

HF32D

Nagyfrekvenciás vizsgálóműszer, 800MHz...2,5GHz

Rend.sz.: 100320

2.3 verzió

Ezen útmutatót rendszeresen frissítjük és bővítjük, ld. www.gigahertz-solutions.de.

Az első használatba vétel előtt feltétlenül olvassa el.

Professzionális technika

A GIGAHERTZ SOLUTIONS® cég készülékei, részben szabadalmaztatott áramkörök használatával, új mérés technikát alkalmaznak.

Jelen műszer a nagyfrekvenciás sugárterhelés vizsgálatára lett kifejlesztve. Ilyen sugárzás forrása lehet mobiltelefon, vezeték nélküli telefon, mikrohullámú sütő, valamint a jövő technikáját képviselő UMTS és Bluetooth készülékek.

Az útmutató mellett cégünk szemináriumokkal és problémamegoldási tanácsadással is a vevők rendelkezésére áll.

Biztonsági tudnivalók

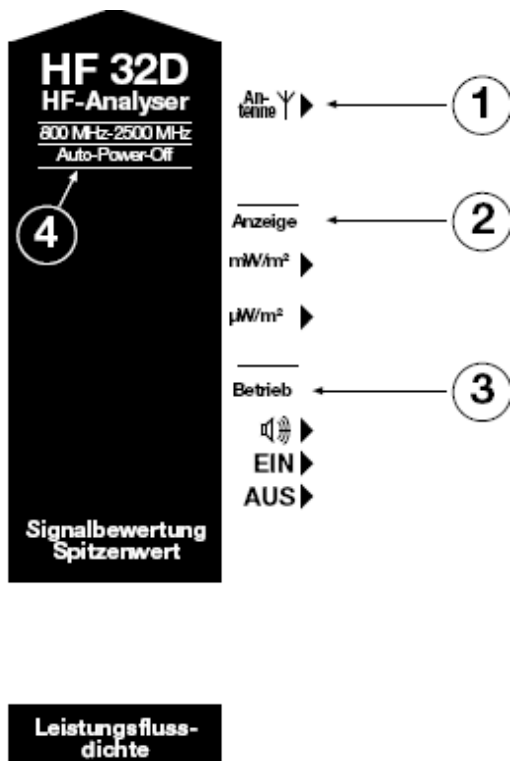
A készüléket nem érheti víz; esőben nem lehet használni. Tisztítani kívül lehet, enyhén megnedvesített ruhával. Tisztítószert, sprayt nem szabad használni. Tisztítás, vagy kinyitás előtt ki kell kapcsolni, a hozzá kötött kábeleket el kell távolítani.

A műszerben nincsenek laikusok által javítható részek; ne próbálkozzon belső átalakítással.

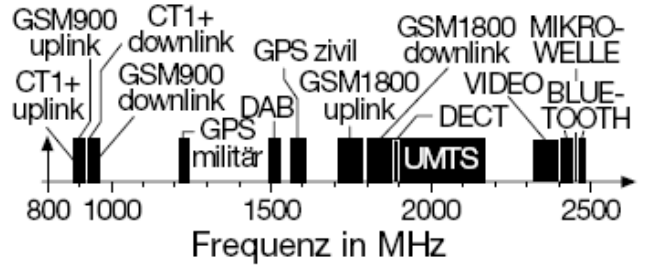
Kezelje óvatosan; óvja hő, ütés, erős napsugárzás hatásától, fűtőtest közelségétől; ne ejtse le.

Csak a megadott célra, és a mellékelt vagy ajánlott tartozékokkal szabad használni.

Kezelőszervek



Auszug Frequenzbelegung



Auszug fr. belegung=frekvencia kiosztás kivonat

Frequenz in MHz=frekvencia, MHz-ben

DECT=vezeték nélküli telefon

MIKROWELLE=mikrohullám

Leistungsflussdichte=teljesítmény sűrűség

Signal-Bewertung=jel kiértékelés

Messbereich=méréstartomány

Spitzenwert=csúcserték

Mittelwert=középerék

Betrieb=üzem

AUS=ki

Auto-Power-Off=automatikus kikapcsolás

A műszer nagyfrekvenciás részét az antenna bemenetnél belül árnyékoló lemezburkolat védi a zavaroktól (árnyékolási tényező kb. 35...40 dB).

