

ME 3951A

F1B2H31 Frekvencia szűrő modullal (16Hz sáváteresztő/50Hz felüláteresztő/2kHz felüláteresztő)

Rend.sz.: 120955

Felhasználás: elektromos és mágneses váltakozó terek mérése 5 Hz...400 kHz frekvenciatartományban. Ezen tartományban alkalmas a számítógép képernyő előtti terhelés nemzetközi szabványok szerinti (TCO/MPR) mérésére.

Biztonsági tudnivalók

A hálózati tápegységet csak az előírt akkuk töltésére szabad használni, szárazelemet (pl. cink-szén, alkáli mangán) tölteni tilos!

Az elektromos tér méréséhez szükséges földelést a mellékelt vezetékkel egy csupasz (festéktől mentes) víz-, gáz- vagy fűtőcsőhöz kell hozzákötni; ha nincs más lehetőség, szakember csatlakoztathatja a hálózati dugalj védőföld érintkezőjéhez is. Vigyázat: ha a vezeték csipetítője kapcsolatba kerül a fázissal, áramütést kaphatunk.

A készüléket és a tápegységet óvjuk vízzel való érintkezéstől, esőtől, valamint hőhatástól, ütéstől, közvetlen napsugárzástól, leeséstől. Szabadban, esőben ne használjuk.

Tisztítás: csak kívülről, enyhén nedves ruhával. Tisztítószer, spray-t nem szabad használni. Tisztítás előtt a készüléket ki kell kapcsolni, a hozzá csatlakozó kábeleket eltávolítani.

Javítását csak szakember végezheti.

Csak a vele szállított vagy ajánlott tartozékokat használjuk.

Kezelőszervek

[ábra eredeti útm.4.o.]

Laden [Töltés]

Csatlakozó a mellékelt 12-24VDC adapter számára. A belső vezetők a + pólus. Az adaptert csak akkumulátoros működtetésnél használjuk, elemmel együtt nem szabad!

Messbereich [Méréstartomány]**200nT/Vm (finom):**

0...199,9 nanotesla (nT)

0...199,9 volt/méter (V/m)

2000nT/Vm (durva):

0...1999 nT

0...1999 V/m

Signal Ausgänge [jel kimenetek]:**DC** [egyenfesz. jel kimenet]

0...1V-os kimenet, hosszúidejű mérésekhez pl. adatgyűjtővel vagy regisztrálással, valamint opcionális kijelző egység (DP 3000A) csatlakoztatására.

AC signal ausgang [váltakozófesz. jel kimenet]

Végkitérés: 1VAC. Spektrum analízátor csatlakoztatására a bemenő jel frekvencia összetételének vizsgálatához, max. kimeneti frekvencia 30kHz.

Anzeige der eingestellten Feldart [beállított tér fajtájának jelzése]

Vonal fent: elektromos térerő jelzése**Vonal lent:** mágneses fluxussűrűség mérése**Két vonal:** teszt mód**LC display [folyadékkristályos kijelző]**

A mérési eredmény 3,5 jegyes kijelzése (egyenirányított középérték)

Magnetische flussdichte=mágneses fluxussűrűség (nT)

Elektrische feldstärke=elektromos térerősség (V/m)

Erdung [földelés]

Földelő kábel csatlakoztatására (csak elektromos tér mérésénél)

Feldart [tér fajta]**E:** elektromos mező**M:** mágneses mező**Test:** offset (eltolás) kijelzése**Betrieb [üzemelés]**

Be/ki kapcsoló

"Hangszóró" szimbólumos állás: a készülék hangjelzéssel van bekapcsolva.

EIN: készülék bekapcsolva**AUS:** kikapcsolva**Szűrő, F1B2H31**

16Hz sáváteresztő, 50Hz felüláteresztő, 2kHz felüláteresztő, épületbiológia szerinti analízishez (vasúti vontatás, hálózat, valamint nagyobb frekvenciájú harmonikusok)

Laden - [töltés] az akku töltését jelző világító dióda

Batt-Check - [elem ellenőrzés] gomb az akku töltésének kijelzéséhez, valamint kijelző teszthez

A készülék belseje

[ábra eredeti útm.5.o.]

