

# Az emberi élet az elsődleges – a villamos biztonság megteremthető (I.)



**A villamos biztonság a kórházakban létfontosságú. A modern orvosi ismeretek és műszaki berendezések nyújtotta előnyöket kiiktathatják a váratlan feszültségkimaradások. Egyes orvosi helyiségekben, mint például az intenzív osztályokon és a műtőkben az idő a lényeg – az elektromos rendszerek abszolút megbízhatósága létfontosságú.**

Az egészségügyi létesítmények az elektromos biztonság megteremtésének alapelvei:

- ▶ a szigetelési hibák nem vezethetnek áramkimaradáshoz,
- ▶ az elektromos rendszerben a hibaáramokat kritikus szintre kell csökkenteni,
- ▶ garantálni kell az egészségügyi helyek tápellátásának folyamatos felügyeletét,
- ▶ a hibajavításokat előre meg kell tervezni, hogy azok megfeleljenek a betegek igényeinek és a karbantartási céloknak,
- ▶ a dugaszolóaljzatok és elosztótáblák egyértelmű feliratozása és könnyen elérhető rendszerdokumentáció.

A kórházak elektromos biztonságára vonatkozó szabvány az MSZ HD 60364-7-710:2012. Kisfeszültségű villamos berendezések. 7-710. rész: Különlleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Gyógyászati helyek.

Aki felelősséget vállal egy kórház vagy bármely más egészségügyi intézmény felépítéséért vagy üzemeltetéséért, annak a lehető legnagyobb elektromos biztonságról kell gondoskodnia.

A Bender rendszereket kifejezetten az egészségügyi intézmények elektromos biztonságának biztosítására fejlesztették ki. Lehetővé teszik az elektromos rendszerek és az orvosi elektromos berendezések kritikus hibáinak vagy szigetelési romlásának korai felismerését.

Az egészségügyi intézmények elektromos biztonságával kapcsolatos öt legfontosabb téma:

- A) Melyik tápellátó rendszer biztosítja a maximális biztonságot?
- B) Hogyan kerülhetőek el a veszélyes túlterhelések?
- C) Hogyan tájékoztatható a személyzet?
- D) Hogyan kerülhetőek el a veszélyes közüzemi áramszünet esetén?
- E) Mi tehető még a biztonság növelése érdekében?

## A) Melyik tápellátó rendszer biztosítja a maximális biztonságot?

**Biztonsági normák egészségügyi létesítményekben**  
Az MSZ HD 60364-7-710:2012 szabvány szerint az egészségügyi helyiségek csoportosítását az ott végzett orvosi eljárások határozzák meg.

### 710.3.5: 0. osztály helyiségei

Ezek olyan gyógyászati helyiségek, amelyekben villamos gyógyászati készülékek miatt a betegek veszélyeztetettsége nem nagyobb a szokásosnál. Ezt az biztosítja, hogy a helyiségekben – rendeltetés szerint –

- ▶ nem használják villamos gyógyászati készülékeket,
- ▶ a betegek nem kerülnek kapcsolatba villamos gyógyászati készülékekkel,
- ▶ vagy olyan villamos gyógyászati készülékeket használnak, amelyeket leírásuk szerint gyógyászati helyiségeken kívül is szabad használni.

### 710.3.6: 1. osztály helyiségei

Ezek olyan gyógyászati helyiségek, amelyekben hálózatról üzemeltetett villamos gyógyászati készülékeket használnak, és ezekkel, vagy ezek részeivel vizsgálat vagy kezelés során a beteg rendeltetészerűen kúlsóleg érintkezésbe kerül. A test bármely részére vonatkozóan, de nem a szívre, kivéve, ahol a 710.3.7 rész a mérvadó.

Első testzárlat (földzárlat) fellépése vagy az áramellátás kiesése esetén ezek a készülékek akár ki is kapcsolhatók, mert a beteg nem kerül veszélybe emiatt. A vizsgálatot vagy kezelést fel lehet függeszteni, és meg lehet ismételni.

### 710.3.7: 2. osztály helyiségei

Ezek olyan gyógyászati helyiségek, amelyekben hálózatról üzemeltetett villamos gyógyászati készülékeket használnak, és ezek sebészi beavatkozásoknál vagy életfontosságú kezeléseknél jutnak szerephez. Első testzárlat (földzárlat) fellépése vagy az áramellátás kiesése esetén ezeknek a készülékeknek az üzemről továbbra is gondoskodni kell, mert a velük végzett vizsgálatokat és kezeléseket nem lehet a beteg veszélyeztetése nélkül leállítani és megismételni.