1. Antenna kábel csatlakozó: - az antennát függőlegesen a műszer homlokoldalán levő részbe lehet illeszteni.
2. Kijelzési mértékegység kapcsoló: a határértékeket legtöbbször µW/m² -ben adják meg (alsó kapcsolóállás). A választott egységet kis vonal jelzi a kijelző baloldalán. Figyelem: átkapcsolás esetén az érzékenység nem változik, csak a kijelzési egység! A méréstartomány 100-as tényezővel való növeléséhez csillapító tagot lehet beiktatni, amelyet külön rendelésre szállítunk.
3. Be-/Ki kapcsoló - legfelső állás: térerővel arányos hangjelzés bekapcsolva.
4. A készülék automatikus kikapcsolással védi az elemet a kimerüléstől.

Szállítás

Műszer; rádugaszolható antenna, kábellel; alkáli mangán elem; útmutató.

Tudnivalók üzembe helyezés előtt

Bekapcsolás

Amennyiben bekapcsolás után semmi nem látható a kijelzőn, elemet kell cserélni (ld. később).

Elem kimerülés jelzés

Amikor az elem kimerülés ("Low Batt.") kijelzés megjelenik vízszintesen középen, többé nem lehet pontosan mérni. Cserélje ki az elemet egy minőségi alkáli-mangán 9V-os elemre. Akku használata nem ajánlott.

A működés ellenőrzése

Alapfogalmak

Minden mérőműszer bizonyos tűréssel rendelkezik. A helyes értéktől való eltérés a nulla körül lehet a legjelentősebb („offset”), amit sok esetben nem adnak meg. Nagyfrekvenciás méréseknél a tűrés még nagyobb, mint alacsonyabb frekvenciákon.

Az ellenőrzés végrehajtása

Kapcsolja be a műszert úgy, hogy az antenna nincsen csatlakoztatva, és várjon néhány másodpercet, amíg a kijelző „beáll”. Az ekkor leolvasható érték az alapzajból és az offsetből tevődik össze; értéke 20 digitig terjedhet

(számjegyek, a tizedespont helyétől függetlenül). Ekkor a specifikált tőrésen belül vagyunk.

Kapcsolási folyamatok (pl. mértékegység váltás) rövid túlvészérléssel járnak, ami a kijelzőn is megjelenik.

Mérési tudnivalók

Megjegyzések a nagyfrekvenciás sugárzásokról

Itt csak a háztartásokban végzendő méréshez szükséges tényezőkről szólnunk.

Egy anyagot érő nagyfrekvenciás sugárzásnak egy része áthatol, egy része visszaverődik, egy része pedig elnyelődik. Ezen összetevők aránya függ az anyag minőségétől, vastagságától, valamint a sugárzás frekvenciájától. Pl. a fa-, gipszkarton-, tető- és ablak anyagok gyakran jó áteresztőképességű helyei a háznak.

Ezekről további áttekintést lehet kapni az Interneten:

www.ohne-elektrosmog-wohnen.de .

Pontosabb adatgyűjtemény található a következő címen:

“Reduzierung hochfrequenter Strahlung - Baustoffe und Abschirmmaterialien“ (A nagyfrekvenciás sugárzás csökkentése - építőanyagok és árnyékolások), szerzők: Dr. Moldan / Prof. Pauli, cím:

www.drmoldan.de .

Minimális távolság

A sugárzást a forrástól adott távolságban, a teljesítménysűrűség (W/m^2) mérésével lehet mennyiségileg jellemezni. A távolság nagyobb frekvenciákon néhány méter, alacsonyabbaknál néhány tíz m. Ha pl. egy mobiltelefon vagy vezeték nélküli telefon bázisállomást közvetlenül az antenna közelébe helyez, akkor jókora értéket mérhet, de ez nem okvetlenül jellemző a gyakorlati hatásra. (A sugárzások a közeltartományban jóval erősebbek.)

Polarizáció

A nagyfrekvenciás sugárzások általában polarizáltak, vagyis a hullámok pl. függőleges vagy vízszintes síkúak. A mobil rádiózás esetében a polarizáció többnyire vertikális, de a belvárosi területeken már részben vízszintes, vagy pl. 45 fokra is módosulhat. A reflexió, valamint a készülék használati helyzete is változtat a polarizáción. Ezért mindkét síkban mérni kell (antenna helyzet).

Helyi és időbeli ingadozások

A teljesítménysűrűség a részben frekvencia-szelektív reflexiók miatt is, különösen épületekben, ingadozhat, ami erősödést vagy kioltást is jelenthet. Időben is változik, a pillanatnyi vételi viszonyok, hálózat foglaltság a nap folyamán stb. okokból.

Mindezek miatt többször ellenőrizni kell a mért mennyiséget.