Schalter zum kurzschliessen...- mágneses szenzor rövidrezáró kapcsolója (csak a gyári kalibráláskor használatos)

Sensor für die magnetische... - mágneses tér szenzor

Haltestifte...- akku tartó stiftjei

Frequenzfilter... szűrő modul, F1B2H31; ki lehet cserélni más határfrekvenciákkal rendelkező modulra

2 miniatur Lautsp....- két miniatűr hangszóró, mágneses árnyékolással

Sensor...- elektromos tér szenzor ("mező lemez")

Schalter zum kurzschliessen...- elektromos szenzor rövidrezáró kapcsolója (csak a gyári kalibráláskor használatos)

Akku...- 9V-os kockaelem v. akku; csak a szállított szigetelő burokkal együtt szabad betenni, nehogy a készülékben kár keletkezzen.

Batteriefach...- akkutartó rekesz

LC display [folyadékkristályos kijelző]: A mérési eredmény 3,5 jegyes kijelzése tér fajta- és elem kimerülés jelzéssel

Szállítás

[ábra eredeti 6. o.]

1. Mérőműszer
2. Dugasztápegység 2mm-es csatlakozóval
3. Földelő kábel, 5m; 2,5mm-es mono jackdugóval, krokodilcsipesszel
4. Földelő csipetítő
5. Mérőadapter, BNC hüvely - 3,5mm-es mono jackdugó
6. Mérőadapter, 3,5mm-es mono jack hüvely - 2,5mm-es mono jackdugó
7. 2,5mm-es mono jackdugó, saját adapter készítéséhez
8. Ék alakú szerszám a műszer kinyitására
9. 9V-os akku

Üzembe helyezés előtt

Bekapcsolás: ha üres marad a kijelző, akkut vagy elemet kell betenni (ld. akku csere pont).

Töltés: akkor szükséges, ha megjelenik a Low batt jelzés (ld. akku csere)

A működés ellenőrzése

[ábrák német 7.o.]

Mágneses fluxussűrűség

1. A kezelőszervek beállítása: Feldart (mező fajta): "M", mérési tartomány: 200nT/Vm, frekvenciatartomány: "5Hz...400kHz", Be/ki kapcsoló: hangszóró szimbólumon.
2. Forgassa oda-vissza a készüléket a hossz tengelye körül a 3. ábra szerint - ettől a statikus földmágnesség következtében "kvázi-váltakozó" mágneses mezőt érzékel. Minél erőteljesebb a mozgás, annál nagyobb érték jelenik meg a kijelzőn, és a térről arányos kattogó hangjelzés sűrűbb lesz.

Elektromos térerősség

1. A kezelőszervek beállítása: Feldart (mező fajta): "E", mérési tartomány: 200nT/Vm, frekvenciatartomány: "5Hz...400kHz", bekapcsoló: hangszóró szimbólumon
2. Tartsa nyugodtan a készüléket, és ujjal kopogtassa meg az elejét a 4. ábra szerinti helyen ("hier klopfen"). Mivel az ujj földpotenciálon van, "kvázi-váltakozó" elektromos mező keletkezik. Ettől megnő a kijelzett érték és sűrűbb kattogó hang hallható.

Offset meghatározása

Kapcsolja be a készüléket, és tegye a Feldart kapcsolót "Test" állásba. A kijelzőn baloldalt egy "1"-es jelenik meg, a teszt mód jelzésére, jobboldalt pedig a mérés határtól függően 00.0 ill. 000. Nagyobb érték nullpont eltolódást (offset) jelent, aminek oka a környezeti tényezőkben (hőmérséklet, páratartalom) lehet. Az eltolódás rontja a pontosságot.

MÉRÉSI ÚTMUTATÓ**A váltakozó terekről**

(Bővebbet ld. az útmutató végén.)

1. A mérés, elsősorban mágneses tereknél, hely- és irányfüggő, fontos a műszer megfelelő irányú tartása.
2. A terek, főleg a mágneses terek áthatolnak tárgyakon, falakon stb.
3. Elektromos terek mindenütt vannak, ahol váltakozó feszültség van, akkor is, ha a konnektorba dugott készülék nincsen bekapcsolva. Mágneses tér a fogyasztó bekapcsolása után lép fel.
4. A váltakozó terek frekvenciája több sávba osztható. A monitoros munkahelyekre vonatkozó MPR ill. TCO vizsgálatok szerint 5Hz...400kHz közé teszik az alacsony frekvenciás sávot; e fölött kezdődik a nagyfrekvenciás sáv. Az egyenáramú valamint a nagyfrekvenciás terekhez külön mérés technika szükséges.

