbreiteten digitalen Funkdienste (ohne Berücksichtigung eventueller Crestfaktoren). Insbesondere für die oft dominanten Quellen DECT und GSM, wie auch analoge Quellen gilt: Einfach ablesen und mit den baubiologischen Richtwerten vergleichen!

Um mit ein- und derselben Messtechnik die unterschiedlichsten Funkstandards und Modulationsarten zutreffend abbilden zu können, ist ein auf die jeweiligen speziellen Anforderungen angepasstes Vorgehen sinnvoll:

UMTS/3G, LTE/„4G“, WiMAX, DVB, WLAN bei max. Datenübertragung:

Diese komplex modulierten Funkdienste beinhaltet sehr hohe, nadelartige Signalspitzen im Vergleich zu durchschnittlich übertragenen Leistungsflussdichte. Ca. 1 bis 2 Minuten unter leichtem Schwenken in der Haupt-Einstrahlrichtung messen und den höchsten Anzeigewert für den Vergleich mit den Richtwertempfehlungen **mal zehn**² nehmen.

In der Praxis treten häufig unterschiedliche Funkdienste parallel auf. Die Audioanalyse³ erlaubt eine Abschätzung, welcher Anteil am angezeigten Gesamtsignal auf solche „Crestsignale“ zurückzuführen ist. Entsprechend dem Anteil am Gesamtsignal sind folgende Daumenregeln anwendbar:

- Geringer Anteil an „Crestsignalen“ hörbar: Displayanzeige x 2.
- ~„Fifty-fifty“: Displayanzeige x 5.
- „Crestsignale“ dominieren: Displayanzeige x 10.

Angesichts vielfältiger externer Faktoren der Messunsicherheit reicht dieses Vorgehen durchaus für eine verwertbare Abschätzung der Gesamtbelastung. Mit einem Frequenzfilter kann die Genauigkeit durch dienstespezifische Korrekturfaktoren deutlich erhöht werden.

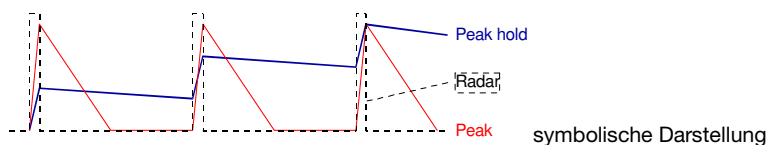
Radarstrahlen werden von einer langsam rotierenden Sendeanenne ausgesendet und sind deshalb nur alle paar Sekunden für einen winzigen Sekundenbruchteil mess- und mittels Audioanalyse hörbar. Vorgehen:

- Schalter „Signal“ auf „Peak“ einstellen. Dann über mehrere Radarsignaldurchläufe hinweg die höchste Zahl auf dem Display ablesen und x 10 nehmen. Beim HF38B können Sie dabei „Peak Hold“ zu Hilfe nehmen und mehrere Radarsignaldurchläufe abwarten, bis sich ein Gleichgewicht aus Rücklauf und Erhöhung einstellt. Das kann einige Minuten dauern. Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.

² Obwohl deren Funkstandards noch deutlich höhere Crestfaktoren spezifizieren, strebt die Industrie aus ökonomischen Gründen deren Minimierung an, so dass die resultierenden Korrekturfaktoren nicht über zehn hinausgehen. Derzeit kann für LTE in der Spitze sogar noch ein Faktor 20 auftreten. Bei TETRA ist ein Faktor 2, bei WLAN-Standby („Knattern“) Faktor 4 ausreichend.

Achtung: Rauschgrenze beachten (eine Korrektur ist in diesem Fall sinnlos!)

³ HF35C und HF38B (Klangbeispiele auf unserer Homepage). Beim HF32D kann die Anzeige vorsichtshalber x10 genommen werden, insbesondere bei kleinen Pegeln und wenn ein Schnurlostelefon als Feldquelle auszuschließen ist.



Smart Meters senden sehr unregelmäßig und mit ortsüblichen Mobilfunkbetreibern in Pulsen an den Provider. Dazu kommen teilweise noch drahtlose Kurzzeitverbindungen innerhalb des Hauses. Deshalb so lange messen, bis Pulse erfasst werden und gegebenenfalls die nötigen Korrekturfaktoren anwenden.

Grenz-, Richt- u. Vorsorgewerte

Der „Standard der baubiologischen Messtechnik“, kurz SBM 2008 unterscheidet die folgenden Stufen (pro Funkdienst), wobei „gepulste Signale kritischer zu bewerten sind, un gepulste weniger“:

Baubiologische Richtwerte gem. SMB-2008				
Spitzenwerte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	unauffällig	Schwach auffällig	Stark auffällig	Extrem auffällig
		< 0,1	0,1 – 10	10 - 1000

© Baubiologie Maes / IBN

Der "Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V." (**BUND**) schlägt seinem Positionspapier 46 vom Herbst 2008 einen Grenzwert von **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ sogar für den Außenbereich** vor.

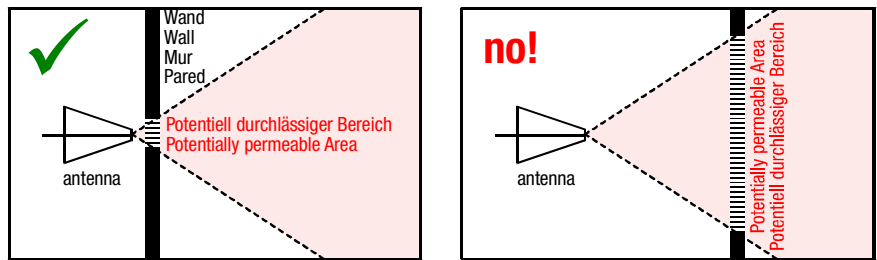
Die **Landessanitätsdirektion Salzburg** schlug schon 2002 eine Senkung des geltenden „**Salzburger Vorsorgewertes**“ auf **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ für Innenräume** vor.

Staatliche Grenzwerte liegen zumeist deutlich höher, jedoch scheint es auch hier Bewegung zu geben. Im Internet finden sich hierzu umfangreiche Grenzwertsammlungen.

Hinweis für Benutzer von Handy und WLAN: Eine zuverlässige Verbindung ist auch unterhalb des Messbereichs sogar des hochempfindlichen HF38B möglich.

Identifikation der HF-Einfallstellen

Nach der Ermittlung der Gesamtbelastung ist nun die Ursache zu klären. Zunächst sind selbstverständlich Quellen im selben Raum zu eliminieren (DECT-Telefon, o. ä.). Die danach verbliebene HF-Strahlung muss also von außen kommen. Für die Festlegung von Abschirmmaßnahmen ist es wichtig, diejenigen Bereiche von Wänden (mit Türen, Fenstern, Fensterrahmen), Decke und Fußboden zu identifizieren, durch welche die HF-Strahlung eindringt. Hierzu sollte man niemals mitten im Raum stehend rundherum, sondern nahe an der gesamten Wand- / Decken- / Bodenfläche nach außen gerichtet messen, um genau die durchlässigen Stellen einzugrenzen. Denn neben der bei hohen Frequenzen zunehmend eingeschränkten Peilcharakteristik von LogPer-Antennen machen in Innenräumen kaum vorhersagbare Überhöhungen und Auslöschungen eine genaue Peilung von der Raummitte aus unmöglich. Die Vorgehensrichtlinie illustriert die folgende Skizze.



Audio-Frequenzanalyse (nur HF35C / HF38B)

Innerhalb des betrachteten Frequenzbandes von 800 MHz bis 2,7 GHz werden vielerlei Frequenzen für unterschiedliche Dienste genutzt. Zur **Identifizierung der Verursacher** von HF-Strahlung dient die Audioanalyse⁴ des amplitudenmodulierten Signalanteils.

Geräusche sind schriftlich schwer zu beschreiben. Am besten, Sie hören sich die Klangbeispiele verschiedener Signalquellen als MP3-Files auf unserer homepage an. Alternativ können Sie sehr nahe an bekannte Quellen heranzugehen und sich das Geräusch einprägen.

„Markierung“ von ungepulsten Signalen:

Ungepulste Signale bzw. Signalanteile können bei der Audioanalyse systemimmanent nicht hörbar gemacht werden, sind also leicht zu übersehen. Deshalb werden etwaige ungepulste Signalanteile von unseren Messgeräten mit einem gleichmäßigen Knatterton „markiert“, welcher in der Lautstärke proportional zum Anteil am Gesamtsignal ist (Klangbeispiel siehe homepage).

Die Audioanalyse lässt sich mit den Frequenzfiltern aus unserem Hause nochmals deutlich vereinfachen und präzisieren.

Weiterführende Analysen

Von Gigahertz Solutions sind erhältlich:

- **Vorsatz-Dämpfungsglieder** zur Erweiterung der Messbereiche nach oben für starke Quellen.
- **Frequenzfilter** für eine genauere Unterscheidung unterschiedlicher Quellen.
- **Messgeräte für HF ab 27 MHz:** Zur Messung von Frequenzen ab 27 MHz (u. a. CB-Funk, analoges und digitales Fernsehen und Radio, TETRA etc.) sind die Geräte HFE35C und HFE59B erhältlich.
- **Messgeräte für HF bis 6 GHz / 10 GHz:** Für die Analyse noch höherer Frequenzen (bis ca. 6 GHz, also WLAN, WIMAX sowie einige Richtfunk-Frequenzen) ist das HFW35C erhältlich (2,4 - 6 GHz), sowie das HFW59B für die Radarfrequenzen bei knapp 10 GHz (Frequenzbereich 2,4 - 10 GHz).

⁴ Den Lautstärkeregel für die Audioanalyse rechts oben auf der Geräteoberseite vor dem Einschalten des Geräts ganz nach links („-“) drehen, da der Ton bei hohen Feldstärkepegeln sehr laut werden kann.

- **Messgeräte für die Niederfrequenz:** Oft sind im häuslichen Bereich die Belastungen durch Niederfrequenz sogar noch höher als die durch Hochfrequenz! Auch hierfür (Bahn- und Netzstrom inkl. künstlicher Oberwellen) fertigen wir eine breite Palette preiswerter Messtechnik professionellen Standards.

Weitere Infos hierzu ebenfalls auf unserer homepage.

Batterie / Auto Power Off

Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite. Zur Schonung der Batterie schaltet sich das Gerät anfangs nach etwa 40 Minuten, im „LOW BATT“ - Modus bereits nach 2 Minuten automatisch ab. Im „LOW BATT“ - Modus können eine zuverlässige Messung nicht garantiert werden.

Fachgerechte Abschirmung ist eine zuverlässige Abhilfemaßnahme

Physikalisch nachweisbar wirksam sind fachgerecht ausgeführte Abschirmungen. Dabei gibt es eine große Vielfalt von Möglichkeiten. Eine allgemein gültige „beste“ Abschirmlösung gibt es jedoch nicht – sie muss immer an die individuelle Situation angepasst sein.

