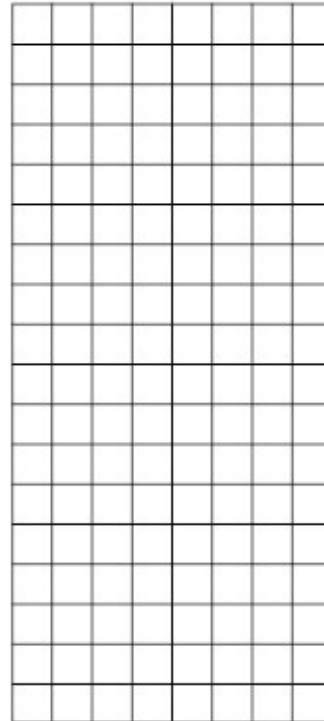
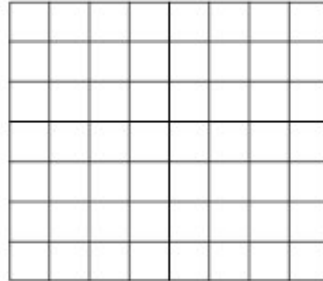


G E B R U I K S A A N W I J Z I N G

Bestnr. 10 03 20

Hoogfrequentie- analyzer HF32D



CONRAD
INZICHT IN ELEKTRONICA EN TECHNIEK

Alle rechten, ook vertalingen, voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een automatische gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van CONRAD ELECTRONIC BENELUX B.V.

Nadruk, ook als uittreksel is niet toegestaan. Druk- en vertaalfouten voorbehouden. Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische eisen bij het in druk gaan. Wijzigingen in de techniek en uitvoering voorbehouden.

© Copyright 2010 by CONRAD ELECTRONIC BENELUX B.V.

Internet: www.conrad.nl of www.conrad.be

HF32D Hoogfrequentie- analyzer voor frequenties van 800 MHz tot 2,5 GHz

Gebruiksaanwijzing

(stand: oktober 2006, revisie 4.51)

Deze gebruiksaanwijzing wordt continu geactualiseerd, verbeterd en uitgebreid. Onder www.gigahertz-solutions.de vind u steeds de meest actuele versie die u kunt downloaden.

Lees deze gebruiksaanwijzing beslist door voordat u de meter in gebruik neemt.

Er staan belangrijke aanwijzingen in betreffende de ingebruikneming, de veiligheid en het onderhoud van de meter.

Bovendien vindt u hier belangrijke achtergrondinformatie, waarmee u bewijskrachtige metingen kunt uitvoeren.

Professionele techniek

De veldsterkte- meetapparatuur van GIGAHERTZ SOLUTIONS ® zetten **nieuwe normen** in de meettechniek voor hoogfrequente wisselvelden: meettechniek met een professionele standaard werd gerealiseerd met een wereldwijd eenmalige prijs- prestatie- verhouding. Dit werd mogelijk gemaakt door de consequente toepassing van innovatieve en gedeeltelijk voor patent aangemelde schakelingselementen alsmede door de modernste productiemethoden.

Het apparaat maakt een gekwalificeerde meting mogelijk van hoogfrequente straling in het gebied 800MHz tot 2,5Ghz. Dit bereik wordt op grond van de grote verbreiding van mobiele telefoons, draadloze telefoons, magnetrons en de technologieën van de toekomst UMTS en Bluetooth als biologisch bijzonder relevant beschouwd.

Wij danken u voor het vertrouwen dat u ons betoond hebt met de aankoop van de HF 32D en wij zijn ervan overtuigd, dat dit apparaat voor u zeer nuttig zal blijken te zijn.

Naast deze handleiding bieden wij samen met onze partnerfirma's **toepassingsseminars** voor het optimale gebruik van onze meettechniek alsmede voor effectieve hulpmaatregelen.

Als u een probleem heeft vragen wij u contact met ons op te nemen! Wij helpen u snel, competent en ongecompliceerd!

© bij de uitgever: GIGAHERTZ SOLUTIONS GmbH, D-90579 Langenzenn. Alle rechten voorbehouden. Er mag geen enkel deel van deze brochure op geen enkele wijze zonder schriftelijke toestemming van de uitgever gereproduceerd of verspreid worden.

Inhoudsopgave

pagina

Functie- en bedieningselementen	4
Vorbereiding van de meter	5
Eigenschappen hoogfrequente straling....	7
....en consequenties voor de uitvoering van de meting	9
Grens-, richt- en voorzorgswaarden	14
Meer uitgebreide analyses	15
Stroomverzorging	16
Afscherming	17
Garantie	18
Serviceadres	18
Meetbereik / omrekeningstabellen	19

Aanwijzingen betreffende de veiligheid

Lees deze gebruiksaanwijzing beslist eerst opmerkzaam door voor u het apparaat de eerste keer in gebruik neemt. Er staan belangrijke aanwijzingen in betreffende de veiligheid, het gebruik en het onderhoud van het apparaat.

