

ME 3851A sugármérő

Rend.sz.: 100304

Felhasználás: elektromos és mágneses váltakozó terek mérése 5 Hz...100 kHz frekvenciatartományban. Ezen tartományban alkalmas a számítógép képernyő előtti terhelés nemzetközi szabványok szerinti (TCO/MPR) mérésére.

Megfelel a következő CE irányelveknek: 89/336, 92/31, EN50082 és EN55011.

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 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 csíptetője kapcsolatba kerül a fázissal, áramütést kaphatunk.

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

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

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 vezető a + pólus. 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 regisztrálóval, valamint opcionális kijelző egység (DP 3000A) csatlakoztatására.

AC signal ausgang [váltakozófesz. jel kimenet]

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

Anzeige der eingestellten Feldart [beállított tér fajtájának jelzése]

Vonal fent: elektromos térerő jelzése

Vonal lent: mágneses fluxussűrűség jelzése

Két vonal: teszt mód

LC display [folyadékkristályos kijelző]

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

Magnetische feldstärke=mágneses térerősség

Elektrische feldstärke=elektromos térerősség

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: 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 kalibrálásakor

használatos)

Sensor für die magnetische... - váltakozó mágneses tér szenzor

Haltestifte...- akku tartó stiftjei

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

2 miniatür Lautsp....- két miniatür hangszóró, mágnesesen árnyékolva

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 2,5 mm-es mono jackdugóval, krokodilcsipesszel

4. Földelő csíptető

5. Mérőadapter, BNC hüvely - 3,5 mm-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 kinyitásához

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...100kHz”, be/ki kapcsoló: hangszóró szimbólumon. Forgassa oda-vissza a készüléket a hossz tengelye körül a 3. ábra szerint - ettől az a statikus földmágnesség következtében “kvázi-váltakozó” mágneses mezőt érzékel. Minél erőteljesebb a mozgás, annál nagyobb érték jelenik meg a kijelzőn, és a térerővel arányos kattogó hangjelzés sűrűbb lesz.

Elektromos térerősség

1. A kezelőszervek beállítása: Feldart (mező fajta): “E”, mérési tartomány: 200nT/Vm, frekvenciatartomány: “5Hz...100kHz”, bekapcsoló: hangszóró szimbólumon
2. Tartsa nyugodtan a készüléket, és ujjal kopogtassa meg az elejét a 4. ábra szerinti helyen (“hier klopfen”).

Mivel az ujjja földpotenciálón 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 méréshatártól függően 00.0 ill. 000. Nagyobb érték nullpont eltolódást (offset) jelent, aminek oka a környezeti tényezőkben (hőmérséklet, páratartalom) lehet. Az eltolódás rontja a kijelzési pontosságot.

MÉRÉSI ÚTMUTATÓ

A váltakozó terekről

(ld. még a függelék)

1. A mérés, elsősorban mágneses tereknél, irányfüggő, fontos a műszer megfelelő irányú tartása.
2. A terek, főleg a mágneses terek áthatolnak tárgyakon, falakon stb.
3. 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 frekvenciamenet a teljes frekvencia tartományban (16,7kHz-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 automatákat ki kell kapcsolni. Ha a főbiztosítékot 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 idején legyen minden használatos fogyasztó bekapcsolva, az is, amelyik szakaszosan üzemel ill. szomszédos helyiségben van, pl. hűtő stb. Az egyes fogyasztók egyenkénti kikapcsolásával ki lehet szűrni a tér eredetét.
4. Utólagos kiértékelés céljára készítsen vázlatot a mért helyszínről, ehhez jegyezve 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 földelni kell a mellékelt kábellel.

Kivétel ld. biztonsági tudnivalóknál.

Dugaszolja a kábel dugóját 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 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 koncentrációdást. 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).

A szűrő kapcsolóját tegye 50Hz...100kHz állásba, ezzel el lehet nyomni a saját maga által, pl. kézremegéssel kiváltott indukciót.

