

ME 3030B

(16 Hz – 2 kHz)



ME 3830B

(16 Hz – 100 kHz)



ME 3840B

(5 Hz – 100 kHz)



Deutsch

Seite 1

Niederfrequenz-Analyser

für elektrische und magnetische
NF-Wechselfelder

Bedienungsanleitung

English

Page 6

Low-Frequency-Analyser

for electric and magnetic LF-fields

Manual

Italiano

Page 11

Analizzatore BF

per l'analisi di campi elettrici e magnetici
alternati a basse frequenze

Istruzioni per l'uso

Français

Page 16

Analyseur de basses frequencies

des champs électriques et magnétiques
alternatifs

Mode d'emploi

Español

Página 21

Analisador para la baja frecuencia

para campos alternos eléctricos
y magnéticos

Manual de instrucciones

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 mit elektrischen und magnetischen niederfrequenten Wechselfeldern in Anlehnung an die international anerkannte TCO-Richtlinie und die Empfehlungen der Baubiologie.

Über diese Anleitung hinaus bieten wir auf unserer Website **Schulungs-videos** 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 this product. It allows for a qualified evaluation of the exposure caused by AC electric and AC magnetic fields according to the internationally recognized TCO guideline and 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 meter.

Please read this manual carefully prior to using the meter. 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 campi elettrici e magnetici alternati a basse frequenze in conformità alla direttiva TCO riconosciuta a livello internazionale e 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 champs électriques et magnétiques alternatifs de basses fréquences, conformément aux directives TCO internationales reconnues et 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, l'utilisation et l'entretien de cet appareil.

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 campos alternos de baja frecuencia eléctricos y magnéticos, conformes tanto a las directivas reconocidas a nivel internacional de TCO como 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 atentamente antes de su uso. Comprende informaciones importantes en cuanto al funcionamiento, la seguridad y el mantenimiento del medidor.

Deutsch

Grundsätzliches zur Messung

Die Quelle einer Elektrosmogbelastung ist einfach dadurch zu lokalisieren, dass die gemessene Feldstärke immer weiter ansteigt, je näher Sie dieser Quelle kommen. Das feldstärkeproportionale Tonsignal vereinfacht die Suche. Da Felder (besonders Magnetfelder) auch massive Baumaterialien durchdringen können, ist zu beachten, dass die Feldquellen auch außerhalb des Raumes gelegen sein können (zum Beispiel Hochspannungsleitungen, Bahnstromoberleitungen, Trafohäuschen oder auch Elektrogeräte in Nachbarwohnungen).

Um Schwankungen in der Feldstärkebelastung zu identifizieren, sollten die Messungen an verschiedenen Tageszeiten, verschiedenen Wochentagen und auch zu späteren Zeitpunkten wiederholt werden.

Messanleitung – elektrische Wechselfelder

Gemäß relevanter Richtlinien (z.B. TCO) sollte für zuverlässige und reproduzierbare Messergebnisse gegen das Referenzpotenzial Erde gemessen werden.

Erdung des Messgeräts



Den Klinkenstecker des beiliegenden Erdungskabels in die dafür vorgesehene Buchse \perp stecken und das Kabel an der Seite des Gehäuses nach hinten führen. Erdungskabel oder Finger dürfen nicht über die Vorderkante des Messgeräts hinausragen (verfälscht den Messwert!).

Zur Erdung mit dem Erdungskabel eignet sich besonders ein metallisches Wasser-, Gas- oder Heizkörperrohr ohne Lackierung, ggf. mit Hilfe eines darum gewickelten Drahts. Ein großer Nagel im feuchten Gartenboden ist auch sehr gut geeignet. Wer sich auskennt kann auch direkt am Schutzleiter einer Schukosteckdose erden (Vorsicht: Nicht für Laien!).

Wenn das Gerät sorgfältig geerdet ist, bitte einschalten und auf "E" einstellen (ME 3840: Filter auf "50 Hz"). Für reproduzierbare Messungen sollte das Gerät nahe am Körper gehalten werden (am besten mit der hinteren Kante direkt am Bauch). Je weiter das Gerät vom Körper weg gehalten oder sogar abgelegt wird, desto eher werden die Messwerte verfälscht, in der Regel nach oben. Während des Messvorgangs sollten sich die messende Person und eventuell andere anwesende Personen immer hinter dem Gerät aufhalten. Gehen Sie für die Messung folgendermaßen vor:

- Bewegen Sie sich langsam durch den Raum, bleiben Sie gelegentlich stehen und schwenken das Messgerät ringsum, beziehungsweise nach oben und nach unten.

- Bewegen Sie sich in die Richtung, in welche die Messwerte höher werden, um die Quellen zu finden.
- An Stellen, wo Menschen sich längere Zeit aufhalten, zum Beispiel im Bett oder am Arbeitsplatz, sollten Sie die Messung besonders sorgfältig und in alle Richtungen ausführen, weil diese Werte am relevantesten sind.
- Die Untersuchung sollte unter realistischen Bedingungen ausgeführt werden, das heißt zum Beispiel für das Bett, dass der eventuelle Radiowecker an und das Nachttischlicht aus ist.

Einige Richtlinien empfehlen die so genannte „potentialfreie“ Messung der elektrischen Felder, das heißt ohne Erdung des Geräts. Für die Messung der Gesamtbelastung ist das potentialfreie Verfahren prinzipiell sehr gut geeignet. Für sinnvolle Messergebnisse erfordert diese Methode allerdings viel Know-how, die Verwendung eines nicht leitfähigen Halters (z.B. PM2 von Gigahertz Solutions), drei Messungen in den drei Raumachsen XYZ (gem. Abb.) und die vektorielle Addition¹ der Ergebnisse.



Für die eigentlich entscheidende Messaufgabe, nämlich die Identifikation der feldverursachenden Quellen, ist die Messung „gegen Erde“ weit besser geeignet und deshalb für technische Laien besonders zu empfehlen. Hintergrundinformationen zur potentialfreien Messung finden Sie auf unserer Website.

