

Érintésvédelmi szabályzat

1000 V-nál nagyobb feszültségű, nem közvetlenül földelt berendezések

Az MSZ 172-2:1972 helyett

F 07

Rules of protection against electric shock. Power current installations over 1000 V without direct earthing

E szabványt a Magyar Szabványügyi Hivatal a nemzeti szabványosításról, valamint a laboratóriumok, a tanúsító és az ellenőrző szervezetek akkreditálási rendjének ideiglenes szabályairól, továbbá a Magyar Szabványügyi Hivatal ideiglenes feladat- és hatásköréről szóló **42/1994. (III. 25.)** kormányrendelet alapján teszi közzé.

A szabvány alkalmazása e kormányrendelet alapján nem kötelező, kivéve, ha jogszabály kötelezővé teszi.

A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg módosítása, helyesbítése, nincs-e visszavonva, továbbá hogy kötelező alkalmazását jogszabály nem rendelte-e el.

E szabvány az üzemszerűen feszültség alatt nem álló, de meghibásodás következtében esetleg feszültség alá kerülő, fém vagy egyéb, villamosan vezető anyagú testek ember által történő érintéséből eredő veszélyek ellen óvó berendezések létesítésének és üzemben tartásának előírásait foglalja össze. E szabvány feltételezi, hogy a villamos berendezést az egyéb érvényes szabványok szerint létesítették és szakképzett személyzet szakszerűen kezeli és tartja karban.

Nem tárgya e szabványnak a közforgalmú villamos vasutak, valamint a bányüzemek villamos vasútjainak vontatási, vasútbiztosító stb. berendezésének érintésvédelme, ha arról más szabvány vagy előírás intézkedik.

Nem tárgya e szabványnak a bányák mélyszinti (föld alatti), valamint az azzal fémesen összefüggő külszíni villamos berendezésének érintésvédelme, de a bányák külszíni berendezése – ha tápláló hálózata nincs fémesen összekötve a bánya földalatti hálózatával – e szabvány tárgyát képezi.

Nem tárgya e szabványnak a kis zárlati áramú (**MSZ 1610-6**) berendezések érintésvédelme és a gyengeáramú berendezések érintésvédelme, ha erre vonatkozóan külön szabvány intézkedik.

E szabvány hatálybalépésének időpontjától a terveket e szabvány szerint kell készíteni. A hatálybalépés előtt készült tervek alapján létesülő berendezéseket a hatálybalépés után még 2 évig az MSZ 172-2:1972 szerint szabad készíteni. Ha a berendezések felújításra kerülnek, vagy csak az érintésvédelmet újítják fel, akkor az érintésvédelmet már e szabvány szerint kell készíteni.

Szabadvezetékek keresztmetszetének növelése és/vagy a földzárlat-korlátozó ellenállás 200 A-nél nem nagyobb átmeneti földzárlati áramot adó értékűre cserélése vagy a földzárlati önműködő kikapcsolás 1,5 s-nál nem nagyobb értékre való növelése ebből a szempontból nem tekintendő felújításnak.

Tartalomjegyzék

	Oldal
1. Fogalommeghatározások	2
2. Az érintésvédelem alapelőírásai	2
3. Védőföldelés	6
4. Kiegészítő érintésvédelmi módok	9
5. Az érintésvédelem ellenőrzése	11

1. Fogalommeghatározások

1.1. Kiegészítő érintésvédelmi módok: olyan érintésvédelmi módok, amelyek az érintési feszültséget a védőföldelés által korlátozott hibafeszültség értékének fele alá csökkentik.

1.2. Kezelőhelynek minősül: az a szabadvezetéki oszlop, amely kezelést igénylő villamos szerkezetet (pl. kapcsolót, olvadóbiztosítót) tart, ha ennek kezelése az oszlop 1,25 m-es távolságon belüli környezetéből vagy magáról az oszlopról történhet.

Megjegyzés:

Ez a minősítés függetlenül attól, hogy a kezelést igénylő villamos szerkezet nagy- vagy kisfeszültségű.

1.3. Oszlopállomás: az a transzformátor-állomás, amely transzformátorának súlyát – tartószerkezeten keresztül – szabadvezetéki oszlop viseli.

1.4. A szabványban használt többi fogalom meghatározását az **MSZ 172-1** tartalmazza.

2. Az érintésvédelem alapelőírásai

2.1. Általános előírások

2.1.1. Minden 1000 V-nál nagyobb feszültségű, nem közvetlenül földelt rendszerű erősáramú berendezés (forgógép, transzformátor-állomás, kapcsoló-berendezés, szabadvezeték, kábel stb.) érintésvédelmét e szabvány szerint kell készíteni. Ha a berendezés más, közvetlen földelésű feszültség szintet is magában foglal, e szabvány mellett az arra vonatkozó szabvány rendelkezéseit is be kell tartani.

Nem kell a jelen szabvány szerinti érintésvédelemmel ellátni azokat a berendezéseket, amelyeknek nincs megérinthető fémrészük, ha e berendezésre vagy szerkezetre külön nemzeti szabvány az érintésvédelmi feladatot ellátó szigetelés követelményeit meghatározza, és a szigetelés ezeket kielégíti.

2.1.2. E szabvány szerint kell készíteni minden egyéb olyan villamos berendezés – például jelzőberendezés és tartozéka – érintésvédelmét is, amely e szabvány hatálya alá tartozó feszültségű erősáramú berendezéssel vezetői összeköttetésben van.

Megjegyzés:

A vezetői összeköttetésen fémes kapcsolatot kell érteni; nem tekinthető vezetői összeköttetésnek a földelt részek – ideértve az üzemi földeléseket is – fémes összeköttetése.

2.1.3. Az e szabvány szerint létesített érintésvédelmen túlmenő védelem vagy földvédelem nem szükséges.

2.1.4. Minden – e szabvány hatálya alá tartozó – villamos szerkezet testének, valamint az ezeket határoló épületszerkezetek és kerítések a nagyfeszültségű berendezések meghibásodása következtében feszültség alá kerülhető érinthető fémszerkezeteinek érintésvédelmét védőföldeléssel kell megoldani.

- 2.1.5.** A megengedhető érintési feszültség (U_L) értéke a kikapcsolás bekövetkeztéig a kikapcsolási idő függvényében:

- 0,5 s-nál nem hosszabb kikapcsolási idő esetén 1000 V,
- 1,5 s-nál nem hosszabb kikapcsolási idő esetén 500 V,
- 1,5 s-nál hosszabb kikapcsolási idő esetén vagy önműködő kikapcsolás nélkül 65 V.

