



Tel: 0611 302-3588

Conrad Szaküzlet 1067 Budapest, Teréz krt. 23. Tel: (061) 302-3588

Conrad Vevőszolgálat 1124 Budapest, Jagelló út 30. Tel: (061) 319-0250

Digitális nagyfrekvenciás analizátor, HF38B

Rend. sz.: 10 06 20

Nagyfrekvenciás analizátor a 800MHz - 2,5GHz frekvenciasávra



Professzionális technika

A GIGAHERTZ SOLUTIONS® télerősségmérő műszerei új mércét jelentenek a nagyfrekvenciás (RF = rádiófrekvenciás) váltóáramú terek mérés technikájában: A professzionális színvonalat a világon egyedülálló ár-értékviszonnyal valósítottuk meg. Ezt az

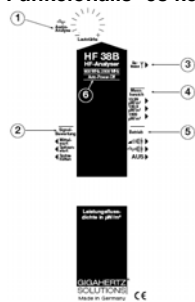
innovatív és részben szabadalmaztatott kapcsolási elemek következetes alkalmazása, továbbá a legkorszerűbb gyártási eljárások használata tette lehetővé. Az Ön által megvásárolt készülék a 800MHz - 2,5GHz frekvenciasávba eső nagyfrekvenciás sugárzás terhelésének a szakszerű megítélését teszi lehetővé. Ez a frekvenciatartomány a mobil telefonok, vezeték nélküli telefonok, mikrohullámú sütők és a jövőbe mutató UMTS és Bluetooth-technikának a nagy elterjedése miatt vált az épületbiológia szempontjából különösen időszerűvé.

Ezen az útmutatóon kívül partnereinkkel együtt felhasználói szemináriumokat ajánlunk mérés technikánk optimális használatáról, valamint a határos sugárzás elleni védelemről. Bármilyen problémája is van, forduljon hozzánk bizalommal! Gyorsan, hatékonyan és egyszerűen segítünk Önnek.

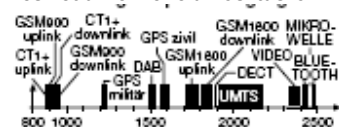
Biztonsági tudnivalók:

Még az első használatba vétel előtt feltétlenül figyelmesen olvassa el ezt a használati útmutatót. Fontos információkat tartalmaz a készülék biztonságával, megfelelő használatával és karbantartásával kapcsolatban. A műszerre ne jusson víz, és ne használja esőben. A külsőjét csak egy enyhén megnedvesített puha ruhával tisztítsa. Ne használjon tisztítószert vagy permetet. Tisztítás előtt kapcsolja ki a műszert, és bontsa le az összes rá csatlakoztatott kábelt. A ház belsejében nincsenek nem szakember által karbantartható alkatrészek. A műszer nagy felbontása miatt az elektronika érzékeny a hőre, ütődésre és érintésre. Emiatt ne hagyja tűző napon vagy fűtőtest vagy hasonlóképpen, ne ejtse le, és ne nyúljon hozzá a felnyitott műszer belsejében lévő alkatrészekhez. Ezt a műszert csak a rendeltetésének megfelelő célra szabad használni. Csak az együtt szállított vagy ajánlott tartozékokat használja.

Funkcionális- és kezelőelemek



Részlet a frekvenciakiosztásról



frekvencia MHz-ben

A készülék nagyfrekvenciás része le van árnyékolva az antennabemenetnél elhelyezett fémlémez-dobozzal a zavarok ellen (árnyékolási tényező kb. 35 - 40 dB).

1) Hangerőszabályzó az audioanalízis hangszórója számára. Amikor a

télerőarányos hangjelet használja, forgassa teljesen balra a hangerőszabályzót.

2) A jelértékelés választókapcsolója. Az alapbeállítás: csúcserték
3) Csatlakozóhüvely az antennakábel számára. Az antennát magát a műszer homlokoldalán lévő keresztoronyba lehet bedugni.

4) A mérési tartomány választókapcsolója.

19,99µW/m² = finom

199,9µW/m² = közepes

1999µW/m² = durva

Szállítási programunk része egy előtét-csillapítótag a mérési tartománynak 100-szoros tényezővel való kibővítésére. A kapcsolatfelvételi adatokat lásd az útmutató utolsó oldalán.

5 Be-/kikapcsoló A kapcsoló legfelső állásában egy télerősség-arányos hangjel is bekapcsolódik. A középső

kapcsolóállásban aktív válik az audioanalízis (1).

6) A műszer egy automatikus kikapcsolási funkcióval bír a nemkívánatos kimerülés megelőzésére.

A csomagolás tartalma

Műszer, feltűzhető antenna antennakábel, alkáli-mangán elem (esetleg a műszerben), részletes használati útmutató, háttérinformációk az "elektroszmog" témában.