A mérés technikáról

Az Ökotest 6/96 szerint a következők szükségesek a megfelelő méréshez:

1. Független mérése az elektromos váltakozó tereknek (földhöz képest) és a mágneses váltakozó tereknek.
2. Reprodukálható, pontos mérés, jó felbontással (10nT ill. 1V/m).
3. Kompenzált frekvenciamentes a teljes frekvencia tartományban (16,67Hz-es vasúti frekvencia...kilohertzes tartomány).

Előkészítés

1. Végezzük el a műszer tesztet a korábban írtak szerint.
2. Először a szabad téri alapterhelést kell megvizsgálni. Ha 5V/m vagy 5nT fölötti értéket mérünk, meg kell állapítani, hogy mennyiben a házban működő fogyasztó és mennyiben külső távvezeték, generátor stb. okozza az eredményt. Ehhez a házban levő biztosító automatákat ki kell kapcsolgatni. Ha a főbiztosítót lekapcsolja, megtudhatja, mekkora térerőt okoz pl. egy közeli távvezeték, trafóház, szomszéd lakó stb. Külső forrás helyét a készülék helyének változtatásával lehet felderíteni: amerre mozogva nő a térerő, arra lehet a forrás.
3. Az otthoni vagy munkahelyi mérés alatt legyen minden használatos fogyasztó bekapcsolva, az is, amelyik szakaszosan üzemel ill. szomszédos helyiségben van, pl. tárolós kályha, hűtő stb. Az egyes fogyasztók egyenkénti kikapcsolásával ki lehet szűrni a tér eredetét.
4. Utólagos kiértékelés céljára készítsen vázlatot a mért helyszínről, ehhez jegyezze fel a mérési eredményeket.
5. A 200nT/Vm tartományban kezdje a mérést, és csak amikor az eredmény ezt túllépi, akkor váltson 2000nT/Vm-re.
6. A méréseket különböző napokon és napszakokban is el kell végezni, az ingadozások megállapítására.
7. A bekapcsolható, térerővel arányos hangjelzés könnyíti a szondázó mérést.

Elektromos váltakozó terek mérése

A műszer és a mérő személy földelése

A megbízható és reprodukálható mérés érdekében a műszert feltétlenül földelni kell a mellékelt kábelrel.

Kivétel ld. biztonsági tudnivalóknál.

Dugaszolja a kábel jackdugóját a készüléken levő (föld jellel ellátott) csatlakozóba, és vezesse a kábelt a ház mellett hátrafelé (7-10. ábra). Ujjával érintse a "DC" vagy "AC" hüvelyt, hogy saját testét is földpotenciálra hozza.

Figyelem: ha a földelő vezeték a műszer elé vagy pl. egy ujjunk a DC hüvely és a műszer eleje közé kerül, ez meghamisítja a mérést (ld. ¹⁾ lábjegyzetet is).

A műszer irányozása

[11-13. ábra]

A műszer testközeli tartásra (11. ábra) van kalibrálva. A testünk árnyékolja a mögöttünk levő zavaró tereket, és megakadályozza a tér koncentrálódását. Ne mérjen kinyújtott karral. A műszer mögé tartott vezető felülettel (13. ábra) is lehet a zavarást csökkenteni¹.

Mérés

Kapcsolja be a műszert, és a "Feldart" (tér fajtája) kapcsolót tegye "E", elektromos tér állásba (14. ábra).

¹ A kalibrálás a TCO irányelvek szerint kalibrált műszerrel végzett mérés alapján (Radians Innova - Environmentor EMM-4, Ser.No.4348), lett kalibrálva, 50cm-re egy 50Hz 270V-tal gerjesztett 4m²-es rézfelülettel. A földelt személy helyett megfelelhet (állványos mérésnél is) egy 50cm élhosszúságú, földelt, négyzet alakú rézfelület is. Ettől legalább 30cm-es távolságot kell tartani a TCO szondás méréssel összhangban levő eredményhez. A mért térerő térfogat szerint integrálódik, amit gyakorlatilag jól közelít a legnagyobb értéket adó irányban kapott kijelzés.

A szűrő kapcsolóját tegye 50Hz...400kHz állásba, ezzel el lehet nyomni a saját maga által, pl. kézremegéssel kiváltott indukciót.