**Grenzwertempfehlung elektrisches Wechselfeld:
unter 10 V/m, möglichst unter 1 V/m**
(bei 50/60 Hz, bei erdbezogener Messung).
Potentialfreie Messung: unter 1,5 bzw. 0,3 V/m)

Messanleitung – magnetische Wechselfelder:

Bitte einschalten und auf "M" einstellen (beim ME 3840 den Frequenzfilter auf "50 Hz" einstellen). Das Messgerät braucht nicht geerdet zu werden, es braucht nicht nahe am Bauch gehalten zu werden und die Messung wird nicht von anwesenden Personen beeinflusst. Gehen Sie für die Messung folgendermaßen vor:

- „Begehen“ Sie den zu untersuchenden Raum mit Schwerpunkt auf dem Schlaf- oder Arbeitsplatz.

¹ Resultierende Gesamtfeldstärke = Wurzel aus $(x^2 + y^2 + z^2)$. Vereinfachte Abschätzung durch Ermittlung der Position bzw. Raumlage mit dem höchsten Messwert ähnlich der Darstellung im nächsten Kapitel. Obige Formel ist auch für das resultierende „3D“-Magnetfeld gültig.

- Es ist nicht nötig, das Messgerät in alle Richtungen zu schwenken, stattdessen überprüfen Sie gelegentlich die drei Raumdimensionen gemäß der nachfolgenden Bilder.
- In der Praxis genügt es meist, wenn Sie das Instrument quasi aus dem Handgelenk rotieren bis Sie die Position bzw. **Raumlage mit dem höchsten Messwert** gefunden haben (siehe letztes Bild). In dieser Position wird die sog. „**resultierende**“ **magnetische Flussdichte** angezeigt.



**= Resultierende
magnetische
Flussdichte!**

Bitte beachten:

- Schnelle Bewegungen können die Anzeige sinnloser „Pseudo-wechselfelder“ auf dem Display verursachen, die nichts mit der realen Feldsituation zu tun haben.
- Das Display braucht etwa 2 Sek. um „einzuschwingen“.

**Grenzwertempfehlung magnetisches Wechselfeld:
Unter 200 nT, möglichst sogar unter 20 nT**
(Magnetische Flussdichte bei 50/60 Hz).

(Umrechnung nT zu mG (Milligauss): 200 nT = 2 mG)

Nur ME 3840B: Frequenzanalyse

Ein Wechselfeld definiert sich nicht nur durch seine Feldstärke sondern auch durch die Frequenz mit der sich die Polarität des Feldes ändert. Das ME 3840B kann folgende verbreitete Frequenzen und Frequenzbänder unterscheiden.

1) 5 Hz bis 100 kHz

Zur schnellen Bewertung der Gesamtsituation.

2) 16,7 Hz

Bahnstromfrequenz in Deutschland, Frankreich, Norwegen, Österreich, Schweden und der Schweiz.

3) 50 Hz bis 100 kHz

Netzstromfrequenz mit Oberwellen

4) 2 kHz bis 100 kHz

Künstliche Oberwellen oberhalb von 2 kHz (zum Beispiel von Schaltnetzteilen, Energiesparlampen, elektronischen Geräten). Entspricht weitgehend dem Band 2 der TCO Richtlinie. **Für dieses Frequenzband empfiehlt die Baubiologie um einen Faktor 10 niedrigere Vorsorgewerte.**

Batterie, Auto-Power-Off, Low batt.

Das Gerät wird mit 9 V Blockbatterien betrieben. Das Batteriefach befindet sich unten auf der Geräterückseite.

Das Gerät schaltet sich nach etwa 40 min Betriebszeit automatisch ab, um die Batteriekapazität zu schonen.

Wenn "Low. Batt." in der Mitte des Displays erscheint, ist eine zuverlässige Messung ist nicht mehr gewährleistet.

Maßnahmen zur Reduktion der Belastung

Wenn möglich: Abstand zur Feldquelle vergrößern!

"Phasenrichtig steckern"

Hierzu Messgerät auf "E" stellen und zwischen z. B. das Nachttischlicht und das Kopfkissen legen. Licht ausschalten. Angezeigten Messwert merken. Netzstecker um 180° gedreht wieder einstecken. Logisch: Stecker in der Position eingesteckt lassen, in welcher das Feld geringer ist. Dieser Trick funktioniert am besten, wenn die Lampe einen Leitungsschalter hat.

Geschirmte Steckdosenleiste mit zweipoligem Schalter und geschirmte Netz-Anschlussleitungen verwenden (siehe homepage!)

Installation eines Netzabkopplers („Netzfreischalters“):

Dieser wird im Sicherungskasten eingebaut und trennt den jeweiligen Stromkreis automatisch vom Netz, sobald der letzte Verbraucher ausgeschaltet wurde. Der so vom Versorgungsnetz getrennte Stromkreis steht nicht mehr unter Spannung, kann also auch keine elektrischen Felder mehr verursachen. Diese Maß-

nahme ist häufig diejenige mit dem besten Aufwand-Nutzen-Verhältnis und wird deshalb oftmals als erste Sanierungsmaßnahme von Baubiologen ergriffen, wobei gerade die innovativen Netzabkoppler von Gigahertz Solutions auf vielen Empfehlungslisten stehen (siehe auch www.gigahertz-solutions.de).

Ob ein Netzabkoppler in Ihrem Fall eine sinnvolle Investition ist, können Sie selbst feststellen (am besten zu zweit):

- Die eine Person liest das Messgerät am Schlafplatz im Kopfbereich ab (Messgerät auf "E")
- Die andere Person schaltet die relevante Sicherung bzw. auch die umliegender Stromkreise ab.
- In die Stromkreise, die eine Reduktion der Belastung erbringen, wäre ein Netzabkoppler zu installieren.

Weiterführende Hinweise, Literatur und Kontakt zu ausgebildeten Baubiologen finden Sie auf unserer homepage unter www.gigahertz-solutions.de

General Hints for Measuring

As the field strength increases when coming closer to sources of EMF pollution, it is possible to locate these by following the higher readings until reaching the emitting source. The tone signal provided facilitates this process. As fields (especially magnetic fields) can penetrate even massive construction material, the sources might even be located outside the building, e.g. high-tension power lines, electrified railway trails, transformers as well as neighbouring houses and apartments.