Üzembeállítás előtt

Bekapcsolás

Ha a bekapcsolás után nem jelez ki semmit, rakjunk be új elemet. (lásd "Elemcsere")

Az elemfeszültség ellenőrzése

Ha a kijelző közepén függőlegesen a „Low Batt.” (elem kimerül) kiírás jelenik meg, már nem végezhető megbízható mérés. Ebben az esetben cseréljük ki az elemet. Egy kiváló minőségű, hosszú élettartamú 9V-os alkáli-mangán (E) elemre van szükség. Nem ajánlott 9V-os akkumulátor használata.

Működésvizsgálat

Alapelvek

Minden mérőműszer csak bizonyos tűréssel alkalmazható. A tűrést még külső behatások és az öregedés is befolyásolhatja. Különösen kellemetlenül jelentkezik ez a tűrés a nullához közeli mérési értékek esetében ("offset", azaz "nullponteltérés"). Emiatt ezt a döntő tűrésadatot nagyon sok műszergyártó ebben az árkategóriában egyszerűen elhagyja. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy ez a tűrés nem létezik - csupán csak jobban néz így ki a dolog. Egy műszer használata folyamán (ésszerű funkciószám mellett) az a legfontosabb, hogy biztos lehessen abban, hogy a tűrések meg vannak adva, és be vannak tartva. Éppen a nagyfrekvenciás mérések esetében a műszakilag megvalósítható tűrések a sokszorosai az alacsonyfrekvenciás területen elérhetőeknek.

A tulajdonképpeni funkcionális vizsgálat

Kapcsolja be a műszert antenna nélkül, állítsa a jelértékelés „Signalbewertung” választókapcsolóját a "Mittelwert" (középpérték) vagy a "Spitzenwert" (csúcserték) állásba, és várjon pár másodpercig, amíg "megnyugszik" a kijelző. Az ezután kijelzett érték az alapzaj + nullponteltérés (offset). A 20 jegyig terjedő értékek (azaz az esetleges tízedespontról független számok) a specifikált tűrésen belül vannak. Megjegyzés: A „Spitze halten” (csúcserték-tartás) kapcsolóállásban előfordulhat, hogy amikor nincs jel, kb. 6-tól 16-ig terjedő értéktől rendkívül lassan (több perc alatt) tér vissza nullára az érték. Ennek semmi köze a fentemlítt "alapzaj + nullponteltérés"-hez, és műszakilag indokolt. Ha ismét van valódi csúcserték, még 16 alatt is, akkor ez ismét egy-két másodpercen belül helyesen jelenik meg a kijelzőn.

Megjegyzés

Minden egyes kapcsolási művelet (pl. mérésátváltás) egy rövid túlvészérlést eredményez, amely meg is jelenik a kijelzőn.

Mérési utasítás

Előzetes megjegyzések a nagyfrekvenciás besugárzásról

Mindenekelőtt: További háttérinformációkat talál a mellékelt füzetben. Ebben az útmutatóban azokra a tulajdonságokra összpontosítottunk, amelyek az otthoni mérések számára nagyon fontosak. Ha a vizsgált frekvenciatartományba eső (és azon kívüli) nagyfrekvenciás sugárzás esik valamilyen anyagra, akkor

1. részben áthatol rajta

2. részben visszaverődik róla
3. részben elnyelődik.

Ezek aránya elsősorban az adott anyagtól, annak a vastagságától és a nagyfrekvenciás sugárzás frekvenciájától függ. Pl. a fa, a gipszkarton, a födémek és az ablakok gyakran a ház nagyon áteresztő helyei. A ház különböző építőanyagainak a csillapító hatásáról nagyon jól nyomon követhető és szemléltetett áttekintést, továbbá számos terheléscsökkentési tanácsot találunk a következő internet-portálon:
www.ohne-elektromog-wohnen.de

Minimális távolság

A sugárforrástól csak bizonyos távolságban mérhető mennyiségileg a nagyfrekvencia a szokásos "teljesítmény(fluxus)sűrűség" (W/m^2) egységben. Ez a távolság magasabb frekvenciáknál néhány méter, míg az alacsonyabbaknál néhány száz tíz méter. Ha tehát pl. egy DECT vezeték nélküli telefon alapállomást vagy egy mobiltelefont közvetlenül az antenna elé tartunk, akkor bár nagyon nagy értéket mutat a műszer, az azonban a pontos számról nem ad felvilágosítást (nyilván szemlélteti a besugárzás nagy biológiai jelentőségét a közeltartományban).