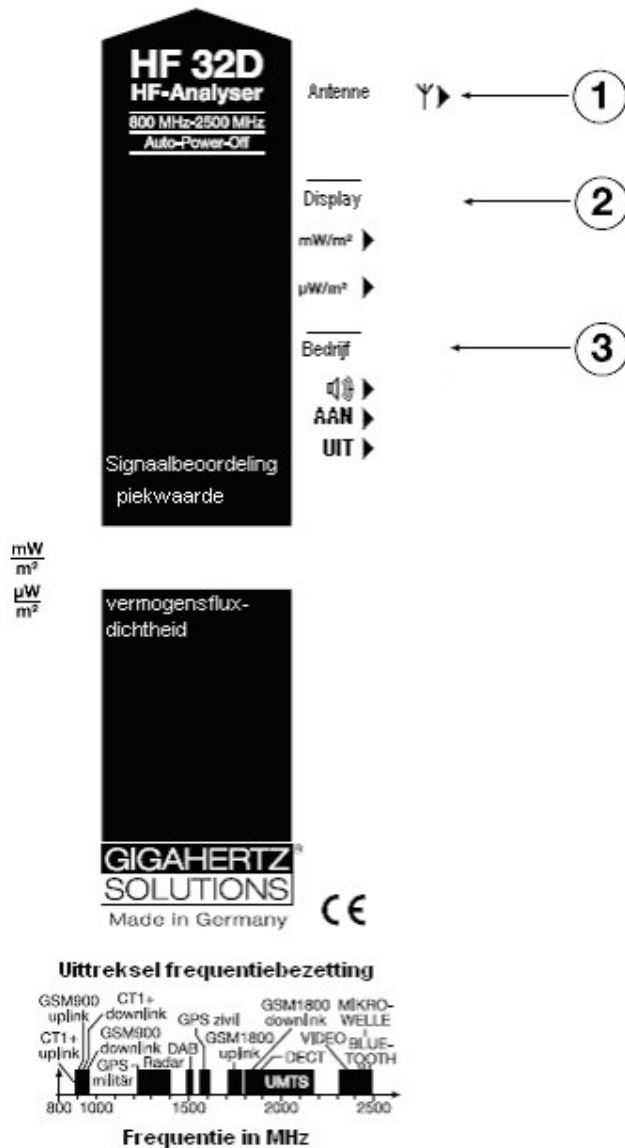
Breng de meter niet in contact met water, dus ook niet gebruiken als het regent. Schoonmaken alleen van buiten met een enigszins vochtig gemaakte doek. Gebruik geen schoonmaakmiddelen of sprays.

Voor u het apparaat schoonmaakt of de behuizing ervan openmaakt, dient u het uit te schakelen en alle met het apparaat verbonden kabels te verwijderen. Er bevinden zich geen delen binnenin de behuizing waaraan door leken onderhoud gepleegd kan worden.

Vanwege de hoge resolutie van het apparaat is de elektronica ervan gevoelig voor hitte, stof en aanraking. Daarom niet in de felle zon of op de verwarming of dergelijke laten liggen, niet laten vallen of in geopende toestand de componenten manipuleren.


Gebruik dit apparaat alleen waarvoor het bedoeld is. Gebruik het alleen met meegeleverde of aanbevolen accessoires.

Funcie- en bedieningselementen



Het HF-gedeelte van het apparaat is door een interne metalen behuizing op de antenne-ingang afgeschermd tegen storende instraling (afscherming ca. 35 – 40 dB).

- 1) Aansluitbus voor de antennekabel. De antenne zelf kan verticaal in de gleuf aan de bovenkant gestoken worden.
- 2) Keuzeschakelaar voor de eenheid van de aanduiding. De meeste grenswaarden worden aangegeven in $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (onderste positie van de schakelaar). De gekozen eenheid voor het display wordt weergegeven door een kleine balk links op het display.
 Let op: door het omschakelen verandert niet de gevoeligheid of het meetbereik, alleen de eenheid van de aanduiding!
 Een voorschakelbare demper voor de uitbreiding van het meetbereik met een factor 100 naar boven vindt u ook in ons leveringsprogramma.

- 3) **AAN/UIT- schakelaar.** In de bovenste schakelaarstand  wordt er een veldsterkte-proportioneel geluidssignaal ingeschakeld ("Geigertellereffect").

Het apparaat is uitgerust met een Auto-Power-Off- functie² uitgerust.

² Na ca. 30 minuten schakelt zich de meter automatisch uit, om een ongewild ontladen te voorkomen. Als op het display "low batt" aangeduid wordt schakelt zich de meter al na twee tot drie minuten uit om een diepontlading te voorkomen.

Inhoud van de verpakking

- Meetapparaat,
- Opsteekbare antenne met antennekabel,
- 9 Volt alkali- mangaan batterij (in het apparaat),
- Uitvoerige gebruiksaanwijzing, achtergrondinformatie (Duits)

Vorbereiding van de meter

Aansluiting van de antenne

Hiertoe wordt de haakse stekker van de antennekabel op de bus rechtsboven van het basis-apparaat geschroefd. Vastdraaien met de vingers is voldoende - gebruik geen steeksleutel, omdat daardoor de schroefdraad beschadigd kan worden).

Deze SMA- verbinding met vergulde contacten is de hoogwaardigste industriële HF-verbinding in dit formaat.

Controleer voorzichtig aan de punt van de antenne of de steekverbinding goed vast zit. U dient indien mogelijk de steekverbinding aan de punt van de antenne niet open te maken.

Antenne in de kruisvormige gleuf aan de afgeronde voorzijde van het apparaat steken. Voor het "ontspannen" van de antennekabel leidt u deze in een boog onder de meter door en tot tussen antenne en antennebus, eventueel kan daarvoor de schroefverbinding aan de bus iets los gemaakt worden.

Belangrijk: de antennekabel mag niet knikken!

De antenne kan zowel op de meter bevestigd als wel uit de hand gebruikt worden. Let er bij gebruik uit de hand op, dat de vingers niet de eerste resonator of printbanen op de antenne aanraken. Het verdient aanbeveling deze van achteren vast te pakken. Voor een precisie-meting dient de antenne niet met de vingers vastgehouden te worden, maar de houder aan de voorkant van de meter te gebruiken.

Bij beide stekkers van de antennekabel bevinden zich ferrietbuisjes³ om de antenne-eigenschappen te verbeteren.

³ Als deze buisjes met de tijd los zouden raken kunt u deze zonder problemen met elke huishoudlijm weer vastplakken.