A földelő vezeték a műszer mögött fusson, és a jelenlévő személyek se kerüljenek eléje.

Tartsuk a műszert közvetlenül a test előtt; távolabb tartva a valóságosan nagyobb értéket mérünk. "Célozzunk" a feltételezett forrásra, ill. ha ilyen nincs, szisztematikusan vizsgáljuk át a helyiséget:

- Első áttekintés céljából lassan pásztázzuk át a helyiséget.
- Rendszeresen álljunk meg, és mérjük hátrafele, jobbra, balra és fölfele. A földelő kábel mindig hátul legyen vezetve.

- A mérést a legnagyobb érték irányában folytassuk a forrás azonosítására, vagy

- alvász ill. gyakori tartózkodás helyén mérjük minden irányban, és a műszert testünkhöz közel, a legnagyobb érték irányába tartva állapodjunk meg.

- Első becslésként az így mért értéket tekinthetjük mérési eredménynek.¹

Amennyiben állványon mérünk, vagy letett műszerrel, pontos méréshez akkor is legyen egy (földelt) személy, vagy, reprodukálható eredmények elérésére, egy merőlegesen és középpontosan elhelyezett 50x50 cm-es földelt fémlap 5cm-rel a műszer mögött.

Fekhely vizsgálatok mérjük a mellette levő lámpa kikapcsolt állapotában is. Előfordulhat, hogy a lámpa kikapcsolásakor mutat a műszer nagyobb értéket.

Ajánlás szerinti határérték elektromos váltakozó térre, 2kHz-ig: 10V/m alatt, sőt lehetőleg 1V/m alatt (2kHz fölötti frekvenciákon általában 1V/m alatt).

Váltakozó mágneses tér mérése

Tegye a tér ("Feldart") kapcsolót "M" állásba (15. ábra).

A szűrőt állítsa 50Hz...400kHz-re, a saját maga által, pl. kézremegéssel kiváltott indukció elnyomására.

A műszert v. a mérő személyt nem kell földelni. Más jelen levő személyek vagy a műszer előtti testpotenciálon levő tárgyak sincsenek hatással a mérésre.

- Első áttekintés céljából lassan pásztázzuk át a helyiséget. Az érzékelő úgy van elhelyezve, hogy a szokványos háztartási készülékeknél leginkább vízszintesen tartott műszerrel lehet a forrást megtalálni. Emellett vizsgálhatunk a tér mindhárom irányában, a 16...18. ábra szerint.

- A forrás azonosítására célszerű azt a helyzetet megállapítani, ahol legnagyobb a kijelzett érték, és a műszert növekvő értéket adó irányban tartva tovább vizsgálni. Pontos méréshez tartsuk a műszert nyugodtan, vagy tegyük le.

- Fontosabb tartózkodási pontok, mint fekhely, munkahely stb. esetén a tér minden irányában mérni kell, a következők szerint.

Mágneses tér mérés több forrás esetén

Három helyzetben kell mérni (ld. ábrák), és az eredményeket feljegyezni. 16. ábra: mérés előrefelé, 17. ábra: felfelé, 18. ábra: 90 fokkal oldalra fordítva.

A végeredmény (összterhelés) megállapítására szolgáló "ököl szabály":

- egy nagy és két kis érték: kb. a legnagyobbat tekinthetjük eredménynek.

- két nagy és egy kis érték: kb. a legnagyobb plusz a másodiknak a fele

- három hasonló érték: kb. a legnagyobb másfélszerese.

Ajánlás szerinti határérték mágneses váltakozó térre 2kHz-ig: 200nT alatt, sőt lehetőleg 20nT alatt (2kHz fölötti frekvenciákon legalább 20nT alatt, még inkább 2nT alatt).

A "három dimenziós" eredményt számítani is lehet:

eredő térerő: $\sqrt{(x^2+y^2+z^2)}$, ld. 19. ábra. Ha a műszert a 20. ábra szerint az eredő térerő irányára merőlegesen tartjuk, ugyanezt az eredményt kell kapnunk.

Frekvencia analízis (elektromos és mágneses terek)

Az európai környezetben főleg a következő váltakozó terekkel van dolgunk:

- Vasúti felsővezeték, 16,7Hz
- Áramellátó hálózat (háztartási- ill. nagyfeszültségű), 50Hz, valamint ennek többszörösei, "természetes felharmonikusai"
- "Mesterséges felharmonikusok", melyeket kapcsolóüzemű készülékek okoznak, pl. ilyen tápegységek, dimmerek, halogén-, neon- és energiatakarékos lámpák előtét-készülékei, fázishasításos szabályozók, stb.