Polarizáció

Ha nagyfrekvenciás sugárzás kerül kibocsátásra, ahhoz útközben "polarizáció" is társul. Azaz a hullámok vagy vízszintes vagy függőleges síkban terjednek. A különösen érdekes mobiltelefon-tartományban többnyire függőleges síkban, a városon belüli területeken azonban részben már vízszintesen is, sőt akár 45 fokban elforgatva is. Ehhez még más polarizációs összetevők is társulnak visszaverődések miatt, és mert a mobiltelefonok fehetnek is valahol, de kézben is tarthatják őket. Tehát mind a két polarizációs síkot mérni kell (a mérőantenna iránya által meghatározva).

Hely- és időbeli ingadozások

A sugárzás intenzitása különösen az épületeken belül egyes pontokban felerősödhet vagy kioltódhat - részben frekvencia-szelektíven - a visszaverődések következtében. Ezen kívül a legtöbb adó és mobiltelefon a vételi helytől és a hálózat foglaltságától függően a nap folyamán, ill. hosszabb idő alatt különböző adóteljesítménnyel sugározhat. Az összes fent említett tényezőnek befolyása van a méréstechnikára, és a legnagyobb mértékben a mérés lefolytatására és több mérés szükségességére.

Előzetes megjegyzések a mérés technikáról és a nagyfrekvenciás sugárzásról

A szállított logaritmikus-periódikus antennának jellegzetes iránykarakterisztikája van lymódon a terhelés forrását megbízhatóan fel lehet kutatni, ill. be lehet tájolni, hogy meghatározhatjuk részesedését az összsterhelésben. A besugárzás irányának az ismerete is alapfeltétele a célirányos szanalásnak. Az is az egyik oka annak, hogy a teleszkópantennák nem alkalmasak megbízható épületbiológiai nagyfrekvenciás mérésre, hogy nem irányítottak. Az itt bemutatott logaritmikus-periódikus antennák szokatlan kiemelése az egyik szabadalmi bejelentésünk tárgya. Általá jól el lehet választani egymástól a vízszintes és a függőleges polarizációs síkot, jóval kedvezőbb a frekvenciamenete (kisebb a "hullámossága"), és a függőleges polarizációs sík műszakilag nehezebb mérésekor jobban le van árnyékolva a talaj hatásától. (Profik számára: azáltal, hogy az általános szokástól eltérően a külső vezérlővezeték nincs kényszerílesztéssel egy síkban visszavezetve a függőleges szárnyra.) A specifikált +/- 6 dB pontosság a gyakorlatban messze nincs kihasználva. A kijelzőn a mérés helyén lévő teljesítménysűrűség jelenik meg az "antennahurok" térbeli integráljára vonatkoztatva, azaz abból az irányból, amerre az antenna mutat. Itt a középérték-mérés mellett ebben a műszerben még különösen fontos műszaki tulajdonságként alkalmazzuk a csúcsérték-mérést, vagyis az impulzusos besugárzás esetén nemcsak a terhelés középértékét határozhatjuk meg, hanem az egyes impulzusok teljes szintjét is, amely pl. egy DECT-telefon alapállomása esetén akár a középérték 100-szorosa is lehet. A vizsgált frekvenciatartomány magában foglalja a GSM900 és GSM1800 mobiltelefon-frekvenciákat, a DECT szabvány szerinti vezeték nélküli telefonokat, az eljövendő UMTS-szabvány szerinti mobiltelefon-frekvenciákat, a Bluetooth-szabvány szerinti WLAN frekvenciákat, továbbá néhány kereskedelmi használatú frekvenciasávot, és természetesen a mikrohullámú sütőkét is. Természetesen az összes közülük eső frekvenciát is. Ebbe a frekvenciatartományba koncentrálnak a kritikus hangok szerint különösen aggasztó impulzus-modulált jelek is. Különösen a rádió- és a TV-adótornyok, a nagyobb adóberendezések, továbbá a nagyteljesítményű magánadók közelében képesek ezek az alacsonyabb frekvenciasávokban működő terhelés- okozók nagy terhelést jelentő nagyfrekvenciás besugárzást előidézni. Az olcsó teleszkópantennáknak a mennyiségi mérésekhez történő

alkalmazását műszaki nézőpontból nagyon kritikusán kell megítélni. A Gigahertz Solutions a valódi logaritmikus-periódikus antennával felszerelt kompenzált műszereket a fent ismertetett terheléseknek a mérésére 2004 tavaszától hozta ki a piacra.