Méréstechnikai megjegyzések

A műszerrel szállított logaritmikus-periodikus antenna kifejezett iránykarakterisztikával rendelkezik, ami lehetővé teszi egy forrás helyének felderítését, valamint annak megállapítását, hogy mennyiben járul hozzá az összerheléshez. Az irány ismerete az óvintézkedések meghozatalához is fontos. Teleszkópannák nem alkalmasak jó épületbiológiai mérésekhez.

A kijelzőn megjelenő érték a mérési hely teljesítménysűrűsége, az „antennakúp” térfogati integráljához viszonyítva (vagyis az antenna irányát figyelembe véve).

A műszer nemcsak középértéket, hanem valódi csúcserőértéket is mér, ami pulzáló sugárzásnál fontos. Pl. vezeték nélküli telefon bázisállomása a középérték tízszeresét is elérő csúcserővel rendelkezik.

A vizsgált frekvenciatartomány magában foglalja a mobil frekvenciákat (GSM900 és GSM1800), a DECT standard szerinti vezeték nélküli telefonokat, a jövőbeli UMTS standard szerinti mobil frekvenciákat, a Bluetooth standard

szerinti WLAN-t, néhány további kommersz sávot, természetesen a mikrohullámú sütőket, és a fentiek közé eső frekvenciákat. Különös figyelmet fordítunk a fontosnak tartott pulzáló jelekre.

Rádió- és TV adók közelében is kialakulhat jelentős nagyfrekvenciás terhelés.

Különleges eset: a radar

A légi- és vízi közlekedéshez kis kúpszögű sugarat bocsájtanak ki, forgó antennával. Ez tehát csak néhány ms-ig mérhető, néhány másodperces időközökben, ami különleges méréstechnikát igényel.

A műszerben levő egyenirányító kapcsolás a kis radarjeleket alulértékeli. A kapcsolás a folyamatos vagy folyamatosan pulzáló jeleknél (GSM ... DECT) megfelelő, és az erősebb radarjeleknél is kisebb jelentőségű az alulbecslés.

A műszer előkészítése

Ellenőrizze a műszert (ld. korábban) és az antennát, valamint az elem feszültségét.

Az antenna csatlakoztatása

Az antenna vezeték könyökös csatlakozódugóját csavarja a bázisműszeren levő hüvelybe jobboldalt fent. Villáskulcsot ne alkalmazzon, mert túlerőltetheti a meneteket; elegendő kézzel meghúzni.

Az aranyozott SMA csatlakozók a legjobb minőségű nagyfrekvenciás összeköttetést biztosítják ebben a méretben. Gondosan ellenőrizze a csatlakozás stabilitását az antenna végén; ezt lehetőség szerint nem szabad bontani.

Dugja az antennát a függőleges sliccbe a műszer homloklapján. Az antennát lehet a műszerhez rögzítve, vagy szabadon kézben tartva is használni. Utóbbi esetben a kéz ne érintse az első rezonátort, vagy a vezető részeket az antennán. Ajánlatos tehát lehetőleg minél hátrább megfogni. (Hozzávaló markolat előkészületben.)

Precíz mérésnél ne fogja kézbe az antennát, hanem illesse a műszerhez.

Típusától függően kisebb rézfólia darabok lehetnek ráerősítve az antennára, finomhangolás céljára. Ezeket ne távolítsa el és ne sértse meg.

Mérés

A mérésekről ajánlatos jegyzőkönyvet vezetni.

Ugyanilyen fontos a többszöri ismétlés, hogy a napszakonként és a hét folyamán bekövetkező ingadozásokat is felderítsük. Hosszabb időszakok során is érdemes ismételt mérést végezni. Előfordulhatnak ritkább egyedi esetek, pl. adó karbantartás stb., amelyek különleges eredményhez vezetnek. Gondolni kell a mobil hálózatok gyors bővülésére is.

Ehhez jönnek még a tervezett UMTS-hálózatok, amelyeknél még erősebb terhelés várható, a sűrűbb kiépítés miatt.

Beltéri mérés előtt érdemes a külső teret is megmérni, **minden irányban**. Ezzel valamelyes áttekintést kapunk egyrészt az épület “HF sűrűségéről” másrészt az esetleges belső forrásokról, pl. vezeték nélküli telefonok, akár pl. a szomszédban.

A nagyobb érdeklődésre számot tartó beltéri mérésnél adódhatnak további mérési bizonytalanságok a műszerre megadott értékekhez képest. Mennyiségileg pontos HF mérés csak ún. szabad téri körülmények között végezhető. Ismét figyelmeztetünk a helyzettől függésre, ami nagy frekvencián lényegesen nagyobb. **Tanácsos a lokális maximumot megkeresni**, akkor is, ha ez nem azonos az általunk mérni kívánt hellyel (pl. az ágy vége). A lokális maximum is változhat a nap/hét stb. során.

Tájékoztató mérés

A mérés célja a helyzet nagyjából felmérése. A számértékek másodlagos jelentőségűek, általában elegendő a térről

arányos hangjelzésre hagyatkozni ("üzemmód"-kapcsoló hangjel álláson).

Eljárás:

Ellenőrizze a műszert és az antennát.

A sugárzás hatása pontonként és irányonként különböző lehet. Mivel a nagyfrekvenciák egy helyiségben sokkal gyorsabban változnak, nincs értelme minden pontot és irányt vizsgálni.

Mivel egyelőre csak minőségi vizsgálatról van szó, az antennát lehet kézben tartani (természetesen a műszeren is maradhat), és így változtatni a polarizációs síkot (vertikális vagy horizontális).

Mivel csak a hangjelzést figyeljük, lassú lépésekben haladhatunk, közben az antennát minden égtáj felé forgatva. Egyetlen forgatás felfelé vagy lefelé is hozhat meglepő eredményt.

Ha a műszer túlvezérlődik („1” jelenik meg a kijelző baloldalán), vagyis túl lett lépve a mérési tartománya, még lehetőség van 100-szor nagyobb terhelés mérésére a tartozékként beszerezhető csillapító tag felhasználásával (az antenna csatlakozáshoz beiktatható miniatűr közdarab).

Mennyiségi mérés

A mérendő helyek megállapítása után kezdődhet a mérés.

Tegye fel ismét az antennát a műszerre. A műszer mögötti földelő (test) geometria is hatással van az eredményre - tartsa a készüléket lazán kinyújtott kézben, nem túl messze, a ház elejénél.

Ezek után egy **lokális maximum** helyén változtassa a műszer helyzetét, az effektív teljesítménysűrűség, vagyis a kérdéses érték számszerű meghatározására.

- A négy égtáj irányában való forgatással meghatározható a fő sugárzási irány (balra és jobbra forgathatjuk csuklóval a műszert, de a mögöttünk levő tér felderítésére ismét a műszert mögé kell kerülni).

- A műszert saját tengelye körül forgatva a polarizációs síkok határozhatók meg.

- A mérési helyzet, vagyis a mérési pont változtatásával érhetjük el azt, hogy ne csak egyetlen helyről kapjunk adatot, ahol esetleg antennatechnikai okokból kioltás következik be. Egyes gyártók azon a véleményen vannak, hogy meg kell mérni a teljesítmény sűrűséget a tér három irányában, és ezek eredője adja az eredményt; több profi mérés technikai gyártó azonban nem osztja ezt a véleményt.

Általánosan elfogadott felfogás, hogy a legerősebb térirányban fellépő legnagyobb értéket kell tekinteni a határértékekkel való összevetéskor.

Egyedi esetekben, mint pl. ha egy a házon belüli vezeték nélküli telefonra hasonló terhelést mérünk, mint a házon kívüli mobil adóantennára, érdemes megmérni a „kültéri” értéket kikapcsolt vezeték nélküli telefon esetében, utána a telefonét, majd a kettő összegét venni az értékeléshez. Definiált eljárás jelenleg nincs, mivel mint korábban említettük, a nagy frekvenciás mérések csak „szabad térre” definiáltak.

A teljes biztonság érdekében 4-gyel szorozzuk meg a mérési eredményt. Ez talán túlzásnak tűnik, de profi spektrumanalizátoroknál is alkalmaznak egy 2-es faktort.

Mobiltelefon adóknál a mérőműszer bizonytalanság mellé még egy további 4-es faktort kell az eredményre „rátenni”, hogy figyelembe vegyük a berendezés maximális és minimális kihasználással való üzemelése közti különbséget. Minimális teljesítménnyel ezek akkor működnek, amikor csak a szervező csatorna ad; a maximális teljesítményű időszak megállapításához többször kell mérni.

Határértékek, irányadó értékek és elővigyázatossági értékek

Elővigyázatossági ajánlás hálólhelyre, pulzáló sugárzás: **0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ alatt** (Az épületbiológiai mérés technika szerint), ill.

10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ alatt (Salzburgi egészségügyi igazgatás).

Németországban a „hivatalos” értékek jóval nagyobbak, mint amit a természetgyógyászok, épületbiológusok és sok intézet ajánl. A határérték frekvenciafüggő, és a tekintetbe vett frekvenciatartományban mintegy $4 \dots 10 \text{ W}/\text{m}^2$ (=1000000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$). Ez bőven túllépi a jelen műszer méréstartományát, mivel ezt alapvetően az épületbiológiai elvek alapján optimalizáltuk.

Az „Épületbiológiai mérés technika” (németül SBM=Standard der Baubiologischen Messtechnik) $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ alatti határértéket ad meg nem pulzáló sugárzásra a „nincs rendellenesség” minősítéshez hálólhelyen. Pulzáló sugárzásra az irányadó érték 100-as tényezővel kisebb, vagyis $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ körüli.

Külföldre a németországi "Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V." (BUND) $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$ határértéket ajánl; belső térre jóval kisebb értékeket kell megcélozni.

2002-ben Salzburgban az $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ érték helyett belső térre $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ és szabad térre $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ értékekre módosították az ajánlást.

A hannoveri ECOLOG-Institut csak külföldre ad értéket: $10000 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Ez jelentősen meghaladja az épületbiológiai ajánlást, és kompromisszumos jelleget mutat a céllal, hogy az iparban is el lehessen fogadni, és esély legyen nyilvános határ-adatok meghatározására. A szerzők szerint korlátot jelent, hogy

- az érték a maximálisan lehetséges emisszióra az okozó adóktól származik. Az eredményeket kritikusan kell tehát tekinteni, mivel az antennák valóságos kihasználtsága rendszerint nem ismert.

- egyetlen adónál csak az érték harmadából volna szabad kiindulni.

- a természetgyógyászok és épületbiológusok tapasztalatait a jóval kisebb sugárterheléssel kapcsolatban a határértékek meghatározásánál nem lehetett figyelembe venni, mivel nem áll elég dokumentáció rendelkezésre; sürgős szükség volna ilyen információkra.

Összegezve: legjobb jelentősen a hivatalos határértékek alatti értékekre törekedni.

Mobiltelefon tulajdonosoknak

Megfelelő vétel érhető el jóval kisebb térerő: $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ alatt is.

Elem

A készülék 9 V-os elemmel működik. Ezen belül alkáli mangán típust ajánlunk. Akkut vagy cink-szén elemet nem javasolunk. A készüléket minőségi alkáli-mangán elemmel szállítjuk.

Elem csere

Az elemtartó rekesz a készülék alján van. Nyitáshoz nyomja meg a recézett nyilat, és húzza le a fedelet a készülék alsó homlokoldala felé. A rekeszben habszivacs betét akadályozza az elem rázkódását. Visszazárás az előbbieket szerint.

Automatikus kikapcsolás

A készülék mintegy 40 percnyi inaktivitás után automatikusan kikapcsol.

Ugyancsak kikapcsol, kb. 3 percen belül, ha az elem lemerülőben van (a kijelzőn a "low batt." jelzés jelenik meg a számok között).

További elemzések

Cégünk további készülékeket tervez a nagyfrekvenciás mérések céljára, éppúgy, mint a villamos vontatás, háztartási áram stb. területekre; kísérelje figyelemmel honlapunkat.

Amennyiben problémája van a mérési eredmények értelmezésével, szintén keresse meg a gyártót.

Lakása épületbiológiai állapotával, vagy pl. védőárnyékolás készítésével kapcsolatban forduljon szakemberhez.

A szakszerű árnyékolás megbízható védelmet ad.

Ebben a témában azonban könnyen előfordulhat, hogy egy rosszul földelt, antennaként működő árnyékolás még ronthat is a helyzeten.

Cégünk a Biologa céggel együtt anyagok és megoldások széles választékát kínálja.

Az Interneten a már említett Dr. Dietrich Moldan-t keresheti: www.drmoldan.de

Elektroszmog téma:

www.ohne-elektrosmog-leben.de.

Átszámítási táblázat, $\mu\text{W}/\text{m}^2$ - mV/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	583
0,10	6,14	10,0	61,4	1000	614
0,12	6,73	12,0	67,3	1200	673
0,14	7,36	14,0	72,6	1400	727
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

Garancia

A mérőműszerre, az antennára, és a tartozékokra 2 év garanciát vállalunk, működési és gyártási hibákra.

Antenna

Bár filigránnak látszik, az FR4 alapanyag stabil. Mindazonáltal ha leesik az asztalról, arra vonatkozik a garancia.

Műszer

A műszer leejtése esetére nincs garancia.