Megjegyzések:

- 1) E szabvány azt a tapasztalati tényt veszi alapul, hogy az érintési feszültség mindig kisebb, mint a hibafeszültség fele. Ezért – a 2.1.8. szakasz értelmében – az érintési feszültség számítására, illetve korlátozására csak akkor kerül sor, ha a hibafeszültség az U_L értékének kétszeresét is meghaladja.
- 2) Szabadvezetékre a 2.2. szakasz minden 1,5 s-nál rövidebb kikapcsolási idejű részekre 1000 V-ot enged meg.
- 3) Földbe fektetett fémköpenyű kábelvonal nyomvonalán nincs szükség ezen értékek betartásának ellenőrzésére.

- 2.1.6.** Az érintési és a hibafeszültség számításánál áramerősségként annak az egysarkú állandósult földzárlati áramnak az effektív értékét kell figyelembe venni, amely – e szempontból – legkedvezőtlenebb, szokásos tartós üzemi kapcsolási helyzetben lép fel.

A földzárlat időtartamaként a földzárlatot megszüntető alapvédelem beállított időzítését kell figyelembe venni. Többlépcsős visszakapcsolás esetén minden egyes bekapcsolási időtartamot a saját földzárlati áramával, külön-külön kell figyelembe venni.

- 2.1.7.** A kettős és kétsarkú földzárlati áramokat a méretezésnél csak abban az esetben kell figyelembe venni, ha az azok megszüntetésére szolgáló védelem beállított időzítése 1,5 s-nál nem hosszabb.

- 2.1.8.** Ha a védőföldelés önmagában nem tudná a hibafeszültséget a megengedett érintési feszültség (U_L) kétszerese alá szorítani, akkor kiegészítésül potenciál-befolyásolás, elkerítés vagy a környezet elszigetelése kiegészítő érintésvédelmi módok (lásd a 4. fejezetet) valamelyikét is alkalmazni kell az érintési feszültségnek a hibafeszültség felénél kisebb értékre való korlátozására.

Az így korlátozott érintési feszültség értékét – számítással vagy méréssel – csak abban az esetben kell ellenőrizni, ha a kiegészítő érintésvédelem potenciál-befolyásoló földelés, és a hibafeszültség értéke 1,5 s-nál nem hosszabb kikapcsolási idő esetén 2000 V-nál, ennél hosszabb kikapcsolási idő vagy önműködő kikapcsolás nélküli berendezés esetén 250 V-nál nagyobb.

Megjegyzés:

A kiegészítő érintésvédelmi módok önmagukban – védőföldelés nélkül – nem alkalmazhatók.

- 2.1.9.** A nagyfeszültségű szigetelők fémből készült tartószerkezeteit és az átvezető szigetelők fémkarmantyúit abban az esetben is össze kell kötni a védőföldeléssel, ha ezek nem érinthetők.

Megjegyzés:

Ez az előírás csupán az önálló gyártmányként beépített szigetelőkre és átvezető szigetelőkre vonatkozik, a gyártmányok részét képezőkről (pl. transzformátorok átvezető szigetelői) a rájuk vonatkozó termékszabványok intézkednek.

- 2.1.10.** A földelt fémszerkezetekre (például tokozatokra, tartószerkezetekre) felszerelt fémes anyagú, fémházu vagy fémszerkezetű készülékeket, műszereket, működtető szerkezeteket stb.-t nem kell a védőföldeléssel külön összekötni, ha az őket tartó fémszerkezettel megbízható villamos vezetői kapcsolatban vannak.

- 2.1.11.** A kábelletrákat nem kötelező a védőföldeléssel összekötni, ha rajtuk csak olyan kábelek vannak, amelyeknek a földzárlati áram vezetésére alkalmas fémköpenyük van.

2.2. A szabadvezetéki oszlopok érintésvédelmének különleges előírásai

- 2.2.1.** A kezelőhelynek nem tekinthető, fából vagy más nem vezető anyagból készült oszlopoknál nem kötelező a védőföldelés, ha a szigetelőtartók és a föld közötti szakasz nincs fémesen áthidalva. Ha azonban a faoszlopok villámcsapás által okozható szétforgácsolódás ellen fémhuzalokkal vagy fémszalagokkal vannak védve, vagy más okból a faoszlopon 1 m-nél hosszabb fémszerkezet van, ezeket a 2.2.4. szakasz szerint méretezett földeléssel le kell földelni.

- 2.2.2.** A kezelőhelynek nem tekinthető, fémből vagy más vezető anyagból készült, továbbá a vasbeton oszlopoknál méretezés nélkül elegendő az oszloplábak által nyújtott természetes földelés a következő esetekben:

- lakott területen kívüli oszlopon csak tömörtestű szigetelők vannak, vagy
- a szabadvezeték földzárlat esetén önműködő védelem 1,5 s-nál nem hosszabb idő alatt kikapcsolja, s tartós földzárlatos üzem nincs megengedve.

Megjegyzés:

Lásd még a 2.2.5. szakaszt is!