Különleges eset: radar

A repülőgép- és hajónavigáció számára egy lassan forgó adóantennáról keskeny nyalábban sugároznak ki "radarsugarat". Emiatt ez a sugár kielégítő térerősség esetén csak pár millimásodpercig mérhető, ami különleges mérési helyzetet idéz elő. Az általunk alkalmazott egyenirányító kapcsolat a kis radarjeleket csekély mértékben aláértékeli. Ennek a kapcsolásnak az ebben az árosztályban úttörő módon magas pontosságát mérlegre téve az összes folyamatos vagy folyamatosan impulzáld jel (a GSM-től a DECT-ig) esetében ezt a körülményt elfogadjuk. Fontos: Mivel a forráshoz közelebb hosszabb a jel időtartama, elsősorban erősebb radarjel esetén ez az amúgyis kismértékű aláértékelés még jóval kevésbé esik súlyba. A "csúcstartás" funkció a radarjelek számára tulajdonképp túl lassú. Egyedi esetekben meg kell vizsgálni, hogy a kijelzett érték minden egyes "radarjel-áthaladás" után nem lesz-e nagyobb. Ha igen, akkor néhány percnél hosszabb ideig tartó méréssel realizisztikusabb érték nyerhető.

A műszer előkészítése

Ellenőrizze a műszert és az antennát az "Üzembeállítás előtt" c. fejezet szerint.

Az antenna csatlakoztatása

Ehhez az antennakábel szögcsatlakozóját be kell dugni az alapkészülék jobb felső részén lévő hüvelybe. Elég, ha csak kézzel húzza meg (villáskulcsot ne használjon, mert megszakadhat a menet). Ez az aranyozott érintkezőjű SMA-csatlakozó a legjobb minőségű nagyfrekvenciás csatlakozó ebben a méretben. Óvatosan ellenőrizze a csatlakozódugó szilárd bedugását az antenna csúcán. Az antenna csúcán lévő csatlakozást a legjobb nem megbontani. Dugja be az antennát a műszer lekerekített homloklapján lévő hasítékba. Az antennát akár rögzítheti a műszer előlapjára, de akár kézben tartva is használhatja. A kézben való használat esetén vigyázzon arra, hogy az ujjai ne érjenek hozzá az első rezonátorhoz vagy az antennán lévő huzalozáshoz. Ajánlatos lehetőleg leghátul megfogni az antennát. Előkészületben van egy egyszerű fogantyú. Nagy pontosságú méréshez az antennát ne tartsa az ujaival, hanem a műszer előlapján lévő tartóba rakva használja. Az antenna típusától függően lehetnek kisebb rézfólia-darabkák felragasztva a tulajdonképpeni antennára. Ezek finomhangolásra szolgálnak, és emiatt nem szabad őket levenni vagy megsérteni.

Az elemfeszültség ellenőrzése

Ha a kijelző közepén függőlegesen a „Low Batt.“ (elem kimerül) kiírás jelenik meg, már nem végezhető megbízható mérés. Ebben az esetben cseréljük ki az elemet.


Mérés

Ha egy épületet, lakást vagy telket nagyfrekvencián "fel akar mérni", akkor minden esetben ajánlatos az egyes mérési eredményeket jegyzőkönyvbe venni, hogy utólag az összképet összeállíthassa. Ugyanilyen fontos többször megismételni a méréseket: elsősorban különböző napszakokban és a hét különböző napjain, hogy a néha jelentős ingadozásokat is észrevegye. Másodsorban azonban a méréseket hosszabb idő után is alkalmanként meg kell ismételni, mivel a helyzet gyakran úgyszólván egy éjszaka alatt is megváltozhat. Így például markáns hatása lehet egy transzponder néhány fokkal történő véletlen lesüllyesztésén is, pl. egy mobiltelefon-antennaárbóc szerelése közben. Természetes elsősorban a mobiltelefon-hálózatok irtózatos sebességű kiépülése okoz nagy változásokat. Ehhez jön még az UMTS-hálózatok tervezett kiépítése, amelynek várhatóan jelentős terhelésnövekedés lesz az eredménye, mivel a rendszerénél fogva az UMTS-bázisállomások hálózatát sokkal sűrűbbre fogják szőni, mint a mai GSM-hálózatokat. Mégha tulajdonképpen a belső helyiségeket szeretné is felmérni, mégis ajánlható, hogy előbb az épületen kívül is minden irányban végezzen egy mérést. Ez az első információkat hozhatja meg egyrészt az épület nagyfrekvenciás (RF) "tömítettségéről", másrészt az épületen belüli esetleges forrásokról (pl. DECT-telefonok, akár a szomszédban is). Ezenkívül beltéri mérések esetén mindig tekintetbe kell venni, hogy az alkalmazott mérés technika specifikált pontosságán kívül még a beszűkült viszonyok miatti további pontatlanság is társul. A "tiszta elmélet" szerint a mennyiségileg pontos RF-mérések elvileg csak az úgynevezett "szabadtéri körülmények" között reprodukálhatók. Ennek ellenére a gyakorlatban mégiscsak méri a nagyfrekvenciát beltérben is, mert az az a hely, ahol szükség van a mérési értékekre. Ahhoz azonban, hogy ezt a rendszerben benne rejlő mérési bizonytalanságot lehetőleg csekély

