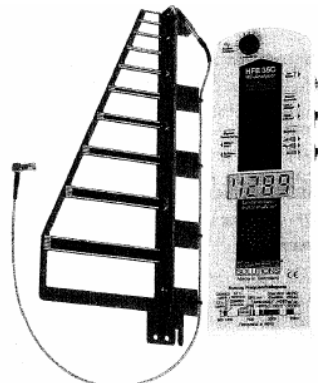


## HFE35C vysokofrekvenčný analyzátor

obj. č.: 10 06 39

Základný prístroj 27 MHz až 2,5 GHz s anténou 800 MHz až 2,5 GHz.



Tento návod sa pravidelne aktualizuje, vylepšuje a rozširuje. Na internetovej adrese [www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de) si môžete kedykoľvek stiahnuť aktuálnu verziu.

Prosím, pred prvým uvedením prístroja do prevádzky si bezpečnostne pozorne prečítajte tento návod na použitie.

Obsahuje dôležité informácie, týkajúce sa použitia, bezpečnosti a údržby prístroja.

Okrem toho v ňom nájdete i **informácie**, ktoré Vám pomôžu dosiahnuť zodpovedajúce výsledky merania.

### PROFESIONÁLNA TECHNOLOGIA

Merač intenzity magnetického poľa od firmy GIGAHERTZ SOLUTIONS® zavádza do meracej techniky pre vysokofrekvenčné striedavé polia **nové meradlá**: meracia technika profesionálneho štandardu pri svetovo jedinečnom pomere medzi výkonom a cenou. Ako je to možné? Vďaka použitiu inovatívnych a čiastočne patentovaných obvodových prvkov a najmodernejších výrobných postupov.

Tento prístroj umožňuje kvalifikované meranie vysokofrekvenčného žiarenia od 800 MHz do 2,5 GHz (pridaním antény môžete rozšíriť až o 27 MHz). Tento rozsah sa pri všeobecne rozšírených digitálnych, väčšinou impulzových rádiových spojeniach, napr. mobilných a bezšnúrových telefónov, mikrovlnných rúr a technológií budúcnosti UMTS a Bluetooth považuje za biologicky rozhodujúci.

Ďakujeme Vám za dôveru, ktorú ste nám prejavili zakúpením výrobku HFE35C a sme presvedčení, že Vám tento prístroj prinesie dôležité poznatky.

Okrem tohto návodu na obsluhu Vám spolu s našimi partnermi ponúkame **užívateľské semináre**, ktoré Vám pomôžu v optimálnom používaní našej meracej techniky a tiež pri účinnej ochrane.

V prípade problémov Vás prosíme, aby ste nás kontaktovali! Pomôžeme Vám rýchlo, kompetentne a nekomplikovane.

### BEZPEČNOSTÉ UPOZORNENIA

Pred prvým uvedením prístroja do prevádzky si, prosím, pozorne prečítajte tento návod na použitie. Obsahuje dôležité upozornenia týkajúce sa bezpečnosti, použitia a údržby prístroja.

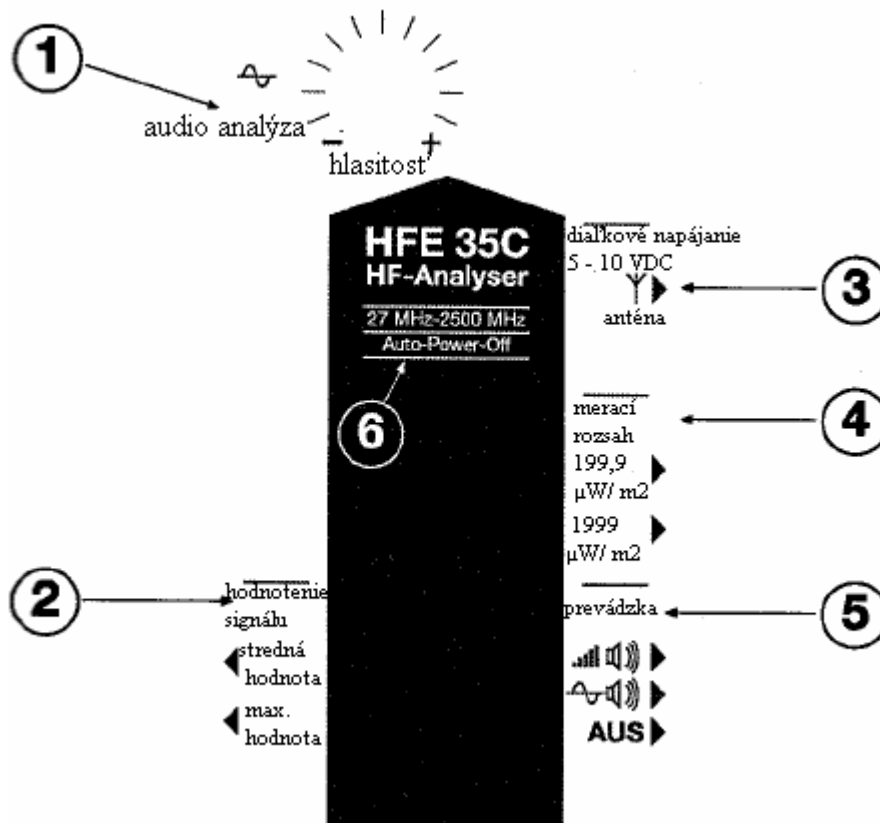
Merací prístroj sa nesmie dostať do kontaktu s vodou, nemožno ho používať počas dažďa. Čistite ho iba z vonku jemne navlhčenou handričkou. Nepoužívajte čistiace prostriedky ani spreje.

Pred čistením alebo otvorením puzdra je prístroj potrebné vypnúť a odstrániť všetky káble, ktoré sú naň pripojené. Vo vnútri puzdra sa nenachádzajú žiadne súčiastky, ktoré by ste mohli ako laik opraviť.

Keďže má merací prístroj vysoké rozlíšenie, je elektronika citlivá na teplo, prach a dotyk. Nenechávajte ho preto ležať na pražiacom slnku alebo na vykurovacom telese atď., zabráňte jeho pádu a v otvorenom stave nemanipulujte súčiastkami.

Tento prístroj používajte iba na určený účel. Používajte iba priložené a odporúčané príslušenstvo.

## FUNKČNÉ A OVLÁDACIE PRVKY





Vysokofrekvenčná časť prístroja je tienená pred rušivým žiarením interným plechovým krytom na vstupe antény (miera tienenia cca 35 – 40 dB).

1. regulátor hlasitosti pre audio analýzu (zapínač/ vypínač ).
2. prepínač pre hodnotenie signálu.  
Štandardné nastavenie = „Spitzenwert“ (maximálna hodnota).
3. pripájacia zdierka na kábel antény. Anténa sa pripojí pomocou krížovej drážky na čelnej strane prístroja.
4. prepínač pre merací rozsah:  
1999  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  („hrubý“)  
199,9  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  („jemný“)
5. vypínač/ zapínač. Pri strednej polohe spínača (štandard) je aktivovaná audio analýza. V najvyššej polohe spínača je okrem toho pripojený i zvukový signál podľa intenzity poľa<sup>1</sup>.
6. Prístroj je vypnutý funkciou Auto-Power-Off<sup>2</sup>.

Štandardné nastavenie dôležitých funkcií je zvýraznené žltou farbou.

## OBSAH BALENIA HFE35C - BASIC

Merací prístroj HFE35C (= „HF35C s rozšíreným frekvenčným rozsahom“)

Nasaditeľná LogPer anténa s káblom antény

Alkalicko-mangánová batéria (prípadne v prístroji)

Podrobný návod na použitie (v slovenčine)

Background informácie na tému „elektrosmog“

<sup>1</sup> „efekt Geigerovho počítaca“. Pri použití by mal byť pre audio analýzu nastavený regulátor hlasitosti úplne vľavo.

<sup>2</sup> Po cca 30 minútach sa prístroj automaticky vypne, čím zabráni neželanému vybitiu. Ak sa zobrazí signál príliš nízkeho nabitia akumulátora „low Batt.“, vypnite prístroj do dvoch až troch minút, aby ste predišli hlbokému vybitiu.

HFE35C (bez príslušenstva: „basic“) obsahuje okrem hore uvedeného rozsahu dodávky HFE35C - basic nasledujúce **príslušenstvo**:  
UBB27 – izotropická ultra širokopásmová anténa  
Plastový kufrík

## PRÍPRAVA MERACIEHO PRÍSTROJA

### PRIPOJENIE ANTÉNY



Uhlovú zástrčku vedenia antény priskrutkujte do zdierky vpravo hore na základnom prístroji. Postačí pevné utiahnutie prstami – nepoužívajte vidlicový kľúč, mohli by ste pretočiť závit. Toto SMA spojenie s pozlátenými kontaktmi je v tejto veľkosti najkvalitnejším priemyselným pripojením.

Opatrne skontrolujte pevné uloženie konektora na vrchole antény. Konektor na vrchole antény by nemal byť otvorený.

Anténu pripojte na krížový zárez na zaokrúhlenej čelnej strane prístroja. Aby ste mohli anténu „uvoľniť“ oblúkom pod spodnou stranou meracieho prístroja medzi anténou a zdierkou na anténu meracieho prístroja, príp. na uloženie kábla, je potrebné trochu povoliť závitové spojenie na zdierke.

### Dôležité: Kábel antény nezalamujte!

Anténu môžete „zastrešiť“ i na čelnú stranu meracieho prístroja, alebo ju používať voľne. Pri voľnom použití je potrebné dbať na to, aby ste sa prstami nedotýkali prvého rezonátora alebo vodičov na anténe. Odporúča sa tiež uchopiť anténu čo možno najviac vzadu. Pre presné merania nedržte anténu prstami, ale používajte ju z držiaka na meracom prístroji.

Na oboch konektoroch kábla antény sú nasadené feritové trubičky na zlepšenie vlastností antény<sup>3</sup>.

**Pripojenie izotropnej antény UBB27** (pri HFE35C – basic je doplnková, pri HFE35C – kompletná sada je súčasťou dodávky) je **popísané v príslušnom návrhu na použitie**.