- 2.2.3.** Érintési feszültségre történő méretezés nélkül 10 ohmos vagy kisebb szétterjedési ellenállású földelést kell létesíteni
- azoknál a kezelőhelynek minősülő oszlopoknál, amelyek 13 A-nél nem nagyobb tartós; és 200 A-nél nem nagyobb, 1,5 s-nál nem hosszabb idő alatt önműködően lekapcsolt földzárlati áramerősségű hálózatokban vannak, továbbá
 - azoknál a lakott területen lévő, fémből vagy más vezető anyagból készült, továbbá a vasbeton oszlopoknál, amelyeken ugyancsak tömörtestű szigetelők vannak, de olyan hálózaton, amelyen a tartós földzárlatos üzem is meg van engedve.
- Az e hálózatokban alkalmazott villámvédő vezető s oszlopoknál nem kell az oszlop egyedi földelésének értékét vizsgálni, ha az oszloptesthez kötött villámvédő vezető eredő földelési ellenállása 5 ohm-nál nem nagyobb.
- 2.2.4.** A hibafeszültségre méretezett földelést kell létesíteni azoknál az oszlopoknál, amelyek nem tartoznak a 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3. szakaszok hatálya alá. Ezeknél olyan szétterjedési ellenállású földelést kell létesíteni, amely a tartós földzárlati áramok hatására fellépő hibafeszültséget 130 V-ra, az 1,5 s-nál nem hosszabb idő alatt önműködően lekapcsolt földzárlati áram hatására fellépő hibafeszültséget 2000 V-ra korlátozza. Villámvédő vezetővel ellátott oszlopoknál e számításnál az eredő földelési ellenállást kell figyelembe venni.
- 2.2.5.** A nyilvános fürdők, játék- és sportpályák, kemping táborok nagyközönség által megközelíthető területein lévő, a 2.2.2. szakasz hatálya alá tartozó oszlopokat vagy a 2.2.3. illetve a 2.2.4. szakasz szerinti érintésvédelemmel kell ellátni, vagy méretezett potenciál-befolyásolás, elkerítés és a környezet elszigetelése kiegészítő érintésvédelmi módok valamelyikének alkalmazásával kell gondoskodni arról, hogy az oszlop megközelíthető környezetében ne léphessen fel 65 V-nál nagyobb lépésfeszültség.
- 2.2.6.** Az oszlopkapcsolók fémszerkezetét minden esetben el kell látni védőföldeléssel. Ha ezen a földelésen – bármely esetben – felléphető földzárlati áram 130 V-nál nagyobb hibafeszültséget okoz, akkor az oszloptól kb. 1 m távolságra, legfeljebb a talaj felszínétől számított 0,2...0,5 m mélyen elhelyezett vízszintes, felszíni földelővel kell a kezelőhelyet körülvenni. Faoszlop esetén e helyett az is elfogadott megoldás, hogy az oszlopkapcsoló földelését legalább 1 m hosszú (a talaj felszínétől számított legalább 1 m mélységig a talajtól elszigetelt) mélyföldeléshez kötik.
- Megjegyzés:
A – hazánkban szokásos – 0,5 m-nél mélyebben elhelyezett keretföldelő fokozza a biztonságot, de nem helyettesíti az e szakaszban előírt potenciál-befolyásoló földelést.
- 2.2.7.** Az oszlopállomások testeit és fém tartószerkezeteit – az oszlop anyagától függetlenül – védőföldeléssel kell ellátni. Az érintésvédelem kialakítása attól függ, hogy a nagyfeszültségű védőföldelést összeköti-e a kiefeszültségű üzemi földeléssel.
- 2.2.7.1.** Az oszlopállomásokon a nagyfeszültségű védőföldelést abban az esetben szabad összekötni a kiefeszültségű üzemi földeléssel, ha a következő két feltétel teljesül:
- az állomásnál legfeljebb 10 ohm szétterjedési ellenállású földelést létesítenek; és
 - az állomáson létrejövő földzárlat hatására 0,5 s-os önműködő kikapcsolási időn belül 1000 V-nál, ennél hosszabb időre 50 V-nál nagyobb hibafeszültség nem lép fel.
- 2.2.7.2.** A hibafeszültség számításánál a kiefeszültségű hálózat eredő szétterjedési ellenállását és a transzformátor túláram védelmének kikapcsolási idejét is figyelembe kell venni.
- 2.2.7.3.** A nagyfeszültségű védőföldelésnek a kiefeszültségű üzemi földeléssel történő össze-kötése esetén az oszlopállomás földelését nem szabad – villámvédő vezetőn át – a szabadvezeték többi oszlopföldelésével összekötni.
- Megjegyzés:
E feltételek teljesülése esetén a nagyfeszültségű védőföldelés és a kiefeszültségű üzemi földelés összekötése általános gyakorlat.
- 2.2.8.** Az e szabvány hatályba lépése előtt létesített szabadvezetékek és szabadvezeteki tartozékok érintésvédelmét csak abban az esetben kell e szabvány előírásai szerint átalakítani, ha az – állagromlás miatt – már a korábbi szabványnak sem felel meg, vagy ha a sza-

badvezeteki oszlopot kicserélik.

2.3. Feszültség áthatolás

- 2.3.1.** A mérőváltók szekunder tekercsrendszereinek egy-egy pontját legalább 4 mm² keresztmetszetű rézvezetőn keresztül össze kell kötni a nagyfeszültségű berendezés védőföldelésével.

Megjegyzés:

Több áramváltó egymással fémesen összekötött szekunder körében (például differenciál-védelem, szakaszvédelem áramváltói) megengedett áramkörönként csupán egyetlen összekötést alkalmazni.

2.3.2. 1000 V-nál kisebb feszültségű táplálás

- 2.3.2.1.** A nagyfeszültségű rendszer védőföldelését abban az esetben szabad a kisfeszültségű rendszer üzemi földelésével (földelt nullavezetőjével) összekötni, ha a nagyfeszültségű rendszer földzárlata által okozott hibafeszültség tartós fennállás esetén az 50 V-ot, 1 s-nál nem hosszabb idejű, önműködő kikapcsolás esetén az 1000 V-ot nem haladja meg.

Megjegyzések:

1. A hibafeszültség fennállásának időtartamát itt nem csupán a földzárlati védelmek, de a földzárlatra működő egyéb védelmek (például a transzformátor differenciál- vagy túláram védelme) kikapcsolási ideje is korlátozhatja.

2. Az oszlopállomásoknál történő összekötésekről nem ez a szakasz, hanem a 2.7. szakasz intézkedik.

- 2.3.2.2.** Minden korlátozás nélkül össze kell kötni a nagyfeszültségű hálózat védőföldelését azon kisfeszültségű hálózatok földelt nullapontjával, amely kisfeszültségű hálózatok nem terjednek túl az épület, transzformátor-állomás vagy üzem egységes földelőhálózatának területén.

2.3.3. Megközelítések, keresztezések

Ha az e szabvány hatálya alá tartozó erősáramú berendezés valamely vezetőanyagú, föld alatti része – a kábelek kivételével – vezető anyagú vagy illet kiterjedten alkalmazó (például acélbeton) műtárgyat a talaj felszíne alatt megközelít, a megközelített létesítmény érintésvédelméről is gondoskodni kell. Nincs szükség azonban a megközelített berendezés érintésvédelmére abban az esetben, ha az erősáramú berendezés ezt legjobban megközelítő pontján a várható feszültség emelkedés 130 V-nál kisebb, vagy ha a föld alatti vezetőrészek egymást nem közelítik meg 2 m-nél kisebb távolságra.