szinten tartjuk, pontosan be kell tartanunk a mérések végrehajtására vonatkozó utasításokat. Mint már az előzetes megjegyzésekben említettük, a mérési értékek már a mérési hely csekély mértékű megváltoztatásakor is viszonylag erősen ingadozhatnak (többnyire erősebben, mint a kisfrekvenciák tartományában). Ésszerű a terhelés megítéléséhez a helyi maximumot felhasználni, még ha az nem is esik pontosan egybe a vizsgált ponttal, pl. az ágy fejével. Ezt indokolja az a tény, hogy gyakran még a környezet legcsekélyebb változása is meglehetősen nagy változást idéz elő a helyi teljesítménysűrűségben. Például maga a mérő személy is befolyásolhatja a maximum pontos helyét. Mint ahogy egy véletlenül nagyon kicsi mérési érték a pontos helyen a következő napon megint sokkal nagyobb lehet. A helyi maximum azonban rendszerint csak akkor változik, ha valami a sugárzó forrásokon változik, ezért az a terhelés megítélésében sokkal reprezentatívabb eredmény.

Tájékoztató mérés

A tájékoztató mérések esetében arról van szó, hogy durva áttekintést kapjunk a helyzetről. A tényleges mérési értékek most alárendelt jelentőséggel bírnak, úgyhogy általában az a legegyszerűbb, ha a térorösszegezés hangjel alapján járunk el (az üzemmód-kapcsolót az

 állásba kapcsoljuk).

A műveletek:

Ellenőrizze a műszert és az antennát az "Üzembeállítás előtt" c. fejezet szerint. Majd állítsa be a mérési tartományt („Messbereich” kapcsoló) 1999 μ W/m² -re. Ha a mérési értékek állandóan kb. 100 μ W/m² alatt maradnak, kapcsoljon át a 199,9 μ W/m² tartományra. Ugyanígy, ha mérési értékek állandóan kb. 10 μ W/m² alatt maradnak, kapcsoljon át a 19,99 μ W/m² tartományra. Állítsa a jelértékelés választókapcsolóját („Signalbewertung”) a csúcstartás („Spitzenwert”) állásba. Minden pontban és minden irányból különböző lehet a besugárzás hatása. Jóllehet a helyiségekben sokkal gyorsabban változik a nagyfrekvenciás térorösszegezés, mint a kisfrekvenciás, mégis alig lehetséges és nem is szükséges minden pontban és minden irányban mérni. Mivel most nem mennyiségi, hanem tájékoztató, minőségi becslésről van szó, leveheti az antennát a műszer előlapjáról (egész hátul fogja meg), és így csuklóból változtathatja meg az antenna polarizációs síkját (függőleges vagy vízszintes). De ugyanígy a komplett műszert is használhatja felszerelt antennával. Mivel a tájékoztató mérésnek nem kell nézni a kijelzőt, hanem csak a hangjelet kell hallgatni, lassú léptekkel és az antenna, ill. feltűzött antenna mellett a műszer állandó lengetésével járhatja végig a vizsgálandó helyiséget, ill. külteret a szélrőzsa minden irányában ahhoz, hogy gyors áttekintést nyerjen. Éppen a belső helyiségekben kap meglepő eredményeket az antennának a le-fel történő lengetésével. Mint már fentebb említettük: a tájékoztató mérések esetében nem pontos megítéléséről van szó.

Mennyiségi (számszerű) mérések

Ha az előző fejezetben ismertetett eljárás segítségével azonosította a lényegi mérési helyeket, elkezdheti a tulajdonképpeni méréseket.

A mérési tartomány beállítása

Állítsa be a kapcsolót a "Tájékoztató mérés" c. fejezet szerint. A mérési tartomány kiválasztásának az alapelve: A szükséges legdurvább, a lehető legfinomabb. Ha a műszer a „1999 μ W/m²” tartományban is túlvezérlődik (a kijelző baloldalán "1" jelenik meg), a műszer érzékenységet 100-szoros tényezővel lecsökkenthetjük a Gigahertz Solutions tartozékként beszerezhető csillapítótagjával (miniatur közcsatlakozó az antennabemenetre).

Jelértékelés - csúcstartás tartása

Előzetes megjegyzés: Csúcstartás (a középértékkel szemben) a tényleges hullámalak tetőpontját vesszük. Ez az érték szolgál a nagyfrekvenciás besugárzás kritikus "ingerhatásának" a mértékéül. A csúcstartás („Spitze halten”) funkcióval a műszer egy szabadon megválasztható időtartamig megtartja a legnagyobb csúcstartást (lásd fent). (Egy szemléltető grafikon fog megjelenni az útmutató egyik következő revíziójában, amely a www.gigahertz-solutions.de web-oldalról is lehívható. A gyakorlatban nagyon sokszor használjuk a csúcstartás funkciót. Ehhez állítsa a „Signalbewertung” (jelértékelés) kapcsolót a "Spitze halten" (csúcstartás) állásba. A csúcstartás funkció a gyakorlatban nagyon hasznos, mivel mint alább még pontosabban is kifejtjük, a csúcstartást használjuk a helyzet megítélésére. Mivel azonban a gyakorlatban a mérési értékek gyakran erősen ingadoznak az idő, a besugárzási irány, a polarizáció és a konkrét mérési hely függvényében, ha tisztán a csúcstartást veszi csak tekintetbe, amely önmagában véve a fontos érték, könnyen nem vesz észre egyes csúcsokat. A csúcstartás funkcióval az alább, a "Tulajdonképpeni mérés" cím alatt ismertetett eljárással egyszerűen és gyorsan "begyűjtheti" a