A mérést végző személy legyen mindig megfelelően földelve. A földelő vezeték a műszer háta mögött fusson, és a jelenlévő személyek se kerüljenek eléje.

Tartsuk a műszert közvetlenül a test előtt; távolabb tartva a valóságosnál 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 mérjünk hátrafele, jobbra, balra és fölfele is. A földelő kábel mindig hátul legyen.

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

- alvás ill. gyakori tartózkodás helyén mérjünk 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 állvánnyal 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 mérjünk 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 kapcsolót "M" állásba (15. ábra).

A szűrőt állítsa 50Hz...100kHz-re, a saját maga által, pl. kézremegéssel kiváltott indukció elnyomására.

A műszert v. személyt nem kell földelni. Az előtte levő személyek vagy testpotenciálón 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 mindhárom irányban, 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.

¹ A kalibrálás a TCO irányelvek szerint kalibrált műszerrel végzett mérés alapján (Radiations Innova - Environmentor EMM-4, Ser.No.4348), lett kalibrálva, 50cm-re egy 50Hz 270V-tal gerjesztett 4m²-es részfelülettel. A földelt személy helyett megfelelően (állványos mérésnél is) egy 50cm élhosszúságú, földelt, négyzet alakú részfelület 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 érték adó irányban kapott kijelzés.

- 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 kivételű tápegységek, dimmerek, halogén-, neon- és energiatakarékos lámpák előtét-készülékai, fázishasításos szabályzók, TV, monitor

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...100 kHz:** teljes sávzélesség, csak állványos mérésekhez ajánlott.
2. **16,7 Hz:** 4. rendű sáváteresztő, $Q=10$, vasúti vonatási frekvencia számára
3. **50Hz...100 kHz:** 5. rendű felüláteresztő, hálózati frekvencia és felharmonikusai
4. **2 kHz...100 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 házban is egy nagyjából ellenőrzést végezni, mivel úgy 2-3km-es távolságon belül előfordul vasúti vezetékről pl. a víz- és gázvezetékeken keresztül becsatlódnak.
- 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 (műszert tartó kéz remegése), a szűrő toleranciája, valamint a szűrt tartományon kívül eső frekvenciák miatt előfordulhat, hogy az 5Hz...100kHz 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 analizátort lehet kötni. Az AC jel max. 50mV egyenfeszültségű eltolással (DC offset) rendelkezik, amit szkópnál vagy analizátornál C csatlóval lehet elnyomni.

Amennyiben hálózati védőföldeléssel ellátott elemző készüléket csatlakoztatunk, a térerősség mérő készülék üzemi földjét nem szabad csatlakoztatni, mert földhurok keletkezik!

A mérőműszer specifikáció konvencionálisan a kijelzett értékre vonatkozik; emiatt az AC kimenet sávzélessége 30kHz-re korlátozódik. A végkitérés 1/20-ánál kisebb értéknél is azonban még egy max. 100kHz-es sinusos bemenőjel 1%-nál kisebb nemlinearitással előáll az AC kimeneten. Ilyen térerők általában lakásban nem fordulnak elő, ezért lehet mondani, hogy a valóságos környezetben 100kHz-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 végkitérésnek -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 kijelzési tartomány max. 2000 nT ill. V/m, 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 elemet (akkut) is; esetleges hálózatkimaradást áthidal a belső akku, a hálózat visszatérése után pedig ismét a tápegységről működik a műszer. Ne helyezük 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 klippel együtt ki lehet fordítani, majd a szerszámmal az érintkezők között meglazítgatva, lehúzni a klipről (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 másikká 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 tápegységet dugja a konnektorba, a kimenetét pedig a műszerbe. Ügyelni kell a polarításra: 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 mintegy 11 órányi töltés után a dióda kialszik.

Low batt:

A Low batt jelzés (két pont a kijelzőn közepén) megjelenése után a mérés már nem pontos. Az állapotot a Batt check gombbal 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 szárazelem van a műszerben, nem szabad a hálózati adaptert rákapcsolni, mert robbanás történhet!