- 2.3.3.1.** Ha a megközelített berendezés *kis kiterjedésű* műtárgy, akkor ezt fémesen össze kell kötni az ezt megközelítő erősáramú berendezés földelésével. Az összekötésnek az erősáramú berendezés földeléséhez látható helyen és csak szerszámmal bonthatóan kell csatlakoznia. Forgalmas helyen megfelelő méretezéssel vagy a 4. fejezet szerinti kiegészítő érintésvédelmi módok alkalmazásával gondoskodni kell arról, hogy a megközelítő műtárgy környezetében az érintési és a lépés-feszültség ne legyen 65 V-nál, illetve 1,5 s-nál nem hosszabb önműködő kikapcsolás esetén 500 V-nál nagyobb.

Szabadvezeteki védővezetővel ellátott szabadvezeték oszlopa által megközelített kis kiterjedésű műtárgy érintésvédelme elhagyható, ha a megközelítés legkisebb távolsága 1 m-nél nagyobb. Ennek az előírásnak a szempontjából az a műtárgy tekintendő kis kiterjedésűnek, amelynek a talaj felszíne fölötti egyetlen vízszintes mérete sem haladja meg a 10 m-t, feltéve, hogy nincs vezető összeköttetésben olyan, a talaj felszíne alatti vezetőanyagú műtárggyal (például fém csővezetékkel, kábellel), amelynek kiterjedése 20 m-nél nagyobb.

Megjegyzés:

Fémkerítések, szőlőkordonok stb. egyetlen műtárgynak tekintendők, így föld feletti kiterjedésüket csak akkor szabad szakaszonként külön számításba venni, ha az egyes szakaszok egymástól külön szigetelő közdarabokkal szándékosan vannak villamosan elszigetelve.

- 2.3.3.2.** Ha a megközelített berendezés *nagy kiterjedésű* műtárgy (amelynek méretei a 2.3.3.1. szakasz szerinti határoknál nagyobbak), akkor ezt csak abban az esetben szabad az ezt megközelítő erősáramú berendezés földelésével összekötni, ha az összekötött földelések hibafeszültsége – a megközelített műtárgy természetes szétterjedési ellenállásának figyelembevételével – nem haladja meg a 2.1.5. szakasz szerint az érintési feszültségre megengedett értéket. Ellenkező esetben a megközelített műtárgy érintésvédelmét külön kell a 2.1.6. szakasz szerint megoldani.

- 2.3.3.3.** Katód-védelemmel ellátott berendezések megközelítése esetén az erősáramú berendezés érintésvédelmi földeléseinek megóvása érdekében a következőket kell betartani:

A védőföldelés talaj potenciál-különbség értékét nem védővezetős szabadvezetéknel 10 m-nél kisebb távolságú megközelítés és 3 m-nél nagyobb vízszintes kiterjedésű földelő esetén mindig meg kell mérni;

10-20 m távolságú megközelítésénél csak abban az esetben, ha a megközelítő vezeték védővezetős szabadvezeték, vagy fémburkolatú kábel. Nem szükséges mérés, ha a berendezéseket összekötik.

- 2.3.3.3.1.** Ha az erősáramú védőföldelés-talaj potenciál-különbség 50 mV-nál kisebb mértékben változik a katódvédelem ki- és bekapcsolásakor, akkor külön óvintézkedés nem szükséges.

- 2.3.3.3.2.** Ha a potenciál-különbség különbsége nagyobb 50 mV-nál, akkor az érintésvédelmi földelést és a katódvédett műtárgyat fémesen össze kell kötni az erre vonatkozó szakmai előírások betartása mellett.

3. Védőföldelés

3.1. A védőföldelés kialakítása

- 3.1.1.** Minden védőföldeléssel ellátandó testet és más fémszerkezetet védővezetőn keresztül közvetlenül össze kell kötni a védőföldeléssel.

A védővezetőbe sem kapcsolót, kapcsolásra vagy megszakításra alkalmas szerkezetet sem más – impedanciát jelentő – készüléket, szerkezetet nem szabad beiktatni. Megengedett azonban csak szerszámmal bontható bontási lehetőség, továbbá védelmi célú áramváltó beiktatása.

Megjegyzés:

Áramváltó beiktatása esetén a tekercselt áramváltókkal szemben előnyben kell részesíteni a sín- vagy rúd-áramváltókat.

- 3.1.2.** A védendő testeket, fémszerkezeteket "T" leágazással kell a védővezetőhöz csatlakoztatni, ezeket tilos a védővezetőbe sorosan beiktatni.

- 3.1.3.** A védővezetőn üzemi áramot vezetni tilos.

Megjegyzések:

1. Ez a tilalom vonatkozik a feszültségváltók, jelzőberendezések és más kis feszültségű fogyasztók üzemi áramára is.

2. Ez a tilalom nem vonatkozik a gyűjtőjellegű földelővezetők azon szakaszaira, amelyeknél az egyszeres vezetőszakadás nem szakíthatja meg ezt az üzemi áramot.

- 3.1.4.** A nagyfeszültségű rendszer közvetett üzemi földelése a nagyfeszültségű védőföldeléssel egyesíthető, összeköthető, de szét is választható.

Szétválasztás esetén a kétféle rendeltetésű földelés között legalább 20 m távolságot kell tartani. Ha a védőföldelés keretföldelő vagy földelőháló, a szétválasztott üzemi földelés a kereten, illetve földelőhálón belül is elhelyezhető, de csak abban az esetben ha a mélyföldelőt, s a földelő keretet, illetve földelő hálót alkotó vezetők legközelebbi pontjától legalább 4 m távolságban van.

- 3.1.5.** Az e szabvány hatálya alá tartozó berendezések földeléseinek az **MSZ 172-3** szabvány hatálya alá tartozó berendezések földeléseivel való egyesítéséről és szétválasztásáról az **MSZ 172-3** intézkedik.

- 3.1.6.** Az e szabvány hatálya alá tartozó védőföldeléseknek a kisfeszültségű berendezések üzemi és védőföldeléseivel való összekötéséről e szabvány **2.2.7.**, **2.3.2.** és **4.3.6.** szakaszai intézkednek.