valódi csúcstartást. Ha ezzel egyidejűleg beállítja a térorösszegezés-arányos hangjelet akusztikusan is regisztrálhatja a maximumok helyét, besugárzási irányait és a polarizációs síkjait. Ha ekkor rövid időre átkapcsol a csúcstartásra, "kisüti a tartó-kondenzátort", és újra kezdi a csúcstartást. A csúcstartás funkció magától csak nagyon lassan tér vissza nullára, mintegy emlékeztető órszemként. Azonban több tíz másodpercrek kell elteltie ahhoz, hogy kifusson a tűrésmezőből. A leolvasással azonban nem kell túl sokáig várni ahhoz, hogy lehetőleg pontos értéket kapjunk.

Jelértékelés - középérték

A középérték („Mittelwert”) jelértékelési mód nagyon nagy tapasztalat mellett kiegészítő megítélést tesz lehetővé a csúcstartás figyelembe vételén túl. Az ökölszabály: Minél távolabb esik a két érték egymástól (a DECT-telefonok esetében 1 : 100 arányban), annál nagyobb az esetleges DECT-részesezés a teljes jelből, illetve annál kevesebb csatornát használnak a mobiltelefon-tulajdonosok. Az otthoni használatban az impulzusos besugárzások egészségi kockázata hibás megítélésének a szemléltetése akkor a leghasznosabb, ha csak a középértéket vennénk egyébként figyelembe (mint ahogy sok műszer még ma is ezt teszi): A hegyes impulzusok "átlagolása" 100-szoros tényezővel alulbecsülheti a kockázatot pl. a DECT-telefonoknál.

Tulajdonképpeni mérés

Ekkor az antennát tűzze fel ismét a műszerre, mivel a műszer mögötti tárgyak (tömeg) elhelyezkedésének is befolyása van a mérési eredményekre. A műszert tartsa most lazán kinyújtott kezében, keze ne legyen túl messze a műszer előtt. Most egy helyi maximumnál változtassa meg a műszer helyzetét, hogy az effektív teljesítménysűrűséget (tehát a számszerűleg fontos értéket) határozza meg.

És pedig: lengesse a műszert a szélrőzsa minden irányába, hogy meghatározza a besugárzás főirányát (eközben csuklóból szabad jobbra-balra lengetni a műszert, a hátulról jövő besugárzásnál azonban meg kell fordulni, és a műszer mögé kell megint állni).

- a műszert forgassa a hosszanti tengelye körül, hogy a besugárzás polarizációs síkját vizsgálja, és

- változtassa meg a mérés helyét (azaz a "mérőpontot"), hogy véletlenül ne pont olyan helyen mérjen, ahol helyi, és tisztán antennatechnikai okból eredő kioltás lép fel. Egyes gyártók azt a véleményt terjesztik, hogy az effektív teljesítménysűrűséget három tengely mentén történő méréssel, és az eredő képzésével kell meghatározni. Ezt a véleményt azonban nem osztják a professzionális műszerek gyártói. Általánosan elismert az a felfogás, hogy a legerősebb térorösszegezési irányból mért legnagyobb értéket kell a határérték-összehasonlításba bevonni. Egyes esetekben, pl. ha a házi DECT-telefonberendezésből hasonlóan magas terhelés adódik, mint a mobiltelefon-hálózatnak a házon kívüli bázisállomásától, ésszerű először kikapcsolt DECT-berendezés mellett a kintől jövő értéket meghatározni, majd a DECT-berendezésből származó értéket, végül összehasonlításul a kettő összegét venni alapul. Jelenleg nincs definiált eljárás, mivel a nemzetközi szabványosítási intézmények felfogása szerint, mint már említettük, csak "szabadtéri körülmények" között lehet megbízható, irányított és reprodukálható mennyiségi méréseket végezni. Ahhoz, hogy a határérték-összehasonlítások teljesen biztosra lehessen menni, a kijelzett értéket meg kell szorozni 4-el, és az eredményt az összehasonlítás alapjául venni. Ez a mérési bizonytalanságot kiegyenlítő tényező első pillantásra nagyon nagyok látszik, de csak viszonylagosan, ha tekintetbe vesszük, hogy a professzionális spektrum-analizátorok 2-es tényezőből indulnak ki. A műszer műszaki okokból származó mérési bizonytalanságától függetlenül a mobiltelefon-hálózat adóberendezéseinek a mérésekor még egy 4-es tényező járul a mérési értékhez, hogy számításba kerüljön a berendezés teljes kihasználtságakor lehetséges maximális teljesítménysűrűség a minimálishoz képest. A minimális teleítménysűrűség akkor áll fenn, amikor csak a vezérlőcsatorna működik, amely független a hálózat igénybevitelétől. Ahhoz, hogy a lehető legvalóságosabb alapértéket kapjuk a számított maximális igénybevitelhez, különböző időkben kell mérni, elsősorban a normál esetben gyenge terhelési időszakokban, pl. vasárnap korán reggel stb.