A vasútból származó térrel nem sokat tehetünk; a fénycsöveket azonban pl. ki lehet cserélni normál izzóra.

Frekvencia analízis az FB2H31-es szűrővel

[ld. 21, 22 ábrák]

A műszerhez többféle szűrőt is lehet kapni. Az eredetileg beépített szűrő elsősorban épületbiológiai szempontok szerint van méretezve. Állásai:

1. **5Hz...400 kHz:** teljes sáv szélesség, csak állványos mérésekhez ajánlott.
2. **16,7 Hz:** 4. rendű sáváteresztő, $Q=10$, vasúti vontatási frekvencia számára
3. **50Hz...400 kHz:** 5. rendű felüláteresztő, hálózati frekvencia és felharmonikusai
4. **2 kHz...400 kHz:** 5. rendű felüláteresztő, 2kHz fölötti ún. mesterséges felharmonikusokhoz; ez a frekvenciatartomány megfelel a TCO szabvány 2. sávjának.

A vasúti frekvencia és a felharmonikusok mérése során az alap mérési tudnivalókon kívül a következőket kell tekintetbe venni:

- A vasúttól származó tér a házon kívül keletkezik, de érdemes a házból is egy nagyjából ellenőrzést végezni, mivel úgy 2-3km-es távolságon belül előfordulhat vasúti vezetékről pl. a víz- és gázvezetéseken keresztül becsatlakozhat.
- A "mesterséges felharmonikusok" kisebb energiával hatnak, az ajánlott határértékek is 10-szer kisebbek; többnyire elegendő a 200nT/Vm mérés határ.

Figyelem: nagyobb 1/f és fehér zaj esetén, mikro-mozgások (műszertartó kéz remegése), a szűrő toleranciája, valamint a szűrt tartományon kívül eső frekvenciák miatt előfordulhat, hogy az 5Hz...400kHz állásban mért érték nem egyezik a szűrt eredmények összegével.

Frekvencia analízis az AC kimeneten

"Normál" munkahelyeken és lakásokban is többféle frekvencia léphet fel. Ennek elemzésére való az AC kimenet, melyre a mellékelt adapterrel közvetlenül spektrum analízist lehet kötni. Az AC jel max. 50mV egyenfeszültségű eltolással (DC offset) rendelkezik, amit szkópnál vagy analízatornál C csatlakozással lehet elnyomni. Amennyiben hálózati védőföldeléssel ellátott elemző készüléket csatlakoztatunk, a térorösség mérő készülék üzemi földjét nem szabad csatlakoztatni, mert földhurok keletkezik!

A mérőműszer specifikáció konvencionálisan a kijelzett értékre vonatkozik; emiatt az AC kimenet sáv szélessége 30kHz-re korlátozódik. A végkiterés 1/20-ánál kisebb értéknél is azonban még egy max. 400kHz-es sinusos bemenőjel 1%-nál kisebb nemlinearitással előáll az AC kimeneten. Ilyen térorök általában lakásban nem fordulnak elő, ezért lehet mondani, hogy a valóságos környezetben 400kHz-ig használható ez a kimenet.

Mono fejhallgatóval (ajánlott a hangerő szabályozási lehetőség) is végezhetünk tájékoztató "frekvencia analízist" (kb. 16Hz...20kHz). Szükség esetén adapter dugaszt kell használni. Tartozékként kapható a GIGAHERTZ SOLUTIONS cég LS0002 fejhallgatója.

Hosszúidejű mérések a DC kimenettel

A térerő az időben is változik, ezért érdemes pl. 24 órás megfigyelést végezni, adatgyűjtővel vagy regisztrálóval.

A DC kimenet mérési eredménnyel arányos feszültsége -0,5mV/digit, a végkiterésnek -1V felel meg. Ha a negatív érték zavaró, meg lehet cserélni a regisztráló készülékbe menő csatlakozó polaritását. Ha BNC adaptert használunk, az árnyékolás testen van.

Míg a kijelzőn a max. értéktartomány 2000 nT ill. V/m, addig az analóg kimeneten 5000-es értékekig eléggé lineáris jelet kaphatunk. (A készülék specifikáció a legnagyobb kijelzésre vonatkozik.)