- 3.1.7.** Az e szabvány hatálya alá tartozó védőföldelések a villámvédelmi és túlfeszültség-védelmi földelésekkel minden esetben összeköthetők, ha a rájuk vonatkozó egyéb szabványok ezt nem tiltják

- 3.1.8.** Az e szabvány **4.** fejezet szerinti potenciál-befolyásoló földelések védőföldelésként abban az esetben alkalmazhatók, ha teljesítik a **3.** fejezet előírásait is.

3.2. Védővezetők és földelővezetők kiviteli előírásai

3.2.1. Színjelzés

3.2.1.1. A védővezetők színjelzése:

- szigetelt vezető esetén zöld/sárga
- csupasz vezető esetén zöld/sárga vagy fekete

3.2.1.2. A földelő vezetők színjelzése:

- szigetelt vezető esetén zöld/sárga
- csupasz vezető esetén fekete

3.2.1.3. Üzemi áramot vezető földelt vezető (például földzárlat-jelző transzformátor földelt pontjának bekötése) színjelzése kék.

3.2.1.4. A nagyfeszültségű rendszer csillagpontja és a földelő impedancia közötti vezeték színjelzése barna.

3.2.1.5. A túlfeszültség-levezetők talpa és megszólalás-számlálói közötti vezetőt, valamint a túlfeszültség-levezetők földről megérinthesz fémszerelvényeit (például talpát) a 3.2.1.1., 3.2.1.2., 3.2.1.3. és a 3.2.1.4. színeitől eltérő, megkülönböztető színmegjelöléssel szabad ellátni.

3.2.2. Keresztmetszet

3.2.2.1. A védő- és a földelővezetők keresztmetszetét a rajtuk áthaladható áramra és ennek kikapcsolási idejére kell termikusan méretezni, de a választott keresztmetszet – a mechanikai szilárdság és ellenállóképesség érdekében – ne legyen kisebb, mint:

- acél esetén 50 mm^2
- réz esetén 16 mm^2
- alumínium esetén 35 mm^2 .

A talajjal érintkező vezető acélból készüljön, s legalább 100 mm^2 keresztmetszetű és 4 mm vastag legyen.

3.2.2.2. A védő- és a földelővezetők keresztmetszete a 3.2.2.1. szakaszban meghatározottnál kisebb is lehet, ha az üzemi (fázis-) vezetőkkel együtt (azonos kábelben, azonos védőcsőben, azonos sín rendszerben) van vezetve és anyaga, valamint keresztmetszete azonos az üzemi vezetőkével.

3.2.2.3. Termikusan a gyűjtőjellegű földelővezetőket a kettős, minden egyéb földelő- és védővezetőt az egysarkú földzárlati áramra kell méretezni.

Az önműködő védelemmel lekapcsolt áramok esetén a keresztmetszet ne legyen kisebb, mint:

$$S \geq \frac{I^2 \cdot t}{k}$$

ahol

S a keresztmetszet mm^2

I a vezetőn keresztülhaladó áram, A;

t az önműködő lekapcsolás időkétszámítása, s;

k anyagjellemző, rézre 200, alumíniumra 130, acélra 70.

A tartós földzárlati áramoknak kitett földelő- és védővezetőket kábelek esetén az **MSZ 13207**, szabadvezetékek esetén az **MSZ 151**, szigetelt vezetékek és csupasz sínek esetén az **MSZ 14550** szerint kell méretezni.

3.2.2.4. A kizárólag potenciál-befolyásoló földelés bekötésére szolgáló vezetékek keresztmetszetét nem kell termikus hatásra méretezni.

3.2.3. Anyag

A földelő- és védővezetők anyaga általában acél legyen, de megengedett az üzemi vezetőkkel azonos vezetőanyag alkalmazása is, továbbá kábelek esetén ezek ólomköpenye is felhasználható erre a célra.

3.2.4. A földelő- és védővezetők kötését hegesztéssel, nyomóprésses kötéssel, csavarozással vagy a vezetékanyagnak megfelelő villamos kötőelemmel kell készíteni. Csavaros kötés esetén legalább M 10-es vagy két darab M 8-as csavart kell alkalmazni.

Megjegyzés:

A védővezetőül felhasznált fémszerkezetekre nem ez a szakasz, hanem a 3.2.5. szakasz vonatkozik.

3.2.4.1. Csavaros kötés alkalmazásánál gondoskodni kell a jó érintkezés tartósságáról is.

3.2.4.2. Külső fogazású alátétek (MSZ 2236) alkalmazása a fémes érintkezés követelményeit kielégítik.

Megjegyzés:

Ez a megoldás nem kötelező, így ez a szakasz csupán azt jelenti, hogy ilyen megoldás esetén nincs szükség a fémes érintkezés igazolására.

3.2.4.3. Alumíniumvezető csavaros kötésénél rugós alátétet kell alkalmazni.

3.2.5. A földelővezetők szemmel követhetően vagy védőborítás esetén könnyen hozzáférhető módon legyenek fektetve. Be is betonozhatók, ha minden csatlakozási helyük könnyen hozzáférhető.

Az épületek betonvasalása földelővezetőként akkor használható, ha keresztmetszete megfelel a földelővezető előírásainak, s valamennyi kötése hegesztett vagy más villamosan jól vezető, biztonságos módon van megoldva.

3.2.6. A villamos berendezések szerkezeti fémrészei védő- vagy földelővezetőknek abban az esetben használhatók, ha a következő követelmények mindegyikét teljesítik:

- minden ilyen fémrész legalább egy, a 10 m-nél hosszabb fémrész legalább két helyen e szabvány előírásainak megfelelően földelve van; továbbá
- a fémrész keresztmetszete teljesíti a vezetőre vonatkozó előírásokat; továbbá
- a fémrészek egymással össze vannak hegesztve vagy villamosan jól vezetően csavarozva; továbbá
- megvizsgálták, hogy valamely szerkezeti rész várható kiserelése nem bontja-e meg egy másik rész földelésének folytonosságát.

3.2.7. A nyitható ajtók csuklópántjait hajlékony vezetékkel át kell hidalni. Ez az áthidalás elhagyható, ha a csuklópánt szerkezeti megoldása a villamos összeköttést tartósan biztosítja.