Határ-, irány- és elővigyázatossági értékek

Elővigyázati ajánlások alvóhelyek számára impulzusos besugárzás esetén

0,1 μ W/m² alatt (standard érték az épületbiológiai mérés technikában)

10 μ W/m² alatt (Tartományi Egészségügyi Igazgatóság, Salzburg)
A "hivatalos" határértékek Németországban sokkal magasabbak, mint a környezet-gyógyászok, épületbiológusok, sok tudományos intézet és más országok által ajánlott értékek. Ezek emiatt erős kritika alatt állnak, mégis az engedélyezi eljárások stb. alapjául szolgálnak. A határérték

frekvenciafüggetlen, és a szóban forgó frekvenciatartományban 4 - 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ($=1.000.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$) értékű. Ez az érték messze magasabb, mint ennek a műszernek a mérési tartománya, mivel ez arra van optimalizálva, hogy lehetőleg pontosan jelenítse meg az épületbiológiai ajánlások tartományába eső mérési értékeket. Az épületbiológiai mérés technika szabványa („Standard der baubiologischen Messtechnik“, röviden SBM) a $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ -nél kisebb teljesítménysűrűséget nem impulzusos besugárzás esetén a hálólhelyekre "nincs rendellenesség" minősítéssel jelöli. Az impulzusos besugárzás esetén az irányérték 100-szor kisebb ennél, azaz $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$. A német környezet- és természetvédelmi szövetség ("Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V." (BUND) $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$ határértéket tanácsol a kültérben, amelyből az építőanyagok szokásos árnyékolási hatását (a száraz építőanyagok kivételével) tekintve lényegesen kisebb értékre kell törekedni a beltérben. 2002 februárjában a Salzburg-Tartományi Egészségügyi Igazgatóság az "utóbbi években szerzett tapasztalati ismeretek" alapján az érvényes $1.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ salzburgi elővigyázatosság érték csökkentését javasolta, és pedig a beltérben $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ -ra, míg a kültérben $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ maximális értékre. A Hamburgban működő ECOLOG-Institut (ECOLOG-Intézet) ajánlást ad a kültér számára, és pedig $10.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ értékben. Ez az érték sokkal magasabb, mint az épületbiológiai ajánlás, és kompromisszumot jelent azzal a céllal, hogy az iparban elfogadásra találjon, és esélye legyen arra, hogy a nyilvános határértékek meghatározását gerjessze. A szerzők azonban negatívan állapítják meg,

- hogy ez az érték a terhelést okozó adóberendezések lehetséges maximális emissziójából indul ki. A reális mérési értékeket tehát egyértelműen kritikusan kell értékelni, mivel általában nem ismert a létező adóberendezések tényleges terhelőhatása.
- hogy egyetlen adóberendezéstől legfeljebb ennek az értéknek az egyharmada származhat.
- hogy nem lehetett figyelembe venni egyes környezetgyógyászoknak és épületbiológusoknak a sokkal kisebb terhelések negatív hatásait illető számos tapasztalatát és felismerését, mivel nincs elegendő irodalma ezeknek az eredményeknek. A szerzők következtetése: "Ezeknek az információknak a tudományos feldolgozására sürgős szükség van."
- hogy az irodalmi kiértékelésben felsorolt hatások nem mindegyikét [...] lehetett figyelembe venni a celluláris síkon, mert az ártalmi lehetőségük még nem lett biztonságosan kiértékelve. Összefoglalásul lássuk a törvényi határértékek alá eső elővigyázatossági értékek megerősítését:

Információk a mobiltelefon tulajdonosok számára:

Probléma mentes mobiltelefon-vétel lehetséges az SBM által az impulzusos besugárzásra megadott szigorú irányértéknél sokkal kisebb teljesítménysűrűségnél, azaz $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ alatti értékeknél.