Töltési állapot, kijelzés ellenőrzés

Kapcsolja be a készüléket, és tartsa benyomva a Batt check gombot. 1999 vagy 1888 kijelzés azt jelenti, hogy az akku rendben van (30. ábra).

Ha 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]

Határértékek

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

	Előírási rendszer		
	MPR II	TCO '92-99	TüV, Rajna tart.
Határérték ajánlási tartomány			
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
El. 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
értékhatár	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 5Hz...100kHz (-1dB határ)
Frekvenciamenet	5Hz...100kHz (-1dB határ)	5Hz...100kHz (-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 kimerülést

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:

- **16,7 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 analízator rákapcsolásához

Frekvenciamenetek: ld. eredeti útm.

Tápellátás

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

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

Hálózati adapter a töltéshez 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.

FÜGGELÉK - AZ ELEKTRO-SZMOGRÓL

Az elektroszmoggal kapcsolatos ismeretek folyamatos fejlődésben vannak, ezért az alábbiakban következőket ne tekintse kimerítő és végleges anyagnak.

Amennyiben a javasolt változtatások végrehajtása után sem javul az esetleges rossz helyzet a lakó- vagy munkahelyén, forduljon a témával foglalkozó szakemberhez, ill. tanulmányozza az irodalmat.

Fizikai alapok

Az elektromos és mágneses terek egyen- és váltakozó jellegűek lehetnek. Nem váltakozó pl. a Föld mágneses tere, melyet az iránytű használatából ismerhetünk.

Váltakozó teret hoz létre pl. a háztartási áramellátó hálózat.

A terek főbb jellemzői:

- az egyenáramú elektromos és mágneses terek egymástól függetlenül létrejöhetnek
- váltakozó elektromos terek váltakozó feszültség környezetében vannak, pl. a háztartásban a vezetékek körül, egészen a fogyasztóig ill. annak kapcsolójáig - akár még akkor is, ha a fogyasztó ki van kapcsolva!
- emellett mágneses tér is keletkezik, ha a vezetéken áram folyik.

A terjedés során a térerő a távolsággal hatványozottan csökken.

A terek szemléltetésére szolgál az erővonalak fogalma, melyet a mérések során is jól használhatunk. A térerő az erővonal irányában "létezik", arra merőlegesen nulla.

A váltakozó mágneses terek át tudnak hatolni szilárd építőanyagokon, úgymint fal, üveg stb. is, ezért

- A helyiségen belül feltételezett forrás esetében elsősorban az elektromos teret fontos mérni.
- Külső forrás esetében belül elsősorban a mágneses teret kell vizsgálni, mivel az elektromost a falak stb. jelentősen csillapítják (faépületre ez kevésbé igaz!).

Alapvetően javasoljuk mindkét térfajta vizsgálatát, különösen faépületeknél.

AZ EMBERI SZERVEZETRE GYAKOROLT HATÁS

Az ezzel kapcsolatos vélemények igen különbözőek.

Az iparnak nem érdeke a szigorú normák felállítása, míg az épületbiológusok éppen ezt szeretnék.

Óvakodni kell a minősítés nélküli műszerekkel és "tér-semlegesítőkkel" dolgozó önjelölt szakemberektől.

Amennyiben az épületbiológia szigorú előírásait betartjuk, a "biztonságos oldalon" maradunk.

Az egészségre gyakorolt hatások

A kutatások foglalkoznak a rákkal, főleg a gyermekkori leukémiával, ezen kívül a keringési rendszerrel (Giessenben már 10nT hatására növekedő elektrokortikális aktivitást mutattak ki), az endokrin rendszerrel (pl. csökkenő melatonin), amit táblázat szemléltet (az összefüggéseket ld. az eredetiben):

El. és mágn. terek		
sejtkommunikáció - közvetlen neuron-hatások		
bioritmus	melatonin csökkenés	immunrendszer
alvási zavarok fáradtság teljesítmény csökkenés	lelki zavarok (depresszió)	rák
Katalízis		

A hatások itt is, ugyanúgy mint pl. az időjárásnál, nagyon függenek az egyéni érzékenységtől.