### A legszigorúbb követelmények a 2. osztályba sorolt helyiségekre vonatkoznak

Az első hiba nem eredményezheti az áramellátás megszakítását, és ezáltal az életfenntartó berendezés meghibásodását.

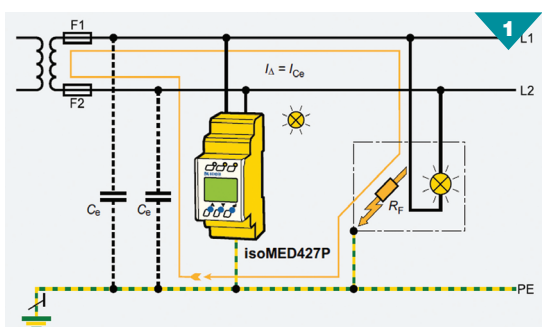
Az MSZ HD 60364-7-710:2012 szabvány előírja az IT (földeletlen csillagpontú) rendszer alkalmazását minden 2. osztályú medikai helyiségben.

### 710.413.1.5

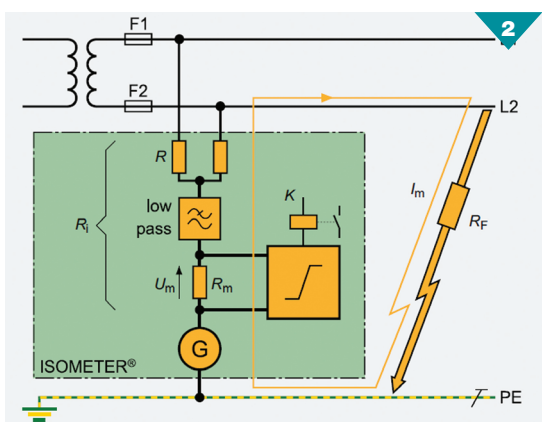
A 2. osztályú helyiségekben IT-hálózatot kell használni

- ▶ az orvosi berendezéseknél vagy élettani, sebészeti alkalmazásra szánt rendszereknél,

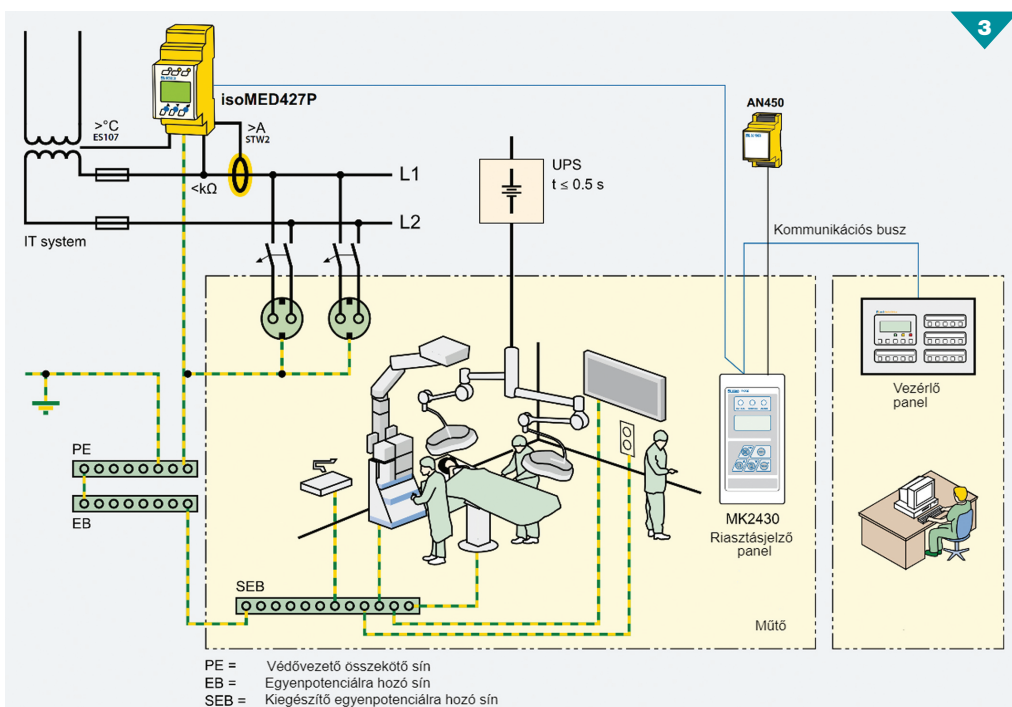




IT-rendszer ISOMETER isoMED427P szigetelési ellenállás felügyeleti készülékkel



A szigetelési ellenállás felügyelet elve IT-rendszerben



IT-rendszer terhelés és hőmérséklet felügyelettel

› más a beteg környezetében lévő villamos készülékeknél.