Eine bewährte Auswahl an Materialien zur Flächenabschirmung (Farbe, Baldachine, Gardinen, usw.) finden Sie auf unserer homepage.

Eine sehr informative Seite zum Thema Elektromog und dessen Vermeidung finden Sie unter www.ohne-elektrosmog-wohnen.com .

Garantie

Auf das Messgerät, die Antenne und das Zubehör gewähren wir zwei Jahre Garantie auf Funktions- und Verarbeitungsmängel.

Auch wenn die Antenne filigran wirkt, so ist das verwendete FR4-Basismaterial dennoch hochstabil und übersteht problemlos einen Sturz von der Tischkante. Die Garantie umfasst auch solche Sturzschäden, sollte doch einmal einer auftreten.

Das Messgerät selbst ist ausdrücklich nicht sturzsicher: Aufgrund der schweren Batterie und der großen Zahl empfindlicher Bauteile können Schäden in diesem Falle nicht ausgeschlossen werden. Sturzschäden sind daher durch die Garantie nicht abgedeckt.

Control Elements and Quick Start Guide

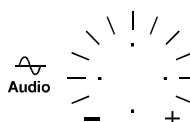


Connecting socket for antenna cable. The antenna is inserted into the “cross like” opening at the front tip of the instrument. **Important:** Do not bend the cable too sharply or overtighten the connector screw!

„Power“ **On/Off switch** ( = ”Off“)

„Signal“ For building biological assessment use „peak“ (= factory setting in the HF32D). „Peak hold“ simplifies the measurement (HF38B only).

„Range“ Set the sensitivity according to the level of radiation (HF35C and HF38B only).



Attenuator knob for audio analysis of digital HF services (HF35C and HF38B only; the HF32D has a “Geiger counter” effect proportional to the signal)

All meters include an **Auto-Power-Off**-feature and a Low-Batt indication.

Introduction to Properties of HF Radiation and Consequences for their Measurement

Permeation of many materials

In particular for measurements inside of buildings it is important to know that construction materials are permeable for HF radiation to a varying degree. Some part of the radiation will also be reflected or absorbed. Wood, drywall, and wooden window frames, for example, are usually rather transparent spots in a house. More information can be found on our website.

Polarisation

Most **High Frequency** radiation (“waves“) is vertically or horizontally polarised. With the antenna attached the meter measures the vertically polarised component, if the display is positioned horizontally. By rotating the meter around its longitudinal axis you will be able to pick up any polarisation plane.

Fluctuations with regard to space and time

Reflexions can cause highly localised amplifications or cancellations of the high frequency radiation, in particular inside buildings. This is why one should stick to the step-by-step procedure in the next chapter.

In addition, most transmitters and cellular phones emit with considerably varying power during a given day and in the long term, depending on local reception and load. Therefore repeat measurements at different times of the day on working days and at weekends. In addition it may be advisable to repeat them occa-

sionally over the year, as the situation can change over night. As an example, a transmitter only needs to be tilted down by a few degrees in order to cause major changes in exposure levels (e.g. during installation or repair of cellular phone base stations). Most of all it is the enormous speed with which the cellular phone network expands every day that causes changes in the exposure levels.

Minimum distance 2 meters

Due to the physics of wave generation it is not possible to reliably measure the customary "power density" (W/m²) in the close vicinity of the source of radiation. For the instruments described here, the distance should be in excess of 2 meters.

The nature of HF radiation requires a specific approach for each

- the determination of the total exposure to it and
- the identification of the sources or leaks for the pollution.

Step-by-Step Procedure to Measure the Total Exposure

When testing for HF exposure levels in an apartment, home or property, it is always recommended to **record** individual measurements on a **data sheet**. Later this will allow you to get a better idea of the complete situation.

Preliminary Notes Concerning the Antenna

As the LogPer Antenna provided with this instrument is shielded against ground influences, one should "aim" about 10 degrees below the emitting source subject to measurement so as to avoid distortions in the area of sensitivity transition (aim horizontally for moderately elevated targets such as transponder masts).

The analyser suppresses frequencies below 800 MHz to avoid the readings being disturbed by lower frequency sources. In order to measure frequencies below 800 MHz down to 27 MHz the instruments HFE35C and HFE59B are available from Gigahertz Solutions. They come with an active horizontally isotropic ultra broad band antenna from 27 MHz up to beyond 3 GHz, the UBB27.



Settings of the Analyser

The HF32D comes with 'Range' and 'Signal' already set to values typical for the assessment of the impact of the HF radiation by building biology standards. Higher power densities beyond the designed range are indicated by a "1" on the left end of the display. In this case, the attenuator DG20 (available as accessory) will allow to increase the measurement range by a factor of 100.

The HF35C and HF38B feature additional settings as described below:

At first, set **"Range"** to "1999 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ " resp. "19.99 mW/m^2 " (HF38B). Only if there are constantly very small readings, switch to the next finer range⁵. **The basic rule is: as coarse as necessary, as fine as possible.**

Setting **Signal Evaluation ("Signal")**: The **peak HF radiation value**, not the average value, is regarded as the measurement of critical "biological effects" affecting the organism and to be compared to recommended safety limits. This is the standard setting!

The **average value ("RMS")** of pulsed signals is often only a very small fraction of the peak value. Nonetheless it forms the basis of most of the "official" safety limits regulations. Building biologists consider this a trivialization.

„Peak hold“ (HF38B only) simplifies measurements of the total exposure by retaining the highest readings for some time (it slowly drops). Note of caution: Switch on "softly" to avoid switching peaks, which then will be retained for some time simulating unrealistic power densities. If peaks are very short and very high the holding capacity needs an instant until it is fully charged.

How to execute the measurements

Hold the HF analyzer with a **slightly outstretched arm**, your hand at the rear of the instrument.

For a rough **first overview** it is sufficient to probe for areas of higher levels of radiation simply by following the audio signals walking through the rooms of interest, directing the analyser everywhere and rotating it.

Having identified the area of interest for a closer evaluation, change the positioning of the instrument in order to analyse the actual power flux density. This is done

- by **pointing** in all directions including upwards and downwards in flats to establish the main direction of the incoming radiation,
- by **rotating** the instrument around its longitudinal axis by up to 90° to also find the plane of polarisation, and
- by **shifting** the instrument in order to find the point of maximum exposure and to avoid being trapped by local cancellation effects.

It is generally accepted to use the highest reading in the room for comparison with limit or recommended values.

⁵ HF38B – „Range“: When switching from 'Coarse' to 'Medium' for very small readings, it could happen, that the instrument tolerance of +/- 6 dB full range is absorbed. In this worst case there may be a factor 4 between the displayed numbers in 'Coarse' and 'Medium'. Example: In 'Medium' you read 150.0 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. If worst comes to worst 'Coarse' might show between 0.6 und 0.03 mW/m^2 (instead of 0.15 mW/m^2 which would be the correct value). However, normally the differences shown will be much smaller. For comparing measurements (e.g. 'before' and 'after') take the same range setting.

Evaluating the different radio services

The displays of the meters of this series show the sum of the total power density within the frequency range of the most common digital radio services. This means for the often dominating sources of DECT and GSM as well as analogue sources: Simply take the readings and compare them to the building biology standard values!

To be able to evaluate the different radio standards and transmission and modulation patterns with one single measurement technology, the following approach to compensate for these differences is recommended:

UMTS/3G, LTE/4G, WiMAX, DVB, WLAN during full data transmission:

The modulation of these high-speed services includes high, needle-like peaks compared to the average power transmitted. Such signals are referred to as “high crest factor” signals. Measure for 1 or 2 minutes by slightly panning the meter pointing to the direction of the main source, and multiply the highest value by ten for a comparison with the building biology recommendations⁶. Often you will find different telecommunication services being present at the same time. With the help of the audio analysis⁷, you will be able to estimate how much of the total value shown is caused by such high crest factor signals. Depending on the proportion to the total signal, please apply the following “rules of thumb”:

- Low portion of “high crest factor signals” audible:
multiply display reading by 2.
- ~“Fifty-fifty”-ratio: multiply display reading by 5
- Dominating “high crest factor signals”:
multiply display reading by 10.

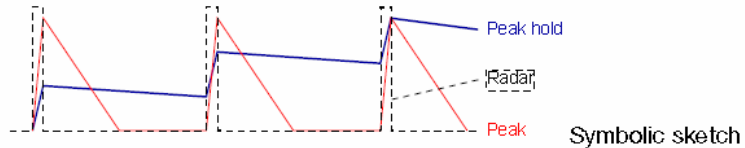
Taking into account the multiple external factors of measurement uncertainty, this approach is perfectly adequate for an assessment of the total pollution. The use of a frequency filter and service specific correction factors will allow an increased accuracy.

Radar beams are emitted by slowly rotating antennas. Therefore they are only measurable and audible for only milliseconds every few seconds. Due to the extremely fast rise-time of the signal only a rough estimation of the real signal level is possible:

- Set “Signal” to “Peak”. Take the highest reading of several radar beam passes displayed and multiply it by 10.
- When using the HF38B, you can set the switch to “Peak hold” and allow for several beam passes to establish the equilibrium of charging and droop rate of the holding capacitor. The reading may take a few minutes to stabilize.

⁶ Even if their standards specify far higher crest factors, the industry strives for crest limitation for economic reasons, so that the resulting correction doesn't exceed a factor of 10. For the time being with LTE a factor of 20 may still occur. For TETRA a factor of 2, for WLAN (“standby-rattling”) a factor 4 is enough. Mind the internal noise level, where a correction does not make sense.

⁷ Applies for HF35C and HF38B (sound samples on our homepage). When using the HF32D, the approach would be to multiply the display value by 10 to be on the safe side, especially at low levels and when DECT phones can definitely be excluded as source.



Smart meters transmit data to the respective providers very irregularly and in pulses, by using the locally available cell phone services. Additionally there may be pulsed in-house wireless connections. Therefore, it makes sense to keep measuring until you pick up some pulses, and if necessary, apply correction factors.

Limiting values, recommendations and precautions

The "Standard der baubiologischen Messtechnik" (Standard for Building Biology Measurements), SBM 2008, classifies measurements (per radio communication service), with a note of caution "pulsed signals to be taken more seriously than continuous ones", as follows:

Building Biology Recommendations as per SBM-2008				
Peak measurements $\mu\text{W}/\text{m}^2$	un-conspicuous	moderately conspicuous	very conspicuous	extremely conspicuous
	< 0.1	0.1 - 10	10 - 1000	> 1000

© Baubiologie Maes / IBN

In fall 2008 the "Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V." (**BUND**) (environmental NGO) recommended a limiting value of **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ even for outdoor** situations.

The **Landessanitätsdirektion Salzburg** (Austrian health authority) proposed already in 2002 to lower the present "**Salzburger Vorsorgewert**" (precautionary value) to **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ for indoor situations**.