Ideally, all measurements are to be repeated during various times of the day and on different days of the week in order to identify fluctuations.

Measurement Instructions – Electric Fields

According to relevant guidelines (TCO etc.), the field meter should be connected to ground potential in order to obtain reliable, reproducible testing results.

Grounding the Field Meter:



Insert the plug of the enclosed grounding cable into the dedicated socket of the meter \perp and run the cable along the side of the case to the back (see picture). Make sure that neither the grounding cable nor the user's hand is in the front of the meter (falsifies the reading!).

Unvarnished metal piping for water, gas or heating is especially adequate for grounding with the grounding cable, if need be a small blank wire will help making the contact. A large nail in the wet ground of the garden is fine, too. Professionals can also use the earth contact of a wall socket.

Turn on the field meter and set it to "E" (ME 3840B: Set the filter to "50 Hz"). Keep the meter close to your body. The further away from the body it is held, or if it is even put down, the more the testing results tend to become distorted into the higher range. During testing please make sure that the person performing the survey, as well as anybody else present, is located behind the meter. Proceed as follows:

- Move slowly through the room to be measured. Stop frequently and take measurements pointing to all directions including ceiling and floor.
- Move into the direction of the highest reading in order to identify the field source.
- In places where people spend substantial amounts of time, such as in bed or at a workplace, check all directions as mentioned above until you have reached the maximum reading at the spot, where the body of the person would be located.

An EMR survey of sleeping areas should be conducted under "sleep conditions," with all electrical equipment turned on or off as you have it at night. Under certain circumstances the electric field strength might even be higher if these items are switched off!

Some guidelines recommend the so-called "potential-free" measurement of electric fields, i.e. without needing to ground the meter. A potential-free measurement is, in principle, very adequate for the measurement of the total pollution. However, in order to obtain valid results, this method requires a great deal of know how, the use of a non-conductive holder (e.g. the PM2 by Giga-



hertz Solutions), three measurements in the three dimensional axes XYZ (see figure on the left) and the vectorial addition² of their results.

Far more adequate for the most important task, which is the identification of the sources of pollution, would be an earthed measurement, though, which is why this procedure is especially recommended for the private use. For more background information to potential-free measurements please see our website.

Recommended Exposure Limit AC Electric Field:
Below 10 V/m, preferably below 1 V/m
(at 50/60 Hz for grounded measurement)
For potential-free measurement: below 1.5 pref. 0.3 V/m

Measurement Instructions – Magnetic Field:

Turn on the field meter and set the switch "Field Type" to "M" for AC magnetic field. (ME 3840B only: Turn the knob for the frequency filter to "50/60 Hz"). The field meter does not need to be grounded, persons present do not affect the testing results and there is no need to hold the meter close to your body. Proceed as follows:

- Move slowly through the room to be measured with special regard to the sleeping or working place.

² Resulting total field strength = square root ($x^2 + y^2 + z^2$). Simplified calculation is possible by finding out the position / direction of highest reading as described in the next chapter for the magnetic field. The above formula is also valid for the calculation of the "3D" magnetic field.

- There is no need to turn the meter into different directions like for the E-field, instead check all three orientations from time to time as shown in the following pictures.
- In practice it is usually sufficient to “rotate” the meter out of your wrist until you have the position / **direction of the highest reading** (fourth picture below). In this direction the meter shows the so-called “**resulting**” field strength resp. magnetic flux density.



**= Resultant
magnetic flux density!**

Please note:

- Quick movements induce short peaks of pseudo readings that have nothing to do with actual fields (due to the earth's static magnetic field)
- Let the display settle for 2 seconds after every change of direction.

**Recommended Exposure Limit AC Magnetic Field:
Below 200 nT, preferably below 20 nT**
(Magnetic flux density at 50/60 Hz).

(Conversion nT to mG (Milligauss): 200 nT = 2 mG)

ME 3840B only: Frequency Analysis

AC fields are not only defined by their field strength, but also by the frequency with which the polarity of the field changes. The ME3840 B can separate the following common frequencies and frequency bands:

1) 5 Hz to 100 kHz

Good for overall considerations.

2) 16.7 Hz

Overhead railway wires in Germany, France, Norway, Austria, Sweden and Switzerland.

3) 50 Hz to 100 kHz

Electric power grid and its harmonics.

4) 2 kHz to 100 kHz

“Artificial harmonics” above 2 kHz (e.g. from many AC-adaptors, energy-saving bulbs, TV-sets). Corresponds to band 2 of the Swedish TCO guideline. **A factor 10 lower safe limits are recommended for this range!**

Battery, Auto-Power-Off, Low batt.

The meter is powered by a 9 V battery, situated in the battery compartment on the back of the meter.

The meter will automatically be shut off after 40 minutes of continuous use in order to save battery capacity.

When “Low. Batt.” appears in the centre of the display, a meaningful measurement is no longer ensured.

Possibilities of Remediation

If possible, increase the distance to the source of pollution

Correct “Plugging”:

Switch the meter to “E” and place it between e.g. the bedside light and the pillow. Switch off light. Reverse direction of plug by 180° and re-insert it. Logical: leave plug in the direction of lowest readings. This trick works best for an inline cable-switch of e.g. the lamp.

Use shielded socket-lines with two pole switch and shielded connection cables (for available versions check our website).

Install an automated “demand switch” in the house fuse box which cuts out electricity as soon as the last load is switched off and automatically reconnects as soon as electricity is needed again. As long as everything is switched off, there is no tension on the line and hence no pollution in the room. This is the most comfortable and effective measure you can take. Check www.gigahertz-solutions.com for most sophisticated and well reputed models.

It's easy to check for yourself whether a demand switch is a good investment for you (easiest in pairs):

- One person reads the meter on the bed to be inspected. Switch the meter to “E”.
- The other person switches off the relevant fuses (one by one and different combinations)
- Install the demand switch into those circuits which show the highest reduction of field strength.

Further hints, literature and contact information regarding professional “building biologists” can be found on our website.

