

# **Útmutató az új nagyfeszültségű földelési szabvány használatához**

Tervezési segédlet

Második kiadás

Budapest, 2017. március

Az útmutató  
a Magyar Mérnöki Kamara  
2012/13 évi feladatalapú pályázata és támogatása  
keretében készült.

Tagozat elnöke:

Gábor András

Témavezető:

Tüdős Tibor

Közreműködők:

Gábor András

Dr. Varjú György

Kádár Aba

Rejtő János

Dr. Ladányi József

## Tartalom

1. Az útmutató tárgya .....	4
2. A szabvány keletkezése és hatálya .....	4
3. Az MSZ EN 50522:2011 összehasonlítása a visszavont MSZ 172-2:1994 és MSZ 172-3:1973 szabványokkal.....	7
3.1. A szabványok általános különbségei .....	7
3.2. Szakkifejezések és meghatározásuk .....	8
3.3. Alapvető követelmények .....	8
3.4. Földelő rendszerek méretezése .....	8
3.5. A transzferpotenciál .....	10
3.6. A földelőrendszerek kivitelezése .....	10
3.7. Mellékletek .....	11
1. számú melléklet: Tartalomjegyzékek .....	12
2. melléklet A szabványok adatlapjai.. .....	18
5. Irodalom .....	23

## 1. Az útmutató tárgya

Az **MSZ EN 50522:2011** hivatkozási számú, **1 kV-nál nagyobb feszültségű energetikai létesítmények földelése** (Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c.) című szabvány összehasonlítása a tárgyat érintő, visszavont MSZ jelzetű szabványokkal.

A szabvány 2011 februárjában jelent meg angol nyelven. Az MMK Energetikai Tagozat teamje lefordította és lektorálta az angol szabványt majd benyújtotta az MSZT-nek. A magyar változat ennek alapján 2013 novemberében jelent meg. Az MSZT ezzel egyidejűleg visszavonta az MSZ 172-2 és MSZ 172-3 jelzetű érintésvédelmi szabványokat, de ezek az MSZT szerint nem tekinthetők e földelési szabvány elődjének. Az Útmutató első kiadásának készítésekor az MSZ EN 50522-nek még csak a team által készített, nem végleges fordítása állt rendelkezésre.

## 2. A szabvány keletkezése és hatálya

A nagyfeszültségű energetikai létesítmények élet- és vagyonvédelmi szempontból biztonságos működését szolgálják azok a szabványok, amelyek a ezeknek a sajátos építményeknek a létesítésére, ezen belül az áramütés veszélyét megakadályozó földelőrendszerek kialakítására vonatkoznak.

A földelőrendszerek áramütés elleni védelmével (korábbi szóhasználat szerint érintésvédelem) kapcsolatos előírásokat az MSZ 172-2:1994, Érintésvédelmi szabályzat. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, nem közvetlenül földelt berendezések és az MSZ 172-3:1973, Érintésvédelmi szabályzat. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, közvetlenül földelt berendezések szabványok tartalmazzák, de nem hagyható figyelmen kívül az 1000 V-nál nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések létesítésének biztonsági előírásait tartalmazó MSZ 1610 szabványsorozat sem. (Jelen Útmutató feltételezi ezeknek a szabványoknak az ismeretét).

Az EU villamos szabványokkal foglalkozó bizottsága a CENELEC HD 637 S1:1999 jelzettel (Power installations exceeding 1 kV a.c.) adta ki a nagyfeszültségű létesítményekre vonatkozó szabványát (nyilvánvalóan azért nem EN jelzettel, mert a tagországok eltérő véleményen voltak), amelynek 9. fejezete foglalkozott a Földelő rendszerek létesítésének szabályaival. (Itt kell megjegyezni, hogy a kisfeszültségű készülékek, berendezések biztonsági előírásait az EU direktívákban szabályozza, de csak szabványok írnak elő szabályokat a nagyfeszültségű készülékekre, berendezésekre, létesítményekre, amelyek alkalmazása formailag nem kötelező.)