A DC kimenetre tett jackdugó hatástalanítja az automatikus lekapcsolást, a hosszúidejű mérés érdekében. Amikor azonban az akku annyira lemerül, hogy a Low bat kijelzés megjelenik, akkor a lekapcsolás is működésbe lép a mélykisülés megelőzésére.

Hosszú méréshez használhatjuk a hálózati adaptert, vagy 12V-os akkut is; esetleges hálózatkimaradást áthidal az akku, a hálózat visszatérése után pedig ismét a tápegységről működik a műszer. Ne helyezzük a műszer közelébe a hálózati adaptert, mert ez is sugározhat. Korrekcióhoz az adapter bedugásával és kihúzásával meg lehet állapítani az általa keltett járulékos teret.

Akkumulátor csere

[ld. 23...28. ábrák]

Kinyitáshoz kapcsolja ki a műszert, távolítsa el a hozzá kötött vezetékeket. Előlappal felfelé fektetve, a szállított kis ék alakú szerszámot sorban a négy oldalsó horonyba dugva lazítsa meg a fedőlapot (23-26 képek), majd vegye le.

Zárás: óvatosan vissza kell fektetni a fedőlapot úgy, hogy illeszkedjen a kijelző ablakhoz, a Batt check gombhoz, a LED-hez és a szűrő kapcsolóhoz. Ezután a hüvelyk- és mutatóujjakkal nyomva, be kell pattintani (27. kép).

Akku kiszedés: a ház kinyitása után a csatlakozóklappal együtt ki lehet fordítani, majd a szerszámmal az érintkezők között meglazítgatva, lehúzni a kiapról (28. ábra). **Vigyázat: ne húzza meg a vezetéket vagy a kontaktus burkot, mert elszakadhat.**

Akku berakás: szintén vigyázni kell a vezetékekre, nehogy becsipődjének.

Szűrő csere: ha a gyárilag beépített szűrőt másik GIGAHERTZ SOLUTIONS gyártmányú szűrőre akarjuk cserélni, akkor az új szűrő útmutatója szerint kell eljárni.

Akkumulátor kezelés

A szállított akku a teljes, 11 órányi feltöltés után kb. 8 óra hosszat használható.

Töltés

A szállított, vagy más megfelelő tápegység hálózati vezetéket dugja a konnektorba, a kimenetét pedig a műszerbe. Ügyelni kell a polaritásra: a + a belső vezető. Feszültség: 12...24V.

A töltéshez a készüléket egyszer be/ki kell kapcsolni, és kikapcsolva hagyni. Töltés alatt a zöld dióda világít. A töltés mintegy 11 óra után befejeződik.

Low batt:

A Low Batt jelzés (két pont a kijelzőn középen) megjelenése után a mérés már nem pontos. Az akku állapotát a Batt check gombbal előzetesen is ellenőrizhetjük.

Automatikus lekapcsolás

Kb. 40 perc után következik be. Ha a Low bat jelzés (kijelző közepén két pont) megjelenik, a készülék 3 perc múlva lekapcsol.

-Visszakapcsoláshoz ki/be kell kapcsolni a műszert.

-Ha a DC kimeneten jackdugó van, a lekapcsolás nem működik, vagyis 8 óra hosszat mérhetünk az akkuval. (Alkáli mangán elemmel 24 óra is elérhető.)

Ha nem akku, hanem elem van a műszerben, nem szabad a hálózati adaptert rákapcsolni, mert robbanás történhet!

Töltési állapot, kijelző ellenőrzés

Kapcsolja be a készüléket, majd nyomja meg és tartsa nyomva a Batt Check gombot. 1999 vagy 1888 kijelzés azt jelenti, hogy az akku rendben van (30. ábra).

Ha a bekapcsolt műszeren a gomb nyomására két pont jelenik meg (Low Batt) (31. ábra), akkor az akku legfeljebb még egy óra hosszat működőképes. Töltse fel, vagy kapcsolja ki a készüléket.