Controle van de batterijspanning

Als de melding "Low Batt." verticaal in het midden van het display getoond wordt, wordt er geen betrouwbare meting meer gegarandeerd. In dit geval dient u de batterij te vervangen.

Als er helemaal niets op het display verschijnt, controleer dan of de batterij goed contact maakt of vervang de batterij (zie hoofdstuk "Batterij vervangen").

Indien u oplaadbare accu's wilt gebruiken, moet u er aan denken dat de capaciteit van deze veel minder is dan de capaciteit van de meegeleverde alkali-mangaan-batterij.

Opmerking

Elke schakeling (bijv. wisselen van het meetbereik) leidt tot een korte oversturing, die op het display getoond wordt.

De meter is nu klaar voor gebruik.

In het volgende hoofdstuk zijn een paar essentiële basisprincipes voor een belastbare HF-meting kort samengevat. Als deze u niet bekend zijn, sla dan dit hoofdstuk beslist niet over, omdat anders gemakkelijk zwaarwegende fouten in de meting gemaakt kunnen worden

Eigenschappen hoogfrequente straling....

Vooraf: voor achtergrondinformatie over het thema "Elektrosmog door hoogfrequente straling" verwijzen wij op de omvangrijke vakliteratuur voor dit thema. In deze handleiding concentreren wij ons op die eigenschappen, die voor een meting in het huishouden van bijzonder belang zijn.

Als er een hoogfrequente straling in het bekeken frequentiebereik optreedt bij een of ander materiaal, dan

1. doordringt deze straling het gedeeltelijk
2. wordt deze gedeeltelijk gereflecteerd
3. wordt deze gedeeltelijk geabsorbeerd.

De aandelen hangen daarbij in het bijzonder af van het materiaal, de dikte ervan en van de frequentie van de HF- straling. Hout, gipskarton, daken en vensters bijv. zijn vaak zeer doorlatende plaatsen in een huis.

Een zeer goed onderzocht en gevisualiseerd overzicht van de dempingswerking van verschillende bouwmaterialen in huis alsmede omvangrijke tips voor de reductie van de belasting vindt u op het internetportaal: www.ohne-elektrosmog-wohnen.de.

De meest omvangrijke verzameling van exacte data betreffende de afschermingswerking van verschillende bouwmaterialen wordt geleverd door de permanent geactualiseerde studie "Reduzierung hochfrequenter Strahlung – Baustoffe und Abschirmmaterialien" (Reductie van hoogfrequente straling – bouw- en afscherm-materialen) van Dr. Moldan / prof. Pauli. Te verkrijgen via (www.drmodaln.de).

Minimumafstand

Pas op een bepaalde afstand van de stralingsbron kan een hoge frequentie in de gebruikelijke eenheid "Vermogens- fluxdichtheid" (W/m^2) kwantitatief betrouwbaar gemeten worden. Met de HF32D is een afstand van ten minste één tot twee meter vanaf de stralingsbron aan te houden.

Polarisatie

Als er een hoogfrequente straling uitgezonden wordt, dan krijgt deze een "polarisatie" mee, d.w.z. de golven verlopen of in het horizontale of in het verticale vlak. Het vooral interessante zendbereik voor mobiele telefoons verloopt meestal verticaal of onder 45 graden. Ook vanwege reflectie en doordat het mobieltje zelf ergens kan liggen of gehouden kan worden, zijn er ook andere polarisatievlaktes mogelijk. Meet daarom altijd ten minste het verticale en het 45° niveau. De opgestoken antenne meet het verticaal gepolariseerde niveau, wanneer de bovenzijde (display) van de meter horizontaal gepositioneerd is.

Plaatselijke en tijdelijke schommelingen

Door - gedeeltelijke frequentieselectieve – reflecties kan het in het bijzonder binnen in gebouwen tot puntsgewijze versterkingen of verzwakkingen van de hoogfrequente golven komen. Bovendien stralen de meeste zenders en mobieltjes afhankelijk van ontvangstsituatie en netbezetting gedurende de dag, resp. over langere periodes met verschillende zendcapaciteiten.

Alle voornoemde punten hebben invloed op de meettechniek en vooral op hoe u moet handelen bij het meten en of er meerdere metingen nodig zijn.

... en consequenties voor het uitvoeren van de meting

Als u een gebouw, woning of een stuk grond HF- technisch wilt “bemeten”, dan verdient het steeds aanbeveling de aparte resultaten te **protocolleren**, zodat u achteraf een beeld kunt vormen van de totale situatie.

Het is net zo belangrijk om de **metingen meerdere keren te herhalen**: in de eerste plaats op verschillende ogenblikken van de dag en op verschillende dagen van de week om de gedeeltelijk aanzienlijke schommelingen niet over het hoofd te zien. In de tweede plaats dienen de metingen ook gedurende langere periodes af en toe herhaald te worden, omdat de situatie soms quasi “plotseling” kan veranderen.

Zo kan alleen al het per ongeluk verlagen met een paar graden van een transponder, bijv. bij montagewerkzaamheden aan een mast voor mobiele telefonie behoorlijk invloed hebben.

Een effect heeft vooral de enorme snelheid waarmee tegenwoordig mobiele telefoonnetten uitgebreid worden. Daar komt nog de geplande uitbreiding van de UMTS- netwerken bij, waardoor een sterke toename van de belasting te verwachten is, omdat, bepaald door het systeem, het net op UMTS- basisstations duidelijk dichter geweven moet zijn dan bij de huidige GSM- netten.

Ook als u eigenlijk alleen de ruimtes binnenshuis wilt meten, verdient het toch aanbeveling ook buiten het gebouw een meting **in alle richtingen** uit te voeren, eventueel uit een geopend venster meten. Dit geeft enerzijds een indicatie van de “HF- dichtheid” van het gebouw, en anderzijds van alle mogelijke bronnen binnen het gebouw (bijv. DECT- telefoons, ook van burens).