A nemzetközi elektrotechnikai szabványosítással foglalkozó IEC nagy hiányt pótol, amikor megjelentette az **IEC 61936-1:2002** jelzetű, azonos tárgyú szabványát, amely a résztvevő országok eltéréseit is megadja.

Az IEC 61936-1:2010 szabvány teljes átvételével született meg 2010-ben az EN jelzetű európai, majd ez alapján az MSZ EN 61936-1:2011 „1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű erősáramú berendezések. 1. rész: Általános szabályok” angol nyelvű magyar szabvány, amelynek 10. fejezete tartalmaz a földelőrendszerekre vonatkozó előírásokat. Ennek magyar nyelvű változata – ugyancsak tagozati teamünk közreműködésével – csak 2016 júniusában jelent meg: MSZ EN 61936-1:2016 „1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű energetikai létesítmények. 1. rész: Általános szabályok” jelzettel.

Az EU tagországok az áramütés elleni védekezés részletesebb szabályozását tartották szükségesnek, így született az **EN 50522:2010 Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c.** szabvány. Ennek átvételével MSZ EN jelzettel új magyar szabványt vezettek be, amelynek előszavában az olvasható, hogy ez a szabvány „az EN 61936-1:2010 hivatkozási számú dokumentummal együttesen felváltja a HD 637 S1:1999 jelzetű dokumentumot”.

Az MSZ EN 50522:2011 gyakorlatilag szó szerint tartalmazza az MSZ EN 61936-1:2011 10. fejezetét, de számos részt sokkal részletesebben tárgyal.

AZ MSZ EN 61936-1 „létesítési” szabvány elődje az MSZ 1610-1:1970, Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára. Általános előírások és száraz helyiségre vonatkozó előírások magyar szabvány továbbá ezen MSZ 1610 jelzetű szabványsorozat 2., 4., 5. 6. 7. és 8. részei.

Az említett HD 637 S1:1999 jelzetű, kiváltott harmonizációs dokumentum angol címe szintén „Power installations exceeding 1 kV a.c.” volt, ez még egy dokumentumban tartalmazta a létesítési és földelési előírásokat. (Az MSZT – több európai országgal ellentétben - nem honosította ezt az előző dokumentumot. Ezt még a CENELEC készítette. Amikor az IEC ennek alapján kidolgozta az IEC 61936-1:2010 jelzetű létesítési szabványt, abból kihagyta a földelési előírásokat. A CELELEC kisebb módosításokkal átvette ezt a dokumentumot EN 61936-1:2011 jelzettel, de egyúttal kidolgozta a szóban forgó EN 50522:2011 jelzetű részletes földelési szabványt.)

Mindebből, és a szabványok szövegéből következik, hogy a szóban forgó MSZ EN 50522 és az MSZ EN 61936-1 szabványokat együttesen célszerű használni, a két szabványban az alapvető követelmények nagy része azonos, az MSZ EN 50522 48 db definiált szakkifejezéséből 39 db az MSZ EN 61936-1 szabványban is szerepel, tulajdonképpen onnan van átvéve.

Az MSZ EN 61936-1 szabvány használatához is készült útmutató.

Az MSZ 1610 szabvány 1. és említett további részeit az MSZT 2013.11.01. dátummal visszavonta, a CENELEC (az illetékes európai szabványosítási szervezet) ugyanis a honosított európai szabványokkal ellentétes nemzeti szabványok visszavonására kötelezi hazánkat.

### **3. Az MSZ EN 50522:2011 összehasonlítása a visszavont MSZ 172-2:1994 és MSZ 172-3:1973 szabványokkal**

A szabványok első látásra szembetűnő különbsége a megjelenésük közötti 20-40 év, továbbá a tartalomjegyzékek által nyújtott, a tárgyra vonatkozó információk (ld. 1. számú Melléklet).