Térelmélet

[német útm. 20...27. o.; kb. a középiskolai anyag összefoglalása, ld. vonatkozó szakkönyvben]

Határértékekre vonatkozó ajánlások

Általánosan elismert és elterjedt a számítógép-monitoros munkahelyekre vonatkozó előírás-rendszer:

	Előírási rendszer		
Határérték ajánlási tartomány	MPR II	TCO '92-99	TüV, Rajna tart.
Mágneses tér 5Hz...2kHz	200nT eff. értékek	200nT	200nT
2kHz...400kHz	25nT	25nT	25nT
Elektromos tér 5Hz...2kHz	25V/m	10V/m	10V/m
2kHz...400kHz	2,5V/m	1V/m	2,5V/m
Távolság általában előre	50cm	50cm 30cm	50cm
Ei. sztat. feltöltődés	+/-500V	+/-500V	+/-500V
Áramtakarékos üzemmód		igen	?

Az épületbiológusok határérték ajánlásai (Maes 1998):

Alacsonyfrekvenciás elektromos tér, V/m				
anomália minősítés	extrém	erős	gyenge	nincs
értékhatár	50 fölött	5-50	1-5	1 alatt

Alacsonyfrekvenciás mágneses tér, uT

minősítés	extrém	erős	gyenge	nincs
értékhatar	0,5 fölött	0,1-0,5	0,02-0,1	0,02 alatt

Irodalom

ld. eredeti útm. 28.o.

-első: gyakorlati példák, egyszerű műszaki háttér ismertetés laikusoknak

-második: fizikai alapok, kutatások állása, aktuális határértékek

-harmadik: műszaki jellegű, tanácsokkal a megfelelő villamos szereléshez

Műszaki adatlap

Alacsonyfrekvenciás váltakozó elektromos és mágneses tereket mérő professzionális készülék, beépített szűrővel, valamint tartozékokkal.

	Mágn. fluxussűrűség Egydimenziós, nT-ban	Elektromos térerősség Földpotenciálhoz képest, V/m-ben
Frekvenciamenet	5Hz...400kHz (-1dB határ)	5Hz...400kHz (-1dB határ)
Méréstartomány	200,0nT; 2000nT	200,0V/m; 2000V/m
Felbontás*	0,1nT; 1nT	0,1V/m; 1V/m
Alap pontosság*	+/-2%; +/-2%	+/-2%; +/-2%
50Hz, kalibrált normáliához képest		
Linearitási hiba*	+/-0,3nT; +/-3nT	+/-0,2V/m; +/-0,2V/m
50Hz-en		
Offset*	+/-0,4nT; +/-4nT	+/-0,4V/m; +/-0,4V/m
50Hz-en		
Áramfelvétel	15-20mA,	üzemmódtól függően

*20 °C és 45% rel. páratart. mellett

Mérési eljárás a képernyős munkahelyekre vonatkozó nemzetközileg elfogadott irányelvek szerint (TCO, MPR).

Méret 74x122x31mm, tömeg kb. 196g.

Egyéb jellemzők

3,5 jegyes LCD, jó leolvasás, jelzi a mért mennyiség fajtáját, valamint az elem kimerülését

Térerővel arányos hangjelzés ("Geiger számláló effektussal") bekapcsolható

Mérő kimenet, váltakozó 30kHz-ig, valamint egyenáramú; adatgyűjtő, regisztráló vagy fejhallgató csatlakoztatásához.

Offset kiegyenlítéshez teszt mód.

A készülékkel szállítva:

-Beiktatható szűrő:

- **16 Hz** 4. rendű sáváteresztő, Q=10
- **50Hz** 5. rendű felüláteresztő
- **2 kHz** 5. rendű felüláteresztő

-Földelő vezeték, rendkívül hajlékony, 5m, elektromos térerő méréshez.

-BNC adapter, spektrum analízátor rákapcsolásához

Frekvenciamenetek: ld. eredeti útm.

Tápellátás

Belső, nehézfémmentes 9V-os NiMH akku, kímélő töltő áramkör, amely véd a mélykisülés és túltöltés ellen. Közepes üzemidő 8 óra.

Korai elem kimerülés jelzés, automatikus lekapcsolás (hosszúidejű mérésnél kiiktatva).

Töltéshez való hálózati adapter a készülékkel együtt szállítva.

Opcionális tartozékok

Kalibrálási bizonylat (ajánlott kalibrálási gyakoriság 1 év).

Stabil, párnázott műanyag koffer.

Külső nagy kapacitású akku (min. 48 óra) hosszú méréshez

Külső kijelző egység nehezen hozzáférhető helyeken való méréshez, vagy második leolvasó személy számára.

Utólag behelyezhető szűrő modul további kapcsolható határfrekvenciákkal.