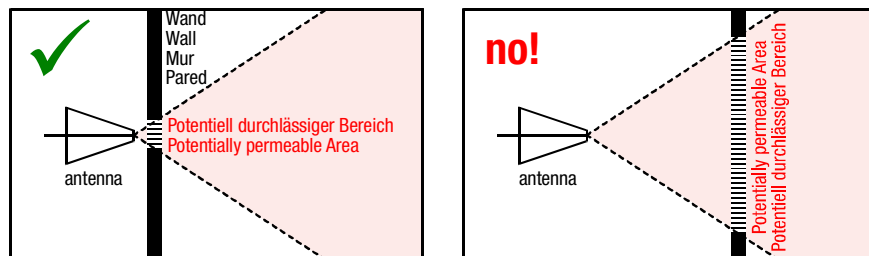
Limiting values imposed by governments are mostly considerably higher. There are indications of rethinking, though. The internet provides large collections of recommendations and data.

Note for users of cellular phones and WLAN: Even below the measurement range of the meters, even the highly sensitive HF38B, a reliable communication is absolutely possible.

Identification of the sources of pollution

After determination of the total exposure the next step is to find out where the radiation enters the examined room. As a first step eliminate sources from within the same room (e.g. cordless phones, wireless routers, etc.) Once this is completed, the remaining radiation will originate from outside. For remedial shielding it is important to identify those areas of all walls (including doors, windows and window frames!), of ceiling and floor, which

are penetrated by the radiation. To do this one should not stand in the centre of the room, measuring in all directions from there, but monitor the permeable areas with the antenna (LogPer) directed and positioned close to the wall/ceiling/floor. The reason for this is that the antenna lobe widens with increasing frequency. In addition reflections and cancellations inside rooms make it impossible to locate the “leaks” accurately. See the illustrating sketch below!



Audio Frequency Analysis (HF35C / HF38B only)

Many different frequencies within the frequency band between 800 MHz and 2.7 GHz, are being used by many different services. The audio analysis⁸ of the modulated portion of the HF signal helps to **identify the source of a given HF radiation signal**.

Sounds and signals are very difficult to describe in writing. The easiest way to identify them is to listen to the sound samples of the different signal sources, which can be found as MP3 files on our homepage. Alternatively, you can approach known HF sources very closely and listen to and memorise their specific signal patterns.

”Marking“ of unpulsed signals:

Un-pulsed signals or signal portions by their very nature are not audible in the audio analysis and therefore easily missed. For that reason, in our meters they are marked by a uniform “rattling” tone, with its volume proportional to its contents of the total signal. This “marking” has a frequency of 16 Hz (please see sound samples on our website).

The audio analysis can be simplified by the frequency filters we offer.

For more in-depth analyses

Gigahertz Solutions offers:

- **Attenuators** for expanding the designed range of the analysers upwards for strong sources of pollution.
- **Frequency filters** for a more precise separation of different radio frequency service bands.
- **Instruments for lower HF:** For measurement of signal frequencies above 27 MHz (including: CB radioing, analogue and digital

⁸ Turn the attenuator knob for the audio analysis fully to the left („-“) before switching the meter on, as the sound might be very loud at high field strength levels.

TV and radio TETRA etc.) we offer the instruments HFE35C and HFE59B.

- **Instruments for HF up to 6 GHz / 10 GHz:** For analyses for yet higher frequencies (up to abt. 6 GHz, including WLAN, WIMAX and some directional radio sources and aviation radar), we offer the HFW35C (2.4-6 GHz). For higher frequencies up to 10 GHz (Radar) the HFW59B is available.
- **Instruments for low frequencies:** Electrosmog is not limited to the **Radio Frequency** range! Also for the low frequency range such as power (distribution and domestic installations) and railways including their higher harmonics we offer a broad range of affordably priced instruments with high professional standards.

Please refer to our homepage for further information.

Power Supply / Auto-Power-Off

The battery compartment is at the back of the analyzer. For protection of the battery the instrument turns itself off automatically after initially 40 minutes, in the "LOW BATT" mode already after two minutes. In the "LOW BATT" mode a reliable measurements cannot be guaranteed.

Shielding done by an expert is a dependable remedy

The effectiveness of shielding done by an experienced craftsman can be verified by measurement. He has quite a number of options at his disposal. There is no "best method", however, befitting for all problems – shielding always has to be adapted to the specific situation.

Shielding, too, is covered comprehensively on our homepage which also contains further links on this issue.

Warranty

We provide a two year warranty on factory defects of the HF analyzer, the antenna and accessories.

Antenna

Even though the antenna appears to be rather delicate, it is made of a highly durable FR4 base material that can easily withstand a fall from table height.

HF Analyzer

The analyzer itself is **not impact proof**, due to the comparatively heavy battery and the large number of delicate components. Any damage as a result of misuse is excluded from this warranty.

Italiano

Dispositivi e breve introduzione

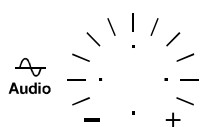


Presa di collegamento del cavo antenna. Inserire nella croce sul lato frontale dello strumento. **Attenzione:** evitare di piegare il cavo e non serrare troppo la vite!

„Power“ **Interruttore On/Off** (☰ ▶ = „Off“)

„Signal“ Per la valutazione conforme alla bioedilizia si usa “Peak” (preimpostato in HF32D). “Peak hold” semplifica la misurazione (solo per: HF38B).

„Range“ Impostare il grado di sensibilità in funzione del grado di esposizione. (solo per: HF35C e HF38B)



Regolatore del volume per l'audioanalisi di servizi digitali

(manopola; solo per HF35C e HF38B; nel modello HF32D solo “effetto contatore geiger” proporzionale al valore di misura)

Tutti gli strumenti dispongono della funzione **Auto-Power-Off**

Quando si accende il segnale verticale “Low Batt.” al centro del display, non è più possibile fare misurazioni attendibili. È necessario sostituire la batteria. Se non compare più nessun segnale nel display, verificare i contatti della batteria ovvero sostituire la batteria (si veda anche “Cambio della batteria”).

Caratteristiche delle radiazioni ad alta frequenza e conseguenze per la misurazione

Permeazione di molti materiali

Soprattutto per la misurazione di un ambiente chiuso è importante sapere che i materiali da costruzione sono diversamente permeabili alle radiazioni ad alta frequenza. Una parte della radiazione viene anche riflessa o assorbita. Per esempio il legno, il cartongesso o il telaio delle finestre sono spesso molto permeabili. Per informazioni più dettagliate, consultare il nostro sito Internet.

Polarizzazione

Le radiazioni ad alta frequenza (“onde”) sono generalmente polarizzate orizzontalmente o verticalmente. L'antenna inserita misura il livello polarizzato verticalmente quando il lato superiore (display) dello strumento di misurazione è in posizione orizzontale. Ruotando lo strumento intorno all'asse longitudinale è possibile misurare entrambi i livelli.

Oscillazioni locali e temporali

A causa del fenomeno della riflessione, soprattutto negli edifici possono verificarsi oscillazioni locali o cancellazioni delle radiazioni ad alta frequenza. Per questo motivo, è importante seguire attentamente le istruzioni passo per passo del prossimo capitolo. Inoltre, la maggior parte delle stazioni emittenti e dei telefoni cellulari – a seconda della ricezione e del carico della rete – trasmettono con diversa potenza nell'arco del giorno ovvero in archi di tempo più lunghi. Pertanto si consiglia di eseguire le misurazioni in diversi orari del giorno, così come sia nei giorni feriali che in quelli festivi. Si consiglia anche di ripetere le misurazioni di tanto in tanto nell'arco dell'intero anno, dato che la situazione spesso può cambiare quasi da un momento all'altro. Già l'abbassamento

fortuito dell'antenna emittente di alcuni gradi, per esempio durante operazioni di montaggio sul pilone d'antenna, può avere grosse ripercussioni. In particolare, però, i cambiamenti sono determinati dalla grande rapidità in cui crescono le reti di telefonia cellulare al giorno d'oggi.

Distanza minima 2 metri

Le radiazioni ad alta frequenza possono essere misurate nell'unità di misura d'uso "densità di flusso magnetico" (W/m^2) in maniera attendibile solo osservando una determinata distanza dalla sorgente della radiazione ("campo distante") (per gli strumenti qui descritti: oltre ca. due metri).

Le speciali caratteristiche delle radiazioni ad alta frequenza rendono necessaria una procedura differenziata per:

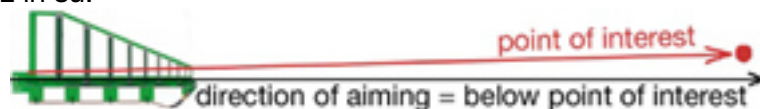
la determinazione dell'esposizione complessiva da un lato, e l'identificazione degli avvallamenti delle radiazioni ad alta frequenza dall'altro.

Istruzioni passo per passo per la determinazione dell'esposizione complessiva

Se si vuole effettuare una misurazione delle radiazioni ad alta frequenza in un appartamento o un terreno, si consiglia di **protocollare** sempre i singoli risultati, affinché sia possibile farsi un quadro generale della situazione

Annotazione preliminare sull'antenna:

Dato che l'antenna è schermata verso il basso affinché l'influsso della terra sia ridotto, con la punta dell'antenna bisognerebbe mirare un punto leggermente inferiore all'oggetto effettivo della misurazione, onde evitare valori sfalsati nel punto di passaggio (in caso di obiettivi leggermente rialzati, come ad esempio piloni d'antenna, basta puntare orizzontalmente la punta dell'antenna). Lo strumento di misurazione sopprime frequenze al di sotto dei 800 MHz per evitare che i valori di misura siano sfalsati. Per misurare quantitativamente anche le frequenze al di sotto dei 800 MHz, Gigahertz Solutions offre i modelli HFE35C e HFE59B con antenne attive, orizzontali e isotrope a banda ultralarga dai 27 MHz in su.



Impostazioni dello strumento di misurazione

Nel modello HF32D la gamma di misurazione e la valutazione dei segnali sono reimpostate su valori tipici per la misurazione dell'esposizione a radiazioni conforme ai principi della bioedilizia. Qui di seguito sono illustrate le altre possibilità di impostazione dei modelli HF35C e HF38B:

Innanzitutto è possibile modificare la **gamma di misurazione ("Range") portandola** a "1999 $\mu W/m^2$ " ovvero "19,99 mW/m^2 ". Solo se compaiono sempre valori molto bassi aggiustare la gamma al valore rispettivamente più di dettaglio1. **Principio base:**

Quanto di massima necessario, quanto di precisione possibile. Se lo strumento di misurazione mostra un sovraccarico anche nella gamma di misurazione più ampia (a sinistra nel display compare “1”), è possibile diminuire la sensibilità dello strumento di misurazione del fattore 100 impiegando l’attenuatore DG20 disponibile quale accessorio.