#### **3.1. A szabványok általános különbségei**

A tartalomjegyzékekből is kitűnik, hogy az új szabvány sokkal részletesebb, a legújabb tudományos eredmények felhasználásával, ábrák, diagramok segítségével nyújt méretezési előírásokat, mérési módszereket a tervezőknek és egyéb felhasználóknak.

Tudni kell, hogy az MSZ 172-2 szabvány 1994. évi kibocsátásakor a szabványok alkalmazása már nem volt kötelező, de a különböző jogszabályok és az IEC illetve CENELEC szabványok hiányában az alkalmazóknak gyakorlatilag nem sok választásuk maradt. (Az amerikai ANSI 80 számú szabvány már több, min két évtizeddel korábban is létezett, mint a HD 637 S1:1999, de annak tartalmi megközelítése – amely jóval kevésbé alapos módon, de az MSZ EN 50522-ben is tetten érhető – távol állt a hazai gyakorlattól.)

Ezek a hazai előírások lényegében elméleti megfontolások és magyarázatok nélkül könnyen alkalmazható, különösebb ismeretek nélkül ellenőrizhető gyakorlati előírásokat tartalmaztak. Mindazonáltal szakirodalom és a legújabb tárgyi szabványok ismeretében megállapítható: a szabványok alkotói minden szakmai ismeret birtokában voltak, így az akkori Magyarország jogi és műszaki környezetében (pl. hardver és szoftver számítástechnikai környezet), hatóságilag is kezelhető előírásokat alkottak.

### **3.2. Szakkifejezések és meghatározásuk**

Az MSZ 172 szabványsorozat meglehetősen szegényes fogalmi rendszerrel dolgozott, ellentétben az MSZ EN 50522 fogalomtárával. A földelő elektróda és földelővezető pontos megkülönböztetése sok félreértést előzhet meg. A fogalmak csoportosítása segíti az alkalmazást. A kivitt (transzfer) potenciál fogalmának bevezetése, a világos áttekintést adó ábrák itt is nagyban elősegítik a megértést, a pontos fogalmazást.

A meghatározások precízek, érthetőek.

### **3.3. Alapvető követelmények**

Az új szabvány 4. fejezete a földelőrendszerekkel szemben támasztott alapkövetelményeket ismerteti. Nem csak a biztonsági előírásokat részletezi, hanem csillagpontkezelés módjait, a földzárlatok fajtáit, is ismerteti.

Fontos különbség a régi szabványokhoz képest, hogy nem a alapvédelem hárítási idejére, hanem a tartalékvédelem működési idejére kell méretezni. A méretezés alapideje 1 s, de „ha 1 s -től eltérő érték a megfelelő, akkor 0,5 s ...3 s az ajánlott érték”.

### **3.4. Földelő rendszerek méretezése**

Az 5. fejezet a földelőrendszerek méretezését írja le. A fejezet a korróziós igénybevételektől a zárlati áramok hő- és mechanikus hatásán át az érintési- és lépésfeszültségre történő méretezésig mindent felölel, beleértve a tervezési eljárás leírását is.

A megengedett érintési feszültség az ipari frekvenciájú áram élettani hatásának figyelembe vételével rajzolt diagramból állapítható meg: 50 ms alatt 700 V fölötti, 2 s fölött 100 V alatti lekapcsolási idővel kell számolni.



A teljesség igénye nélkül egy példa a megengedett érintési feszültség meghatározásához:

Az MSZ 172-2:1994 szerint nem közvetlenül földelt berendezéseknél

A megengedhető érintési feszültség (UL) értéke a kikapcsolás bekövetkeztéig a kikapcsolási idő függvényében:

1 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.

Az MSZ 172-3:1973 szerint közvetlenül földelt berendezéseknél

A megengedett legnagyobb érintési- és lépésfeszültség ( $U_e$ ) effektív értéke:

250 V, ha fennállásának időtartama 1 másodpercnél nem nagyobb,

125 V, ha fennállásának időtartama 1 másodpercnél nagyobb.

Az érintési- és lépésfeszültség meghatározásához 1 m-es távolságot kell alapul venni.