Audio-frekvenciaanalízis

A vizsgált 800MHz - 2,5GHz frekvenciasávban sokféle frekvenciát használnak a különböző szolgálatok. A nagyfrekvenciás besugárzás előidézőinek az azonosítására szolgál a modulált jelösszetevő audio-analízise. Készítse elő a műszert (lásd a megfelelő fejezetet). Majd forgassa el teljesen balra (-) a műszer felső részén az audio-analízis hangerőszabályzó gombját, mivel nagyon magas térorozsint mellett történő átkapcsoláskor hirtelen nagyon nagyra válhat a hangerő. Természetesen elsősorban akkor, ha audioanalízis nélkül kell mérni. A forgatógomb nincs felragasztva, nehogy túlcavarja a potenciométert. Ha tévedésből az ütközésen túlra forgatná a gombot, akkor az eltolódást korrigálhatja úgy, hogy a gombot a másik irányban ugyanannyival túlforgatja az ütközésen. Az üzemmódkapcsolót („Betrieb“) hozza

az állásba. A megszólaló hangokat nehezen lehet leírni. A legegyszerűbb módszer az, hogy egy ismert forráshoz nagyon közel megy, és meghallgatja, hogyan hangzik a hangjel. Részletes ismeretek nélkül könnyen megállapíthatja a jellegzetes hangjára következő forrásoknak: DECT-telefon (alapállomás és hordozható készülék) és mobiltelefon, minden esetben különbség van a következő állapotok között: "beszélgetés közben", "készenléti üzemmódban" és, különösen a mobilfelforról, "bejelentkezéskor". Egy mobiltelefon-hálózati adóárbc jellegzetes hangjelét is meg lehet határozni így. Összehasonlítás céljából végezzen egy-egy mérést a fő terhelési időben, és valamikor éjjel, hogy megtanulja felismerni a különböző hangokat. A hangerőszabályzóval beállíthatja a kívánt hangerőt. Megjegyzés: A hangszóró áramfelvétele egyenesen arányos a hangerővel. Teljes hangerőnél a hangszóró a legnagyobb fogyasztó az egész műszerben. Az elem tehát meghalálja a mérsékelt hangerőt.

Elem

A műszerhez egy 9V-os elemre van szükség. A viszonylag nagy áramfogyasztás miatt minden esetre kiváló minőségű alkáli-mangán elem használata ajánlott. A 9V-os akkumulátorok kis kapacitása miatt használatuk nem ajánlott. Ugyanez vonatkozik a cink-szén elemekre is. Elvileg ilyenekkel is lehet használni a műszert, de az elem

üzemeltetése megfelelően rövidebb lesz. A műszer gyárilag egy kiváló minőségű alkáli-mangán-elemmel van ellátva.

Elemcsere.

Az elemtartó a műszer alján található. A kinyitáshoz nyomja meg a recézett felületet, és húzza le a fedelet a műszer előlapjának az alsó széle felé. Az elemtartóban lévő habanyag az elemet nekiszorítja a fedélnek, hogy ne zörögjön. A visszatolás bizonyos ellenállás fejében végezhető.

Automatikus kikapcsolás

Ez a funkció a tényleges használati idő megnövelésére szolgál.

1. Ha elfelejti kikapcsolni a műszert, vagy szállítás közben véletlenül bekapcsolódik, akkor kb. 40 percnyi folyamatos működés után automatikusan kikapcsolódik.

2. Ha a kijelző közepén, a számok között függőlegesen a „Low Batt.“ (elem kimerül) kiírás jelenik meg, akkor a műszer már kb. 3 perc múlva kikapcsolódik, hogy a nem megbízható mérésekre már ne kerülhessen sor.

Továbbmutató analízisek

Ha bizonytalan abban, hogyan kell értelmezni a mérési eredményeket, milyen árnyékolási intézkedéseknek van értelme, ha ésszerűnek találja a mélyebb elemzéseket, de azok műszakilag túl sokat kívánnának Öntől, és különösen akkor, ha teljes képet szeretne kapni otthoni környezete épületbiológiai kihatásairól, kérjen tanácsot egy képzett szakembertől. A szakszerű árnyékolás megbízható segédeszköz. A szakszerűen kivitelezett árnyékolások fizikailag bizonyíthatóan hatásosak. Számos választási lehetőség adódik ehhez. Az árnyékolásnál azonban könnyen lehet durva hibákat is elkövetni, amikor is a tervezett leáryékolás helyett éppen egy óriási antenna jön létre a helyiségben, azaz a tervezett célnak éppen az ellentétét érik el. A függönyrúdra szerelt árnyékolóbaldachin például sokba kerül, és nagy biztonságtechnikai kockázatot rejt magában. Az árnyékoláshoz minden esetben ajánlatos szakember tanácsát kikérni, aki egyénre szabott árnyékolási megoldásokat tud ajánlani, és el tudja magyarázni előnyeiket és hátrányaikat.

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
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