Impostazione della **valutazione del segnale (“Signal”)**: Secondo la bioedilizia, il **valore di picco (“Peak”)** della densità di flusso magnetico in un ambiente chiuso è il parametro principale ai fini della valutazione dell’irritazione causata dalle radiazioni ad alta frequenza nell’organismo, e di rimando quindi il parametro di riferimento nel paragone dei valori limite.

Il **valore medio (“RMS”)**, che nei segnali pulsati spesso è solo una minima parte del valore di picco, è la base di molti valori limite “ufficiali”. Secondo la bioedilizia, questo valore viene usato solo per minimizzare la situazione reale.

La funzione **“Peak hold”** (solo per: HF38B) semplifica la misurazione dell’esposizione totale “bloccando” a intervalli regolari i valori di picco. Attenzione: accendere “dolcemente” per evitare che lo strumento registri dei picchi e li blocchi, fatto che simulerebbe valori di misura troppo alti. In presenza di picchi molto alti e molto brevi, la funzione “blocco dei valori di picco” ha bisogno di alcuni secondi per caricarsi completamente.

La procedura di misurazione

Tenere lo strumento **col braccio mediamente teso** e la mano sul lato posteriore dell’alloggiamento.

Per avere un **quadro di massima** dell’esposizione, è sufficiente rilevare le gamme di radiazione più potenti con il segnale acustico, passando da una stanza all’altra e far oscillare lo strumento di misurazione in tutte le direzioni; in questo modo potranno essere definite le aree più “interessanti” per l’analisi di dettaglio.

In un’area di esposizione maggiore, cambiare il posizionamento dello strumento per registrare la densità di flusso magnetico effettiva come segue:

- facendo oscillare lo strumento in tutte le direzioni per determinare la direzione principale di provenienza delle radiazioni. Nelle case plurifamiliari si può anche oscillare lo strumento verso l’alto e verso il basso.
- ruotando lo strumento di fino a 90° intorno al suo asse longitudinale, per captare anche la polarizzazione orizzontale.
- cambiando la posizione di misurazione (il “punto di misurazione”), per evitare di misurare per caso proprio nel punto in cui si verificano “buchi locali” di radiazione

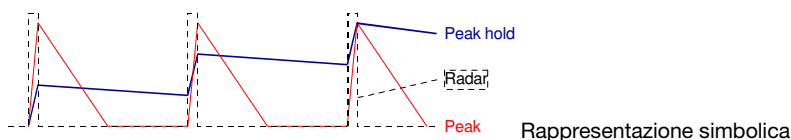
In generale, il valore di misura massimo nell’ambiente viene raffrontato ai valori limite e di riferimento.

Eccezione per **UMTS/3G, LTE/4G, WiMAX, DVB, WLAN max.** transmissione: Misurare per 1-2 minuti facendo oscillare lievemente lo strumento nella direzione principale di provenienza della radiazione. Gli strumenti di misurazione qui descritti possono sottovallutare tali forme di segnali di un fattore pari a fino a 10.

Eccezione: i **radar** impiegati per la navigazione aerea e marittima. Le radiazioni dei radar sono emesse da un’antenna che ruota len-

tamente: per questo esse sono misurabili e udibili mediante audio analisi solo a intervalli di un paio di secondi e solo per una frazione di secondo. Seguire questa procedura modificata:

- Impostare l'interruttore "Valutazione del segnale" su "Valore di picco". Leggere quindi il valore massimo indicato sul display dopo più "passaggi del segnale radar". A causa della bassa frequenza di ripetizione del display, favorevole per tutti gli altri tipi di misurazione, il valore compare per un breve momento e tende a oscillare marcatamente. Ma il valore rilevante è quello più alto. Nel modello HF38B è possibile servirsi in via ausiliare della funzione "Peak-hold" e attendere più "passaggi del segnale radar", finché lo strumento non giunge a un equilibrio tra ripetizioni e aumento del segnale. Questa procedura può durare alcuni minuti.



- Di norma, il valore di misura si troverà al limite inferiore della tolleranza specificata e può, in casi estremi, essere anche troppo basso di un fattore fino a 10⁹.

Per una misurazione più semplice delle radiazioni UMTS/3G, DVB-T e radar senza fattori di correzione, Gigahertz Solutions offre gli analizzatori HF per professionisti HF58B-r e HF59B.

⁹ Attenzione: esistono anche sistemi radar nelle gamme GHz più alte.

Valori limite, di riferimento e precauzionali

I “Valori di riferimento di bioedilizia” nella tecnica di misurazione (in breve: SBM 2008) sono suddivisi nelle seguenti fasce (in funzione dell’emissione); in tal senso, i segnali “pulsati” sono da considerarsi critici, quelli “non pulsati” meno critici:

Valori di riferimento di bioedilizia SMB-2008				
Valori di picco in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	irrilevante	leggermente rilevante	molto rilevante	estremamente rilevante
		< 0,1	0,1 – 10	10 - 1000

© Baubiologie Maes / IBN

L’associazione tedesca per la protezione dell’ambiente e della natura “Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.” (**BUND**) nel suo parere n. 46 dell’autunno 2008 propone un valore limite di **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ anche per gli esterni.**

La **Direzione sanitaria del Land di Salisburgo** già nel 2002 aveva proposto l’abbassamento del “**Valore precauzionale per il Land Salisburgo**” allora valido a **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ per gli interni.**

I valori limite ufficiali a livello statale sono in genere molto più alti, ma anche qui si sta assistendo a un cambiamento. In Internet si trovano dettagliate liste di valori limite.

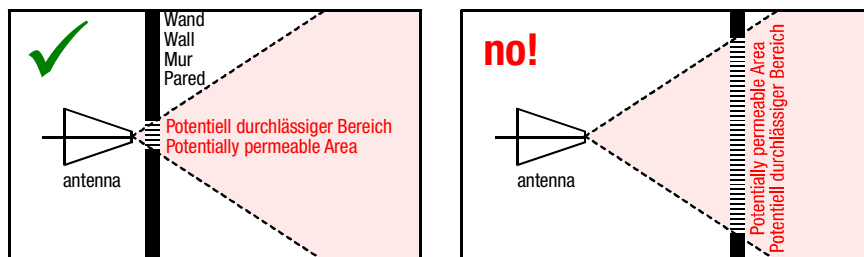
Avvertenza per i proprietari di un telefono cellulare: la ricezione del cellulare è perfetta anche sotto i 0,01 $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Identificazione degli avvallamenti delle radiazioni ad alta frequenza

Dopo la misurazione dell’esposizione complessiva, si tratta di chiarirne la causa. Vanno innanzitutto eliminate le sorgenti di radiazioni presenti nell’ambiente in cui è stata effettuata la misurazione (telefono DECT, ecc.). Le radiazioni residue ad alta frequenza devono quindi provenire dall’esterno. Per definire le misure di schermatura necessarie, è importante identificare le zone di pareti (con porte, finestre, telai di finestra), soffitti e pavimenti che fanno passare le radiazioni ad alta frequenza.

Per fare ciò, effettuare le misurazioni non stando al centro dell’ambiente e ruotando sul proprio asse, bensì rivolgendo lo strumento verso l’esterno muovendosi lungo l’intera superficie di pareti, soffitti e pavimenti¹⁰, onde identificare con chiarezza i punti permeabili alle radiazioni. Infatti, oltre al fatto che alle alte frequenze le caratteristiche radiogoniometriche sono limitate, le antenne LogPer negli interni tendono ad aumentare i valori in maniera quasi imprevedibile, e gli avvallamenti conseguenti rendono l’esatta puntatura dal centro dell’ambiente praticamente impossibile. Le seguenti figure illustrano schematicamente la procedura da seguire:

¹⁰ In questa posizione è possibile solo un raffronto relazionale dei valori di misura!



La schermatura deve essere definita e accompagnata da personale qualificato e in ogni caso essere inserita su una superficie maggiore rispetto a quella delle aree interessate.

Audioanalisi delle frequenze (solo per: HF35C / HF38B)

Entro la gamma di frequenza di riferimento da 800 MHz a 2,7 GHz, le frequenze sfruttate da vari tipi di servizio sono molte. Per **identificare le cause** delle radiazioni ad alta frequenza si ricorre all'audioanalisi¹¹ della parte di segnale a modulazione di ampiezza. È molto difficile descrivere i rumori per iscritto. Il sistema più facile consiste nell'avvicinarsi quanto più possibile a sorgenti note e ascoltare il rumore. Anche senza disporre di conoscenze approfondite, è possibile distinguere il **segnale acustico caratteristico** delle seguenti sorgenti: telefono DECT (stazione base e telefono portatile) e telefono cellulare (telefonino), rispettivamente suddivise in segnali "durante la conversazione", nel "modo standby" e, soprattutto per il telefonino, il momento di "selezione". Sono identificabili anche i segnali audio caratteristici di un trasmettitore di segnali radiomobili. Si consiglia, a fini di raffronto, di eseguire una misurazione nel periodo di maggiore carico e una di notte, per imparare a distinguere i vari rumori.

"Marcatura" dei segnali non pulsati:

Nelle audioanalisi, non è possibile rendere implicitamente udibili i segnali non pulsati: perciò spesso non se ne tiene debito conto. Per questo, le parti di segnale non pulsato vengono "marcate" con un suono crepitante di volume proporzionale alla sua quota nel segnale complessivo.

Ulteriori dettagli su questa "marcatura", così come esempi di suoni corrispondenti alle varie sorgenti di segnale, sono disponibili quali file MP3 sul nostro sito Internet. L'audioanalisi può essere resa più semplice e precisa mediante il ricorso ai nostri filtri di frequenza

Analisi più approfondite

Sono disponibili presso Gigahertz Solutions:

- **Attenuatore** per ampliare verso l'alto le gamme di misurazione per sorgenti molto potenti.
- **Filtro di frequenza** per distinguere in maniera più netta le varie sorgenti.
- **Strumenti di misurazione di alte frequenze a partire da 27 MHz:** per la misurazione di frequenze a partire da 27 MHz (per

¹¹ Prima di iniziare, ruotare i regolatori di volume per l'audioanalisi sul lato frontale dello strumento in alto a destra completamente verso sinistra („-„), dato che nella fase di commutazione di un livello sonoro di campo il suono emesso può essere molto forte.

esempio: trasmissioni di radioamatori, trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, TETRA, ecc.) sono disponibili i modelli HFE35C e HFE59B.

- **Strumenti di misurazione di alte frequenze fino a 6 GHz / 10 GHz:** Per l'analisi di frequenze ancora più alte (fino a ca. 6 GHz – WLAN, WIMAX e alcune frequenze di ponti radio e radar aerei) è disponibile il modello HFW35C (2,4 - 6 GHz). Stiamo inoltre approntando un nuovo strumento di misurazione a banda larga nella gamma 2,4 - 10 GHz (HFW59B).
- **Strumenti di misurazione di basse frequenze:** Spesso in ambiente casalingo l'esposizione a radiazioni a basse frequenze è molto maggiore rispetto a quella ad alte frequenze! Anche per questo (corrente ferroviaria, corrente di rete e armoniche artificiali superiori) offriamo un'ampia gamma di strumenti di misurazione di qualità a livello professionale.