## KONTROLA NAPÄTIA BATÉRIÍ

Ak sa kolmo v strede displeja rozsvieti symbol „Low Batt.“, nemôžeme Vám zaručiť spoľahlivé meranie. V takomto prípade je potrebné vymeniť batérie.

Ak sa už na displeji nezobrazujú žiadne symboly, otestujte kontakty batérií príp. ich vymeňte. (pozri kapitolu „Výmena batérií“).

Prosím, majte na pamäti, že dobíjateľné akumulátory (ak ich chcete používať) majú iba časť kapacity pribalených alkalicko-mangánových primárnych článkov.

### Poznámka

Každé spínanie (napr. zmena meracieho rozsahu) spôsobí krátke systémové premodulovanie, ktoré sa zobrazí na displeji.

*Teraz je merací prístroj pripravený na použitie.*

*V nasledujúcej kapitole Vám ponúkame stručnú rekapituláciu niektorých základných poznatkov pre zaťažiteľné vysokofrekvenčné meranie. Ak v tejto oblasti nie ste odborníkom, nemali by ste túto kapitolu v žiadnom prípade preskočiť, inak by ste sa pri meraní mohli dopustiť závažného omylu.*

<sup>3</sup> Ak tieto feritové trubičky časom stratíte, môžete ich bez problémov prilepiť každým domácim lepidlom.

## **VLASTNOSTI VYSOKOFREKVENČNÉHO ŽIARENIA**

Najmä: Pre ďalšie informácie na tému „Elektrosmog pri vysokofrekvenčnom žiarení“ Vás odkazujeme na rozsiahlu literatúru. V tomto návode sa koncentrujeme na tie vlastnosti, ktoré sú zvlášť dôležité pre meranie v domácnosti.

Pri vzniku vysokofrekvenčného žiarenia pozorovaného frekvenčného rozsahu na akomkoľvek materiále, žiarenie:

1. čiastočne prenikne materiálom
2. je čiastočne materiálom odrazené
3. je čiastočne materiálom absorbované.

Podiely závisia najmä od materiálu, jeho hrúbky a frekvencie vysokofrekvenčného žiarenia. Preto sú napr. drevo, sadrokartón, strechy a okná často veľmi priepustnými miestami domu.

Veľmi dobre vyhodnotený a vyobrazený prehľad o tlmiacom pôsobení rozličných stavebných materiálov ako i množstvo tipov na redukciiu zaťaženia nájdete na internetovej adrese [www.ohne-elektrosmog-wohnen.de](http://www.ohne-elektrosmog-wohnen.de).

Rozsiahla zbierka presných údajov o tieniacom pôsobení rozličných stavebných materiálov ponúka i neustále aktualizovaná štúdia „Redukcia vysokofrekvenčného žiarenia – materiály a tieniace materiály“ od Dr. Moldana/ Prof. Pauliho ([www.dr moldan.de](http://www.dr moldan.de)).

### **NAJMENŠIA VZDIALENOSŤ**

Najskôr sa spoľahlivo pri určitej vzdialenosti od zdroja žiarenia („vzdialené pole“) vysokofrekvenčne v používaných jednotkách kvantitatívne odmeria „výkonová hustota“ ( $W/m^2$ ).

I v odbornej literatúre nájdete rozličné informácie o tom, kde začínajú podmienky vzdialeného poľa, pričom údaje sa zväčša nachádzajú medzi 1,5 a 10 násobku vlnovej dĺžky. Pre najjednoduchšie pozorovanie môžete vychádzať z týchto spodných hraníc:

- pri 27 MHz od cca 27 metrov
- pri 270 MHz od cca 2,7 metra
- pri 2700 MHz od cca 27 centimetrov
- spodné hranice sa i v opačnom smere správajú proporcionálne

Vysvetlenie: V blízkom poli sa musia elektrické a magnetické intenzity vysokofrekvenčných polí zisťovať zvlášť (t.j. nie sú navzájom prepočítateľné), zatiaľ čo vo vzdialenom poli ich možno navzájom od seba odvodiť, čo sa v Nemecku najčastejšie vyjadruje ako výkonová hustota v  $W/m^2$  (príp.  $\mu W/m^2$  alebo  $mW/m^2$ ).

### **POLARIZÁCIA**

Pri vysielaní vysokofrekvenčného žiarenia dochádza k „polarizácii“, t.j. vlny sa rozbiehajú buď v horizontálnej alebo vo vertikálnej rovine. V zvlášť zaujímavom mobilnom rádiovom rozsahu sa rozbiehajú obvykle vertikálne alebo pod  $45^\circ$  uhlom. Odrazom a keďže môže byť mobilný telefón akokoľvek položený či držaný, sú možné i iné polarizačné roviny. Preto je potrebné zmerať minimálne vertikálnu a  $45^\circ$  rovinu. Pripojená anténa meria vertikálnu polarizačnú rovinu, pričom je horná strana (displej) meracieho prístroja umiestnená vodorovne.

### **MIESTNE A ČASOVÉ VÝKYVY**

Kvôli – čiastočne frekvenčne selektívnym – odrazom môže obzvlášť vo vnútri budov dochádzať k bodovým zosilneniam alebo vymazaniam vysokofrekvenčných vln. Okrem toho väčšina mobilných telefónov vyžaruje podľa situácie príjmu a pripojenia siete počas dňa príp. počas dlhšieho časového obdobia s rozličnými vysielacími výkonmi.

Všetky vyššie vymenované body majú vplyv na meraciu techniku a najmä na postup pri meraní a potrebu viacnásobného merania.

## ... A ICH DÔSLEDKY PRE VÝKON MERANIA

Ak chcete technicky „zameriavať“ vysoké frekvencie v budovách, v byte alebo na pozemku, vždy Vám odporúčame **zaznamenať si** jednotlivé výsledky merania, aby ste si mohli neskôr vytvoriť obraz o celkovej situácii.

Takisto je dôležité **viacnásobné opakovanie merania**: Najskôr v rozličných časoch počas dňa a v rozličných dňoch, aby ste neprehliadli čiastočne závažné výkyvy. Potom je však potrebné merania príležitostne zopakovať i po dlhšom čase, pretože situácia sa často môže zmeniť kvázi „cez noc“. Značný vplyv môže mať i omylom posunutá vysielacia anténa na nižšom stupni, napr. pri montážnych prácach na mobilnom telefóne. Najviac však samozrejme pôsobí enormná rýchlosť, ktorou sa dnes budujú mobilné siete. K tomu treba pripočítať zatiaľ iba plánovanú výstavbu UMTS siete, ktorá spôsobí silný prírastok zaťaženia, keďže ju bude potrebné vytvoriť zreteľne hustejšiu, ako je dnešná GSM sieť.

I keď chcete vlastne zmerať interiér, odporúča sa následne vykonať meranie vonku pred budovou vo **všetkých smeroch**. Príp. merajte z otvoreného okna. Takto získate prvé poznatky o „hustote vysokofrekvenčného žiarenia“ budovy na jednej strane a o možných zdrojoch vo vnútri budovy na strane druhej (napr. DECT telefóny, i u susedov).

Okrem toho je pri meraniach v interiéroch vždy potrebné pamätať si, že i pri špecifickej presnosti použitej meranej techniky prinášajú so sebou určitú neistotu v meraní, ktorá je spôsobená zúženými pomermi a následnými „stojatými vlnami“, odrazmi a vymazaním. Vedecky je kvantitatívne presné vysokofrekvenčné meranie v princípe možné iba v tzv. podmienkach voľného priestranstva. Napriek tomu je v realite potrebné samozrejme i meranie interiérových vysokofrekvenčných žiarení, keďže práve toto sú miesta, na ktorých sú tieto namerané hodnoty dôležité. Aby ste túto systémovú nepresnosť udržali čo možno najnižšiu, postupujte pri meraní presne podľa inštrukcií.

Ako je uvedené i v predbežných pokynoch, namerané hodnoty sa môžu relatívne silne meniť i pri veľmi malej zmene meracej pozície (väčšinou zreteľne silnejšie ako v rozsahu nízkej frekvencie). **Na posúdenie záťaže je vhodné priblížiť sa na príslušnom mieste lokálnemu maximu**, i keď na tomto mieste presne nezodpovedá vyšetrovanému bodu, napr. záhlaviu posteľe.

Príčina tkvie v skutočnosti, že často i najmenšie zmeny prostredia môžu viesť ku skutočne veľkým zmenám lokálnej výkonovej hustoty. To je dôvod, prečo je meraná osoba na presnom mieste ovplyvnená maximom. Preto môže byť náhodne nižšia nameraná hodnota na dôležitom mieste na druhý deň už opäť omnoho vyššia. Maximum v miestnosti sa však mení väčšinou iba vtedy, ak sa niečo zmení na zdroji žiarenia, je preto pre určenie záťaže miestnosti reprezentatívne.

Nasledujúci popis sa vzťahuje na **meranie imisií**, t.j. na určenie sumárnej hodnoty výkonovej hustoty relevantnej pre porovnanie hraničných hodnôt.

Druhé použitie meracej techniky predkladaného prístroja spočíva v identifikácii príčiny záťaže príp. – ešte dôležitejšie – v stanovení vhodných nápravných príp. tieniacich prostriedkov, a napokon i **meranie emisií**. Na to je určená pribalená LogPer anténa. Priebeh určenia vhodných tieniacich prostriedkov popíšeme na konci tejto kapitoly v zvláštnom odseku.

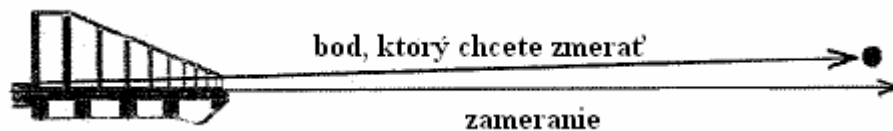
## KROK ZA KROKOM NÁVOD NA VYKONANIE MERANIA ÚVODNÁ POZNÁMKA K ANTÉNE

V zásade existujú logaritmicky-periodické antény v dvoch prevedeniach:

- optimalizované ako zameriavacie antény (užší uhol otvorenia – optimálna charakteristika zamerania/ horšie meracie vlastnosti) alebo
- optimalizované ako meracie antény (širší uhol otvorenia – optimálna charakteristika merania/ mierne zameriavacie vlastnosti).