3.2.8. Erősáramú kábelek fémköpenyét és fémfegyverzetét legalább egyik végükön össze kell kötni a védőföldeléssel. A kábelkarmantyúknál a csatlakozó kábelek fémköpenyét és fémfegyverzetét fémkarmantyú esetén ennek testén át, szigetelő anyagú karmantyú esetén más módon össze kell egymással kötni (a köpenyek és fémfegyver folyamatosságát biztosítani kell). Ha a kábelnek csak az egyik végén kötik össze a fémköpenyt és fegyverzetet a védőföldeléssel, akkor a másik végén gondoskodni kell ezeknek a földtől és földelt részekről való megfelelő szigeteléséről.

Megjegyzések:

1. Általában egyes kábeleknél kell – a köpenyben keletkező indukált áramok elkerülésére – a kábel egyik végén a földelést elhagyni, ilyen esetben a vég szigetelését a kábelárban zárlatkor felléphető feszültségesésre kell méretezni.

2. Ha csak az egyik oldalon földelik a kábel fémköpenyét és fegyverzetét, akkor ezt a tápoldalon szokták elvégezni.

3.3. Földelők kiviteli előírásai

3.3.1. A védőföldelés céljára bármilyen kialakítású (például függőleges, vízszintes, összetett) földelőt szabad alkalmazni.

3.3.2. A védőföldelés céljára szolgáló földelőt a talaj fagyhatára alá kell elhelyezni.

Megjegyzések:

1. Hazánkban a talaj fagyhatára általában a talaj felszínétől számított 70 cm mélyen van.

2. Ez az előírás nem vonatkozik a kizárólag potenciál-befolyásolás céljára létesített (4. fejezet szerinti) földelésekre.

- 3.3.3.** A védőföldelés céljára létesített földelők anyaga acél legyen. A más célra a földbe helyezett szerkezetek (például kábelek fémköpenyei) abban az esetben is felhasználhatók védőföldelés céljára, ha ezek anyaga nem acél.

Megjegyzés:

A védőföldeléssel összekötött, földbe helyezett vagy földdel villamos vezetői kapcsolatban lévő fémtárgyak döntő többsége acélból készült, így más anyagú földelők alkalmazása kifejezetten növelné az elektrolitikus korrózió veszélyét.

- 3.3.4.** A védőföldelés céljára létesített földelések földben fekvő részének keresztmetszete legalább 100 mm², lapos vagy profilvas esetén annak vastagsága legalább 4 mm legyen. A betonban lévő rész (betonalap-földelő) keresztmetszete legalább 50 mm², lapos vagy profilvas esetén annak vastagsága legalább 3 mm legyen.
- 3.3.5.** A földelés talajban fekvő részének kötését csak hegesztéssel vagy préseléses eljárással szabad készíteni, s a kötés helyét bitumenes bevonattal védeni kell korrózió ellen.
- 3.3.6.** A földelés földből kiemelt (például betonpilléren elhelyezett) kötéseit legalább M10 csavarral csavarosan is szabad készíteni. Korrózióvédelem ez esetben is szükséges.
- 3.3.7.** A földelések talajban fekvő részének korrózióvédelme – a kötések helyeinek kivételével – nem szükséges.
- 3.3.8.** A 6 hónapnál hosszabb időre létesített földeléseknél a korróziós veszélyt növelő talajjavítást (például szórást, a földelő faszénbe ágyazását) alkalmazni tilos.

4. Kiegészítő érintésvédelmi módok

4.1. A környezet elszigetelése

- 4.1.1.** Belsőtéri berendezésben a környezet elszigetelését a kezelőhelyek padlójának legalább a számított hibafeszültség kétszeres értékével végzett próbafeszültségű, kopásálló szigetelőréteggel vagy legalább 20 mm vastag aszfaltréteggel való burkolásával kell végezni. A szigetelőréteg szélességét úgy kell megállapítani, hogy az az adott helyen használatos segédeszközökkel ne legyen áthidalható. E szélesség 1,25 m-nél keskenyebb akkor se legyen, ha segédeszköz használatával nem kell számolni.

E módszer alkalmazása esetén az elszigetelt kezelőhelyről egyidejűleg érinthető földelendő fémrészeket egymással össze kell kötni.

- 4.1.2.** Szabadtéri berendezésekben a környezet elszigetelésére a kezelőhely talaját a következő szigetelőrétegek valamelyikével kell burkolni:
- legalább 100 mm vastag kavicsréteg, vagy
 - legalább 20 mm vastag aszfaltréteg szilárd alépítménnyel (például aljzatbeton, téglaburkolat); vagy
 - legalább 2,5 mm vastag, a hibafeszültség számított értékének legalább kétszeresével végzett próbafeszültségű, kopásálló szigetelőréteg.

A szigetelőréteg szélességét úgy kell megállapítani, hogy az az adott helyen használatos segédeszközökkel ne legyen áthidalható. E szélesség 1,25 m-nél akkor se legyen keskenyebb, ha segédeszköz használatával nem kell számolni.

4.2. Elkerítés

- 4.2.1.** Belsőtéri villamos kezelőteren az elkerítéseket az **MSZ 1610-5** védőszerkezetekre vonatkozó előírásai szerint kell kialakítani.

Villamos kezelőtereknek nem minősülő belsőtéri berendezésekben az **MSZ 1610-5** védőszerkezetekre vonatkozó előírásait azzal a megszorítással kell alkalmazni, hogy a védőszerkezetek csak zárt burkolatok lehetnek, s eltávolításuk csak szerszám vagy kulcs segítségével legyen lehetséges.

A kerítést képező védőszerkezeteken a villamos feszültség veszélyére figyelmeztető, **MSZ 453** szerinti táblát vagy feliratot kell alkalmazni.

4.2.2. Belsőtéri berendezéseket körülvevő külső falak akkor tekinthetők *elkerítés* kiegészítő védelemnek, ha nemvezető anyagból készültek (például kőfal, vasalás nélküli betonfal, fából készült fal) vagy legalább a kézzel elérhető magasságban a külső oldalon nincs földelendő fémszerkezet.

4.2.3. Szabadtéri berendezések külső körülkerítése feleljen meg az **MSZ 1610-5** kerítésre vonatkozó előírásainak, azzal a megszorítással, hogy a kerítést olyan helyen kell felállítani, ahol a várható lépésfeszültség nem nagyobb a **2.1.5.** szakaszban az érintési feszültségre megadott értéknél.

Szabadtéri berendezésen belüli elkerítés esetén a kerítés az **MSZ 1610-5** kerítésre vonatkozó előírásainak feleljen meg azzal a könnyítéssel, hogy megengedett legkisebb magassága 1 m lehet.