Per informazioni più dettagliate, consultare il nostro sito Internet.

Alimentazione elettrica

Cambio della batteria: Lo scomparto della batteria si trova sul lato inferiore dello strumento. Per aprirlo, premere con forza il punto dove è indicata la freccia ed estrarre il coperchio verso il lato frontale del fondo dello strumento. La schiuma plastica preme la batteria verso il coperchio per evitare che si muova. Per reinserire il coperchio occorre quindi premere abbastanza.

Auto-Power-Off: Per limitare il consumo della batteria.

1. Se si dimentica di spegnere lo strumento o se questo si accende inavvertitamente durante il trasporto, dopo essere rimasto acceso per ca. 40 minuti esso si spegne automaticamente.
2. Se al centro del display compare il segnale verticale "LOW BATT" tra i numeri, lo strumento si spegne automaticamente dopo 2-3 minuti, onde evitare che vengano effettuate misurazioni non attendibili e per ricordare l'utente di sostituire la batteria quanto prima.

La schermatura è un rimedio sicuro

È dimostrato che le schermature eseguite professionalmente sono fisicamente efficaci. Sono possibili molte diverse varianti. Una schermatura universalmente ideale, però, non esiste – la schermatura deve sempre essere scelta e adeguata alla singola situazione.

Garanzia

Lo strumento di misurazione, l'antenna e gli accessori sono coperti da una garanzia di due anni per difetti di funzionamento e di lavorazione. Lo strumento di misurazione non è resistente alle cadute: data la batteria pesante e il gran numero di elementi cablati, in caso di caduta possono verificarsi dei danni allo strumento. Questo tipo di danni non è coperto dalla garanzia.

Éléments de contrôle et guide de démarrage rapide



Prise de connexion pour le câble de l'antenne. L'antenne est insérée à l'intérieur de l'ouverture "en forme de croix" située à l'avant de l'instrument. **Important:** Ne pliez pas et ne tordez pas le câble de l'antenne et ne vissez pas trop fort le connecteur. Cela endommagerait les fils !

„Power“

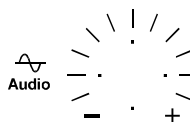
Interrupteur On/Off (☰▶ = "Off")

„Signal“

Pour les évaluations en biologie de l'habitat, utiliser la fonction „peak“ (= réglé d'office à l'usine avec le modèle HF32D). „Peak hold“ facilite encore mieux la mesure (avec le HF38B uniquement).

„Range“

Réglez la sensibilité selon le niveau de rayonnement. (HF35C et HF38B uniquement).



Bouton d'atténuation pour l'analyse audio des signaux HF digitaux (HF35C et HF38B uniquement; le HF32D possède un son comme un compteur "Geiger" proportionnel à l'intensité du signal).

Tous les instruments comprennent une fonction de coupure d'alimentation **Auto-Power-Off** ainsi qu'une mention « **Low Batt** ».

Introduction aux propriétés des rayonnements HF et aux méthodes de mesurage

Pénétration dans tous les matériaux

En particulier lors de mesures à l'intérieur d'un bâtiment, il est important de savoir que les matériaux sont perméables à des degrés différents aux rayonnements HF. Une partie des rayonnements sera réfléchi ou absorbée. Le bois, un mur sec, et les châssis des fenêtres en bois par exemple, sont généralement assez transparents aux HF dans une maison. Plus d'informations peuvent être obtenues sur notre site Internet.

Polarisation

La plupart des rayonnements de **Hautes Fréquences** ("les ondes") sont polarisés verticalement ou horizontalement. Avec l'antenne connectée à l'instrument, il mesure la composante du champ polarisé verticalement si l'écran est positionné horizontalement. En mettant en rotation l'instrument autour de son axe longitudinal, vous serez capable de détecter n'importe quel plan de polarisation.

Fluctuations dans l'espace et au cours du temps

Les réflexions peuvent produire des amplifications élevées à certains endroits ou des atténuations des rayonnements de haute fréquence en particulier à l'intérieur des bâtiments. C'est pourquoi il est conseillé de s'en tenir aux explications du prochain chapitre sur la mesure HF étape par étape.

De plus, la plupart des émetteurs et des téléphones portables émettent des puissances variables pendant un jour ou à certains moments durant de longues périodes de temps parce que les conditions de réception et les sollicitations des réseaux changent constamment en fonction des heures de la journée.

Par conséquent, répétez les mesures plusieurs fois dans la journée en semaine et aussi en fin de semaine. De plus, il peut être conseillé de les répéter occasionnellement durant l'année, de même que la situation peut changer la nuit. Par exemple, un émetteur n'a besoin que de quelques degrés d'inclinaison vers le bas pour produire des changements majeurs dans les niveaux d'exposition (ex. durant l'installation ou la réparation des stations de base de téléphonie mobile). La plupart d'entre eux subissent une expansion rapide des réseaux de téléphonie mobile chaque jour ce qui entraîne des changements importants dans le niveau d'exposition.

Distance minimum de 2 mètres

En raison des propriétés physiques de l'émission des ondes, il n'est pas possible de mesurer de manière fiable la "densité de puissance" (W/m^2) dans la zone de champ proche d'une source de rayonnement. Pour les instruments décrits ici, la distance devrait être supérieure à 2 mètres.

La nature des rayonnements HF requiert une approche spécifique pour chaque situation :

- La détermination de l'exposition totale et
- L'identification des sources ou des pertes de pollution.

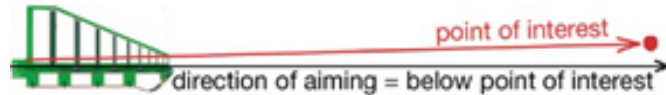
Procédure étape par étape pour mesurer l'exposition totale

Lorsque vous réalisez des tests du niveau d'exposition en HF dans un appartement, dans une maison ou dans une propriété, il est toujours recommandé **d'enregistrer** et de noter individuellement les données sur une **fiche d'évaluation**. Ultérieurement, cela vous permettra d'avoir une meilleure idée de la situation complète.

Notes préliminaires concernant l'antenne

L'antenne LogPer fournie avec l'instrument est protégée contre les influences produites par le sol. Il faut dès lors toujours viser la pointe de l'antenne à environ 10 degrés en dessous de la source d'émission du rayonnement que l'on veut mesurer. Ceci afin d'éviter des déformations de lecture (orienter horizontalement pour limiter les influences des sources ciblées qui sont plus élevées comme les mats de transpondeurs).

L'instrument opprime les fréquences inférieures à 800 MHz afin d'éviter des mesurages erronés. Pour pouvoir mesurer des fréquences situées en dessous de 800 MHz à 27 MHz, il faut choisir les instruments HFE35C ou HFE59B qui sont disponibles chez Gigahertz Solutions. Ils possèdent une deuxième antenne de type « UBB27 » spéciale isotropique qui descend jusqu'à 27 MHz.



Réglages de l'analyseur

Le HF32D est livré avec une échelle de mesure 'Range' et un 'Signal' pré-réglés pour des mesures de valeurs typiques durant les évaluations de l'impact des rayonnements HF selon les normes en biologie de l'habitat. Des valeurs plus hautes sont indiqués par le numéro « 1 » à la gauche de l'écran. En employant l'atténuateur DG20 disponible en option, vous pouvez augmenter l'étendue de mesure par un facteur 100.

Le HF35C et HF38B possèdent des réglages supplémentaires comme ceux décrits ci dessous:

Tout d'abord réglez l'échelle de mesure "**Range**" à "1999 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ " soit respectivement à "19.99 mW/m^2 " (HF38B). Seulement dans le cas où l'appareil indique des mesures très faibles et constantes, appuyez sur l'interrupteur pour passer à l'échelle plus fine. **La règle de base du réglage est : "coarse" (élevé) si nécessaire et "fine" (faible) si possible**¹².

Réglage pour analyser le signal ("Signal"): La valeur **peak (pic) du rayonnement HF**, donc pas la valeur moyenne est utilisée pour évaluer "les effets biologiques" qui affectent un organisme afin d'être comparée aux limites de sécurité : Réglage par défaut !

La valeur moyenne ("RMS") des signaux pulsés représente uniquement une petite partie de la valeur peak (pic). Néanmoins, elle est utilisée pour la majorité des limites recommandées officiellement. Mais les conseillers en biologie de l'habitat la considèrent comme une banalisation douteuse.

„Peak hold“ – Maintien du pic (HF38B uniqu.) simplifie les mesures de l'exposition totale en retenant les valeurs les plus élevées durant un certain temps (elles diminuent doucement). Note de précaution: appuyez sur l'interrupteur doucement afin d'éviter des pics erronés qui sont irréalistes en ce qui concerne les densités de puissance. Si les pics sont vraiment courts et très élevés, la capacité de la fonction « peak hold » à besoin de quelques moments pour se charger pleinement.

¹² HF38B – „Range“: Lorsque l'on passe de l'échelle 'Coarse' à 'Medium' on peut épuiser la tolérance presque maximale de l'instrument de +/- 6 dB, soit il peut il y avoir une différence maximale d'un facteur 4 entre les chiffres affichés en 'Coarse' et en 'Medium'. **Exemple:** en 'Medium' vous lisez 150.0 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Si les valeurs deviennent moins fiables, 'Coarse' peut indiquer entre 0.6 et 0.03 mW/m^2 (la valeur prescrite exacte serait 0.15 mW/m^2). Normalement les différences visibles seront beaucoup plus faibles. Pour comparer les mesures (ex. 'avant' et 'après') prenez toujours la même échelle.

Comment faire les mesures ?

Tenez l'analyseur HF à **bout de bras**, votre main située à l'arrière de l'instrument.

Pour un **premier aperçu** rapide, il suffit de sonder les zones les plus élevées en intensité de rayonnement simplement en écoutant le niveau sonore du signal audio et en marchant à travers les pièces mesurées tout en faisant des rotations dans tous les sens avec l'analyseur HF.

Lorsque vous avez identifié la zone précise destinée à être évaluée plus finement, changez la position de l'instrument afin d'analyser la densité de puissance.

Cela donne:

- Par **pointage** dans toutes les directions y compris au dessus et en dessous des appartements afin d'établir la direction principale du rayonnement incident,
- En **tournant** l'instrument autour de son axe longitudinal au delà de 90° afin de trouver le plan de polarisation, et
- En **déplaçant** l'instrument afin de trouver le point d'exposition maximum afin d'éviter d'être induit en erreur par des effets de disparition locales de rayonnement.

Il est généralement admis que la valeur la plus haute mesurée dans une pièce doit être comparée aux limites ou aux valeurs recommandées.

Evaluation des différents services mobiles

Les appareils de cette gamme indiquent sur l'écran la densité de puissance sommaire dans la gamme de fréquences du service mobile digital le plus populaire (compte non tenu des possibles facteurs de crête). Le suivant s'applique notamment aux sources souvent dominants du DECT et GSM, ainsi qu'aux sources analogues : Simplement lire les valeurs indiqués sur l'écran et les comparer avec les valeurs recommandées par la biologie de l'habitat !