A földelőrendszerek méretezésére a megszűnő szabványok egyszerű ökölszabályokat, rövid egyenleteket közöltek, melyek lényege a mértékadó FN zárlati áram és a földelési ellenállás figyelembe vétele volt.

Amennyiben a korábbi előírásokban felsorolt egyszerű feltételek teljesültek, csak kevés esetben volt kötelező mérésekkel igazolni a tényleges érintési- és lépésfeszültségeket.

A 120 kV-os és nagyobb feszültségű hálózatok zárlati áramai az utóbbi évtizedekben megnöttek, 120/középfeszültségű állomásokat létesítettek a nagyvárosokban, vagy

új településrészek vették körül a régieket; a korábbi, nagy tapasztalattal kialakított egyszerű szabályokkal már nem lehetett megbízható földelőrendszereket tervezni.

Az FN zárlati áram és az ún. sántaüzemi földelési ellenállás-mérés eredményének összeszorzása nem adott megbízható információt az állomások megfelelő áramütés ellené védelméről.

A régi szabványok másik nagy hiányossága, hogy gyakorlatilag nem volt alkalmas az állomásokon belüli szekunder rendszerek zárlatkor fellépő igénybevételeinek jellemzésére.

Az MSZ EN 50522 szabvány pontosabb számítást követel, és sok részletet figyelembe vesz, amellyel a régi méretezés nem számolt: a mértékadó FN zárlati áram részeként megkülönbözteti a ténylegesen potenciálemelkedést okozó földbe folyó áramot, a földelőhálóból a transzformátor csillagpontjába és a védővezetőkbe, kábelárnyékolásokba befolyó áramokat is.

Számol az ún. transzferpotenciállal, ami a hibahelytől távol mérhető pl. az állomást elhagyó kábelárnyékolások és a helyi földelések között.

### **3.5. A transzferpotenciál**

Külön a 6. fejezet szolgál a transzferpotenciál (kivitt potenciál) elkerülését szolgáló módszerek ismertetésére; a nagy- és kiefeszűtségű berendezések földelőrendszereinek kialakítására, a távközlési rendszerek és a nagyfeszűtségű berendezések összeférhetőségének leírására.

### **3.6. A földelőrendszerek kivitelezése**

A 7. fejezet a különböző nagyfeszűtségű berendezések földelő rendszereinek kialakítását ismerteti, beleértve a villám- és túlfeszűtségvédelem, illetve a tokozott nagyfeszűtségű gázszigetelésű berendezések különleges földelés-kialakítását is.

### **3.7. Mellékletek**

Az MSZ EN 50522 szabványban a 17 melléklet szolgál egyrészt a törzsanyag elméleti alátámasztására, másrészt az előírt eljárások, mérések, módszerek részletes ismertetésére.

Amíg az MSZ 172-2 és 172-3 szabványokban a földelőhálók felülvizsgálatai, időszakos ellenőrzése részletesen szerepel, a földelő rendszerek villamos vizsgálatait külön szabványsorozat szabályozza: MSZ 4851/1-6 Érintésvédelmi felülvizsgálatok. A módszerek, különösen a kiterjedt földelőrendszerek villamos vizsgálataira vonatkozók alapvetései, módszere nagyon hasonló a régi és az új szabványokban.

# 1. számú melléklet: Tartalomjegyzékek

## MSZ EN 50522:2011

### Tartalomjegyzék

1.	Alkalmazási terület	
2.	Rendelkező hivatkozások	
3.	Szakkifejezések és meghatározásuk	
3.1.	Általános meghatározások	
3.2.	A létesítményekre vonatkozó meghatározások	
3.3.	A villamos áramütéssel szembeni biztonsági intézkedésekre vonatkozó meghatározások	
3.4.	A földelésre vonatkozó meghatározások	
4.	Alapvető követelmények .....	
4.1.	Általános követelmények .....	
4.2.	Villamos követelmények .....	
4.3.	Biztonsági kritériumok.....	
4.4.	Funkcionális követelmények .....	
5.	Földelőrendszerek méretezése .....	
5.1.	Általános előírások .....	
5.2.	Méretezés korróziós és mechanikai igénybevételre .....	
5.3.	Méretezés termikus igénybevételre .....	
5.4.	Méretezés érintési feszültségekre	
6.	Intézkedések az átvitt potenciál elkerülésére .....	
6.1.	Transzferpotenciálok a nagyfeszültségű rendszerekből a kisfeszültségű rendszerekbe .....	
6.2.	Transzferpotenciálok a távközlési és más rendszerekben.....	
7.	Földelőrendszerek kialakítása .....	

7.1.	Földelők és földelővezetők kivitelezése .....
7.2.	Villámlás és tranziensek .....
7.3.	Intézkedések a villamos szerkezetek és létesítmények földelésére .....
8.	Mérések .....
9.	Karbantarthatóság.....
9.1.	Ellenőrző vizsgálat.....
9.2.	Mérések.....

**A melléklet (előírás): Módszer a megengedett érintési feszültségek számítására**

.....

**B melléklet (előírás): Érintési feszültség és testáram .....**

B1. A megengedett érintési feszültség számítása .....

B2. A megengedett független érintési feszültség számítása.....

**C melléklet (előírás): A földelő anyagainak típusa és minimális méretei, a mechanikai szilárdság és a korrózióállóság biztosításához .....**

**D melléklet (előírás): Földelővezetők és földelők áramterhelhetőségének számítása .....**

**E melléklet (előírás): A gyakorlat által igazolt M intézkedések ismertetése**

**F melléklet (előírás): Intézkedések a földelőrendszerekben fellépő nagyfrekvenciás zavaró hatások csökkentésére .....**

**G melléklet (előírás): Részletes intézkedések a villamos szerkezetek és létesítmények földelésére.....**

G1. Alállomási létesítményeket körülvevő kerítések.....

G2. Csővezetékek .....

G3. Vasúti sínek .....

G4. Oszlopon elhelyezett transzformátorok és/vagy kapcsolóberendezések .....

G5. Mérőváltók szekunder áramkörei.....

**H melléklet (előírás): Az érintési feszültségek mérése .....**

**I melléklet (tájékoztató): Szabadvezetékek védővezetőinek és a földkábelek fémköpenyeinek védőtényezői .....**

I1. Általános előírások .....

I2. Szabadvezetékek és kábelek védőtényezőjének tipikus értékei (50 Hz)  
.....

**J melléklet (tájékoztató): Földelőrendszerek tervezési alapjai .....**

J1. Fajlagos talajellenállás .....

J2. Földelési ellenállás .....

**K melléklet (tájékoztató): Földelő és földelővezetők beépítése .....**

K1. Földelő kialakítása .....

K2. Földelővezetők kialakítása .....

**L melléklet (tájékoztató): Mérések földelőrendszerekhez és földelőrendszereken .....**

L1. A fajlagos talajellenállás mérése .....

L2. A földelési ellenállás és a földelési impedancia mérése .....

L3. A földpotenciál-emelkedés meghatározása .....

L4. Idegen- és zavarfeszültségek kiszűrése a földelési mérések során

**M melléklet (előírás): Földelőrendszerek helyszíni vizsgálatára és dokumentálására vonatkozó részletek .....**

**N melléklet (tájékoztató): Betonban lévő vasalások felhasználása földelési célra .....**

**O melléklet (tájékoztató): Globális földelőrendszer .....**

**P melléklet (előírás): Speciális nemzeti feltételek .....**

**Q melléklet (tájékoztató): A-eltérések .....**

1. ábra: Példa a föld felszínén kialakuló potenciáeloszlásra és feszültségekre az árammal átjárt földelő esetén .....

2. ábra: Példa földzárlat esetén fellépő áramokra, feszültségekre és ellenállásokra kis impedanciájú csillagpont földelésű transzformátorállomásban.....

3. ábra: Földzárlati áramok lényeges összetevői nagyfeszültségű rendszerekben .....

4. ábra: Megengedett érintési feszültség .....

5. ábra: Földelőrendszerek tervezése, ha nem képezik egy globális földelőrendszer részét (5.4.2. szakasz C1. bekezdése) az  $U_{Tp}$  megengedett érintési feszültségre, az  $U_E$  földpotenciál-emelkedés vagy az  $U_T$  érintési feszültség ellenőrzésével ..

B1. ábra: Érintési áramkör kapcsolása .....

B2. ábra:  $U_{vTp} = f(t_f)$  görbékre, különböző  $R_F = R_{F1} + R_{F2}$  járulékos ellenállások esetében.....

D1. ábra: Földelővezető és földelő  $G$  zárlati áramsűrűsége a  $t_f$  zárlati időtartam függvényében .....

D2. ábra: Földelővezető  $I_D$  állandósult árama.....

J1. ábra: Vízszintes földelők (szalagból, hengeres anyagból vagy sodronyból) földelési ellenállása homogén talajban, egyenes vonalú vagy gyűrűs fektetés esetén .....

J2. ábra: Homogén talajban lévő függőleges rúdföldelők földelési ellenállása

J3. ábra: Földelő hatással rendelkező kábel földelési ellenállásának jellemző értékei a kábelhosszúság és a fajlagos földellenállás függvényében.....

L1. ábra: Példa a földelési impedancia nagyáramú módszerrel való meghatározására .....

1. táblázat: A földelőrendszerek méretezése esetében mértékadó áramok .

2. táblázat: Kisfeszültségű és nagyfeszültségű földelőrendszerek EPR alapján való összekötésére vonatkozó minimális követelmények .....

B1. táblázat: Az  $I_B$  megengedett testáram a  $t_f$  zárlati időtartam függvényében

B2. táblázat: Az eredő  $Z_T$  testimpedancia az  $U_T$  érintési feszültség függvényében kéz-kéz áramútra .....

B3. táblázat: Az  $U_{Tp}$  megengedett érintési feszültség számított értékei  $t_f$  zárlati időtartam függvényében .....

B4. táblázat: A járulékos ellenállásokkal végzett számításokhoz alkalmazott feltevések .....

D1. táblázat: Anyagállandók .....

D2 táblázat: Az állandósult állapotú áram 300 °C véghőmérsékletéről más véghőmérsékletre való átszámítására használható tényezők.....

E1. táblázat: Feltételek a gyakorlat által igazolt M intézkedések használatára az  $U_{Tp}$  megengedett érintési feszültségek biztosításához (lásd a 4. ábrát) .....

J1. táblázat: Fajlagos talajellenállás értékei váltakozó áramok esetében (Gyakran mért értékek tartománya).....

## **MSZ 172-2:1994**

### TARTALOM

1. Fogalommeghatározások.
2. Az érintésvédelem alapelőírásai
3. Védőföldelés.
4. Kiegészítő érintésvédelmi módok. .
5. Az érintésvédelem ellenőrzése. .

(ábra nincs!)



## **MSZ 172-3:1973**

### TARTALOM

1. Általános előírások és átmeneti intézkedések
2. Meghatározások
3. Védőintézkedések
4. Általános érintésvédelmi módok
5. Kiegészítő érintésvédelmi módok
6. Ellenőrzés, felülvizsgálat, nyilvántartás

A szövegben említett szabványok

Függelék

2 db ábra

## 2. melléklet A szabványok adatlapjai

### MSZ EN 50522:2011

#### Alapadatok

Dokumentumnév	151005
Hivatkozási szám	<b>MSZ EN 50522:2011</b>
Cím	<b>1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű erősáramú berendezések földelése</b>
Angol Cím	Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c
Jóváhagyás napja	2010-12-16
Meghirdetés napja	2011-02-01
Visszavonás napja	

#### Termék és kereskedelmi adatok

Nyelv	angol
A szabvány	
Kapható	papír, PDF-fájl (A fájl mérete: 1468829) byte
oldalszáma	67 oldal V kategória
ára	Netto:13240.-Ft Brutto: papír formátum esetén (5% ÁFA): 13902.-Ft elektronikus (PDF) formátum esetén (27% ÁFA): 16014.-Ft

#### További adatok

Műszaki Bizottság	MSZT/MCS 809
ICS	29.120.50 Olvadábiztosítók és egyéb, túláram ellen védő készülékek
Források	idt EN 50522:2010
Kapcsolódó európai direktíva	
Közvetlen elődök előzmények	
Módosítások	
SZK-közlemények	
Közvetlen utódok, következmények	

## MSZ EN 61936-1:2011

### Alapadatok

Dokumentumnév	152118
Hivatkozási szám	<b>MSZ EN 61936-1:2011</b>
Cím	<b>1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű erősáramú berendezések. 1. rész: Általános szabályok (IEC 61936-1:2010, módosítva)</b>
Angol Cím	Power installations exceeding 1 kV a.c. Part 1: Common rules (IEC 61936-1:2010, modified)
Jóváhagyás napja	2011-07-26
Meghirdetés napja	2011-09-01
Visszavonás napja	<b>2016-06-01</b>

### Termék és kereskedelmi adatok

Nyelv	angol
A szabvány	
Kapható	papír, PDF-fájl (A fájl mérete: 1064728) byte
oldalszáma	116 oldal XA kategória
ára	Netto:16840.-Ft Brutto: formátumtól függetlenül (27% ÁFA): 21386,8.-Ft

### További adatok

Műszaki Bizottság	MSZT/MCS 809
ICS	29.240.01 Energiaátviteli és -elosztó hálózatok általában
Források	idt IEC 61936-1:2010; idt EN 61936-1:2010; idt EN 61936-1:2010/AC:2011; idt EN 61936-1:2010/AC:2012
Kapcsolódó európai direktíva	
Közvetlen elődök előzmények	MSZ 1610-7:1970 MSZ 1610-8:1970 MSZ 1610-4:1970 MSZ 1610-5:1970 MSZ 1610-2:1970 MSZ 1610-1:1970 MSZ 1610-6:1979
Módosítások	
SZK-közlemények	2011/09: Helyesbítés; 2012/06: Helyesbítés
Közvetlen utódok, következmények	

MSZ EN 61936-1:2016	
Alapadatok	

Dokumentum azonosító	163082
Szabvány hivatkozási száma	MSZ EN 61936-1:2016
Cím	1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű energetikai létesítmények. 1. rész: Általános szabályok (IEC 61936-1:2010, módosítva)
Angol Cím	Power installations exceeding 1 kV a.c. Part 1: Common rules (IEC 61936-1:2010, modified)
Jóváhagyás napja	2016-04-28
Meghirdetés napja	2016-06-01
Visszavonás napja	

#### Termék és kereskedelmi adatok

Nyelv	magyar
A szabvány	
Kapható	papír, PDF-fájl (A fájl mérete: 1333247) byte
oldalszáma	114 oldal XY kategória
ára	Nettó: 23100 Ft Bruttó: papírfórmátum esetén (5% áfával): 29337 Ft elektronikus (PDF-) formátum esetén (27% áfával): 27940 Ft

#### További adatok

Műszaki Bizottság	MSZT/MB 809
ICS	29.020 Elektrotechnika általában; 29.080.01 Villamos szigetelés általában
Források	IEC 61936-1:2010; EN 61936-1:2010; EN 61936-1:2010/A1:2014; EN 61936-1:2010/AC:2013
Kapcsolódó európai direktíva	
Közvetlen elődök előzmények	MSZ EN 61936-1:2010/A1:2014 MSZ EN 61936-1:2011
Módosítások	
SZK-közlemények	
Közvetlen utódok, következmények	

Copyright 2016 – MSZT

## MSZ 172-2:1994

### Alapadatok

Dokumentumnév	066103
Hivatkozási szám	<b>MSZ 172-2:1994</b>
Cím	<b>Érintésvédelmi szabályzat. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, nem közvetlenül földelt berendezések</b>
Angol Cím	Rules of protection against electric shock. Power current installations over 1000 V without direct earthing
Jóváhagyás napja	1993-11-08
Meghirdetés napja	1994-07-01
Visszavonás napja	2013-11-01

### Termék és kereskedelmi adatok

Nyelv	magyar
A szabvány	
Kapható	papír, PDF-fájl (A fájl mérete: 156802) byte
oldalszáma	13 oldal G kategória
ára	Netto:5760. Ft Bruttó: formátumtól függetlenül (27% Áfával): 9029.7 Ft

### További adatok

Műszaki Bizottság	MSZT/MCS 809
ICS	29.020 Elektrotechnika általában
Források	
Kapcsolódó európai direktíva	
Közvetlen elődök előzmények	MSZ 172-2:1972
Módosítások	
SZK-közlemények	2002/05: Helyesbítés; 2003/03: Visszavonási szándék
Közvetlen utódok, következmények	

## MSZ 172-3:1973

### Alapadatok

Dokumentumnév	000138
Hivatkozási szám	MSZ 172-3:1973
Cím	Érintésvédelmi szabályzat. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, közvetlenül földelt berendezések
Angol Cím	Rules of protection against indirect contact. Power current installations over 1000 V with direct earthing
Jóváhagyás napja	1973-10-12
Meghirdetés napja	1974-05-01
Visszavonás napja	2013-11-01

### Termék és kereskedelmi adatok

Nyelv	magyar
A szabvány	
Kapható	papír, PDF-fájl (A fájl mérete: 3733071) byte
oldalszáma	20 oldal K kategória
ára	Netto:7110. Ft Bruttó: formátumtól függetlenül (27% Áfával): 9029.7 Ft

### További adatok

Műszaki Bizottság	MSZT/MCS 809
ICS	29.020 Elektrotechnika általában; 29.240.99 Az energiaátviteli és -elosztó hálózatokkal kapcsolatos egyéb berendezések
Források	
Kapcsolódó európai direktíva	
Közvetlen elődök előzmények	
Módosítások	
SZK-közlemények	1975/14: Helyesbítés; 2003/03: Visszavonási szándék
Közvetlen utódok, következmények	

## 5. Irodalom

1. Varjú György Dr., Ladányi József Dr.: Az alállomási földelési rendszer (földelőháló) méretezése. SAG Mérnökiroda szakmai továbbképzés. 2010. 5 db. ppt prezentáció.
2. Ladányi József Dr.: Villamosenergia-rendszerek. Földelések. BME VIK Villamos Energetika Tsz. Tananyag prezentáció 2011.  
[http://phd.vet.bme.hu/okt/energ/vm/ver/tananyag/VIEN\\_2011\\_E11.pdf](http://phd.vet.bme.hu/okt/energ/vm/ver/tananyag/VIEN_2011_E11.pdf)
3. Ladányi József Dr.: Villamosenergia-rendszerek. Csillagpont földelés. BME VIK Villamos Energetika Tsz. Tananyag prezentáció 2011.  
[http://phd.vet.bme.hu/okt/energ/vm/ver/tananyag/VIEN\\_2011\\_E12.pdf](http://phd.vet.bme.hu/okt/energ/vm/ver/tananyag/VIEN_2011_E12.pdf)