A kerítések külső oldalán a villamos feszültség veszélyére figyelmeztető **MSZ 453** szerinti táblát kell alkalmazni.

4.3. Potenciál-befolyásolás

4.3.1. Belsőtéri berendezések potenciál-befolyásolására az épületalap 10 m szemmagyságú és legalább 50 mm² keresztmetszetű rácsot képező fémrészeinek összekötésével, valamint az e rácsnak a földelőberendezéssel legalább két helyen való összekötésével kialakított háló alkalmas.

Ha e célra az épületvasalást alkalmazzák, akkor az egymástól (helyileg) elkülönülő részeket egymással legalább egy-egy helyen, és a teljes rácsot a földelő-berendezéssel legalább két helyen villamosan jól vezető módon össze kell kötni.

Meglévő épület esetén megengedett ezek helyett az épületalap közelében (attól kb. 1 m távolságon belül), 0,2-1 m mélységben fektetett felszíni földelő alkalmazása, ha ezt legalább két helyen összekötik a földelő-berendezéssel. E felszíni földelő vasból készüljön, keresztmetszete legalább 100 mm², vastagsága legalább 4 mm legyen.

4.3.2. Belsőtéri kezelőhelyek potenciál-befolyásolására a kezelő talpa alatti részt a kezelés igényének megfelelő nagyságban, de legalább 1 m oldalhosszal lefedő fémlemezről vagy fémrácsból készült, s a földelő-berendezéssel összekötött szerkezet alkalmas.

4.3.3. Szabadtéri berendezések potenciál-befolyásolására a teljes területet körülvevő, a talaj felszínétől 0,2-1 m mélységben fektetett felszíni földelő alkalmas. E felszíni földelő vasból készüljön, keresztmetszete legalább 100 mm², vastagsága legalább 4 mm legyen.

Ha a négyszög alakú keret egyik oldalát képező vezetőn a legnagyobb felléphető egysarkú földzárlati áram teljes értéke 50 V-nál, kettős földzárlati áram 1000 V-nál nagyobb feszültségesést okozhatna, akkor a keret belsejében olyan hálót kell kiképezni, amely hálószeleinek egyetlen oldalán sem okozhatna a legnagyobb egysarkú teljes földzárlati áram 50 V-nál, kettős földzárlati áram 1000 V-nál nagyobb feszültségesést.

A gyűrűn kívül lévő, de a földelő-berendezésekkel összekötött berendezés-részeket (például fényszóróoszlopok) a 4.3.4. szakasz szerinti földelőkerettel kell ellátni, s ezeket földelővezetőn keresztül a földelőgyűrűvel össze kell kötni.

4.3.4. Szabadtéri kezelőhely potenciál-befolyásolására alkalmas egy, a kezelőhelyet kb. 1 m távolságban körülvevő, a talaj felszínétől 0,2-0,5 m mélységben fektetett felszíni földelő. Ez gömbvasból készüljön, s átmérője legalább 8 mm legyen.

4.3.5. Szabadtéri kezelőhely potenciál-befolyásolására alkalmas a 4.3.2. szakasz szerinti kialakítású, de a talajjal közvetlenül nem érintkező kezelőjárda (podeszt) is.

4.3.6. Ipartelepen vagy zárt beépítésű területen a potenciál-befolyásolásra elegendő a nagyfeszültségű védőföldelésnek a kisfeszültségű védő-vezető rendszerrel való összekötése, feltéve, hogy a kisfeszültségű érintésvédelem

– nullázott (TN-rendszerű), vagy

– védőföldelt (TT vagy IT-rendszerű), de egységes védő-vezető hálózat van kiépítve, vagy

– TT-rendszerű, de ki van építve az EPH-hálózat is.

5. Az érintésvédelem ellenőrzése

5.1. Az ellenőrzés szükségessége és gyakorisága

5.1.1. Az e szabvány hatálya alá tartozó berendezések érintésvédelmi követelményeinek teljesülését ellenőrizni kell a berendezés és/vagy érintésvédelem

- létesítése,
- bővítése,
- az érintésvédelmet befolyásoló átalakítása vagy javítása,
- az érintésvédelem hibájára vagy hiányosságára visszavezethető hiba észlelése esetén, továbbá
- rendszeres időszakonként.

5.1.2. A rendszeres időszakonként végzendő ellenőrzések során:

- a meg szemléléssel vagy a nyilvántartások vizsgálatával végzendő ellenőrzéseket 3 évenként,
- a méréssel végezhető ellenőrzéseket 6 évenként,
- a kiárással végezhető ellenőrzéseket 12 évenként kell elvégezni.

Megjegyzések:

1. A gyakoriság naptári évenként értendő, tehát nem jelent korlátozást az időpont naptári éven belüli elvégzésére.
2. Az ellenőrző mérések gyakoriságát célszerű a kötelező előírásokhoz képest növelni, ha:
 - a földelés erősen agresszív talajban van,
 - a földelés egyenáramú vasút közelében van,
 - a földelés katódvédelemmel ellátott műtárgyat 100 m-nél jobban megközelíti,
 - ha az utolsó ellenőrzés szerint a mért feszültség vagy ellenállás az előírt értékhatárt 10%-on belül megközelíti.

5.2. Mérések

5.2.1. Földelésméréssel kell ellenőrizni a védőföldelések – számszerűen vagy számítás eredményeként – előírt földelési ellenállását.

5.2.2. A potenciál-befolyásoló földelések ellenállását a létesítéskor meg kell mérni, és az időszakos ellenőrzések során földelés méréssel kell ellenőrizni az esetleges ellenállás változást.

Megjegyzés:

Ezek ellenállásértéke nincs előírva, a legutolsó méréshez képest fellépő esetleges feltűnő, indokolatlan változás azonban figyelmeztethet ennek meghibásodására.

5.2.3. A létesítés, bővítés, átalakítás és hiba észlelése esetén csökkentett áramerősségű méréssel kell ellenőrizni az érintési feszültség értékét a 2.1.6. szakasz szerint előírt esetben.

Az időszakos ellenőrzéseknél erre csak akkor van szükség, ha az 5.2.2. szakasz szerinti mérés eredménye ezt indokolja.

5.3. Megszemlélése vizsgálatok

5.3.1. Megszemléléssel kell ellenőrizni a védő- és földelővezetők és ezek kötéseinek és csatlakozásainak épségét és jó állapotát a bontás és segédeszköz nélkül megfigyelhető helyeken.

5.3.2. Zseblámpás folytonosság-ellenőrzést kell végezni e vezetékek kötéseinek és csatlakozásainak vizsgálatára, ha a meg szemlélés eredménye ennek jó sága iránt kétséget támaszt.

Megjegyzés:

Ez a zseblámpás folytonosság-ellenőrzés még meg szemlélése vizsgálatnak tekintendő.

5.3.3. Megszemléléssel kell ellenőrizni a környezet elszigetelése és az elkerítés kiegészítő érintésvédelmi módoknál a védőintézkedések megfelelőségét és kielégítő állapotát.

5.3.4. Távcsoves meg szemléléssel kell ellenőrizni a szabadvezeteki szigetelők épségét.

5.4. Kiásással végzendő vizsgálatok

A 10 MVA összteljesítményt meghaladó teljesítményű állomások földelőhálója állapotának vizsgálatára szűrőpróba-szerűen kijelölt helyeken végzett kiásással és ezt követő meg szemléléssel kell ellenőrizni a földelőháló földelő-vezetőinek állapotát.

5.5. Nyilvántartások, rajzok

- 5.5.1. Táppontonként nyilvántartást kell vezetni a hálózatok földzárlati áramainak nagyságáról, ezek kikapcsolási időkésleltetéseiről, valamint arról, hogy mely vonalakon engedélyezett a tartós földzárlatos üzem.

Megjegyzés:

Erre a célra általában nem szükséges külön érintésvédelmi nyilvántartást vezetni; elegendő, ha ezek az adatok a háromévenkénti felülvizsgálat céljára bármely más üzemi nyilvántartásból hozzáférhetők.

- 5.5.2. Az ellenőrző mérések és vizsgálatok eredményéről az **MSZ 4851-6** szerinti nyilvántartást kell készíteni.

Ezt a nyilvántartást mindaddig, amíg a berendezést üzemben tartják, meg kell őrizni, selejtezni nem szabad.

- 5.5.3. A 2,5 MVA-nál nagyobb teljesítményű állomás földelőjének, illetve földelőhálójának pontos elhelyezését tartalmazó rajzokat üzemben tartójának meg kell őriznie. Szabadvezetéknel a földelő típusára és elhelyezésére vonatkozó tájékoztató adatok és az 5.5.2. szakasz szerinti eredmények nyilvántartása elegendő.

5.6. A nyilvántartások vizsgálatával végzett ellenőrzés

- 5.6.1. Ha a nyilvántartási adatok szerint megnőtt a földzárlati áram és/vagy megnövelték a kikapcsolási késleltetést, akkor ellenőrizni kell azt, nincs-e szükség újabb érintésvédelmi mérések elvégzésére vagy az érintésvédelem módosítására.

- 5.6.2. Az újabb meg szemlélése vizsgálat eredményeinek bejegyzésénél ellenőrizni kell, kijavították-e az előző vizsgálat és/vagy mérés során észlelt hibákat.

Melléklet
(tájékoztató)

Áttekintés a szabadvezetéki oszlopok földelésének előírásairól

A szabadvezetéki oszlop		A tartós földzárlatos üzem			
jellege	anyaga, szigetelői, szigeteltsége	engedélyezett		tiltott	
		sportpályák stb. (2.2.5.)	egyéb	sportpályák stb. (2.2.5.)	egyéb
Kezelőhely	Bármilyen oszlop	hibafeszültségre méretezett föld- delés (2.2.4.) és potenciálbefo- lyásoló keretföldelő (2.2.6.)		10 ohmos* földelés (2.2.3.) és potenciálbefolyásoló keretföldre-lő (2.2.6.)	
Kezelőhely- nek nem minősülő	Vasbeton, acél Vagy más fém oszlop kizárólag tömör- testű szigetelőkkel	hibafeszült- sége mérete- zett földelés (2.2.4.)	lakott területen 10 ohmos* föld- delés (2.2.3.) lakott területen kívül saját, ter- mészetes föld- delés (2.2.2.)	10 ohmos* föld- delés (2.2.3.)	saját, termé- szetes földel- lés (2.2.2.)
	nem csak tömör- testű szigetelőkkel	hibafeszültségre méretezett földelés (2.2.4.)			
	Faoszlop áthidalással (2.2.1.)	hibafeszültségre méretezett földelés (2.2.4.)			
	áthidalás nélkül (2.2.1.)	nem szükséges földelés			

* Villámvédő vezetővel ellátott szabadvezeték esetén az egyes oszlopok egyedi földelési ellenállás-értékére nincs előírás, csak arra, hogy az eredő szétterjedési ellenállás ne legyen 5 ohmnál nagyobb.

A szövegben említett nemzeti szabványok

MSZ 151-1...8	Erősáramú szabadvezetékek létesítése
MSZ 172-1	Érintésvédelmi Szabályzat. 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések
MSZ 172-3	-. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, közvetlenül földelt berendezések
MSZ 453	Biztonsági táblák erősáramú villamos berendezések számára
MSZ 1610-5	Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nagyobb feszültségű erős-áramú villamos berendezések számára. Villamos kezelőterek és laboratóriumok
MSZ 1610-6	-. Kis zárlati áramú berendezések
MSZ 2236	Külső fogazású alátétek
MSZ 4851-6	Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, erősáramú villamos berendezések különleges vizsgálati előírásai
MSZ 13207	Erősáramú kábelek fektetése
MSZ 14550	Erősáramú vezetékek megengedett terhelése

A szabvány érvényességében beálló minden változást a Magyar Szabványügyi Hivatal a Szabványügyi Közlönyben hirdet meg (előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlap-előfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR); vásárolható a Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltban). A gyakorlati tapasztalatok alapján ajánlatosnak látszó helyesbítő, módosító, kiegészítő indítványokat és észrevételeket megfelelő indoklással a Magyar Szabványügyi Hivatalhoz, Budapest, IX., Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450, telex: 22 5723, telefax: 118 5125) lehet benyújtani. A szabvány beszerezhető a Szabványboltban, Budapest, IX., Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450).

Felelős kiadó: Az MSZH Értékesítési Osztályának vezetője.

Készítette az MSZH Számítástechnikai Osztálya HVP-vel. (SchE.) 1994. Fejezetnév: M172-2