Bovendien dient u er bij een meting binnenshuis op te letten, dat deze boven de gespecificeerde precisie van de toegepaste meettechniek ook nog een extra meet-onzekerheid door de beperkte verhoudingen resulterende “staande golven”, reflecties en verzwakkingen met zich mee brengt. Volgens de “pure leer” is een kwantitatief precieze HF- meting in principe alleen onder zog. “vrije veld”- omstandigheden reproduceerbaar mogelijk. Toch worden er in werkelijkheid vanzelfsprekend ook binnenshuis hoge frequenties gemeten, omdat dit de plekken zijn waar de meetwaarden nodig zijn. Om deze systeem-immanente meetonzekerheid zo gering mogelijk te houden, dient u echter precies op de aanwijzingen voor het uitvoeren van een meting te letten.

Zoals reeds in de introductie gezegd werd, kunnen de meetwaarden al door een kleine verandering van de meetpositie relatief sterk schommelen (meestal duidelijk sterker dan in het bereik van de lage frequenties). **Het is zinvol het lokale maximum voor de belasting te gebruiken**, ook als dat niet helemaal overeenkomt met het te onderzoeken punt, bijv. het hoofdeinde van het bed.

De reden ligt in het feit, dat vaak de kleinste veranderingen van de omgeving tot zeer grote veranderingen van de lokale vermogens- fluxdichtheid kunnen leiden. Zo beïnvloedt bijvoorbeeld de metende persoon de juiste plaats van het maximum. Zo kan dus een toevallig lage meetwaarde op de relevante plaats de volgende dag al weer veel hoger zijn. Het lokale maximum verandert echter meestal alleen maar, als er aan de stralingsbronnen iets verandert, en is dus representatiever voor de beoordeling van de belasting.

De volgende beschrijvingen hebben betrekking op de **immissiemeting**, d.w.z. op de bepaling van de voor de grenswaardenvergelijking relevante totale vermogensfluxdichtheid.

Een tweede meettechnische toepassing van dit apparaat is, de veroorzaker van deze belasting te identificeren of – nog belangrijker – afdoende hulp- of afschermingsmaatregelen vast te leggen, dus uiteindelijk een **emissiemeting**. Hiervoor is de meegeleverde LogPer-antenne predestineert. De handelswijze voor het bepalen van geschikte afschermingsmaatregelen wordt aan het einde van dit hoofdstuk beschreven.

Stap voor stap- handleiding voor het uitvoeren van een meting

Opmerkingen over de antenne

In principe zijn er logaritmisch- periodieke antennes in twee uitvoeringen:

- Geoptimaliseerd als peilantenne (smalle openingshoek – optimale peil karakteristiek / slechtere meeteigenschappen) of
- geoptimaliseerd als meetantenne (brede openingshoek
- optimale meetkarakteristiek / matige peileigenschappen).

De meegeleverde antenne bestaat uit een uitgebalanceerd compromis tussen een uitstekende meetkarakteristiek en gelijktijdig nog zeer goede peileigenschappen. Daarmee kan de richting van de stralingsbron goed bepaald worden - een basisvoorwaarde voor een goede doelgerichte sanering.

Belangrijk: omdat de antenne voor reductie van de aarde- invloed naar beneden is afgeschermd, dient men de top van de antenne zo'n 10° onder het eigenlijke meetobject te richten, om vervalsingen bij de grensovergang te vermijden (bij iets verhoogde doelen, bijv. zendmast, eenvoudig horizontaal peilen. (Zie afbeelding).



Wanneer men als “richthulp” van de bovenvoorkant van de meter over de spits van de kleinste resonator peilt, heeft men deze 10° goed bereikt. Plusminus een paar graden maken daarbij geen wezenlijk verschil. De “richtlijn” is op de antenne aangegeven door markering.

Een concrete manier voor een bewijskrachtige meting wordt verderop nog gedetailleerd beschreven.

De ongewone vormgeving van de u voorliggende logaritmisch- periodieke antenne is onderwerp van een van onze octrooiaanvragen. Ze laat een zeer goede scheiding van horizontale en verticale polarisatieniveaus toe en heeft een duidelijk gunstiger frequentieverloop (minder “golving”) dan gebruikelijke logaritmisch- periodieke antennes. (Voor de professional: Bij de technisch moeilijke meting van het verticale polarisatieniveau is ze tevens duidelijk beter tegen de aardinvloed afgeschermd.)

Op het display wordt steeds de vermogensfluxdichtheid op de meetplaats getoond, in de richting op welke de antenne wijst (preciezer: gerefereerd aan de ruimte- integraal van de “antennelob”)


De meegeleverde, logaritmisch- periodieke antenne is optimaliseert voor het frequentiebereik ca. 800 MHz tot 2500 MHz (=2,5 GHz). Het bereik omvat de mobiele telefonie frequenties: GSM900 en GSM1800 (in Duitsland: D1, D2, E-plus, O2), snoerloze telefoons volgens de DECT-standaard, mobiele telefonie frequenties volgens de UMTS- standaard, WLAN en Bluetooth, sommige radarfrequenties alsmede enige andere commercieel gebruikte frequentiebanden (uiteeraard kunnen ook magnetrons hiermede op dichtheid getest worden).

Behalve de laatste veroorzaker zijn alle genoemde stralingsbronnen digitaal gepulst en worden door kritische medici als biologisch bijzonder belangrijk aangegeven.