Italiano

Informazioni fondamentali sulla misurazione

Per localizzare la sorgente di un'esposizione a elettrosmog, basta ricordare che l'intensità di campo misurata aumenta quando ci si avvicina alla sorgente della stessa. Il segnale acustico proporzionale all'intensità di campo semplifica la ricerca. Dato che i campi (e in particolare quelli magnetici) sono in grado di attraversare anche materiali da costruzione massicci, va tenuto conto del fatto che le sorgenti dei campi potrebbero trovarsi anche all'esterno dell'ambiente dove si effettua la misurazione (per esempio: linee elettriche ad alta tensione, linee di corrente ferroviaria, trasformatori o strumenti elettrici negli appartamenti nel vicinato).

Per identificare oscillazioni nell'esposizione all'intensità di campo, si consiglia di effettuare le misurazioni in diversi orari del giorno, in giorni diversi della settimana e di ripeterle anche in periodi successivi.

Istruzioni per la misurazione – campi elettrici alternati

In conformità delle direttive rilevanti (per esempio: TCO), affinché i risultati delle misurazioni siano affidabili e riproducibili, occorre effettuare le misurazioni contro il potenziale di riferimento della messa a terra.

Messa a terra dello strumento di misurazione



Inserire la spina jack del cavo di messa a terra compreso nella fornitura nell'apposita presa \perp e portare il cavo verso il lato posteriore dell'alloggiamento. Il cavo di messa a terra e le dita non possono sporgere oltre lo spigolo anteriore dello strumento di misurazione (ciò sfalsa il valore di misura ottenuto!).

Per la messa a terra con il relativo cavo, si consiglia di ricorrere a un tubo di metallo non verniciato dell'impianto idrico, gas o di riscaldamento, arrotolandoci eventualmente un filo metallico. Si può anche ricorrere a un grosso chiodo conficcato nella terra umida del giardino. Chi se ne intende, può effettuare la messa a terra anche direttamente sul conduttore di protezione di una presa schuko (attenzione: altamente sconsigliato a chi non se ne intende!).

Una volta che lo strumento è stato correttamente messo a terra, accenderlo e metterlo in posizione "E" (per il modello ME 3840: filtro su "50 Hz"). Per effettuare misurazioni riproducibili, tenere lo strumento vicino al corpo (se possibile, con lo spigolo del lato posteriore direttamente sul ventre). Quanto più distante è lo strumento dal corpo, o se esso viene addirittura poggiato altrove, tanto più sfalsati saranno i valori di misura che si otterranno, di norma verso l'alto.

Durante la misurazione, la persona misurante e altre persone eventualmente presenti devono stare sempre dietro allo strumento. Per fare la misurazione, procedere come segue:

- Muoversi lentamente nell'ambiente, restando fermi di tanto in tanto e facendo oscillare lo strumento di misurazione a destra e a sinistra, in alto e in basso.
- Per identificare la sorgente, muoversi nella direzione in cui si rilevano i valori di misura più alti.
- Nelle zone in cui le persone restano solitamente più a lungo, come ad esempio a letto o alla postazione di lavoro, eseguire la misurazione con particolare cura e muovendosi in tutte le direzioni, poiché è qui che saranno registrati i valori più rilevanti.
- La misurazione va eseguita in condizioni realistiche, vale a dire, per esempio per il letto, che la radiosveglia eventualmente presente deve essere accesa e la lampada da letto spenta.

Alcune direttive raccomandano la cosiddetta misurazione “senza tensione” dei campi elettrici, vale a dire rinunciando alla messa a



terra dello strumento. Per misurare l'esposizione complessiva, in linea di principio la misurazione senza tensione è ideale. Tuttavia, per poter ottenere risultati di misurazione utilizzabili, questo

metodo necessita di molta esperienza, è inoltre necessario usare un supporto che non conduce energia elettrica (come ad esempio il modello PM2 di Gigahertz Solutions), sono necessarie tre misurazioni lungo i tre assi principali dello spazio XYZ (si veda la foto) e occorre eseguire un'addizione vettoriale³ dei risultati.

Per contro, se si vuole identificare le sorgenti del campo – il fine principale della misurazione – va molto meglio la misurazione “contro terra”, consigliata soprattutto a chi non se ne intende. Per le informazioni base circa la misurazione senza tensione si rimanda al nostro sito Internet

Valore limite raccomandato per campi elettrici alternati: sotto i 10 V/m, se possibile sotto i 1 V/m

(a 50/60 Hz, nella misurazione con messa a terra)

Misurazione a potenziale zero: sotto i 1,5 ovvero i 0,3 V/m

³ Intensità di campo totale risultante = radice di ($x^2 + y^2 + z^2$). Per una stima semplificata, determinare la posizione ovvero l'area nell'ambiente con il valore di misura più alto, analogamente a quanto descritto nel capitolo seguente. Questa formula può essere applicata al campo magnetico “3D” risultante.

Istruzioni per la misurazione – campi magnetici alternati:

Accendere lo strumento e metterlo nella posizione "M" (nel modello ME 3840: impostare il filtro di frequenza su "50 Hz"). La messa a terra dello strumento non è necessaria, non è necessario tenere lo strumento vicino al ventre, e la misurazione non viene influenzata dalle persone presenti. Procedere come segue:

- “Percorrere” l’ambiente da sottoporre alla misurazione, concentrandosi sul letto e la postazione di lavoro.

† Intensità di campo totale risultante = radice di $(x^2 + y^2 + z^2)$. Per una stima semplificata, determinare la posizione ovvero l’area nell’ambiente con il valore di misura più alto, analogamente a quanto descritto nel capitolo seguente. Questa formula può essere applicata al campo magnetico “3D” risultante.

- Non è necessario far oscillare lo strumento in tutte le direzioni: invece, verificare di tanto in tanto le tre dimensioni spaziali come raffigurato nelle foto seguenti.
- In pratica, di norma è sufficiente ruotare lo strumento intorno al polo finché si raggiunge la posizione o l’area dal maggiore valore di misura (si veda l’ultima foto). In questa posizione, lo strumento indica la cosiddetta **densità di flusso magnetico “risultante”**.



= densità di flusso magnetico risultante!