Pribalená anténa predstavuje vyvážený kompromis vynikajúcej meracej charakteristiky a súčasne stále veľmi dobrých zameriavacích vlastností. Takto možno spoľahlivo určiť smer žiarenia – základný predpoklad pre cieľené ozdravenie.

**Dôležité:** Keďže anténa je kvôli redukcii vplyvu zeme tienená, je potrebné namieriť vrchol antény približne o  $10^\circ$  pod príslušný meraný objekt a zabrániť tak skresleniu hraničných hodnôt (pri mierne zvýšených cieľoch, napr. anténe mobilného telefónu príp. jednoducho zamierite horizontálne). (pozri nákres)



Ak ako „pomôcku k cieľu“ použijete hornú prednú hranu meracieho prístroja nad vrcholom najmenšieho rezonátora, dosiahnete naozaj dobré  $10^\circ$  zameranie. Plus/ mínus zopár stupňov v tomto prípade neznamená žiaden závažný rozdiel. „Cieľová línia“ je vyznačená na anténe. Konkrétny postup pre skutočne dobré meranie detailne popíšeme neskôr.

Nezvyčajné vlastnosti predkladanej logaritmicko-periodickej antény sú predmetom nášho patentu. Umožňuje Vám veľmi dobré oddelenie horizontálnej a vertikálnej polarizačnej roviny a pritom má zreteľne výhodnejší frekvenčný priebeh (nižšie „zvlnenie“) ako bežné logaritmicko-periodické antény. (Pre profesionálov: Pri technicky ťažších meraniach vertikálnej polarizačnej roviny je tiež zreteľne lepšia než pri skresľujúcom vplyve zeme).

**Na displeji sa vždy zobrazí výkonová hustota na meracom mieste, v smere, na ktorý ukazuje anténa** (presnejšie: vzťahujúc sa na priestorový integrál „paličky antény“).

Priložená logaritmicko-periodická anténa je optimalizovaná pre frekvenčný rozsah od cca 800 MHz do 2500 MHz (= 2,5 GHz). Zahŕňa mobilné rádiové frekvencie GSM900 a GSM1800 (v Nemecku: D1, D2, E-plus, O2), bezšnúrových telefónov podľa štandardu DECT, mobilných rádiových frekvencií podľa štandardu UMTS, WLAN a Bluetooth, niektorých radarových frekvencií ako i viacerých komerčne využívaných frekvenčných pásiem (samozrejme i mikrovlnných rúr, keďže sa zisťuje i hustota). Okrem posledného pôvodcu sú všetky menované zdroje žiarenia digitálne impulzové a kritickí lekári ich považujú za biologicky obzvlášť relevantné.

Aby ste týchto kritických pôvodcov žiarenia mohli optimálne zmerať, je frekvenčný rozsah priloženej LogPer antény vedome ohraničený smerom dole (pri cca 800 MHz), t.j. nižšie frekvencie sa potláčajú. Takto sa redukujú skreslenia výsledkov merania zdrojmi nízkeho žiarenia, ako napr. rozhlas, televízia alebo amatérske rádiovysielenie. Jednotlivé silné vsielače spodných frekvenčných pásiem môžete ale „poraziť“ úplne – náhodne, v nutnom prípade však bezpodmienečne, napr. UKW rozhlas. Nečudujte sa preto, ak odrazu začujete cez svoj merací prístroj i rádio!

Okrem toho existuje najmä v spodnom vysokofrekvenčnom pásme množstvo amplitúdovo nemodulovaných („neimpulzových“) vysieláčov. Tieto v princípe nemožno urobiť audio

analýzou počuteľnými, prekážalo by to interpretácii výsledkov merania. Preto sú takéto časti žiarenia meracím prístroj „označené“ rovnomerným **praskavým zvukom**, ktorý je prispôbený hlasitosti audio analýzy a celkovému signálu. „Označenie“ má frekvenciu 16 Hz (teda veľmi hlbokú). Príklad si môžete v MP3 formáte stiahnuť z našej internetovej stránky. V polohe spínača „puls“ vpravo vedľa displeja vyberáte tento vysielateľ a tak i „praskanie“.

*Iba* anténou však nie je možné úplné potlačenie nízkych frekvencií, to sa však niekoľkonásobne dramaticky zlepši použitím príslušenstva 800 MHz **filtra s prepúšťaním horných frekvencií**, ktorý si môžete zakúpiť osobitne.

Tento malý filter sa priskrutkuje ako priebežný konektor medzi vstup antény a kábel antény (musí byť neustále na LogPer anténe). Spolu s vlastným potláčaním nižších frekvencií anténou dosiahnete maximálny možný tieniaci efekt až 40 dB (zodpovedá faktor 10000) pre frekvencie pod cca 600 MHz. Medzi 800 MHz a 600 MHz charakteristika filtra prudko klesá.

Aby ste mohli kvantitatívne merať i frekvencie pod 800 MHz, máte možnosť zakúpiť si i výrobok od firmy Gigahertz Solutions – aktívnu, horizontálne izotropnú ultra širokopásmovú anténu od 27 MHz nahor, ktorá je jednoducho priamo priskrutkovateľná na HF59B: UBB27-G3.

**Poznámky k anténe UBB27** (k HFE35C – základné možnosť zakúpiť, pri HFE35C kompletná sada je súčasťou dodávky). Pomocou izotropnej (t.j. vybavená vlastnosťami „kruhového neprijímania“) antény UBB27 môžete spoľahlivo merať i frekvencie pod 800 MHz. Váš frekvenčný prenos zahŕňa frekvencie od 27 MHz až nad hornú frekvenčnú hranicu HFE35C.

## **IZOTROPNÁ ANTÉNA ALEBO LOGPER?**

Rozhodnutie je jednoznačné v dvoch špeciálnych prípadoch:


- Pod 800 MHz neexistuje alternatíva k izotropnej UBB anténe, keďže v súčasnosti je LogPer anténa k dispozícii iba pre frekvencie nad 800 MHz.
- Pre dlhodobé záznamy má spravidla význam iba izotropná anténa.
- Pre *orientované* „meranie imisií“ (meranie celkového zaťaženia) má jasné výhody izotropná anténa.
- Pre určenie spôsobu ozdravenia („meranie emisií“ je lepšia technológia LogPer.

Pri kvantitatívnom „meraní imisií“ (meranie celkového zaťaženia) sú výhody a nevýhody oboch typov antén vyvážené:

- Istota merania izotropnou anténou je obvykle vyššia a interpretácia výsledkov ťažšia, meranie však prebieha rýchlejšie a je obsiahlejšie.
- Naopak pri anténe LogPer: istota merania je obvykle nižšia a interpretácia výsledkov jednoduchšia a meranie je preto náročnejšie a ohraničené frekvenčným rozsahom.

Bezchybné, cenovo výhodné izotropné antény sa pred tým, než sa objavila UBB27, vyznačovali bežnými meracími vedeniami rovnako ako pri použití LogPer antén. Zostáva nám iba počkať, ako sa vyvinú v nasledujúcich rokoch.

## **ORIENTOvané MERANIE**

Pri orientovanom meraní ide o získanie hrubého prehľadu o skutočnosti. Presné číselné hodnoty nie sú dôležité, keďže je to spravidla najjednoduchšie, ale prístroj iba podľa intenzity poľa vydá príslušný zvukový signál (prevádzkový spínač v pozícii: , regulátor hlasitosti otočený úplne vľavo).



Postup orientovaného merania:

Merací prístroj a kapitolu skontrolujte podľa kapitoly „Príprava meracieho prístroja“.

Následne nastavte merací rozsah (spínač „merací rozsah“) na „1999  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ “. Pre orientované meranie sú malé premodulovania v hrubom rozsahu nepodstatné, keďže zvukový signál môže zaznieť podľa intenzity poľa až nad 6000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ . Iba ak sa stále zobrazujú veľmi nízke hodnoty, prepnite merací rozsah na „199,9  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ “.

Rešpektujte: Pri prepnutí z „1999  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ “ na „199,9  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ “ znie zvukový signál zreteľne hlasnejšie.

Prepínač „hodnotenie signálu“ nastavte na „maximálna hodnota“.

V každom bode a zo všetkých smerov môže byť pôsobenie žiarenia rozličné. Ak sa intenzita poľa vo vysokých frekvenciách mení v miestnosti rovnako ako pri nízkych frekvenciách, nie je možné a ani potrebné merať v každom bode a vo všetkých smeroch.

Keďže sa nejedná o kvantitatívne, ale o orientované, kvalitatívne ohodnotenie situácie, môžete odstrániť anténu z čelnej strany meracieho prístroja (uchopte ju pritom úplne vzadu) a tak zápästím zmeniť polarizačnú rovinu antény (vertikálne alebo o 45°). Rovnako dobre však môžete otáčať celým meracím prístrojom s namontovanou anténou.

Pri orientovanom meraní nepozerajte na displej, je potrebné iba počúvať **zvukový signál**. Môžete teda bez problémov pomalými krokmi a pri neustálom otáčaní antény prejsť vo všetkých smeroch celú miestnosť príp. vonkajší priestor. Získate tak rýchly prehľad o situácii. Priamo v interiéri môžete mávaním smerom hore a dole dospieť k neuveriteľným výsledkom.

**Ako je už vyššie uvedené: pri orientovanom meraní nejde o exaktný výrok, ale iba o identifikáciu tej zóny, v ktorej sú miestne maximálne hodnoty.**

## KVANTITATÍVNE (ČÍSELNÉ) MERANIE

Keď ste pomocou hore popísaného postupu identifikovali vlastné miesto merania, môžete začať s kvantitatívne presným meraním.

Nastavenie prístroja: „**Rozsah merania**“

Nastavenie spínača ako je popísané v kapitole „Orientované meranie“: Najskôr nastavte rozsah merania (spínač „rozsah merania“) na „1999  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ “. Iba ak sú neustále zobrazované veľmi nízke hodnoty, prepnite merací rozsah na „199,9  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ “.

Princíp výberu rozsahu merania:

Tak hrubo ako je potrebné, tak jemne ako je možné.

Ak je merací prístroj pretočený i v meracom rozsahu „1999  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ “ (symbol „1“ vľavo na displeji), môžete merací prístroj urobiť necitlivým o faktor 100 použitím **tlmiaceho článku** DG20 ako príslušenstva. Na displeji zobrazenú výkonovú hustotu je v takomto prípade potrebné vynásobiť faktorom 100.

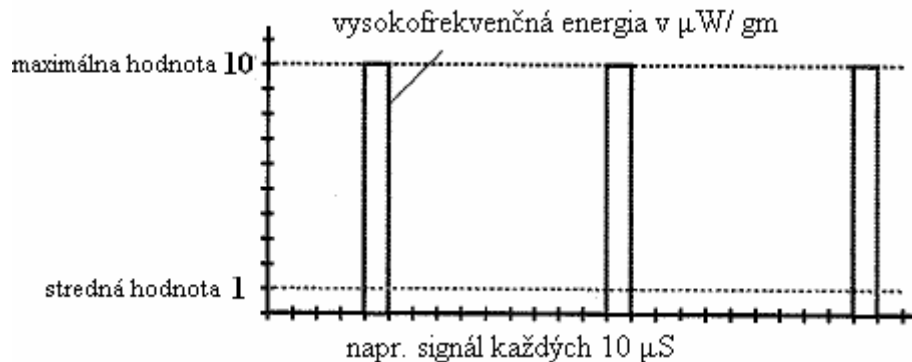
Zakúpiť si môžete i HF **predzosilňovač** o faktor 10 a 1000 ako medzikonektor pre vstup antény.

<p><b>Prehľadnú tabuľku o všetkých možnostiach zobrazenia</b> nájdete na poslednej strane tohto návodu na použitie.</p>
---

Nastavenie prístroja: „**hodnotenie signálu**“

Maximálna hodnota/ Stredná hodnota

Nasledujúci symbolický príklad názorne zobrazuje rozličné hodnotenie rovnakého signálu v zobrazení strednej a maximálnej hodnoty:



Pri nastavení spínača na „maximálnu hodnotu“ zobrazuje prístroj úplnú výkonovú hustotu impulzu (v príklade teda  $10\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ ). Pri nastavení spínača na „strednú hodnotu“ zobrazuje priemernú výkonovú hustotu impulzu určitej periódy teda

$1\ \mu\text{W}/\text{m}^2 = ((1 \times 10) + (9 \times 0)) / 10$ .

Nameraná hodnota pri nastavení spínača na „maximálnu hodnotu“ vysokofrekvenčného analyzátoru od firmy Gigahertz Solution sa často v stavebníctve popisuje plasticky ako „stredná hodnota maximálnych hodnôt“ a presne zodpovedá požadovanému zobrazeniu nameraných hodnôt.

Napriek tomu je dôležitou informáciou i poznanie „skutočných“ stredných hodnôt<sup>4</sup>:

- „Oficiálne“ hraničné hodnoty sú založené na operáciách so strednými hodnotami. Pre odhadnutie „oficiálnych“ výsledkov merania, napr. mobilným operátorom je tiež dôležitá možnosť porovnania.
- Rozličné rádiové služby zobrazujú rozličné pomery stredných a maximálnych hodnôt. Tento pomer môže pri základnej stanici DECT dosahovať 1:100. Pri GSM mobilnom telefóne prichádzajú teoreticky do úvahy pomery medzi 1:1 a 1:8 (v praxi sú rozpätia možností v prípade GSM menšie).
- V princípe prichádzajú do úvahy i vrátenia kapacity základných mobilných rádiových staníc, hoci v tomto prípade sú potrebné i ďalšie analýzy a úvahy. Tieto rozpracujeme v neskorších častiach tohto návodu (pozri [www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de)).

Poznámky pre používateľov z profesionálnych analyzátorov spektra:

- Vysokofrekvenčný analyzátor od firmy Gigahertz Solutions zobrazuje na displeji pre impulzové žiarenie pri nastavení spínača na „maximálnu hodnotu“ tú hodnotu, ktorá vyplynie ako ekvivalentná hodnota v  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  použitím funkcie „Max Peak“ (pri starších analyzátoroch spektra sa podobná funkcia nazývala väčšinou „positive peak“ alebo podobne).
- Nastavenie spínača „stredná hodnota“ zodpovedá nastaveniu „true RMS“ moderných analyzátorov spektra (pri starších analyzátoroch spektra ste pracovali obvykle s funkciou „normal detect“ alebo pod. a nastavením video šírky pásma podľa impulzov).

### Kvalitatívne meranie: Určenie celkového zaťaženia

**Anténu treba opätovne pripojiť na merací prístroj**, pretože i situácia za meracím prístrojom môže mať vplyv na výsledok merania. Prístroj držte **v ľahko natiahnutej ruke** vzadu na puzdre.

Teraz v oblasti **lokálneho maxima** zmeňte pozíciu meracieho prístroja, aby ste zistili efektívnu výkonovú hustotu (i zaujímavú číselnú hodnotu). A síce:

<sup>4</sup> dôležité upozornenie pre používateľov meracích prístrojov od iných výrobcov: hore uvedené vrátenia sú možné iba pri skutočnom zistení stredných hodnôt. Nie sú platné, ak namiesto stredných hodnôt zobrazujú iba momentálnu hodnotu modulovaného vysokofrekvenčného signálu, čo je prípad väčšiny prístrojov na trhu, dokonca i keď je zobrazovanie strednej hodnoty uvedené medzi vlastnosťami.

- **mávaním** „všetkými smermi“ na zistenie hlavného smeru žiarenia. V mnohorodinných domoch príp. i smerom hore a dole. V takom prípade môžete ramenom mávať doprava a doľava, pre žiarenie zozadu je však potrebné presunúť merací prístroj. Pri použití UBB27 postačuje mávanie doprava a doľava, keďže tento prístroj zabraňuje skresleniu nameraných hodnôt merajúcou osobou.
- **otáčaním** až do 90° doľava alebo doprava podľa pozdĺžnej osi meracieho prístroja pre zohľadnenie polarizačnej roviny žiarenia. Pri použití UBB27 nie je tento krok potrebný, keďže je žiarenie sa očakáva priamo zhora alebo zdola (viacposchodové príp. viacrodinné domy).
- zmenou **meracej pozície** (i „meracieho bodu“), aby ste náhodou nemerali z bodu, kde sa vyskytuje lokálne minimum.

Jednotliví výrobcovia meracích prístrojov rozširujú názor, že efektívna výkonová hustota sa pri meraní zisťuje podľa troch osí, z ktorých sa tvorí výsledný obraz. To je však pri použití logaritmicko-periodických antén nezmysel. Nakoniec i pri stabilných alebo teleskopických anténach.

**Všeobecne uznávaný je záver, že najvyššie hodnoty zo smeru najsilnejšieho pôsobenia poľa sa blížia k podielu hraničných hodnôt.**

V ojedinelých prípadoch, ak napr. z telefónneho zariadenia DECT v domácnosti vyžaruje podobne vysoké zaťaženie ako z mobilného zariadenia mimo domu, môže byť užitočné zmerať najskôr hodnotu „zvonku“ pri vypnutom DECT zariadení, následne hodnotu DECT zariadenia a potom porovnať súčet oboch hodnôt (tento postup je relevantný iba pri smerovom meraní s LogPer anténou, UBB27 zohľadňuje oba komponenty i bez toho). Oficiálne definovaný postup zatiaľ neexistuje, keďže podľa záveru národných normotvorných inštitúcií, ako sme uviedli vyššie, je kvantitatívne spoľahlivé, smerodajné a reprodukovateľné merania možné iba v podmienkach „voľného priestoru“.

Aby ste mohli pri porovnávaní hraničných hodnôt postupovať úplne bezpečne, môžete zobrazenú hodnotu vynásobiť číslom 4 a výsledok použiť ako základ porovnania. Táto miera presvedčila mnohých odborníkov, a to i v prípade, že merací prístroj využíva špecifikovanú toleranciu, že v žiadnom prípade nevedie k nižšiemu zaťaženiu. V každom prípade je však potrebné vedieť, že pri prípadnom použití tolerancie treba počítať s výrazne vyššou hodnotou. Tento faktor sa javí pri nejasnosti merania na prvý pohľad veľmi vysoký, je však výsledkom zistení profesionálnych analytikov spektra, ktorí pracovali najskôr s faktorom 2.

Vzťah medzi minimálnym a maximálnym vyťažením mobilnej rádiovkej základnej stanice je spravidla 1:4. Človek však nikdy nemôže vedieť presne, nakoľko je základná stanica v čase merania vyťažená, môže však odhadnúť maximálne vyťaženie tak, že odmeria najmenej vyťažený čas (veľmi skoro ráno, napr. medzi 3 a 5 hodinou, sobotné ráno ešte o niečo skôr) a následne hodnotu vynásobiť číslom 4. Ako sme popísali v predchádzajúcom odseku, z dôvodu „rizika vyťaženia“ nemožno vypočítať všeobecne platné bezpečnostné vyjadrenie, existuje tiež možnosť, že odhadneme nerealisticky príliš vysoké zaťaženie.

#### Kvantitatívne meranie: **Zvláštny prípad UMTS**

UMTS signál má v mnohých ohľadoch podobné vlastnosti ako „biely ruch“ a vyžaduje preto špeciálnu pozornosť. Na meranie UMTS signálu je potrebné merací prístroj držať cca 1 až 2 minúty v hlavnom smere žiarenia UMTS signálu. Toto trvanie merania je dôležité pre realistickú hodnotu, keďže podľa charakteristiky UMTS signálu sa môžu v krátkom čase vyskytnúť výkyvy +/- od 3 do 6.

Prosím, rešpektujte:

- UMTS signál do faktora 5 je často podceňovaný<sup>5</sup>. Namiesto technicky veľmi náročných optimalizovaných UMTS meraní máte teraz k dispozícii vysokofrekvenčný analyzátor HF58B-r a HF59B od firmy Gigahertz Solutions.

#### Kvantitatívne meranie: **Zvláštny prípad radaru**

Pre leteckú a lodnú navigáciu sa vysiela z pomaly rotujúcich vysielačích antén úzko spojené „radarové žiarenie“. Preto je toto – pri dostatočnej sile signálu – merateľné iba každých pár sekúnd, a to iba na zlomok sekundy, čo vedie k zvláštnym situáciám pri meraní.

Aby ste sa uistili, že pri akustickej identifikácii počujete radarový signál (krátke pípnutie, ktoré sa v extrémnom prípade opakuje každých cca 12 sekúnd, vďaka odrazom príp. i častejšie) Vám odporúčame nasledovný postup:

Spínač „hodnotenie signálu“ nastavte na „maximálnu hodnotu“. Takto vyhľadáte miesto merania, na ktorom je čo možno najnižšie úroveň merateľných signálov z iných zdrojov okrem radarových signálov.

Následne po viacnásobnom „priebehu radarového signálu“ odčítajte z displeja najvyššie číslo. Kvôli pomalej frekvencii aktualizácie displeja (vhodnej pre všetky ostatné merania) sa hodnota zobrazí iba na veľmi krátku dobu a následne silne kolíše. Relevantná je v každom prípade najvyššia nameraná hodnota. Táto hodnota sa spravidla nachádza v spodnej časti špecifickej tolerancie a môže byť pri extrémnych prípadoch určitých typov radarov zobrazená i 10 krát nižšia. Túto nameranú hodnotu môžete vynásobiť faktorom 10.

Pre radarové merania pri neznámom umiestnení radarovej stanici sa odporúča použitie kváziizotropnej UBB antény, keďže presné zameranie zdroja žiarenia trvá pri LogPer anténe kvôli pomalým medzičasom medzi jednotlivými radarovými impulzmi veľmi dlho. Na druhej strane však pri kváziizotropnom meraní chýbajú informácie o smere.

Pri prístrojoch HF58B-r a HF59B od našej firmy sú sériovo skonštruované optimalizované pre radarové merania (t.j. s extrémne vysokou tzv. „video šírkou pásma“). Zobrazujú s funkciou „podržať maximálnu hodnotu“ už pri prvom „prebehnutí“ radarového signálu plnú nameranú hodnotu.

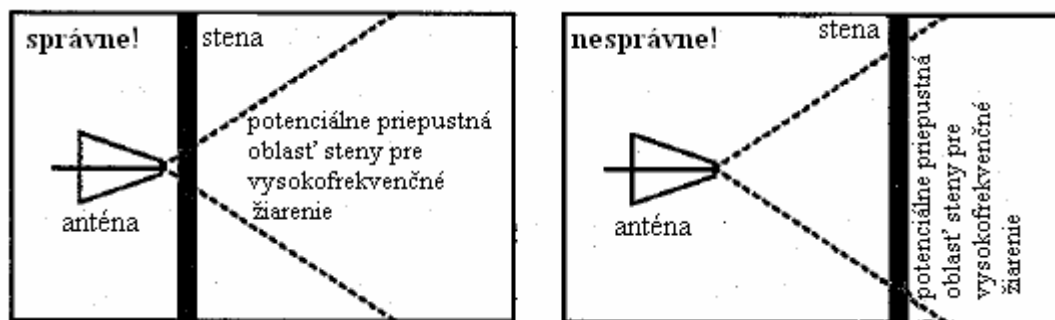
Prosím, pamätajte, že existujú i radarové systémy, ktoré pracujú s vyššími frekvenciami, ako možno merať na tomto prístroji.

#### Kvantitatívne meranie: **identifikácia vysokofrekvenčných jednoduchých nastavení**

Najskôr je potrebné eliminovať – pochopiteľne – zdroje v rovnakej miestnosti (DECT telefón atď.). Zostávajúce vysokofrekvenčné žiarenie musí teda pochádzať zvonku. Pre určenie prostriedkov tienenia je dôležité identifikovať dosah stien (s dverami, oknami a okennými rámami), stropu a podlahy, ktorými vysokofrekvenčné žiarenie preniká do izby. Je potrebné zmerať nie v strede miestnosti, ale v blízkosti povrchu stien/ stropu/ podlahy nasmerovaný von<sup>6</sup>, čím presne vymedzíme priepustné miesta. Pri vysokých frekvenciách rastúca obmedzenosť zameriavacia charakteristika LogPer antén spôsobuje, že v interiéri ťažko predvídateľné zvýšenia a vymazania sťažujú príp. úplne znemožňujú presné zameranie zo stredu miestnosti. Postup popisuje nasledujúci náčrt.

<sup>5</sup> jedná sa o hodnotu obvyklú v tejto triede prístrojov.

<sup>6</sup> rešpektujte: v tejto pozícii je možné iba *relatívne* porovnanie nameraných hodnôt!



obrázok: ilustračný náčrt umiestnenia meracej antény

Prostriedky tienenia musí určiť odborník a mali by byť v každom prípade umiestnené veľkoplošne nad oblasťou.

## HRANIČNÉ, SMEROVÉ A NAPÁJACIE HODNOTY PREVENTÍVNE ODPORÚČANIA

pre miesta na spanie pri impulzovom žiarení:

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

(štandardné označenie pri meracej technike SBM 2003: „bez anomálií“)

**pod  $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$**  („pre interiéry“)

(odporúčanie zo Salzburgu)

Oficiálna hraničná hodnota v Nemecku leží veľmi vysoko nad odporúčaniami svetových lekárov, biológov, mnohých vedeckých inštitútov a to ako domácich, tak i zahraničných. Je preto častým terčom kritiky, platí však ako základná hodnota pre schvaľovacie konanie. Hraničná hodnota je závislá od frekvencie a činí v pozorovanom frekvenčnom rozsahu cca 4 až 10 Watt na meter štvorcový ( $1 \text{ W}/\text{m}^2 = 1.000.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ) a a zakladá sa na – z biologického pohľadu bagatelizovanom – pozorovaní stredných hodnôt záťaže. Rovnaký bod kritiky nachádzame i v oficiálnych hraničných hodnotách iných krajín ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), pričom sa zanedbávajú takzvané netermické vplyvy. Tieto sú vysvetlené takpovediac „z oficiálnej stránky“ v komentári švajčiarskeho ministerstva pre životné prostredie, lesy a krajinu z 23.12.1999. Tieto hodnoty ležia hlboko nad meracím rozsahom tohto prístroja, keďže je optimalizovaný pre pokiaľ možno presné zobrazovanie biologických odporúčaní.

„Štandard meracej techniky“, krátko SBM 2003 rozlišuje nasledujúce stupne:

**biologicky orientačné hodnoty podľa SMB 2003**

© Baubiologie Maes/ IBN

zobrazenie v $\mu\text{W}/\text{m}^2$	žiadna anomália	slabá anomália	silná anomália	extrémna anomália
impulzové	< 0,1	0,1 – 5	5 – 100	> 100
pulzové	< 1	1 – 50	50 – 1000	> 1000

„Zväz pre životné prostredie a ochranu prírody Nemecka“ (Zväz) navrhuje hraničnú hodnotu  $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$  v exteriéri, vzhľadom k bežnej tieniacej schopnosti stavebných materiálov (okrem suchých stavebných materiálov). Z toho vyplýva, že sa usilujú zreteľne znížiť povolené hodnoty pre interiéry.

Vo februári 2002 sa v Salzburgu na základe „empirických skúseností posledných rokov“ navrhlo zníženie platných hodnôt „salzburských opatrení“ z  $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , konkrétne pre interiéry na hodnotu  $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$  a pre voľné priestranstvá na maximálnu hodnotu  $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ .

Inštitút ECOLOG v Hannoveri dáva iba odporúčanie pre vonkajšie priestranstvá, a to 10000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ . Táto hodnota je jasne vyššia ako odporúčania biológov a predstavuje kompromisné rozhodnutie inštitútu s cieľom nájsť podporu i v priemysle a tak získať šancu znížiť stanovené verejné hraničné hodnoty. Obmedzenie je autormi stanovené takto:

- že táto hodnota vychádza z maximálneho množstva emisií pôsobiacich vysielačích zariadení. Reálne namerané hodnoty by mali byť hodnotené kritickejšie, pretože reálne vyťaženie vysielačích zariadení spravidla nie je známe
- že z jednotlivého vysielačieho zariadenia nesmie vyžarovať viac ako tretina tejto hodnoty
- že množstvo skúseností a vedomostí jednotlivých lekárov a biológov o negatívnych vplyvoch zreteľne nižšieho zaťaženia nemôže byť brané do úvahy pri určovaní hraničných hodnôt, pretože o týchto výsledkoch neexistuje žiadna dokumentácia. Autori uzatvárajú: „vedecké overenie týchto upozornení je naliehavo potrebné.“
- že nemôžu byť brané do úvahy ani všetky literárne spracovania uvedených efektov (...) v bunkovej rovine, pretože potenciál ich škodlivosti nie je zatiaľ presne stanovený.

**Spolu teda potvrdenie zreteľne nižších hraničných hodnôt ako sú tie, ktoré vyplývajú zo zákona.**

## **UPOZORNENIA PRE POUŽÍVATEĽOV MOBILNÝCH TELEFÓNOV**

Bezproblémový príjem pomocou mobilného telefónu je možný i pri zreteľne nižšej výkonovej hustote ako je prísna zákonná hodnota SBM pre impulzované žiarenie, konkrétne pri hodnote 0,01  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ .

## **AUDIO ANALÝZA FREKVENCIE**


V rámci skúmaného frekvenčného pásma od 800 MHz do 2,5 GHz sa používajú rozličné frekvencie na najrôznejšie účely. Na **identifikáciu príčiny** vysokofrekvenčného žiarenia slúži audio analýza amplitúdovej časti signálu.

### **„OZNAČENIE“ NEIMPULZOVÉHO SIGNÁLU**

Neimpulzové signály nie je pri audio analýze možné počuť, môžete ich teda ľahko prehliadnuť. Preto sa ďalšie neimpulzové časti signálov „označujú“ rovnomerným praskavým tónom, ktorého hlasitosť je úmerná časti celkového signálu. „Označenie“ má základnú frekvenciu 16 Hz a môžete si ho vypočítať a stiahnuť (MP3 súbor) na našej internetovej stránke.

Postup:

Najskôr nastavte hlasitosť otáčavým gombíkom pre audio analýzu vpravo na hornej strane prístroja smerom doľava („-“), aby sa pri prepnutí počas veľmi vysokých frekvencií odrazu nezval príliš hlasný zvuk. Ak omylom pretočíte gombík za doraz, môžete ho vyrovnať pretočením gombíka za doraz v opačnom smere.

„Prevádzkový“ spínač nastavte na .

Ruchy je veľmi ťažko popísať slovami. Najjednoduchšie je priblížiť sa k známemu zdroju a počúvať ruchy. Bez detailných znalostí môžete zistiť **charakteristický tón** nasledujúcich príčin: DECT telefón (základňa a mobilná časť) a mobilný telefón, pričom tóny sú odlišné „počas hovoru“ a v „režime StandBy“ a obzvlášť pri mobilných telefónoch pri „vytáčaní“. Sú zobrazené charakteristickým audio signálom mobilných vysielačov. Toto môžete skúsiť na porovnanie merania počas hlavného času zaťaženia a hocikedy v noci, čím sa naučíte porovnať rozličné ruchy.

S otáčavým gombíkom „hlasitosti“ môžete počas merania regulovať hlasitosť tak, aby ste mohli charakteristický signál správne identifikovať. Po audio analýze by ste mali hlasitosť nastaviť späť, aby ste predišli zbytočnému plytvaniu elektrickej energie.

Audio analýzu môžete mnohonásobne zjednodušiť variabilnými frekvenčnými filtermi VF2 alebo VF4 z našej rady výrobkov, a to výberom jednotlivých frekvencií a možnosťou jasnej odlišiteľnosti malých častí signálov iných príčin.

CD s množstvom jasných príkladov rozlične modulovaných signálov (a i. nové technológie UMTS a WLAN/ Bluetooth) si môžete zakúpiť v programe firmy Gigahertz Solutions od pána Dr. Ing. Marin H. Virnicha, svetoznámeho biológa.

Linka na typické príklady znenia nájdete v MP3 audio formáte na našej internetovej stránke ([www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de)).

## **POKRAČOVANIE ANALÝZY**

Pre rozšírenie meracích rozsahov smerom hore si môžete pre tento prístroj dokúpiť predzoslabovač (pozri kapitolu „Kvantitatívne merania“).

Okrem toho máte k dispozícii externý variabilný frekvenčný filter („pásmový zadrživací filter“ alebo „pasť“) pre kvantitatívne oddelenie zdrojov žiarenia. Dodávame dva varianty: VF2 s 20 dB uzatváracou hĺbkou a VF4 s 40 dB uzatváracou hĺbkou.

## **ANTÉNA PRE NIŽŠIE (VYSOKÉ) FREKVENCIE**

Na meranie frekvencií od 27 MHz (o. i. CB rádiové, analógové a digitálne televízie a rádiá, TETRA atď.) sú v našom návode na použitie viackrát uvedené kváziizotropné „ultra širokopásmové antény“ kompaktnej konštrukcie pre frekvencie od 27 MHz až do rozsahu GHz, ktoré si môžete u nás doobjednať.

## **MERACIE PRÍSTROJE PRE FREKVENCIE DO 6 GHz**

Pre analýzu ešte vyšších frekvencií (do cca 6 GHz, napr. WLAN, WIMAX ako i niektoré smerové rádiové prenosy a frekvencie leteckých radarov) je v príprave nový širokopásmový merací prístroj (zima 2005/6).

## **MERACIE PRÍSTROJE PRE NÍZKE FREKVENCIE**

I v rozsahu nízkych frekvencií (trakčný prúd a sieťový elektrický prúd vrátane umelých vyšších harmonických vln) pre Vás dokončujeme širokú paletu cenovo výhodnej meracej techniky profesionálnych štandardov. Prosím, v prípade záujmu sa obráťte na nás. Kontaktné informácie nájdete na konci tohto návodu na použitie.

## **NAPÁJANIE ELEKTRICKÝM PRÚDOM**

### **VÝMENA BATÉRIÍ**

Priehradka na batérie sa nachádza na spodnej strane prístroja. Na otvorenie silne zatlačiť podľa žliabkovaných šípok a stiahnuť kryt smerom k spodnej časti čelenej strany prístroja. Vďaka vlozenej penovej hmote tlačia batérie oproti krytu, takže nezaklapne. Spätné odsunutie je potom proti určitému odporu.

### **AUTO-POWER-OFF**

Táto funkcia slúži pre predĺženie reálnej dĺžky používania.

1. Ak prístroj zabudnete vypnúť alebo sa náhodou zapne pri preprave, po prevádzkovej dobe cca 40 minút sa automaticky vypne.
2. Ak sa v prostriedku displeja objaví medzi ciframi vertikálny nápis „LOW BATT“, merací prístroj sa po uplynutí cca 3 minút vypne, aby zabránil nespoľahlivým meraniam a pripomenul Vám, že batérie je potrebné vymeniť čo najskôr.

## ODBORNÉ TIENENIE JE SPOLAHLIVÁ METÓDA

Fyzikálne dokázateľné účinky vykazuje odborne vykonané tienenie. Máte pritom veľké množstvo možností. Individuálne prispôbené riešenie tienenia je v každom prípade odporúčané.

Široký sortiment vysokokvalitných biologických tieniacich materiálov (farby, tapety, rúna, tkanín, fólie atď.) ponúka firma Biologa, jeden z pionierov v oblasti tienenia už od začiatku vývoja vedného odboru skúmajúceho elektrosmog. Nájdete tu i odborné poradenstvo a detailné informácie.

Tlmiace tienenie rozličných materiálov sa spravidla udáva v „dB“, napr. „20 dB“.

Prepočítanie tlmiaceho tienenia na redukciu výkonovej hustoty:

„10 dB“ zodpovedá „nameranej hodnote nad 10“

„15 dB“ zodpovedá „nameranej hodnote nad ~30“

„20 dB“ zodpovedá „nameranej hodnote nad 100“

„25 dB“ zodpovedá „nameranej hodnote nad ~300“

„30 dB“ zodpovedá „nameranej hodnote nad 1000“  
atď.

Prosím, rešpektujte poznámky výrobcu, týkajúce sa reálne v *praxi* dosiahnuteľných tieniacich hodnôt, ktoré obvykle ležia zreteľne pod hodnotami, ktoré môžete dosiahnuť plným tienením. Čiastočné tienenie však môžete vždy používať na väčšej ploche.

Spolu s firmou Biologa, s ktorou spolupracujeme v oblasti tienenia/ ochranných riešení, Vám ponúkame **školenia a semináre o výrobkoch** na tému „Vysokofrekvenčná a nízkokfrekvenčná meracia technika a ochranné riešenia“.

Pre informácie týkajúce sa termínov a miest organizovania použite, prosím, možnosti kontaktov na konci tohto návodu na použitie.

Rozsiahle štúdie o tienení rozličných materiálov si môžete objednať na internetovej stránke pána Dr. Dietricha Moldana ([www.drmoldan.de](http://www.drmoldan.de)).

Veľmi informatívna stránka na tému elektrosmog vysokých a nízkych frekvencií a jeho predchádzaniu nájdete na internetovej stránke [www.ohne-elektrosmog-wohnen.de](http://www.ohne-elektrosmog-wohnen.de).

## ZÁRUKA

Na merací prístroj, anténu a príslušenstvo poskytujeme dvojročnú záruku na funkčné a spracovateľské nedostatky. V takomto prípade platí veľkorysá kulančná likvidácia.

### Anténa

I keď je anténa veľmi prepracovaná, použité materiál FR4 je vysokostabilný a bez problémov vydrží pád zo stola. Pre prídavnú bezpečnosť slúži svetelná dióda na vrchu antény, ktorá pri zapnutom stave signalizuje prechodné kontakty všetkých súčiastok antény. V prípade mechanického poškodenia obe LED zhasnú. Záruka zahŕňa i tie poškodenia pri páde, ktoré sa vyskytnú ešte raz.

### Merací prístroj

Merací prístroj sám nie je výslovne chránený v prípade pádu: kvôli silným batériám a veľkému počtu drôtovaných súčiastok nemôžeme v takomto prípade vylúčiť poškodenie. Škody spôsobené pádom sú preto zo záruky vyňaté.



## KONTAKTNÉ A SERVISNÉ ADRESY

Gigahertz Solutions GmbH  
Mühlsteig 16  
90579 Langenzenn  
Nemecko

tel. č.: 09101 9093-2  
č. faxu: 09101 9093-23

[www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de)  
[info@gigahertz-solutions.de](mailto:info@gigahertz-solutions.de)

## MERACIE ROZSAHY HFE35C

merací rozsah	stav pri dodávke t.j. bez predzosilňovača alebo predzoslabovača	
	zobrazenie	pravá hodnota
1999	1 – 1999 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 – 1999 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
199,9	0,1 – 199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 – 199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
<i>jednoducho odčítajte – bez faktora korektúr</i>		

merací rozsah	s externým predzoslabovačom DG20 (voliteľné príslušenstvo)	
	zobrazenie	pravá hodnota
1999	1 – 199 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 – 199900 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
199,9	0,1 – 199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 – 1990 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
<i>zobrazenie krát 100</i>		

merací rozsah	s externým predzosilňovačom HV 10 (voliteľné príslušenstvo)	
	zobrazenie	pravá hodnota
1999	1 – 1999 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 – 199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
199,9	0,1 – 199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,01 – 19,99 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
<i>zobrazenie vydeľte 10</i>		

merací rozsah	s externým predzosilňovačom HV30 (voliteľné príslušenstvo)	
	zobrazenie	pravá hodnota
1999	1 – 1999 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 – 1999 nW/ $\text{m}^2$
199,9	0,1 – 199,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 – 199,9 nW/ $\text{m}^2$
<i>zobrazenie vydeľte 1000 (t.j. výsledky sú v nanoW namiesto <math>\mu\text{W}/\text{m}^2</math>)</i>		

**TABUĽKA PREPOČTOV  $W/m^2$  a  $V/m$**

$nW/m^2$	$\mu W/m^2$	$mW/m^2$	$W/m^2$	$mV/m$	$V/m$
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
1000	1	0,001	0,000001	19,4	0,0194
10000	10	0,01	0,00001	61,4	0,0614
100000	100	0,1	0,0001	194	0,194
1000000	1000	1	0,001	614	0,614
10000000	10000	10	0,01	1940	1,94
100000000	100000	100	0,1	6140	6,14
1000000000	1000000	1000	1	19400	19,4
10000000000	10000000	10000	10	61400	61,4

*mV/m a V/m – údaje sú zaokrúhlene, pozri i tabuľku na nasledujúcej strane*

**PREČO NIE JE V TABUĽKE STĺPEC „dBm“?**

Hraničné hodnoty pre vysoké frekvencie sú udané v  $W/m^2$  (príp. i  $V/m$ ), takže presne v dimenzii zobrazovanej týmto meracím prístrojom. Zobrazenie v dBm, ako napríklad na analyzátoře spektra, musí byť na tieto jednotky najskôr prepočítaná podľa frekvencie a antény komplikovaným vzorcom, ani „prepočítanie späť“ nemá zmysel.

**TABUĽKA PREPOČTOV ( $\mu W/m^2$  na  $V/m$ )**

$\mu W/m^2$	$mV/m$	$\mu W/m^2$	$mV/m$	$\mu W/m^2$	$mV/m$
0,01	1,94	<b>1,0</b>	<b>19,4</b>	<b>100</b>	<b>194</b>
-	-	<b>1,2</b>	<b>21,3</b>	<b>120</b>	<b>213</b>
-	-	<b>1,4</b>	<b>23,0</b>	<b>140</b>	<b>230</b>
-	-	<b>1,6</b>	<b>24,6</b>	<b>160</b>	<b>246</b>
-	-	<b>1,8</b>	<b>26,0</b>	<b>180</b>	<b>261</b>
0,02	2,75	<b>2,0</b>	<b>27,5</b>	<b>200</b>	<b>275</b>
-	-	<b>2,5</b>	<b>30,7</b>	<b>250</b>	<b>307</b>
0,03	3,36	<b>3,0</b>	<b>33,6</b>	<b>300</b>	<b>336</b>
-	-	<b>3,5</b>	<b>36,3</b>	<b>350</b>	<b>363</b>
0,04	3,88	<b>4,0</b>	<b>38,8</b>	<b>400</b>	<b>388</b>
0,05	4,34	<b>5,0</b>	<b>43,4</b>	<b>500</b>	<b>434</b>
0,06	4,76	<b>6,0</b>	<b>47,6</b>	<b>600</b>	<b>476</b>
0,07	5,14	<b>7,0</b>	<b>51,4</b>	<b>700</b>	<b>514</b>
0,08	5,49	<b>8,0</b>	<b>54,9</b>	<b>800</b>	<b>549</b>
0,09	5,82	<b>9,0</b>	<b>58,2</b>	<b>900</b>	<b>582</b>
<b>0,10</b>	<b>6,14</b>	<b>10,0</b>	<b>61,4</b>	<b>1000</b>	<b>614</b>
<b>0,12</b>	<b>6,73</b>	<b>12,0</b>	<b>67,3</b>	<b>1200</b>	<b>673</b>
<b>0,14</b>	<b>7,26</b>	<b>14,0</b>	<b>72,6</b>	<b>1400</b>	<b>726</b>
<b>0,16</b>	<b>7,77</b>	<b>16,0</b>	<b>77,7</b>	<b>1600</b>	<b>777</b>
<b>0,18</b>	<b>8,24</b>	<b>18,0</b>	<b>82,4</b>	<b>1800</b>	<b>824</b>
<b>0,20</b>	<b>8,68</b>	<b>20,0</b>	<b>86,8</b>	<b>2000</b>	<b>868</b>
<b>0,25</b>	<b>9,71</b>	<b>25,0</b>	<b>97,1</b>	2500	971
<b>0,30</b>	<b>10,6</b>	<b>30,0</b>	<b>106</b>	3000	1063
<b>0,35</b>	<b>11,5</b>	<b>35,0</b>	<b>115</b>	3500	1149

<b>0,40</b>	<b>12,3</b>	<b>40,0</b>	<b>123</b>	4000	1228
<b>0,50</b>	<b>13,7</b>	<b>50,0</b>	<b>137</b>	5000	1373
<b>0,60</b>	<b>15,0</b>	<b>60,0</b>	<b>150</b>	6000	1504
<b>0,70</b>	<b>16,2</b>	<b>70,0</b>	<b>162</b>	7000	1624
<b>0,80</b>	<b>17,4</b>	<b>80,0</b>	<b>174</b>	8000	1737
<b>0,90</b>	<b>18,4</b>	<b>90,0</b>	<b>184</b>	9000	1842

® u vydavateľa: GIGAHERTZ SOLUTIONS GmbH, Mühlsteig 16, D-90579 Langenzenn. Všetky práva vyhradené. Žiadnu súčasť tejto brožúry nemožno nijakým spôsobom reprodukovať alebo rozširovať bez písomného povolenia vydavateľa.

## UBB27 ultra širokopásmová anténa

Aktívna anténa s kváziizotropnými smerovými charakteristikami od 27 MHz po viac ako 3,3 GHz.



Tento návod na použitie sa neustále aktualizuje, vylepšuje a rozširuje. Aktuálnu verziu si môžete stiahnuť na internetovej stránke [www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de).

Prosím, bezpodmienečne si pred prvým uvedením prístroja do prevádzky starostlivo prečítajte tento návod na použitie.

Obsahuje dôležité informácie týkajúce sa použitia, bezpečnosti a údržby prístroja.

Okrem toho v ňom nájdete i dôležité **informácie**, ktoré Vám umožnia vykonávať zodpovedajúce merania.

### PROFESIONÁLNA TECHNOLÓGIA

Vynikajúce technické parametre kváziizotropnej ultra širokopásmovej antény UBB27 od firmy GIGAHERTZ SOLUTIONS® Vám otvára veľké množstvo nových možností analýzy v tejto cenovej triede.

Pomocou príslušného základného prístroja na vyhodnotenie (napr. HFE35C a HF59B) Vám umožňuje kvalifikované meranie vysokofrekvenčného žiarenia 27 MHz až nad 3,3 GHz. Tento rozsah zahŕňa všetky zdroje vysokofrekvenčného žiarenia z CB rádiových a ostatných amatérskych frekvencií cez rádio a televízor (analogové a digitálne), mobilné rádiové frekvencie (GMS, UMTS), bezšnúrových telefónov (CT1+, DECT) až po radarové a WLAN zdroje v tomto frekvenčnom rozsahu. Minimálne kvalitatívne zahŕňa i frekvencie do cca 6 GHz (presné vlastnosti sú ešte vyššie).

Ďakujeme Vám za dôveru, ktoré ste nám preukázali zakúpením tohto prístroja a sme presvedčení, že Vám prinesie dôležité informácie.

Okrem tohto návodu na obsluhu Vám spolu s našimi partnermi ponúkame i **užívateľské semináre** zamerané na optimálne používanie našej meracej techniky a potrebných ochranných riešení.

V prípade problémov Vás prosíme, aby ste nás kontaktovali! Pomôžeme Vám rýchlo, kompetentne a nekomplikovane.

## BEZPEČNOSTNÉ UPOZORNENIA

Prosím, prečítajte si pred prvým uvedením prístroja do prevádzky pozorne tento návod na použitie. Obsahuje dôležité informácie týkajúce sa bezpečnosti, použitia a údržby prístroja.

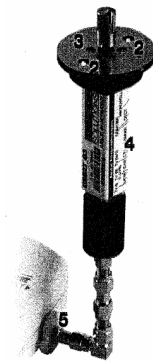
Anténa sa nemôže dostať do kontaktu s vodou, nemožno ju používať v daždi. Čistenie je možné iba zvonka, použitím jemne navlhčenej handričky. Nepoužívajte čistiace prostriedky ani spreje.

Pred čistením odpojte anténu od meracieho prístroja. Vo vnútri puzdra nie sú žiadne súčiastky, ktoré by ste ako laik dokázali opraviť.

Anténa je citlivá na teplo, prach a dotyk. Preto ju nenechávajte ležať na pražiacom slnku alebo na vykurovacom telese atď., zabráňte jej pádu a neotvárajte ju.

Prístroj používajte iba na určený účel. Používajte iba pribalené alebo odporúčané príslušenstvo.

## KONŠTRUKCIA ANTÉNY A FUNKČNÉ SÚČIASTKY



- 1) rezonátor („tučný monopol“)
- 2) svetelné diódy (LED) na kontrolu funkcií:  
červené = kontakt s meracím prístrojom a napájanie elektrickým prúdom je v poriadku  
zelené = kontakt s rezonátorom je v poriadku
- 3) „Ground Plane“ na tienenie skresľujúcich vplyvov zospodu, napr. pripojeným meracím prístrojom.
- 4) puzdro na elektroniku a úpravu signálu (vrátane filtra a kompenzácie)
- 5) SMA konektor na pripojenie na merací prístroj

## MONTÁŽ

SMA konektor antény naskrutkujte na zdierku pre vstup antény (vpravo hore na základnom meracom prístroji). Anténu treba nasmerovať vertikálne (asi ako pri televíznej veži).

K výrobku je pribalená pomôcka pri „pripojení“ na uzavretú maticu posledného SMA konektora (pripojí sa na merací prístroj spolu s anténou). Stačí, keď maticu pevne pripevníte pomocou tejto pomôcky. Pripevnite ju tak silne ako sa dá a neotvárajte ju. Vidlicový kľúč používajte iba s veľkou opatrnosťou („citlivosť“), aby ste nepretočili závit. Pomôcku môžete nechať na matici.

Oba kruhové čierne ferity na anténe zreteľne zlepšujú vlastnosti antény. Kvôli ich hmotnosti však musíte SMA uzavretú maticu pripevniť ešte pevnejšie, aby ste anténu stabilne zafixovali.

### **Opatrne:**

**Niektoré rezonátory sú z technických dôvodov veľmi citlivé. Zabráňte podľa možnosti dotyku!**

### **TECHNICKÉ UPOZORNENIA TÝKAJÚCE SA PREVÁDZKY UBB27**

V „Ground Plane“ máte pri zapnutom meracom prístroji dve **svetelné diódy na zistenie funkčnosti**:

- zelené LED testuje internú elektroniku antény a svieti, ak funguje bez problémov. Okrem toho slúži ako zobrazenie dostatočného napájania elektrickým prúdom.
- červené LED svieti, keď je anténa správne pripojená, teda keď existuje bezproblémové kontaktné spojenie na vedenie antény.
- kontrolné LD sú naladené analógovo, pri nedostatku napájania elektrickým prúdom sa nevypnú „odrazu“, ale svietia slabšie.

UBB27 sa pripojí na výstup pre anténu vysokofrekvenčného analyzátoru (HFE35C, HF59B), t.j. potrebným elektrickým prúdom je zásobovaný z jeho internej elektroniky.

- UBB27 potrebuje pre seba viac elektrického prúdu ako celý merací prístroj: čas vybitia batérií/ akumulátorov je s UBB redukovaný takmer o polovicu. Pre dlhotrvajúce záznamy je merací prístroj potrebné zásobovať externým zdrojom elektrického napätia.
- Zobrazenie „LOW BATT.“ na displeji vysokofrekvenčného analyzátoru je rozhodujúce pre bežnú prevádzku celého prístroja, antény i meracieho prístroja.

### **SMEROVÁ CHARAKTERISTIKA/ PRÍJMOVÉ VLASTNOSTI UBB27**

Smerový diagram vertikálne držanej antény sa podobá položenej šiške (samozrejme bez dierky v strede!).

Optimálne izotropné vlastnosti príjmu má i:

- v horizontálnej rovine okolo osi rezonátora
- a síce pre vertikálne polarizované vysielacie

kým je anténa pre rozsah vertikálnej osi smerom hore zreteľne citlivejšia a vertikálne smerom dole prídavne vďaka „Ground Plane“ tienená, čím sa minimalizuje skresľujúci vplyv domu, spojenia s meracím prístrojom a samotného meracieho prístroja.

Keď držíte anténu nad hlavou, minimalizujú sa i rušivé vplyvy merajúcej osoby.

*Horizontálne* polarizovaný vysielateľ v horizontálnej rovine sa v tejto pozícii zobrazuje v rádiových hodnotách až do 10 dB. Ak teraz napr. chcete zmerať horizontálne polarizovaný televízny vysielateľ „presnejšie“, musíte UBB27 nasmerovať horizontálne (predstavte si „tanier“ – kruh okolo zdroja poľa).

Smerové charakteristiky a príjmové vlastnosti sa podobajú známym dvojkuželovým anténam, pričom pozícia vertikálne držanej UBB zodpovedá smeru dvojkuželovej antény s „ložiskami“ smerom hore a dole. Okrem toho UBB vykazuje i tienenie smerom dole, dokáže teda merať nezávisle od podložky.

### **REŠPEKTUJTE VLASTNOSTI VZDIALENÉHO POĽA!**

Prosím, pamätajte, že táto anténa je skonštruovaná pre merania v podmienkach vzdialeného poľa (rovnako ako napr. antény LogPer) a iba v takýchto podmienkach poskytuje kvantitatívne správne namerané hodnoty.

I v odbornej literatúre nájdete rozličné údaje o tom, kde toto vzdialené pole začína, pričom najčastejšie sa nachádzajú v rozmedzí medzi 1,5 násobkom a 10 násobkom vlnovej dĺžky. Jednoducho pozorovateľným empirickým pravidlom môžete prísť k nasledujúcim spodným hraniciam: (zodpovedajú cca 2,5 násobku vlnovej dĺžky)

- pri 27 MHz od cca 27 metrov
- pri 270 MHz od cca 2,7 metrov
- pri 2700 MHz od cca 27 centimetrov

Príčina: V blízkom poli je potrebné elektrické a magnetické intenzity vysokofrekvenčných polí zisťovať zvlášť (t.j. nie sú navzájom prepočítateľné), zatiaľ čo pri vzdialenom poli ich možno navzájom od seba odvodiť a v Nemecku vyjadriť väčšinou ako výkonovú hustotu v  $W/m^2$  (príp.  $\mu W/m^2$  alebo  $mW/m^2$ ).

### **VYKONÁVANIE MERANIA S UBB27**

Smerový diagram sa vo väčšine prípadov približuje vertikálnemu smeru (ako televízna veža). Anténu je potrebné pripevniť tak, aby ste z meracieho prístroja, ktorý držíte v rukách, mohli jednoducho odčítavať namerané hodnoty a anténa stále napriek tomu vertikálne.

Merací prístroj s anténou by ste mali držať relatívne vysoko v natiahnutej ruke, aby ste redukovali vplyv merajúcej osoby. Ak držíte merací prístroj s anténou priamo od tela, merajúca osoba čiastočne tieni zozadu prichádzajúce žiarenie.

Samotné meranie je podobné ako s logaritmicko-periodickou anténou, okrem zvláštnych meraní vo všetkých smerov, pričom anténou mávate do všetkých smerov. Pre podrobnosti o jednotlivých prípadoch pozrite návod na použitie meracieho prístroja.

### **Pamätajte:**

#### **UBB27 často ukazuje vyššie hodnoty ako LogPer antény. Dôvody sú dva:**

- nižšie rozmery odhaľujú kvôli viacnásobným odrazom takzvané „Hotspots“ čiže body prevýšenia žiarenia
- zdroje v rozšírenom frekvenčnom rozsahu pod špecifickým rozsahom LogPer antén môžu zvýšiť celkové zaťaženie.

Samozrejme sú výsledky UBB27 antény rovnako reálnymi meranými hodnotami, ako tie, ktoré sprostredkujú LogPer antény. Druhé majú o niečo nižšiu toleranciu (kvôli nižšiemu zvlneniu), zahŕňajú však i niektoré nižšie frekvenčné rozsahy a kvôli geometrii merajú o väčší priestor. Oba výsledky merania môžete použiť ako základ určenia záťažovej situácie. Odporúčame Vám pri zostavovaní posudku použiť ako základ správnu meraciu techniku.

### **„Praskavý tón“ na označenie neimpulzového vysielača**

- s UBB27 (a – iba pri HF59B – nastavením meracieho prístroja na „plný“ (spínač „podiel signálu“)) môžete počuť takmer stále praskavý tón označujúci neimpulzový vysielač, pretože sú tieto vysielače v extrémne širokom frekvenčnom rozsahu UBB27 takmer všadeprítomné, aspoň v slabom stupni. Hlasitosť praskavého tónu je úmerná sile celkového signálu. „Označenie“ má frekvenciu 16 Hz (teda veľmi hlbokú) a môžete si ho stiahnuť ako MP3 súbor z našej internetovej stránky.

### **UBB je použiteľná iba s variabilnými frekvenčnými filtrami VF2 alebo VF4**

- Variabilné frekvenčné filtre VF2 a VF4 majú bypass pozíciu a charakteristiku horného prepúšťania, ktoré začína pôsobiť v rozsahu menšom ako 100 MHz. Ak chcete s UBB anténou merať i nižšie frekvencie (27 MHz až 100 MHz), musíte tak urobiť bez VF2 alebo VF4.

### **UBB27 je použiteľná iba s vysokofrekvenčnými predzosilňovačmi HV10 alebo HV30**

- Pripevnenie výstupu antény na používaný základný prístroj HFE35C dodáva práve dostatok elektrického prúdu pre zásobovanie elektroniky UBB27. Vysokofrekvenčný predzosilňovač nemožno zásobovať prídavne prúdom.

- **HF59B** môže dodatočne zásobovať elektrickým prúdom UBB27 i HV10
- HV30 nemôžete používať bez externého DC napájania spolu s UBB (iba pasívne antény ako je LogPer).
- (Pasívny) predzoslabovač DG20 môžete bez problémov používať spolu s UBB27 a takisto HFE35C a HF59B.

## **PRESNOSŤ**

Presnosť UBB27 je +/- 3 dB od cca 85 MHz až do 3,3 GHz. Nad 3,3 GHz anténa naďalej prijíma, hoci je potrebný predzoslabovač.

Presnosť nášho vysokofrekvenčného analyzátora je udaná pre celý systém základného prístroja a antény a platí pre merania vo voľnom priestranstve za definovaných podmienok. Pre čo najpresnejšie „bežné meranie“ je potrebné použiť nevodivú podložku. Pre presnosť celého systému platí:

- Pre HFE35C zostáva presnosť celého systému zo základného prístroja a UBB27 rovnaká.
- Pri HF59B sa tolerancia celého systému pri použití UBB27 mierne zvyšuje na cca +/- 4,5 dB.

Pod cca 85 MHz sa istota merania a jednota cajchovania neproporčne zosilňuje. Hlasná simulácia, ktorá ukazuje pri horných frekvenčných rozsahoch vynikajúce prekrytie s reálne nameranými hodnotami. Bežne môžete až do 27 MHz očakávať veľmi dobrú linearitu, treba však počítať s istou toleranciou. Frekvencie pod 27 MHz sú potláčané vnútorným filtrom, aby sa tak zabránilo nesprávnym meraniam.

## **ZÁRUKA**

Na túto anténu poskytujeme záruku dva roky na funkčné a spracovateľské poruchy pri odbornom použití. V tom prípade platí veľkorysá kulančná likvidácia.

Kontaktné a servisné adresy:

Gigahertz Solutions GmbH

Mühlsteig 16

D-90579 Langenzenn

Nemecko

[www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de)

[info@gigahertz-solutions.de](mailto:info@gigahertz-solutions.de)

© u vydavateľa: GIGAHERTZ SOLUTIONS GmbH, Mühlsteig 16, D-90579 Langenzenn. Všetky práva vyhradené. Žiadnu časť tejto brožúry nemožno žiadnym spôsobom reprodukovať alebo rozširovať bez písomného súhlasu vydavateľa.