Afin de pouvoir reproduire de manière vérifiable les différents services mobiles et formes de modulation avec le même genre de technique de mesure, nous recommandons une approche spéciale adapté aux exigences respectives :

UMTS/3G, LTE/4G, WiMAX, DVB, WLAN en transmission maximale des données: En comparaison à la densité de puissance avec une transmission moyenne, ces services de grande vitesse comprennent des pics de signal très hauts et en forme d'aiguille. Mesurez donc pendant 1 à 2 minutes dans la direction principale de rayonnement en pivotant l'instrument doucement, et multipliez la valeur maximale mesurée par **dix** avant de la comparer avec les valeurs recommandées¹³.

¹³ Bien que leurs normes spécifient des facteurs de crête considérablement plus hauts, pour des raisons économiques l'industrie recherche leur limitation, de sorte que les facteurs de correction résultants n'excèdent pas un valeur de dix.

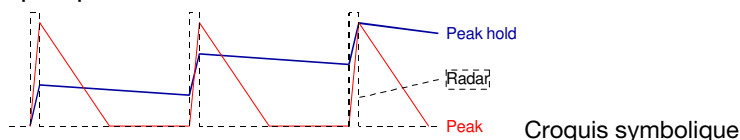
En pratique, il y a souvent divers services mobiles actifs parallèlement. L'analyse audio¹⁴ permet d'évaluer quelle proportion du signal total affiché est dû aux signaux crêtes. Dépendant de la proportion du signal total, on peut appliquer les règles générales suivantes:

- Proportion audible de signaux crêtes faible : multiplier l'affichage par 2.
- Proportion quasi égale : multiplier l'affichage par 5.
- Signaux crêtes prédominants : multiplier l'affichage par 10.

Devant la diversité de facteurs externes qui peuvent causer une incertitude de mesure, cette procédure recommandée ici peut être considérée absolument convenable pour une estimation utilisable de la charge totale. Avec l'emploi d'un filtre de fréquences qui permet des facteurs de correction spécifiques sur le service, la précision de mesurage peut être considérablement augmentée.

Les **faisceaux de radars** sont émis par des antennes qui tournent doucement autour de leur axe. C'est pourquoi leurs signaux ne sont mesurables et "analysables à l'audition" qu'au bout de quelques secondes pour quelques millisecondes. Approche recommandée:

- Réglez le bouton "Signal" sur "Peak". Après une série de faisceaux radars retenez la valeur la plus haute exprimée à l'écran et la multipliez par 10. Lorsque vous utilisez le HF38B, réglez le bouton sur "Peak-hold" (maintien des valeurs élevées), et attendez quelques passages de signaux, car cela permettra durant le passage des faisceaux de trouver un équilibre entre les valeurs montantes et descendantes. Cela peut prendre quelques minutes.



- Les smart meters émettent au fournisseur très irrégulièrement et en impulsions, en utilisant la plupart du temps les fréquences de téléphonie locales. En plus, il y aura possiblement aussi des connexions temporelles sans fil dans la maison. Il faut donc continuer le mesurage jusqu'à ce que vous pouvez enregistrer des impulsions, et éventuellement appliquer les facteurs de correction nécessaires.

Au moment LTE peut même avoir un facteur de 20. Pour TETRA un facteur de 2 et pour WLAN en mode stand-by (son claquant) un facteur de 4 serait suffisant. Attention : Prendre en considération le bruit de fond (une correction serait inutile !).

¹⁴ Concernant le HF35C et le HF38B (exemples sonores sur notre site web). Avec le HF32D on peut par précaution multiplier le valeur indiqué par dix, particulièrement en cas de valeurs très bas et si on peut exclure un téléphone sans fil comme source.

Valeurs limites, recommandations et précautions

Le "Standard der baubiologischen Messtechnik" (Standard pour les Mesures en Biologie de l'Habitat), SBM 2008, classe les mesures obtenues (en fonction du service de communication radio) avec un rappel de prudence pour les "signaux pulsés qui sont à considérer plus sérieusement que les continus", comme suit:

Recommandations en Biologie de l'Habitat selon le SBM-2008				
Mesures Peak (pics) $\mu\text{W}/\text{m}^2$	Non significatif	Faiblement significatif	Fortement significatif	Extrêmement significatif
	< 0.1	0.1 - 10	10 - 1000	> 1000

© Baubiologie Maes / IBN

Depuis l'automne 2008, le "Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V." (**BUND**) (La Fédération de l'Environnement et de la Protection de la Nature Allemande) recommande une limite de **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ même pour l'extérieur.**

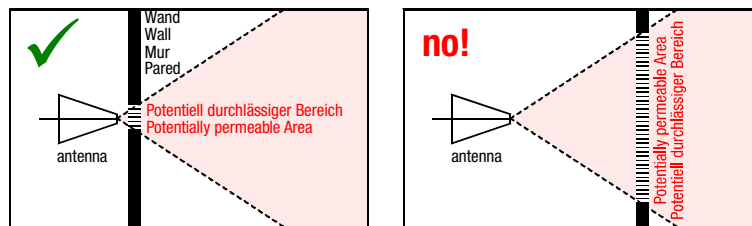
Le **Landessanitätsdirektion Salzburg** (La Direction de la Santé de Salzburg en Autriche) propose déjà depuis 2002 de descendre les valeurs en vigueur des "**Salzburger Vorsorgewert**" (Valeurs de précaution Salzbourgeoises) à **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ pour l'intérieur.**

Les valeurs limites imposées par les gouvernements sont considérablement plus élevées. Il y a pourtant suffisamment d'éléments pour les repenser complètement. L'internet donne accès aujourd'hui à un vaste choix de données et de recommandations.

Note pour les utilisateurs de téléphones portables et WLAN: Même à un niveau au dessous de l'étendue de mesure de ces appareils, même du très sensible HF38B, une communication est parfaitement possible.

Identification des sources de pollution

Après avoir déterminé l'exposition totale, l'étape suivante est de définir par où pénètre le rayonnement mesuré dans une pièce. En premier lieu, il faut éliminer les sources présentes dans une pièce (comme les téléphones DECT, etc.). Une fois que cela est fait, vous pourrez mesurer les rayonnements provenant de l'extérieur. Pour remédier au problème avec des blindages, il est important d'identifier les zones de pénétration des HF au niveau des murs (incluant les portes, les fenêtres et les châssis), au sol et au plafond. Pour faire cela, vous ne devez surtout pas rester au centre de la pièce et mesurer dans toutes les directions. Déplacez-vous avec l'antenne de l'instrument proche du mur/sol/plafond. Ceci parce que le lobe de l'antenne relais émettrice est de plus en plus grand avec la distance. A cela s'ajoute les réflexions et les suppressions de champs à l'intérieur de la pièce ce qui rend plus difficile la localisation des « fuites ». Voyez les croquis cis dessous :



Analyse audio des fréquences (HF35C / HF38B uniquement)

Il existe de nombreuses fréquences entre 800 MHz et 2.7 GHz. Elles sont utilisées suivant pour plusieurs applications et services. L'analyse audio¹⁵ de la portion modulée du signal HF, **aide à l'identification de la source (nature) du rayonnement HF.**

Les sons et les signaux sont vraiment difficiles à décrire par écrit. La meilleure façon d'apprendre à reconnaître les signaux est d'écouter aux fichiers audio MP3 avec exemples des sons des différents sources de signaux lesquels vous trouverez sur notre site web. Une solution alternative serait d'approcher les différentes sources de rayonnements HF de très près et d'écouter chacune afin de pouvoir les reconnaître ensuite.

"Repérage" des signaux non pulsés:

Les signaux ou fractions de signaux non pulsés sont par leur nature inaudibles par l'analyse audio et par conséquent peuvent être manqués. C'est pour cette raison que l'on a prévu dans nos appareils un son crépitant régulier pour des éventuels signaux non pulsés avec une puissance proportionnelle à la part du signal total (voire exemple de son sur notre site web).

En outre, les analyses audio peuvent être significativement simplifiées par l'usage des filtres de fréquences que nous proposons en option.

Pour des analyses plus en profondeur

Gigahertz Solutions offre:

- **Des atténuateurs** pour permettre aux analyseurs de faire des mesures à des intensités élevées de sources de pollution.
- **Des filtres de fréquence** pour faire des mesures des différentes bandes de fréquence radio.
- **Des instruments pour mesurer les fréquences HF plus basses:** Pour mesurer les signaux de fréquences à partir de 27 MHz (incluant: radio CB, TV analogique et digitale et les ondes radio TETRA etc.) nous proposons l'instrument HFE35C et HFE59B.
- **Des instruments pour mesurer les fréquences HF jusqu'à HF 6 GHz / 10 GHz:** Pour les analyses des fréquences encore plus

¹⁵ Pour l'analyse audio, il faut tourner à fond vers la gauche (« - ») le bouton de réglage de volume sur le côté droit de l'appareil avant de le mettre en marche, car en cas d'un haut niveau du champ le son pourrait être très fort.

hautes (jusqu'à +/- 6 GHz, incluant WLAN, WIMAX et des sources radio directionnelles et de radar d'aviation), nous proposons le HFW35C (2.4 - 6 GHz). Pour fréquences plus hautes (10 GHz) nous proposons le HFW59B.

- **Instruments pour mesurer les basses fréquences:** L'électrosmog n'est pas limité aux bandes de fréquence radio! Egalement pour les bandes de basse fréquence comme l'électricité (installations domestique et réseau de distribution) et les lignes de chemin de fer incluant leurs harmoniques plus élevées, nous proposons une gamme d'instruments d'un excellent rapport qualité prix avec des normes professionnelles de grande qualité.

Pour plus d'informations, reportez-vous à notre site web.

Batterie / Auto-Power-Off

Changer la batterie

Le compartiment de la batterie est situé à l'arrière de l'instrument.

Pour conserver l'énergie de votre batterie, l'analyseur se coupera automatiquement au départ après env. 40 min. et dans le mode "LOW BATT" (batterie faible) déjà après 2 min. Des mesures fiables ne peuvent pas être garantis dans le mode "LOW BATT".

Un blindage réalisé par un expert constitue une protection fiable

L'efficacité des blindages mis en place par un artisan conseillé par un expert peut être vérifiée par la mesure. Il possède un certain nombre d'options à sa disposition. Il n'y a pas vraiment de "meilleure méthode", cependant, elles sont choisies en fonction de chaque problème – le blindage doit être adapté à chaque situation spécifique.

Le blindage est aussi expliqué d'une manière compréhensible sur notre site Internet qui contient aussi une grande sélection de produits et solutions de blindage (peinture, baldaquins, rideaux), et des liens sur ce sujet.

Garantie

Nous assurons une garantie de deux années sur les défauts de fabrication des appareils de mesure, des antennes et accessoires.