Om deze kritieke stralingsveroorzakers optimaal te kunnen meten is het frequentiebereik van de antenne bewust naar beneden begrenst (bij ca. 800 MHz), d.w.z. lagere frequenties worden onderdrukt. Deze onderdrukking van lagere frequenties wordt versterkt door een interne hoog- doorlaatfilter bij 800 MHz. Op deze manier worden vervalsingen van de meetresultaten door daaronder liggende stralingsbronnen zoals radiozenders, televisie of amateur-zenders zo veel mogelijk vermeden.

Om ook frequenties onder de 800 MHz kwantitatief te kunnen meten zijn door het bedrijf Gigahertz Solutions de apparaten HFE35C en HFE59B met actieve, horizontale isotrope ultra- breedbandantennes van 27 MHz en hoger verkrijgbaar.

Oriënterende meting

Bij de oriënterende meting gaat het er om, een globaal overzicht van de situatie te krijgen. De echte getallen zijn daarbij van minder belang, zodat het in de regel het simpelste is om alleen aan de hand van het veldsterkte- proportionele geluidssignaal te handelen ("Bedrijf"-schakelaar in de stand: ).

Procedure voor de oriënterende meting

Controleer de meter en antenne aan de hand van het hoofdstuk "Vorbereitung van de meter".

Op elk punt en in alle richtingen kan de stralingsinwerking verschillend zijn. Hoewel de veldsterkte in de hoge frequenties in de kamer veel sneller verandert dan de lage frequenties, is het nauwelijks mogelijk en ook niet nodig op elk punt en in alle richtingen te meten.

Omdat het niet om een kwantitatieve maar om een oriënterende, kwalitatieve inschatting gaat, kunt u de antenne uit de gleuf aan de voorkant van de meter nemen (helemaal achterop vastpakken) en zo vanuit de losse hand het polarisatieniveau van de antenne (verticaal of 45° gepolariseerd) veranderen. U kunt echter net zo goed de hele meter met gemonteerde antenne draaien.

Omdat u voor de oriënterende meting niet op het display moet kijken, maar moet luisteren naar het **signaal**, kunt u zonder problemen met langzame stappen en onder voortdurend bewegen van de antenne resp. van de meter de te onderzoeken ruimtes resp. het gebied buiten doorlopen, om een snel overzicht te krijgen. Juist binnenshuis kan ook het bewegen naar boven en naar beneden verbazingwekkende resultaten laten zien.

Zoals hierboven al is gezegd: het gaat bij de oriënterende meting niet om een exact resultaat, maar alleen erom die zones te identificeren waar er plaatselijke piekwaarden zijn.

Kwantitatieve (getalsmatige) meting

Als met behulp van de in het vorige hoofdstuk beschreven methode de eigenlijke meetplekken geïdentificeerd zijn, kan de kwantitatieve nauwkeurige meting beginnen.

De op het display aangegeven meetwaarde is de zogenoemde "piekwaarde" van aanwezige vermogens- fluxdichtheid en is overeenkomend met de vereiste meetwaarde.

Als de meter overstuurd wordt (display "1" links op het display), kunt u de meter met een factor 100 ongevoeliger maken, door de demping DG20, als toebehoren verkrijgbaar, te gebruiken. De op het display aangegeven waarde moet in dit geval dan met de factor 100 vermenigvuldigd worden.

Kwantitatieve meting:

Bepaling van de totale belasting

Daartoe wordt de **antenne weer op de meter gestoken**, omdat ook de massa- opstelling achter de meter invloed heeft op het meetresultaat. Het apparaat moet nu met **losjes uitgestrekte arm** vastgehouden worden, de hand achter op de behuizing.

Nu wordt op de plek van een **lokaal maximum** de positionering van de meter veranderd, om de effectieve vermogens- fluxdichtheid (dus de getalsmatig interessante waarde) te bepalen. En wel:

- Door **zwenken** "in alle windrichtingen" ter bepaling van de hoofd- instraalrichting. In flats eventueel ook naar boven en onder. Daarbij mag men vanuit het schoudergewricht naar rechts en links zwenken, voor de instraling van achteren moet u zich echter weer achter de meter plaatsen).
- Door **draaien** tot 90° naar links of rechts om de lengteas van het apparaat, om rekening te houden met het polarisatieniveau van de straling.
- Door verandering van de **meetpositie** (dus van het "meetpunt"), om niet toevallig precies op een punt te meten, waar locale verzwakkingen plaatsvinden.

Sommige fabrikanten van meetapparatuur verbreiden de mening, dat de effectieve vermogens- fluxdichtheid door meting in drie assen en vorming van een beeld van de resultante gevormd zou moeten worden. Dat is bij toepassing van logaritmisch- periodieke antennes onzin. Des te meer overigens ook bij staaf- of telescoop antennes.

Algemeen erkend is de opvatting, de hoogste waarde uit de richting van de sterkste veldinval als grenswaardenvergelijking aan te nemen.

In een enkel geval, als bijv. van een DECT- telefooninstallatie in huis een even grote belasting uitgaat als van een mobiele zendmast buitenshuis, zou het zinvol kunnen zijn eerst de waarde "van buiten" bij uitgeschakelde DECT- installatie te bepalen, dan die van de DECT- centrale en ter vergelijking dan de som uit beide waarden te nemen. Er is op dit moment geen officiële gedefinieerde procedure hiervoor, omdat volgens de mening van de nationale norminstituten, zoals al eerder genoemd, sowieso een kwantitatief betrouwbare, gerichte en reproduceerbare meting alleen mogelijk is onder "vrije veld- condities".

Om bij de vergelijking van de grenswaarden helemaal op safe te spelen, dient u de getoonde waarde te vermenigvuldigen met de factor 4 en het resultaat te gebruiken als basis voor de vergelijking. Deze maatregel wordt ook door veel bouwbiologen toegepast, om ook in het

geval, dat de meter de specifieke tolerantie naar beneden volledig benut er niet van een lagere belasting wordt uitgegaan dan er werkelijk is. Men dient echter wel te weten, dat bij een eventueel gebruik van de tolerantie naar boven er een duidelijk te hoge waarde wordt berekend.

Deze factor voor de meetonzekerheid lijkt op het eerste gezicht tamelijk hoog, maar wordt echter gerelativeerd door de achtergrond, dat zelfs bij professionele spectrumanalyses van een factor 2 wordt uitgegaan.

De verhouding tussen minimale en maximale belasting van een mobiele zendstation bedraagt in de regel 1 : 4. Daar men nooit precies weet, hoe zwaar een mobiele basisstation op het moment van de meting is belast, kan men, om de maximale belasting in te schatten, op een zeer belastingsarme tijd meten, (heel vroeg in de morgen, bijv. tussen 3 en 5 uur, 's zondagsmorgens ook wat later) en de waarde dan met 4 vermenigvuldigen. Zoals in de vorige paragraaf beschreven, kan men ook, om het "belastingsrisico" een algemene veiligheidstoeslag incalculeren, maar dan toch met de mogelijkheid, dat de totale belasting te hoog wordt ingeschat.

Kwantitatieve meting:
Bijzonder geval UMTS

Het UMTS- signaal heeft vele overeenkomstige eigenschappen met het "witte ruisen" en vraagt daarom extra aandacht. Voor het meten van een UMTS-signaal wordt de meter ca. 1 tot 2 minuten in de hoofdstraalrichting van het UMTS-signaal gehouden. Deze meettijd is voor een realistische meting nuttig, omdat vanwege de signaalkarakteristiek van het UMTS-signaal schommelingen van +/- factor 3 tot 6 binnen korte tijd kunnen optreden.

Let op:

- Het UMTS-signaal kan tot een factor 5 ondergewaardeerd worden. Voor de technische zeer omvangrijke, geoptimaliseerde UMTS-meting zijn de HF-analyser HF58-r en HF59B, van de firma Gigahertz Solutions, verkrijgbaar.

Kwantitatieve meting:
Bijzonder geval: radar

Voor de vliegtuig- en scheepvaartnavigatie wordt door een langzaam roterende zendantenne een nauw gebundelde "radarstraal" uitgezonden. Daarom kan deze - bij voldoende signaalsterkte - slechts om de paar seconden gedurende een paar milliseconden gemeten worden, hetgeen tot een bijzondere meetsituatie leidt.

Om er helemaal zeker van te zijn, wordt bij een akoestische identificatie van een radarsignaal (een korte "piep", dat zich in extreme gevallen slechts iedere 12 seconden herhaalt, door reflectie eventueel vaker) de volgende manier aangeraden:

Schakelaar "Signaalbeoordeling" op "piekwaarde" instellen. Hiermede een meetplaats opzoeken, waarbij zo min mogelijk achtergrondniveaus van andere bronnen aanwezig zijn, dan het te meten radarsignaal.

Vervolgens naar meerdere "radarsignaaldoorlopen" het hoogste getal op het display aflezen. Vanwege de langzame herhaalfrequentie van het display, die voor andere metingen wenselijk is, zal de waarde slechts heel kort weergegeven worden en bovendien erg schommelen. Relevant is de telkens hoogste gemeten waarde. Deze waarde zal doorgaans aan de onderste rand van de gespecificeerde tolerantie liggen en kan in extreme gevallen bij bepaalde radartypen zelfs tot een factor 10 lager weergegeven worden. Om bij een

grenswaarde vergelijking heel zeker te zijn, kan de gemeten waarde dus met een factor 10 vermenigvuldigd worden.

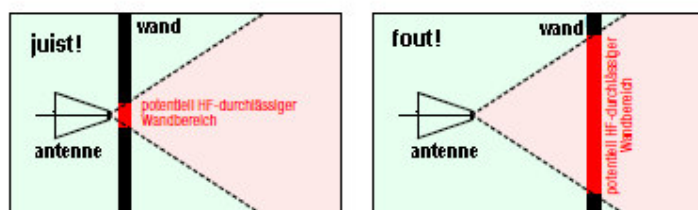
In onze apparaten HF58B-r en HF59B is een voor de radarmeting geoptimaliseerde, gepatenteerde schakeling (d.w.z. met een extreem hoge, zog. "videobandbreedte") standaard ingebouwd. Deze laten met de functie "Piekwaarde vasthouden" reeds bij de eerste "Radarsignaaldoorloop" de volle meetwaarde zien.

U moet wel in acht nemen dat er ook radarsystemen bestaan die met nog veel hogere frequenties werken dan die met dit apparaat gemeten kunnen worden.

Kwantitatieve meting:

Identificatie van de HF- invalposities

Allereerst zijn – voor zover mogelijk – bronnen in dezelfde ruimte te elimineren (DECT-telefoon, of dergelijke). De daarna aanwezige HF-straling moet dus van buiten komen. Voor de vastlegging van afschermmaatregelen is het belangrijk, de plaatsen van wanden (met deuren, vensters en kozijnen), plafond en vloer te identificeren, waardoor er HF-straling binnenkomt. Hiervoor moet niet vanuit het midden van de kamer gemeten worden, maar dichtbij alle wand-, plafond- en vloeroppervlakken naar buiten gericht meten, om precies de doorlatende plekken te vinden. Want naast de bij hoge frequenties toenemend beperkte peilkaracteristiek van logPer- antennes maken in binnenruimtes nauwelijks voorspelbare verhogingen en verlagingen een nauwkeurige peiling vanuit het midden van de ruimte moeilijk, zo niet onmogelijk. De procedure wordt in de volgende afbeelding getoond.



Afbeelding: illustratieschema voor de plaatsbepaling bij meetantennes

De afschermingmaatregel dient door een vakman gedefinieerd en begeleid te worden en in ieder geval ruim over de gebieden heen worden uitgevoerd.

Grens-, richt- en voorzorgswaarden

Voorzorgsaanbevelingen

voor slaappleatsen bij gepulste straling

Onder 0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

(Standaard van de bouwbiologische meettechniek

SBM 2003: "Keine Anomalie"

onder 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ("voor binnenruimtes")

(Landessanitätsdirektion Salzburg)

De "officiële" grenswaarden in Duitsland liggen zeer ver boven de aanbevelingen van milieuartsen, bouwbiologen, vele wetenschappelijk werkende instituten en ook die van andere landen. Ze bevinden zich onder zware en heftige kritiek, maar gelden nog steeds basis voor toestemmingen van vergunningen etc. De grenswaarde is frequentieafhankelijk en bedraagt in het bepaalde frequentiebereik ongeveer 4 tot 10 Watt per vierkante meter ($1\text{W}/\text{m}^2 = 1.000.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$) en is gebaseerd op een – uit bouwbiologisch oogpunt bagatelliserende - middenwaarde- beoordeling van de belasting. Hetzelfde kritieke punt betreft ook de officiële grenswaarden van andere landen en de ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) en verwaarloost – zoals deze – de zogenoemde niet-thermische effecten. Dit werd in een commentaar van het Zwitserse "Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft" van 23-12-1999 zagezegd "van officiële zijde" verklaart. Deze waarden liggen ver boven het meetbereik van dit meetapparaat, daar het geoptimaliseerd is, vooral de meetwaarden in het bereik van de bouwbiologische aanbevelingen zo exact mogelijk weer te geven.

De "Standaard van de bouwbiologische meettechniek", afgekort SBM 2003, onderscheidt de volgende trappen (piekwaarden):

Bouwbiologische richtwaarden volgens SMB-2003

Aangeduid in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	geen afwijking	zwakke afwijking	sterke afwijking	extreme afwijking
gepulst	< 0,1	0,1 – 5	5 – 100	> 100
niet gepulst	< 1	1 – 50	50 – 1000	> 1000

De "Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V." (BUND) stelt een grenswaarde voor van $100\mu\text{W}/\text{m}^2$ in de openlucht, waaruit vanwege de gebruikelijke afschermende werking van bouwmaterialen (behalve droog bouw materiaal) voor het bereik binnenshuis voortvloeit dat hier duidelijk lagere waarden nagestreefd moeten worden.

In Februari 2002 werd door de landelijke Gezondheidsdirectie Salzburg gebaseerd op “empirische kennis van de afgelopen jaren” een verlaging van de geldende “Salzburger voorzorgwaarde” van $1.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ voorgesteld, namelijk voor ruimtes binnenshuis een waarde van $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ en in de openlucht een maximale waarde van $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Het ECOLOG- instituut in Hannover geeft slechts een aanbeveling voor buiten aan, namelijk $10.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Deze waarde ligt duidelijk hoger dan de aanbevelingen van de bouwbiologie en geeft een compromisformule met het doel, ook in de industrie acceptatie te vinden en een kans op neerslag in het vastleggen van openbare grenswaarden te vinden. Als beperking wordt door de auteurs vastgesteld,

- dat deze waarde voor maximaal mogelijke emissies uitgaat van veroorzakende zendinstallaties. Reële meetwaarden moeten dus duidelijk kritischer geëvalueerd worden omdat de werkelijke belastingsgraad in de regel niet bekend is.
- dat ook omvangrijke ervaringen en kennis van verschillende medische milieuspecialisten en bouwbiologen over de negatieve werking van duidelijk lagere belastingen niet bij het vastleggen van de grenswaarden betrokken konden worden, omdat er geen voldoende documentatie van deze gebeurtenissen aanwezig is. De auteurs besluiten: “een wetenschappelijke controle van deze aanwijzingen is dringend noodzakelijk”.
- dat niet alle in de evaluatie van de literatuur opgevoerde effecten [...] op cellulair niveau in aanmerking genomen konden worden, omdat de potentiële schade ervan nog niet zeker ingeschat kan worden.

Bij elkaar dus een bevestiging van duidelijk onder de wettelijk vastgestelde grenswaarden liggende voorzorgswaarden.

Aanwijzing voor bezitters van mobiele telefoons:

Een probleemloze ontvangst van mobiele telefoongesprekken is ook nog bij duidelijk lagere vermogens- fluxdichtheid dan de strenge richtwaarde van de SBM voor gepulste straling mogelijk, dus waarden onder $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Meer uitgebreide analyses

Als uitbreiding van het meetbereik naar boven is voor dit apparaat een voorzet- demper verkrijgbaar (zie hoofdstuk “Kwantitatieve meting)

Meetapparaten voor lagere (hoge) frequenties

Voor het meten van frequenties vanaf 27 MHz (o.a. CB- zendverkeer, analoge en digitale televisie en radio, TETRA enz.) zijn de apparaten HFE35C en HFE59B verkrijgbaar

Meetapparaten voor frequenties tot 6 GHz

Voor de analyse van nog hogere frequenties (tot max. 6 GHz, dus WLAN, WIMAX en sommige gerichte zend- en vliegtuigradar- frequenties) is een nieuwe breedbandmeter in voorbereiding (begin 2006).

Meetapparaten voor lage frequenties

Ook op het gebied van de lage frequenties (trein- en netstroom incl. kunstmatige bovengolven) maken wij een breed palet van betaalbare meettechniek met professionele normen.

Bij interesse kunt u met ons contact opnemen; zie contactinformatie aan het eind van deze handleiding.

Stroomvoorzorging

Vervangen van de batterij

Het batterijvak bevindt zich aan de onderkant van het apparaat. Voor het openen drukt u in het bereik van de geribbelde pijl en trekt u het deksel naar de onderste voorkant van het apparaat er af. Door het ingelegde schuimstof drukt de batterij tegen het deksel, zodat hij niet klappert. Het terugschuiven moet dus tegen een bepaalde weerstand in gebeuren.

Auto- Power- Off

Deze functie is bedoeld voor de verlenging van de werkelijke gebruiksduur.

1. Als er vergeten wordt de meter uit te schakelen of als de meter tijdens transport per ongeluk ingeschakeld wordt, dan wordt het apparaat na een werkingsduur van ca. 40 minuten automatisch uitgeschakeld.
2. Als er in het midden van het display een verticaal :"*LOW BATT.*" verschijnt tussen de cijfers, dan wordt de meter al na ca. 3 minuten uitgeschakeld om onbetrouwbare metingen te voorkomen. en tevens ter herinnering dat de batterij binnenkort vervangen moet worden.

Deskundige afscherming is een betrouwbare hulpmaatregel

Deskundig uitgevoerde afschermingen zijn natuurkundig aanwijsbaar effectief. Daarbij zijn er talloze mogelijkheden. Een individueel aangepaste afschermoplossing is in ieder geval aanbevelenswaardig.

Een breed assortiment aan hoogwaardige bouwbiologische afschermmaterialen (verven, behang, vliezen, weefsels, stoffen, folies, etc.) heeft de firma Biologa, een van de pioniers op het gebied van afscherming reeds sinds het begin van de bouwbiologie. Hier verkrijgt men vakkundig advies en gedetailleerde informatie.

De schermdeemping van verschillende afschermmaterialen wordt in de regel aangegeven in "-dB", bijv. "-20 dB".

Omrekening schermdeemping in reductie van de vermogens- fluxdichtheid:

„-10dB“ komt overeen met „meetwaarde door 10“

“-15dB“ komt overeen met „meetwaarde door ~30“

“-20dB“ komt overeen met „meetwaarde door 100“

“-25dB“ komt overeen met „meetwaarde door ~300“

“-30dB“ komt overeen met „meetwaarde door 1000“

enz.

Let er op de fabrikantopgaven voor reële in de praktijk bereikbare dempingswaarden, die bij gedeeltelijke afscherming meestal duidelijk onder de waarden liggen, wat bij volle afscherming te bereiken is. Gedeeltelijke afscherming dient daarom steeds in grote vlakken aangebracht te worden.

Tezamen met de firma Biologa, waar wij voor wat betreft afscherming / beschermingsoplossingen mee samenwerken, bieden wij **productcursussen en seminars** over het thema “Hoog- & laagfrequentie – Meettechniek & beschermingsoplossingen”.

Voor informatie over termijnen en plaatsen kunt u via ons contactadres aan het einde van deze handleiding verkrijgen.

Een omvangrijke studie over de afschermwerking van verschillende materialen kan men op de website van Dr. Dietrich Moldan bestellen. (www.drmoldan.de)

Een zeer informatieve site over het thema elektrosmog van hoog- en laagfrequentie en de vermijding ervan is te vinden op www.ohne-elektrosmog-wohnen.de

Garantie

Op de meter, de antenne en de accessoires geven wij twee jaar garantie op functie- en fabricagefouten. Daarna geldt een genereuze coulante regeling.

Antenne

Ook als de antenne een filigrane indruk maakt, het toegepaste FR4- basismateriaal is toch zeer stabiel en overleeft zonder problemen een val van de tafel. De garantie omvat tevens dergelijke schade door vallen.

Meter

De meter zelf is uitdrukkelijk niet bestendig tegen vallen. Vanwege de relatief zware batterij en de vele bedradingen van de onderdelen kunnen beschadigingen door vallen niet uitgesloten worden en vallen daarom niet onder garantie.

Contact- en service- adres:

Gigahertz Solutions GmbH
Galgenberg 12
D-90579 Langenzenn

Telefoon (0049) (0)9101-9093-0
Fax (0049) (0)9101-9093-23

www.gigahertz-solutions.de
info@gigahertz-solutions.de

Omrekeningstabel W/m^2 en V/m

nW/m^2	$\mu W/m^2$	mW/m^2	W/m^2	mV/m	V/m
0,01	0,00001	0,00000001	0,00000000001	0,0614	0,0000614
0,1	0,0001	0,0000001	0,0000000001	0,194	0,000194
1	0,001	0,000001	0,000000001	0,614	0,000614
10	0,01	0,00001	0,00000001	1,94	0,00194
100	0,1	0,0001	0,0000001	6,14	0,00614
1.000	1	0,001	0,000001	19,4	0,0194
10.000	10	0,01	0,00001	61,4	0,0614
100.000	100	0,1	0,0001	194	0,194
1.000.000	1.000	1	0,001	614	0,614
10.000.000	10.000	10	0,01	1.940	1,94
100.000.000	100.000	100	0,1	6.140	6,14
1000.000.000	1.000.000	1.000	1	19.400	19,4
10.000.000.000	10.000.000	10.000	10	61.400	61,4

mV/m en V/m - waarden zijn afgerond, zie ook volgende tabel

Waarom geen kolom "dBm"?

Grenswaarden voor hoogfrequentie worden aangegeven in W/m^2 (of ook in V/m), dus precies in de dimensie die deze meter weergeeft. Een weergave in dBm, zoals bijvoorbeeld op een spectrumanalyser, moet eerst frequentie- en antennespecifiek aan de hand van een gecompliceerde formule in deze eenheid omgerekend worden, een "terugrekening" is dus niet zinvol.

Omrekeningstabel

($\mu\text{W}/\text{m}^2$ naar V/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