A következő szobák különösen fontosak:

- › érzéstelenítő helyiségek,
- › műtők,
- › műtét előkészítő helyiségek,
- › sebészeti helyiségek működtetése,
- › szívkatéteres helyiségek,
- › intenzív osztályok,
- › angiográfiai vizsgálóhelyiségek,
- › koraszülöttek szobái.

### A) Földetlen energiaellátó rendszer (IT) – megbízható villamosenergia ellátás

Az IT-rendszer használata a megbízható áramellátást biztosítja a gyógyászati helyiségek számára. A földelt rendszerrel (TN-rendszer) ellentétben az IT-rendszeren belül nincs vezetőkapcsolat az aktív vezetők és a védőföldelő vezeték között.

Így négy alapvető követelmény teljesül:

› az első szigetelési hiba fellépésekor az áramellátást nem szakítja meg egy védőberendezés kioldása,

› az elektromos orvosi berendezések továbbra is működnek,

› a hibaáramok kritikus szintre csökkennek,

› nem tör ki pánik a műtőben, mert az áramszünet elkerülhető.

Számos nemzeti és nemzetközi szabvány tekinti az IT-rendszer használatát a biztonságos áramellátás alapjául.

### A) Szigetelési ellenállás felügyelet – az időbeni jelzésnek köszönhetően extra biztonság

Az egészségügyi IT-rendszer egy leválasztó

### Transzformátor

Az MSZ HD 60364-7-710:2012 szabvány 512.1.6 szakaszának megfelelően, a transzformátor névleges teljesítménye nem lehet kisebb 0,5 kVA-nál és nem haladhatja meg a 10 kVA-t. Egyfázisú transzformátorokat kell használni.

A szekunder feszültség nem haladhatja meg a 250 V AC értéket, még akkor sem, ha háromfázisú rendszerek vannak felszerelve. A háromfázisú rendszerek csak háromfázisú terheléseknél megengedettek.

### Szigetelési ellenállás felügyeleti készülék

Az isoMED427P szigetelési ellenállás figyelő készülék létfontosságú egység az IT-rendszer rendelkezésre állásának biztosításához. Az aktív vezetők és a földpotenciál közé kötve folyamatosan figyeli a szigetelési ellenállást. Az integrált AMP mérési elv lehetővé teszi a szigetelési hibák pontos rögzítését és jelzését még egyenáramú fogyasztók esetén is.

Ezzel egyidejűleg az ISOMETER isoMED427P figyeli a transzformátor hőmérsékletét és terhelőáramát. Ezenkívül megfelel az MSZ HD 60364-7-710:2012 szabvány 413.1.5 szakasza és az IEC 61557-8 „A” melléklet: 2007-01 követelményeinek.

### Szigetelés felügyelet

A medikai IT-rendszer áll egy leválasztó transzformátorból, illetve egy a transzformátor terhelését, hőmérsékletét és a teljes rendszer szigetelési ellenállását ellenőrző felügyeleti készülékből (2. ábra). A folyamatos szigetelés felügyelet biztosítja, hogy a szigetelési ellenállás romlása azonnal észlelhető és jelezhető legyen, és ami a lényeg, hogy az első hiba kialakulásánál nincs szükség megszakításra, a működés folytonossága garantált.

### B) Hogyan kerülhetőek el a veszélyes túlterhelések?

A transzformátor által a felhasználó rendelkezésére bocsátott teljesítmény véges, ezért az MSZ HD 60364-7-710:2012 szabvány 413.1.5 szakasza szerint folyamatosan felügyelni kell a terhelést és a transzformátor hőmérsékletét. Ez a következőképp valósul meg (3. ábra):

› PTC ellenállás továbbítja a transzformátor hőmérsékletét, ami kijelzhető az isoMED427 készüléken,

› áramváltók mérik és rögzítik a terhelőáram mértékét,

› így a rendszer túlterhelése hatékonyan jelezhető, és a személyzetet optikai és akusztikai jelzéssel is tájékoztatják, így a terhelés csökkenthető a felesleges berendezések kikapcsolásával.

Az IT-rendszer transzformátorában túláramvédelmi eszközöket csak rövidzárlat elleni védelemre használnak, így a túlterhelés nem vezet áramszünethez. Ennek következtében az orvosi műszerek biztonságosan működhetnek, folyamatosan.

A Bender rendszerekkel kapcsolatos további információkkal a MaxiCont Kft. munkatársai állnak rendelkezésre.

(Folytatjuk)

Czikó Zsolt