Antenne : Même si l'antenne semble plutôt délicate, elle est fabriquée dans un matériaux durable de type FR4 qui peut facilement résister à une chute d'une hauteur correspondant à une table. La garantie couvre aussi des dommages causés par telles chutes.

L'analyseur HF : L'analyseur en lui même n'est pas **résistant aux chocs** à cause du poids de la batterie et du nombre élevé de composants sensibles.

Tout dommage résultant d'une mauvaise utilisation n'est pas couvert par la garantie.

Elementos de control e instrucción rápida



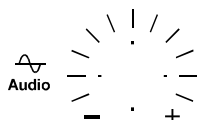
Conexión para el cable de la antena. La antena se inserta en la ranura de cruz que encontramos en la parte superior del aparato medidor.

Atención: En ningún caso doblar el cable de la antena. No apretar la rosca de la conexión de la antena con excesiva fuerza.

„Power“ **Interruptor On/off** (☰ ▶ = „Off“)

„Signal“ Para las mediciones según los criterios de la construcción biológica se usa la posición „Peak“ (preinstalado en el HF32D). „Peak hold“ facilita la medición (solo en el HF38B).

„Range“ Regulador de sensibilidad en relación a la cuantía de la radiación. (solo en HF35C y HF38B)



Regulador de volumen para el análisis audio de servicios digitales de alta frecuencia (regulador solo en el HF35C y HF38B; en el HF32D solo audio tipo Geiger, proporcional al valor medido)

Todos los aparatos de medición poseen la función **Auto-Power-Off (apagado automático)** y una indicación **“Low Batt.”**

Propiedades de radiaciones de alta frecuencia y sus repercusiones en las mediciones.

Penetración de materiales

Especialmente cuando se miden dentro de un edificio es importante saber que, los materiales son permeables a diferentes intensidades de radiación de alta frecuencia. Parte de la radiación se refleja o se absorbe. Madera, Pladur, marcos de ventana, son por lo general permeables a la radiación de altas frecuencia. Más información en nuestro sitio web.

Polarización

La mayoría de la radiación de alta frecuencia ("ondas") se polariza de forma vertical u horizontal. Mediante la antena conectada al aparato de medición, medimos la componente vertical del campo de polarización cuando el display está en posición horizontal. Para medir la componente horizontal de la onda, debemos girar el aparato de medición en su eje longitudinal. Con el giro del aparato en su eje, usted podrá detectar cualquier plano de polarización.

Fluctuaciones dependientes del lugar y del tiempo.

Debido a las reflexiones dentro de edificaciones, es posible que la radiación de alta frecuencia pueda ser potenciada o al contrario eliminada. Por esta razón es de gran importancia seguir paso a paso las indicaciones del próximo capítulo.

La mayoría de los emisores y los teléfonos móviles emiten a diferentes intensidades durante ciertos períodos de tiempo porque las condiciones de recepción y las demandas de las redes están cambiando constantemente en función a los receptores conectados.

Por lo tanto, aconsejamos repetir las mediciones varias veces al día (también por la noche), durante varios días e incluso en los fines de semana. Además, puede ser aconsejado repetir las mediciones durante todo el año. Es posible que la desviación de pocos grados de una antena o emisora debido por ejemplo a un arreglo por el servicio técnico, ocasione una fluctuación muy notable en nuestras mediciones y por lo tanto en los niveles de exposición.

Distancia mínima de 2 metros

Debido a las propiedades físicas de la emisión de ondas, no es posible medir de manera fiable la densidad de potencia (W/m^2) a menos de 2 metros de la fuente de emisión.

La propiedad específica de la radiación de alta frecuencia requiere un enfoque específico para cada situación:

- La determinación de la exposición total y
- La identificación de las fuentes

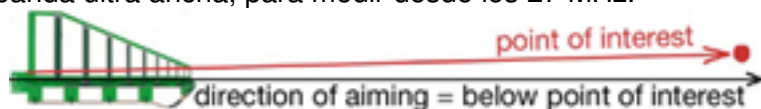
Proceso de medición de la exposición total, paso a paso.

Al efectuar las mediciones de los niveles de exposición de radiaciones de alta frecuencia en una vivienda, en una casa o en una finca, es aconsejable registrar los datos en una hoja de protocolo para un mejor reconocimiento de la situación completa.

Notas preliminares concernientes a la antena:

La antena que se suministra con el aparato de medición está protegida en su parte inferior, contra las influencias terrestres. Por este motivo, para medir correctamente la fuente de radiación que se desea medir y evitar deformaciones de la lectura, debemos apuntar con la antena un poco por debajo de la fuente de emisión ($\pm 10\%$).

El aparato de medición oprime a las frecuencias inferiores a 800 MHz, con el fin de evitar mediciones erróneas. Para medir de forma cuantitativa frecuencias inferiores a 800 MHz, en Gigahertz Solutions disponemos del HFE35C o HFE59B. Éstos disponen de una segunda antena activa del tipo UBB27, isotrópica horizontal de banda ultra ancha, para medir desde los 27 MHz.



Ajustes del aparato de medición

El HF32D viene con una escala de medición y rango de señal predefinida para las medidas según los criterios de la construcción biológica. Intensidades de campo superiores se indicarán con una

“1” a la izquierda del display. El atenuador DG20 disponible como opción permite aumentar la sensibilidad del aparato de medición por un factor de 100.

El HF35C y HF38B posibilita ajustes adicionales que se describen a continuación:

Ajuste, en primer lugar, la escala de **medición de "Range"** (rango) a "1999 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ", respectivamente, "19,99 mW/m^2 ". Solamente en el caso de que haya valores muy bajos, pulse el interruptor para pasar a la escala mas fina. **Fundamental:** Tan "grueso" (alto) como sea necesario, tan "fino" (bajo) como sea posible¹⁶.

Ajuste del **análisis de la señal ("Signal")**: El valor punta "**Peak**" (pico) de la radiación de alta frecuencia, es un valor relevante para evaluar "los efectos irritantes" que afectan al organismo expuesto a estas radiaciones y así poder ser comparado con los límites de seguridad aconsejados (ajuste por defecto!).

El **valor medio ("RMS")** de radiaciones pulsantes que frecuentemente encontraremos muy por debajo de los valores punta, son frecuentemente el valor de referencia para ciertas instituciones oficiales. Para los asesores de construcción biológica son referencias dudosas.

"Peak Hold" - Mantener picos (HF38B solamente). Simplifica las medidas del total de la exposición mediante la aplicación de los valores más altos durante un cierto tiempo. Nota de precaución: presione suavemente el interruptor para evitar falsos picos que no son reales en lo que a la densidad de potencia se refiere. En caso de picos muy altos y extremadamente cortos, la función de memoria del "Peak Hold" necesita unos instantes hasta grabar el valor.

Realizar una medición

Mantenga el aparato de medición, con el brazo ligeramente extendido, sujetándolo con la mano por la parte posterior del aparato.

Para una **visión general** de la situación, basta con medir la intensidad de la radiación simplemente escuchando el sonido de la señal de audio mientras camina lentamente por el habitáculo. Dirija el aparato en todos los sentidos para captar las áreas de mayor interés.

Cuando haya identificado el área de mayor radiación, deberá evaluarlo de forma cuantitativa. Para medir la densidad de potencia, siga los siguientes pasos:

¹⁶ HF38B – „Range“: Cuando se pasa de 'Coarse' a 'Medium' se puede aprovechar de la tolerancia casi máxima del medidor de +/- 6 dB, es decir será posible un factor máximo de 4 entre las indicaciones en 'Coarse' y en 'Medium'. **Ejemplo:** en 'Medium' se lee 150.0 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. En 'Coarse' el valor indicado en la pantalla podrá en el peor de los casos encontrarse entre 0.6 et 0.03 mW/m^2 (el valor prescrito exacto sería 0.15 mW/m^2). Normalmente, sin embargo, en la práctica las diferencias visibles son mucho más bajas. Para realizar mediciones comparativas ("antes" y "después") es importante siempre seleccionar el mismo rango.

- Señalar en todas las direcciones, incluido el techo y el suelo para determinar la dirección principal de la incidencia de la radiación. En casas de vivienda también señalar arriba y abajo.
- Girar el aparato de medición alrededor de su eje longitudinal más allá de los 90°, para encontrar el plano de polarización.
- Mover el instrumento para encontrar el punto máximo de exposición y así evitar ser engañados por los efectos de una extinción o neutralización local de la radiación.

Por norma general, tomaremos como referencia el valor más alto de una habitación para compararlo con los valores recomendados por las diversas instituciones.

Evaluación de los distintos servicios de radiocomunicación

Los medidores de esta serie muestran en la pantalla el flujo sumario de energía electromagnética en la gama de frecuencia de los servicios más comunes de radiocomunicación digital (sin considerando latentes factores de cresta). Lo siguiente vale especialmente para las fuentes frecuentemente predominantes de DECT y GSM, tanto como para fuentes analógicas: Simplemente leer los valores medidos y compararlos con los valores recomendados por la bioconstrucción.

Para poder justamente reproducir los distintos estándares de radiocomunicación y tipos de modulación con una misma técnica de medición, se recomienda proceder de modo adaptado a las respectivas exigencias en sus casos especiales:

UMTS/3G, LTE/4G, WiMAX, DVB, WLAN durante transmisión máxima de datos: En comparación con la densidad del flujo de energía electromagnética durante una transmisión media, estos servicios de radiocomunicación de gran velocidad contienen picos de señales muy altos y espiculares. Medir de 1 a 2 minutos en la dirección principal de la radiación, girando el aparato de medición suavemente, y entonces multiplicar el valor mayor con **diez**¹⁷ antes de compararlo con los valores recomendados. En la práctica, diferentes servicios de radiocomunicación frecuentemente ocurren en paralelo. Mediante el análisis acústico¹⁸ se puede evaluar cual proporción de la señal total indicada se debe a estos factores de cresta. Conforme con la proporción evaluada, se puede proceder de modo siguiente:

¹⁷ Aunque las normas especifiquen factores de cresta mucho más altos, la industria está ambicionada limitarlos por razones económicas, de forma que los factores de corrección resultantes nunca excedan un valor de diez. Por el momento LTE en su pico podría incluso llegar a un factor de 20. Para TETRA suffice un factor de 2 y para WLAN en standby (son de tableteo) un factor de 4. Atención : Tener en cuenta el ruido de fondo (en este caso una corrección sería sin sentido).

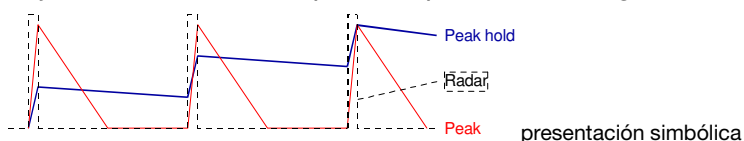
¹⁸ Para el HF35C y el HF38B (ejemplos de sonidos se encuentran en nuestro sitio web). Con el HF32D se puede por precaución multiplicar el valor indicado por diez, especialmente en el caso de valores muy pequeños o si se puede excluir como fuente un teléfono inalámbrico.