LEHETŐSÉGEK A TERHELÉS CSÖKKENTÉSÉRE

A legfontosabb tényezők:

elektromos vagy mágneses térerősség nagysága
frekvencia

a terhelés időtartama

a forrástól való távolság

Források a háztartásban: pl. tárolós fűtőkészülék, padlófűtés, fűtőpaplan(!), hajszárító, bojler, hőlégfúvó;

trafós készülékek, pl. rádiós ébresztőóra, töltőkészülék, halogénlámpa trafók
fénycsövek, energiatakarékos lámpák;
mobiltelefon, vezeték nélküli telefon.

- Tartsunk távolságot a forrástól!

Jó példa a világítás, ahol a jó öreg izzólámpa sokkal kisebb térerősséget hoz létre, mint pl. a nagy felharmonikus részt termelő fénycső, vagy a mágneses teret okozó transzformátorral működő halogénlámpa. Hatásukat jelentősen fokozza az is, ha az íróasztalnál vagy az ágy mellett a közelünkben vannak.

Fontos szabály, hogy ezektől távolságot kell tartani!

Gondolni kell arra is, hogy a szomszéd TV-je esetleg éppen a mi ágyunk fejének közelében működik.

A nagyfrekvenciás terekről sem szabad megfeledkezni. Fontos pl., hogy a vezeték nélküli telefont és bázisállomását ne tegyük a fekhely közelébe. Részletesebb tanácsokat lehet kapni pl. egy épületbiológustól (ld. az irodalmat is).

- Hálózati leválasztó kapcsoló használata

Ilyet lehet beszerezni pl. a csatlakozószekrényben egy biztosíték áramkörébe. Feladata, hogy amikor az adott kör készülékeinek kikapcsolását észleli, az áramkört már a kapcsolószekrényben leválasztja a hálózatról. Így a készülékekhez vezető kábelek feszültségmentesítve lesznek. Ezt az épületbiológusok az egyik leghatékonyabb intézkedésnek tartják.

Cégünk két megoldási fokozatot kínál:

- Amely automatikusan kapcsol pl. energiatakarékos lámpát, forgató dimmert, porszívót, stb. [készenléti] állapotban levő készüléket, hálózati tápegységet, töltőt is
- Amely mellett jelzőfények leválasztott esetben is működnek (komfort sorozat)

Komfort fokozatú készülékeink az elsők ebben a kategóriában, amelyek CE jelzéssel rendelkeznek.

A leválasztó szükségességét ki lehet próbálni úgy, hogy pl. fekhelyénél mér elektromos teret be- és kikapcsolt biztosíték mellett.

A Conradtól rendelhető, épületbiológiai követelményeknek megfelelő leválasztók: (nagy katalógus "Relais" (relék) rész)

Rend.sz.	Típus	
502637	comfort1	gazdaságos, 10A-re
502623	comfort5	gazdaságos, 16A-re
502610	comfort7	a leginkább keresett
502651	ultima8	a probléma megoldó

- Egyéb intézkedések

Ezek végrehajtásában vegyük igénybe szakember segítségét.

Sokszor eredményre vezet a hálózati villásdugó megfordítása: számíthat ugyanis, hogy hova kerül egy készüléken a fázis ill. nulla. Mérjük elektromos térerőt mindkét helyzetben - az érték akár 10%-ra lecsökkenhet!

Sok készülék kéterű vezetékkel van ellátva - szakemberrel készíthetünk ezekhez is megfelelő földcsatlakozást.

A készülékek hálózatról való leválasztására jó eszköz lehet a kétpólusú kapcsolóval ellátott csatlakozósor. (Egyébként a hosszabbítókat lehetőleg mellőzzük.)

Hatékony, de drágán megvalósítható a vezetékek árnyékolása.

Az ún. felületi árnyékolás témája a terek ellen óvatosságot igényel; csak szakemberrel szabad ilyet csináltatni, különben egy rosszul földelt, antennaként működő árnyékolás még ronthat is a helyzeten.