Attenzione:

- Movimenti bruschi possono far sì che lo strumento segnali cosiddetti “pseudocampi alternati” senza senso, che nulla hanno a che fare con la situazione reale.
- Il display ci mette circa 2 secondi per iniziare a captare i campi.

**Valore limite raccomandato per campi magnetici alternati:
sotto i 200 nT, se possibile sotto i 20 nT
(densità di flusso magnetico bei 50/60 Hz).**

(conversione: nT in mG (Milligauss): 200 nT = 2 mG)

Solo per il modello ME 3840B: analisi di frequenza

Un campo alternato non si definisce solo in base alla sua intensità, bensì anche alla frequenza in cui cambia la polarità del suo campo. Il modello ME 3840B è in grado di distinguere tra le seguenti frequenze e bande di frequenza diffuse.

1) 5 Hz - 100 kHz

Per la rapida valutazione della situazione generale.

2) 16,7 Hz

Frequenza della corrente ferroviaria in Germania, Francia, Norvegia, Austria, Svezia e Svizzera.

3) 50 Hz - 100 kHz

Frequenza di rete con armoniche superiori

4) 2 kHz - 100 kHz

Armoniche superiori artificiali al di sopra dei 2 kHz (ad esempio: alimentatori a commutazione, lampadine a risparmio energetico, apparecchi elettronici). Equivale in linea di massima alla banda 2 della direttiva TCO. **Per questa banda di frequenza la bioedilizia raccomanda valori precauzionali inferiori nella misura del fattore 10.**

Batteria, Auto-Power-Off, Low batt.

Lo strumento funziona con batterie a blocco da 9 V. Lo scomparto batterie si trova in basso sul lato posteriore dello strumento.

Lo strumento si spegne automaticamente dopo essere rimasto acceso per ca. 40 minuti per limitare il consumo della batteria.

Se al centro del display compare il segnale verticale “Low Batt” tra i numeri, non è più possibile eseguire misurazioni attendibili.

Cosa fare per ridurre l'esposizione

Se possibile: aumentare la distanza dalla sorgente del campo!

“Inserire nelle prese con le fasi giuste”

Mettere lo strumento in posizione "E" e posizionarlo per esempio tra la lampada da letto e il cuscino. Spegnerne la luce. Ricordarsi il valore indicato sul display. Estrarre la presa della lampada dalla spina, ruotarla di 180° e reinserirla. Logico: la presa va inserita nella posizione in cui il campo è minore. Questo trucco funziona al meglio se la lampada è dotata di disgiuntore di linea.

Usare multiprese schermate con interruttore bipolare e linee di connessione schermate (si veda al nostro sito Internet!).

Installazione di un disgiuntore di rete:

Il disgiuntore di rete va inserito nella scatola dei fusibili e serve a staccare automaticamente il circuito elettrico dalla rete non appena viene spento l'ultimo apparecchio utilizzatore. Il circuito elettrico così disgiunto dalla rete non è più in tensione e non può quindi più creare campi elettrici. Questa è spesso la misura che offre il miglior rapporto qualità-prezzo e per questo è spesso la prima misura adottata dagli esperti in bioedilizia nell'ambito del risanamento di un oggetto – e proprio gli innovativi disgiuntori di rete di Gigahertz Solutions sono nelle liste dei prodotti raccomandati da molti (si veda anche: www.gigahertz-solutions.de).

Potete vedere da soli (meglio se in due) se un disgiuntore di rete è l'investimento migliore per la vostra situazione:

- Uno dei due legge lo strumento di misurazione posto in corrispondenza della testiera del letto (strumento sulla posizione "E")
- L'altro accende i fusibili rilevanti ovvero spegne i circuiti elettrici nelle vicinanze.
- Nei circuiti elettrici che mostrano una riduzione dell'esposizione è consigliabile installare un disgiuntore di rete.

Per ulteriori informazioni, letteratura e indirizzi di esperti di bioedilizia, consultare il nostro sito Internet www.gigahertz-solutions.de

Français

Informations fondamentales sur la mesure

La source d'une exposition à des champs électromagnétiques peut être localisée facilement par le fait que la grandeur mesurée des champs augmente au fur et à mesure que l'on s'approche de cette source. Le signal acoustique proportionnel aux champs rend la recherche plus facile. Etant donné que les champs (spécialement les champs magnétiques) peuvent aussi pénétrer dans les matériaux de construction, il faut faire attention au fait que les sources peuvent aussi se trouver à l'extérieur du bâtiment (p. ex. des lignes à haute tension, des lignes de chemin de fer, des transformateurs ou des installations électriques des maisons moyennes situées dans le voisinage.

Afin de pouvoir identifier des fluctuations concernant l'intensité des champs polluants, les mesures devraient être répétées à des périodes différentes de la journée ou de la semaine et aussi à des heures différentes et le soir.

Instructions pour la mesure des champs électriques alternatifs

Pour obtenir des résultats reproductibles, suivant les directives (par exemple TCO), il est nécessaire d'effectuer les mesures avec un potentiel de terre comme référence.

Mise à la terre de l'appareil de mesure :



Enfoncez la fiche du câble de terre dans la prise correspondante \perp et faites passer le câble derrière le boîtier. Si les câbles de terre ou un doigt se trouvent devant la face avant de l'affichage du boîtier, les résultats des mesures seront erronés.

Pour la mise à terre avec le câble de terre, une conduite métallique « nue » (sans peinture) d'eau, de gaz ou de chauffage est spécialement appropriée, peut-être avec l'aide d'un simple fil métallique. Un piquet ou un grand clou planté dans le sol humide d'un jardin constitue souvent le meilleur potentiel de terre de référence. Des experts peuvent également utiliser la terre d'une prise de courant (Attention : pas pour des amateurs !).

En ayant pris soin de la bonne mise à la terre de l'instrument, mettre l'appareil en marche et positionner le commutateur sur la position « E » (ME 3840 : réglez le filtre sur « 50 Hz »). Pour obtenir des résultats reproductibles, il est important de garder l'appareil près du corps (avec la face arrière directement collée sur le ventre de l'utilisateur). Plus vous éloignerez l'appareil du corps ou vous le déposerez sur une surface quelconque, plus l'affichage sera faussé avec des valeurs en hausse. Pendant les mesures, faire toujours attention à ce que le câble de terre reste derrière l'appareil, ainsi que l'opérateur lui-même et toutes autres personnes présentes. Procédez avec l'instrument de la manière suivante:

- Traverser lentement la pièce, s'arrêter de temps en temps, et mesurer l'intensité de champ en pivotant l'appareil tout autour, vers le haut et vers le bas.
- Continuer les mesures dans la direction de l'intensité la plus élevée pour identifier la source la plus intense.
- Pour le lit ou la station de travail, effectuez les mesures très soigneusement et dans toutes directions, car en général les valeurs-ci sont les plus importantes en terme d'exposition.
- Pour l'examen, il faudra procéder selon les conditions les plus proches de la réalité quotidienne, c'est-à-dire par exemple pour la zone de repos avec le radio-réveil allumé et la lampe de chevet éteinte.

Quelques directives recommandent d'effectuer les mesures des champs électriques hors potentiel avec une perchette isolante, c'est-à-dire sans mise à terre de l'appareil. Pour l'évaluation de l'exposition totale, la méthode hors potentiel est très adaptée. Cependant, afin d'obtenir des résultats fiables avec cette méthode, on a besoin de beaucoup de savoir-faire, ainsi que d'une perchette isolante spéciale (p. ex. la PM2 de Gigahertz Solutions). De plus il faut effectuer les mesures dans les trois directions XYZ



thode, on a besoin de beaucoup de savoir-faire, ainsi que d'une perchette isolante spéciale (p. ex. la PM2 de Gigahertz Solutions). De plus il faut effectuer les mesures dans les trois directions XYZ

(voire les photos à gauche), et l'addition vectorielle des résultats.⁴

Pour obtenir rapidement des réponses, l'identification des sources de champs électriques par la mesure avec une terre de référence est beaucoup plus appropriée et donc la méthode recommandée aux techniciens amateurs. Des informations complémentaires sur les mesures hors potentiels peuvent être trouvées sur notre site web.

**Valeurs limites bio-compatibles recommandées
pour les champs alternatifs AC électriques:
inférieures à 10 V/m et idéalement à 1 V/m**

(50/60 Hz, et avec un appareil de mesure connecté à la terre).

Mesurage hors potentiels: inférieures à 1.5 ou 0.3 V/m

Instructions pour la mesure des champs magnétiques alternatifs:

Mettre l'appareil en marche et positionner le commutateur supérieur sur la position « M » (pour le modèle ME 3840 seulement : réglez le filtre de fréquences sur la position « 50 Hz »). Il n'est pas nécessaire

⁴ Champ global résultant = Racine de $(x^2 + y^2 + z^2)$. Une calcul simplifiée est également possible en trouvant la position / direction de la valeur mesurée maximale ressemblante à la description dans le prochain chapitre. La formule ci-dessus est aussi valable pour la calcul du champ magnétique résultant "3D".

de mettre l'appareil à la terre ou de le tenir proche du corps car les mesures ne sont pas faussées par la présence de personnes. Pour la mesure, procédez de la manière suivante :

- Traverser la pièce à examiner, le lieu de repos ou le local de travail.
- Il ne faut pas faire pivoter constamment l'appareil de mesure dans toutes les directions, mais contrôlez de temps en temps les trois dimensions de la pièce conforme aux illustrations suivantes et reprenez la valeur la plus élevée.
- Dans la pratique, il suffit souvent si on fait pivoter l'appareil avec le poignet de déterminer la position dans laquelle s'affiche la **valeur de mesure maximale** (voire la dernière illustration). Dans cette position l'appareil indique la **densité de flux magnétique « résultant »**.



= Densité de flux magnétique résultante!

Attention:

- Des mouvements trop rapides peuvent faire apparaître des fausses valeurs à l'écran qui n'ont rien à faire avec la situation réelle de l'exposition aux champs.
- L'écran nécessite environ deux secondes pour « se réhabituer » à chaque nouvelle position.

Valeurs limites bio-compatibles recommandées pour les champs alternatifs AC magnétiques:
inférieures à 200 nT et idéalement à 20 nT
(Densité de flux magnétique avec 50/60 Hz).

(Conversion nT à mG (Milligauss): 200 nT = 2 mG)

ME 3840B seulement: Analyse des fréquences

Un champ alternatif ne se définit pas seulement par son intensité, mais également par la fréquence avec laquelle il change de polarité. Le modèle ME 3840B peut différencier les fréquences et bandes de fréquences les plus répandues :

1) de 5 Hz à 100 kHz

Pour l'évaluation rapide de l'exposition totale.

2) de 16.7 Hz

Fréquence des lignes de chemin de fer en Allemagne, en France, en Norvège, en Autriche, en Suède et en Suisse. Mais pas en Belgique.

3) de 50 Hz à 100 kHz

Fréquence du courant du réseau électrique et des ondes harmoniques.

4) de 2 kHz à 100 kHz

Des ondes harmoniques artificielles au dessus de 2 kHz (produites p. ex. par des transformateurs à découpage, des lampes à économie d'énergie, des appareils électroniques, des variateurs d'intensité lumineuse etc.). Cela correspond largement à la bande 2 des directives TCO. **Pour cette bande de fréquences, en biologie de l'habitat, il est recommandé de ne pas dépasser des valeurs préventives inférieures à un facteur 10 fois plus faible.**

Batteries, Auto-Power-Off, Low batt.

L'appareil fonctionne avec des blocs de piles de 9 V. Le compartiment à piles se trouve en dessous et au verso du boîtier de l'appareil.

L'appareil s'éteint automatiquement après environ 40 minutes de non utilisation afin de conserver la capacité des batteries.

Lorsque sur le milieu de l'écran apparait l'indication « Low. Batt. », une mesure fiable n'est plus garantie.

Mesures pour la réduction de l'exposition

Si cela est possible: Augmenter la distance de sécurité par rapport à la source !

« Coupez la phase »

Positionner le commutateur sur « E », et mettre l'appareil entre par exemple la lampe de chevet et l'oreiller. Eteindre la lumière. Retenir la valeur indiquée. Débrancher la fiche de la lampe de chevet et la repositionner dans la prise après l'avoir retournée de 180°. Logiquement : Laissez la fiche positionnée dans la prise et dans la position où l'intensité du champ électrique est la plus faible. Au besoin faites une marque sur la fiche. Ce truc fonctionne uniquement si l'interrupteur de la lampe de chevet est positionné sur le câble d'alimentation. Attention, cette expérience ne fonctionne que sur des réseaux 230 V+N. Pour les autres réseaux à deux phases, l'usage d'un interrupteur bipolaire est indispensable.

Utilisez des multiprises blindées avec interrupteur bipolaire et des câbles souples d'alimentation blindés (voire sur notre site web!).

L'installation d'un interrupteur automatique de champ:

Cet interrupteur automatique doit être installé dans la boîte à fusibles et il coupe le circuit correspondant automatiquement lorsque vous éteignez le dernier consommateur électrique. Le circuit polluant est coupé ainsi automatiquement du réseau électrique et il n'a plus de voltage. Il ne peut donc plus y avoir de champs électriques alternatifs. Souvent, c'est l'action la plus efficace et donc elle constitue souvent la première mesure de protection recommandée par les conseillers en biologie de l'habitat. Les interrupteurs automatiques de champ innovants de Gigahertz Solutions peuvent être trouvés sur beaucoup des listes de recommandation (veuillez voire aussi le site web www.gigahertz-solutions.fr).

Vous pouvez vous-même constater si l'interrupteur automatique de champ peut être considéré comme un investissement adapté à vos besoins (le mieux par deux personnes):

- Une première personne observe ce qu'indique l'appareil de mesure sur le lit proche de l'oreiller (avec le commutateur de l'instrument positionné sur « E »).
- Une deuxième personne éteint le fusible correspondant à la chute des valeurs ou une combinaison de plusieurs circuits si nécessaire.
- Les circuits montrant une réduction de l'exposition devraient être équipés avec un interrupteur automatique de champs.

Veuillez visiter notre site web www.gigahertz-solutions.fr pour trouver des informations complémentaires.

Español

Informaciones básicas sobre la medición

El origen de una contaminación electromagnética se puede localizar fácilmente por el hecho que la intensidad del campo medido crece constantemente cuanto más que el medidor se acerca a este origen. La señal sonora proporcional a la intensidad del campo facilita la evaluación. Dado que los campos (específicamente los campos magnéticos) también pueden penetrar materiales de construcción masivos, hay que tener en cuenta que el origen también puede encontrarse afuera del cuarto (por ejemplo líneas de alta tensión, líneas ferroviarias aéreas, transformadores, o aun aparatos eléctricos en viviendas cercanas).

Para poder identificar fluctuaciones en los valores de contaminación, las mediciones deberían efectuarse tanto a diversas horas durante un día, como a diversos días durante una semana. También deberían repetirse con frecuencia.

Instrucciones para la medición de campos alternos eléctricos

Según directivas relevantes (p. ej. TCO) es necesario medir respecto a tierra a fin de obtener resultados confiables y reproducibles.

La puesta a tierra del medidor



Unir la chifa del cable de tierra con el conector hembra previsto \perp y entonces conducir el cable al lado del aparato hacia atrás. Ni el cable de tierra ni el dedo deben destacar sobre el canto delantero del medidor (¡falsifica el valor medido!).

Para la conexión del cable a tierra sirve especialmente un tubo metálico de agua, de gas o de radiador sin lacado, en caso dado se puede también tomar un alambre simple para hacer el contacto. En muchos casos, un clavo grande en la tierra húmeda del jardín es el mejor potencial de referencia a tierra. Especialistas pueden también utilizar el conductor de tierra de un enchufe. (¡Ojo: No vale para inexpertos!).

Una vez cuidadosamente puesto a tierra, activar el medidor y ajustarlo a "E" (ME 3840: ajustar el filtro a "50 Hz"). Para obtener valores reproducibles, es importante tener el medidor cerca del cuerpo (lo mejor es con el canto trasero directamente al vientre). Mientras más grande la distancia entre el medidor y el cuerpo, aumenta más la probabilidad de valores falsificados, por regla hacia arriba. Durante el proceso de medición, la persona que efectúa la medición, así como otras personas presentes, deben permanecer detrás del medidor. Por favor, siga el procedimiento a continuación:

- Moverse lentamente a través del cuarto, detenerse ocasionalmente y ondear el medidor alrededor de sí mismo, o bien hacia arriba y hacia abajo.
- Moverse en la dirección de donde se muestran valores ascendentes para encontrar el origen.
- En sitios que más frecuentan las personas afectadas, por ejemplo en la cama o en el puesto de trabajo, la medición debería efectuarse con cautela en todas las direcciones, porque estos valores son los más relevantes.
- La evaluación debería ejecutarse bajo condiciones reales, o sea, por ejemplo, que durante la medición en la cama se debe activar el radiodespertador y apagar la veladora.

Algunas directivas recomiendan la llamada medición "libre de potencial" de los campos eléctricos, o sea sin haber puesto a tierra el medidor. Para la evaluación de la contaminación total, el método libre de potencial principalmente es muy adecuado. Sin embargo, con el fin de obtener resultados fiables, este modo de medición requiere mucho conocimiento, la utilización de un



detentor dieléctrico (p. ej. el PM2 de Gigahertz Solutions), las mediciones efectuadas en todas las tres direcciones XYZ, y la adición vectorial de los resultados⁵.

Para realizar la tarea verdaderamente decisiva, la cual es la identificación de los orígenes de campos, la medición respecto a tierra es mucho más adecuada, y es entonces el modo de medición recomendado al uso privado. Informaciones adicionales sobre la medición libre de potencial se pueden encontrar en nuestro sitio web.

Valores límites recomendados para los campos alternos eléctricos:
menos que 10 V/m, idealmente menos que 1 V/m
(con 50/60 Hz, y con medición referente a tierra).
Para mediciones libre de potencial:
menos que 1.5 o bien 0.3 V/m)

Instrucciones para la medición de campos alternos magnéticos:

Activar el medidor y ajustarlo a "M" (en caso del ME 3840, ajustar el filtro de frecuencia a "50 Hz"). No es necesario poner el

⁵ Intensidad de campo resultante total = Raíz de $(x^2 + y^2 + z^2)$. Una calculación simplificada es posible si se determina la posición / dirección de los valores máximos como descrito en el próximo capítulo referente al campo magnético. Esta fórmula también vale para la calculación de los campos magnéticos "3D".

medidor a tierra, no es necesario tenerlo cerca del cuerpo y la presencia de personas no influenciará las mediciones. Por favor, siga el procedimiento a continuación:

- Entrar en el cuarto a investigar con la cama o el puesto de trabajo como enfoque.
- No es necesario ondear el medidor en todas direcciones, pero es importante examinar las tres dimensiones según las fotos abajo.
- En la práctica normalmente es suficiente rotar el medidor casi de la muñeca hasta que se encuentre **la posición con el valor máximo** (ver la última foto). En esta posición el aparato indica la llamada **densidad de captación magnética “resultante”**.



= ¡Densidad de captación magnética resultante!

¡Ojo!:

- Los movimientos rápidos pueden causar indicaciones de “campos alternos seudos” absurdos en la pantalla que no tienen nada que ver con la situación real.
- La pantalla necesita aproximadamente 2 segundos para ajustarse a cada nueva posición.

Valores límites recomendados para los campos magnéticos:
menos que 200 nT, idealmente menos que 20 nT
 (Densidad de captación magnética con 50/60 Hz).

(Conversión nT a mG (Milligauss): 200 nT = 2 mG)

ME 3840B solo: Análisis de frecuencia

Un campo alterno no se define exclusivamente por su intensidad pero también por la frecuencia con la que se cambia su polaridad. El ME 3840B puede diferenciar las siguientes frecuencias y bandas de frecuencia conocidas.

1) 5 Hz hasta 100 kHz

Para la evaluación rápida de la contaminación total.

2) 16.7 Hz

Frecuencia de líneas ferroviarias en Alemania, Francia, Noruega, Austria, Suecia y Suiza.

3) 50 Hz hasta 100 kHz

Frecuencia de la corriente con ondas armónicas

4) 2 kHz hasta 100 kHz

Ondas armónicas artificiales excediendo un valor de 2 kHz (por ejemplo de fuentes de alimentación conmutables, de bombillas económicas, de aparatos electrónicos). Ampliamente equivale a la banda 2 de las directivas TCO. **Para esta banda de frecuencias la biología de construcción recomienda valores preventivos reducidos por un factor de 10.**

Baterías, Auto-Power-Off, Low batt.

El medidor funciona con bloques de baterías de 9 V. El compartimento de baterías se encuentra en el dorso en la parte inferior del aparato.

El medidor se desactiva automáticamente después de un tiempo de funcionamiento de aproximadamente 40 minutos para proteger la capacidad de la batería.

Si la pantalla indica "Low. Batt.", no se puede garantizar una medición fiable.

Medidas para una reducción de la contaminación

Si es posible: ¡Alejarse del origen del campo!

“Conectar con fases correctas”

Con este fin, ajustar el medidor a "E" y ponerlo entre ejem. la veladora y el cabezal. Apagar la luz. Notar o memorizar el valor indicado. Desconectar el enchufe y conectarlo nuevamente después de haberlo volteado 180°. Lógico: Dejar el enchufe en la posición con el campo menor. Este truco funciona mejor si la lámpara tiene el conmutador integrado en el conducto.

Utilizar tanto regletas de enchufe blindadas con conmutador bipolar como conducciones de conexión a la red blindadas (¡véase el sitio web!).

Instalar un interruptor de red:

Este se instala en la caja de fusibles y desconecta el circuito correspondiente automáticamente de la red en cuanto se apague el último consumidor. El circuito así desconectado ya no se encuentra bajo tensión, y por eso ya no puede causar campos eléctricos. Esta medida frecuentemente es la que tiene la mejor proporción entre gastos y beneficios, y por eso es la opción muchas veces tomada como medida de saneamiento por parte de los expertos de la biología de construcción. Los interruptores de red innovadores de Gigahertz Solutions se encuentran en muchas listas de recomendación (véase también www.gigahertz-solutions.de).

La cuestión si un interruptor de red sea una inversión razonable en el caso suyo, Ud. lo puede determinar (es recomendable hacerlo entre dos personas):

- Una persona lee los valores indicados en el medidor sobre la cama donde usualmente se encuentra la cabeza (medidor ajustado a "E")
- La otra persona apaga el fusible correspondiente, y en caso de ser necesario también los fusibles de los circuitos inmediatos.
- Es aconsejable instalar un interruptor de red en los circuitos que muestran una reducción de la contaminación.

Informaciones adicionales, así como literatura y contactos a expertos de la biología de construcción pueden encontrarse en nuestro sitio web.

nanoTesla → milliGauss

nT	mG	nT	mG
0.1	0.001	16	0.16
---	---	18	0.18
---	---	20	0.20
---	---	25	0.25
---	---	30	0.30
0.2	0.002	35	0.35
---	---	40	0.40
0.3	0.003	50	0.50
---	---	60	0.60
0.4	0.004	70	0.70
0.5	0.005	80	0.80
0.6	0.006	90	0.90
0.7	0.007	100	1.00
0.8	0.008	120	1.20
0.9	0.009	140	1.40
1.0	0.010	160	1.60
1.2	0.012	180	1.80
1.4	0.014	200	2.00
1.6	0.016	250	2.50
1.8	0.018	300	3.00
2.0	0.020	350	3.50
2.5	0.025	400	4.00
3.0	0.030	500	5.00
3.5	0.035	600	6.00
4	0.040	700	7.00
5	0.050	800	8.00
6	0.060	900	9.00
7	0.070	1000	10.00
8	0.080	1200	12.00
9	0.090	1400	14.00
10	0.100	1600	16.00
12	0.120	1800	18.00
14	0.140	1999	19.99

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

Gigahertz Solutions GmbH
 Im Kessel 2, 90579 Langenzenn, GERMANY
www.gigahertz-solutions.de
www.gigahertz-solutions.com

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