- Proporción inferior audible de señales de cresta: multiplicar el valor indicado por 2.
- Proporción media: multiplicar el valor indicado por 5.
- Señales de cresta predominantes: multiplicar el valor indicado por 10.

En vista de la diversidad de factores externos que pueden causar incertidumbres de la medida, este procedimiento recomendado aquí es absolutamente suficiente y adecuado para una estimación utilizable de la polución total. Mediante el uso de un filtro de frecuencias que permite factores de corrección específicos del servicio, se puede considerablemente aumentar la precisión de medida.

La radiación del **radar** se emite por antenas giratorias. Es por ello que sus señales son percibidas y pueden ser medidas y audibles mediante el análisis acústico durante instantes cortos de unos pocos milisegundos cada segundo. Procedimiento:

- Situar el selector de señal "Signal" en posición "Peak" (pico). Después de una serie de giros de radar memorizar el mayor valor presentado en el display y multiplicarlo por 10. En el HF38B, puede seleccionar la posición "Peak-hold" (mantener valor punta) y esperar algunas series de giros de radar para captar una señal y valor equilibrado respecto a las subidas y bajadas de señal. Este proceso podría durar algunos minutos.



- Los smart meters emiten al proveedor de modo irregular y por impulsos, en la mayoría de los casos utilizando las frecuencias de los servicios móviles locales. Además son posibles temporales conexiones inalámbricas de corta duración dentro de la casa. Por eso es importante continuar a medir hasta que se haya captado impulsos, y en caso necesario aplicar factores de corrección.

Valores límites, recomendados y de prevención

El "Standard der baubiologischen Messtechnik" (Mediciones estandarizadas para la construcción biológica), SBM 2008, clasifica las medidas obtenidas, dependiendo del servicio de comunicación. Las señales digitales pulsadas se consideran mas críticas que las no pulsadas.

Recomendaciones según SMB-2008				
Valor punta en $\mu\text{W}/\text{m}^2$	inapreciable	Débil	Intensa	Extrema
	< 0,1	0,1 – 10	10 - 1000	> 1000

© Baubiologie Maes / IBN

Desde el otoño de 2008, el "Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland eV (BUND) (La Federación de Medio Ambiente y Protección de la Naturaleza Alemania) recomienda un límite de **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, incluso en exteriores.**

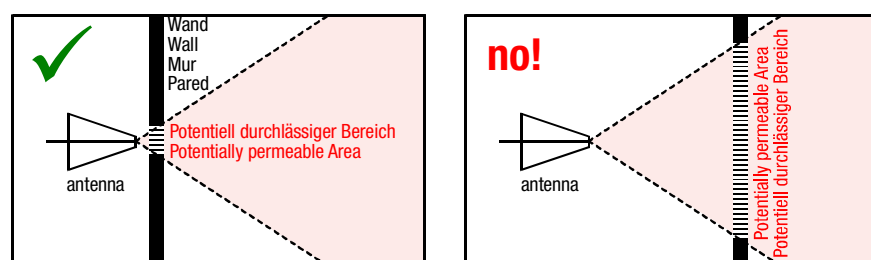
La **Landessanitätsdirektion Salzburgo** (La Dirección de Salud de Salzburgo) propuso que a partir del 2002 se reduzcan los valores a **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ para interiores.**

Los límites permitidos por los gobiernos son mucho más elevados. Así todo existe aún gran divergidad de valores. Internet es una buena herramienta para mantenerse informado lo que a valores permitidos y aconsejados se refiere.

Nota para usuarios de teléfonos móviles y de WLAN: Incluso a un nivel inferior de la escala de medición del medidor de alta sensibilidad HF38B disponemos de cobertura.

Identificación de las fuentes de radiación

Después de determinar la exposición total, el siguiente paso es reconocer el origen de la radiación. Para ello, debemos eliminar todas las posibles fuentes de la habitación, (inalámbricos DECT, routers, Wi-Fi, etc.). Una vez hecho esto, usted puede medir la radiación procedente del exterior. Para remediar la radiación con sistemas de protección y blindaje, es importante identificar las áreas de penetración de la radiación como las paredes (también puertas, ventanas y sus marcos), suelo y techo. Para hacerlo correctamente, no debería permanecer en el centro de la habitación y medir en todas las direcciones. Acerque la antena del aparato a la pared / suelo / techo. Debido a las características de la antena LogPer y el ángulo de captación, no es posible definir exactamente las señales provenientes del exterior, si lo hacemos desde el centro de la habitación. Véase el croquis:



Análisis audio de frecuencias (solo HF35C / HF38B)

Muchas son las frecuencias, entre 800 los MHz y 2.7 GHz, que son utilizadas por los servicios de comunicación. El análisis acústico¹⁹ de la señal de radiofrecuencia modulada, ayuda a identificar el origen de la radiación de alta frecuencia y la intensidad con la que es emitida.

Los sonidos y las señales son realmente difíciles de describir. La mejor manera de aprender a reconocer las señales es escuchar a los archivos MP3 en nuestro sitio web con ejemplos de sonidos de las diferentes fuentes de radiación. Opcionalmente es posible aprender los sonidos acercándose a las fuentes conocidas y memorizando el sonido.

"Marcado" de señales no pulsantes:

Las señales o fracciones de señales no pulsantes no se pueden presentar propiamente de forma acústica, y por eso pueden fácilmente ser omitidas, por lo que hemos "marcado" acústicamente las señales no pulsantes con un sonido constante (de tac-tac) cuyo volumen es proporcional al total de la señal (ejemplo de sonido se encuentra en nuestro sitio web).

Así todo, para simplificar aún más el análisis audio descrito, disponemos de filtros de frecuencias para reconocer exactamente las frecuencias que generan la radiación que estamos midiendo con los aparatos.

Profundizar las mediciones

Gigahertz Solutions ofrece:

- **Atenuadores** que permiten realizar mediciones cuantitativas de alta intensidad.
- **Filtros de frecuencias** para diferenciar las distintas bandas de frecuencias de emisión.
- **Aparatos de medición de HF desde 27 MHz.** Para medir la frecuencia de la señal desde 27 MHz (por ejemplo: CB radiofrecuencia, TV analógica y digital, radio TETRA, etc.), ofertamos el HFE35C y HFE59B .
- **Aparatos de medición de HF hasta 6 GHz / 10 GHz:** Para medir la frecuencia de la señal hasta 6 GHz, (por ejemplo, WLAN, Wifi, WIMAX, radio direccional, etc.), ofertamos el HFW35C (2,4 - 6 GHz). El nuevo analizador (HFW59B) de 2,4 a 10 GHz en breve se comercializará (radares).
- **Aparatos de medición de baja frecuencia:** El electrosmog no se limita a las bandas de alta frecuencia. También para el electrosmog de baja frecuencia, tal como los ocasionados por las redes eléctricas (red de distribución, estaciones de

¹⁹ Para el análisis acústico se recomienda torcer completamente hacia la izquierda ("–") el regulador de volumen que se encuentra en la parte superior derecha del medidor antes de encender el aparato, porque en caso de niveles muy altos de intensidad de campo, el son podría ser bastante alto.

transformadores, etc.). Ofrecemos diversas soluciones interesantes con buena relación calidad-precio y cumpliendo con normas profesionales de calidad respecto a la técnica de medición.

Para obtener más información, consulte nuestra web.

Batería / Auto-Power-Off

El compartimiento de la batería se encuentra en la parte posterior del aparato. Para el cuidado de las baterías y para evitar descargas indeseadas de batería, el aparato se apagará automáticamente a principios después de unos 40 minutos, y en cuanto aparece "LOW BATT" (batería baja) ya después de 2 minutos. En el caso de "LOW BATT" no podemos garantizar mediciones fiables.

Blindaje y apantallamiento profesional para evitar las radiaciones

La aplicación de sistemas de blindaje y apantallamiento debe ser supervisada por un profesional y puede ser comprobado, en todo caso, por los aparatos de medición que ofrecemos. No existe "el método único" para protegerse efectivamente de las radiaciones, por lo que en cada caso debe ser estudiado individualmente.

Tenemos una selección calificada de materiales de apantallamiento (pintura, baldaquines, cortinas) en nuestra web.

Garantía

Ofrecemos una garantía de dos años sobre defectos de fabricación de los aparatos de medición, antenas y accesorios.

Antena

A pesar de que la antena parece ser delicada, está hecha de un material resistente del tipo FR4, la cual puede soportar una caída desde una altura correspondiente a una mesa. La garantía también cubre los daños causados por tales caídas.

Aparato de medición

El aparato de medición no es resistente a los golpes, debido entre otros al peso de la batería y al elevado número de componentes sensitivos. Cualquier daño causado por el uso incorrecto y caídas, no está cubierto por la garantía.

		($\mu\text{W}/\text{m}^2 \sim \text{V}/\text{m}$)			
$\mu\text{W}/\text{m}^2$	mV/m	$\mu\text{W}/\text{m}^2$	mV/m	$\mu\text{W}/\text{m}^2$	mV/m
0,01	1,94	1,0	19,4	100	194
-	-	1,2	21,3	120	213
-	-	1,4	23,0	140	230
-	-	1,6	24,6	160	246
-	-	1,8	26,0	180	261
0,02	2,75	2,0	27,5	200	275
-	-	2,5	30,7	250	307
0,03	3,36	3,0	33,6	300	336
-	-	3,5	36,3	350	363
0,04	3,88	4,0	38,8	400	388
0,05	4,34	5,0	43,4	500	434
0,06	4,76	6,0	47,6	600	476
0,07	5,14	7,0	51,4	700	514
0,08	5,49	8,0	54,9	800	549
0,09	5,82	9,0	58,2	900	582
0,10	6,14	10,0	61,4	1000	614
0,12	6,73	12,0	67,3	1200	673
0,14	7,26	14,0	72,6	1400	726
0,16	7,77	16,0	77,7	1600	777
0,18	8,24	18,0	82,4	1800	824
0,20	8,68	20,0	86,8	2000	868
0,25	9,71	25,0	97,1	2500	971
0,30	10,6	30,0	106	3000	1063
0,35	11,5	35,0	115	3500	1149
0,40	12,3	40,0	123	4000	1228
0,50	13,7	50,0	137	5000	1373
0,60	15,0	60,0	150	6000	1504
0,70	16,2	70,0	162	7000	1624
0,80	17,4	80,0	174	8000	1737
0,90	18,4	90,0	184	9000	1842

**Hersteller / Manufacturer /
 Produttore / Fabricant / Fabricante:**

Gigahertz Solutions GmbH
 Am Galgenberg 12, 90579 Langenzenn, GERMANY
www.gigahertz-solutions.de
com /fr /es /it

Ihr Partner vor Ort / Your local partner / Il suo partner di zona
 Votre partenaire local / Su socio local: