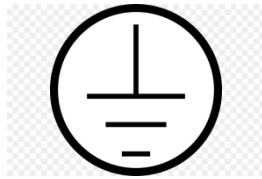


MSZ HD 60364-5-54 Földelőberendezések védővezetők, EPH

Villanszerelő tanfolyam



Fogalmak:



- ▶ **Test:**
Valamely villamos szerkezetnek olyan megérinthatő, vezetőképes része, amely üzemszerűen nem aktív, de az alapszigetelés meghibásodása esetén aktívvá válhat.
- ▶ **Fő földelőkapocs/fő földelő sín:**
A villamos berendezés földelőberendezésének részét képező kapocs vagy sín, amely lehetővé teszi több vezető villamos csatlakoztatását földelési célból.

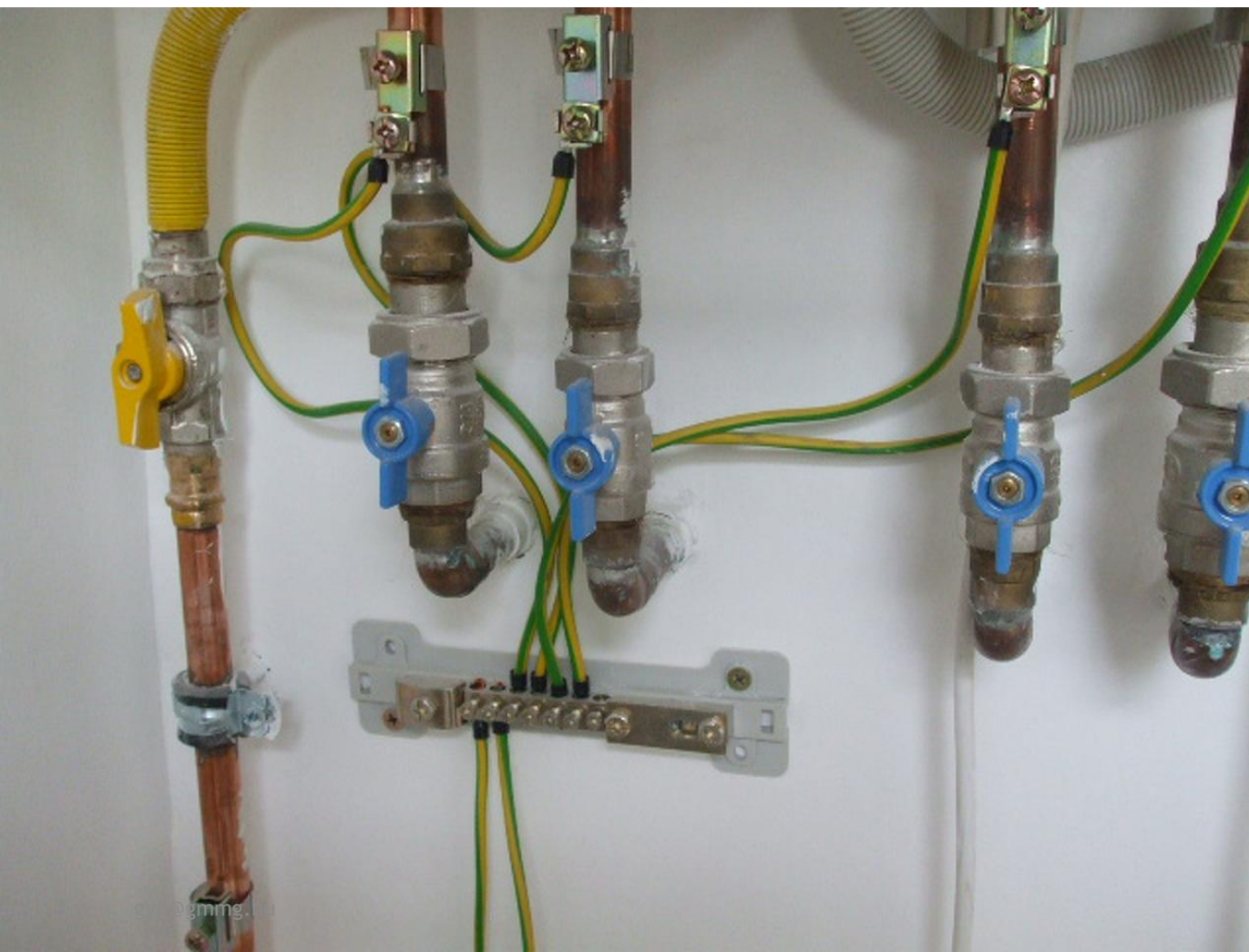


Fogalmak:

- ▶ Földelő:
A földdel villamos érintkezésben lévő vezetőképes rész, amely beágyazható egy vezetőképes közegbe, pl. betonba.
- ▶ Védővezető:
A biztonság céljából, pl. áramütés elleni védelemre alkalmazott vezető.



- ▶ Védő egyenpotenciálra hozó vezetők: védő egyenpotenciálú összekötés céljára használt védővezető.



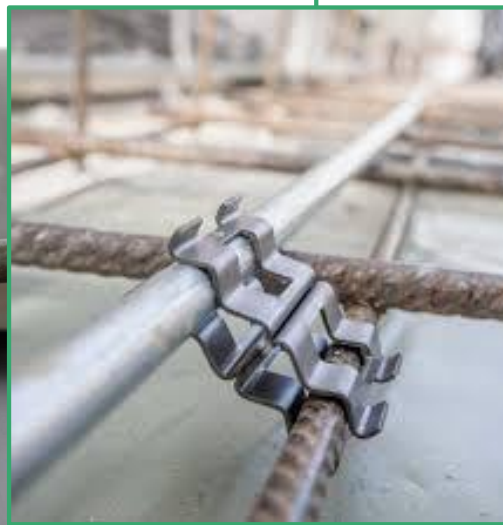
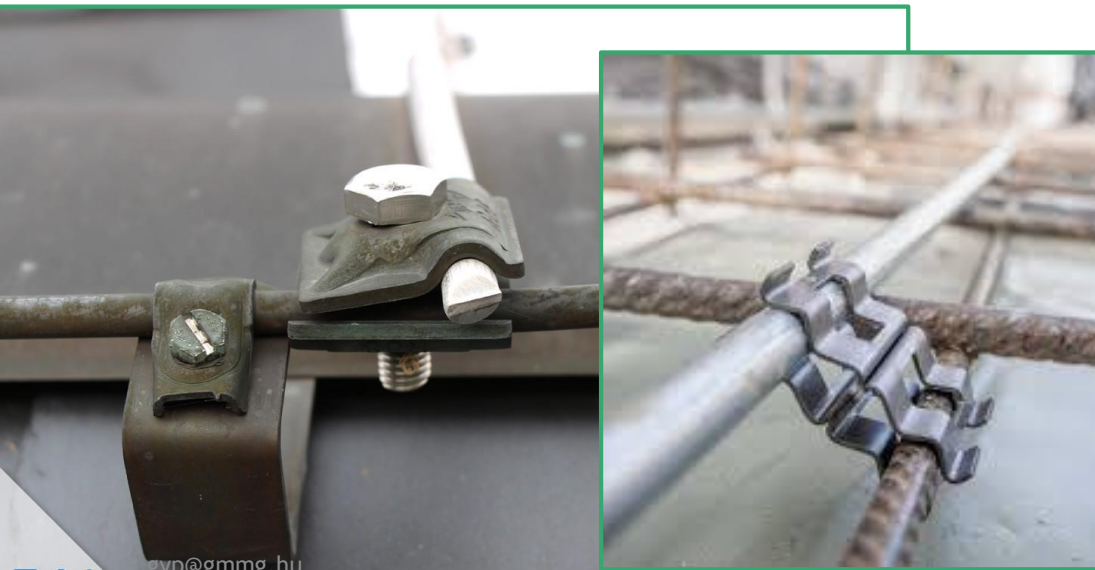
► Földelővezető:

Az a vezető, amely a vezetőképes utat vagy annak egy részét képezi a rendszer vagy a berendezés, vagy a szerkezet adott pontja és a földelő között.

A földelőt az egyenpotenciálra hozó hálózat egy pontjához, általában a fő földelőkapocshoz vagy -sínhez csatlakoztatja.



- ▶ Idegen vezetőképes rész:
Az a vezetőképes rész, amely nem része a villamos berendezésnek, alkalmas azonban valamely villamos potenciálnak, általában a helyi föld villamos potenciáljának az odavezetésére.
- ▶ Alapozásföldelő:
Az épületalap alatt lévő talajba temetett, vagy még inkább az épületalap betonjába ágyazott, általában zárt hurkot alkotó vezetőképes rész.



Általános követelmények

- ▶ A földelőberendezés (1.) védelmi és (2.) üzemi célú lehet
- ▶ a földelőt földelővezetővel a fő földelőkapocshoz kell csatlakoztatni
- ▶ nagyfeszültségű betáp és a föld közötti zárlat ellen védelem kell
- ▶ A földzárlati- és védővezető-áramokat le tudja vezetni...
- ▶ Megfelelő mechanikai szilárdságú, korrózió álló.

Földelők anyaga



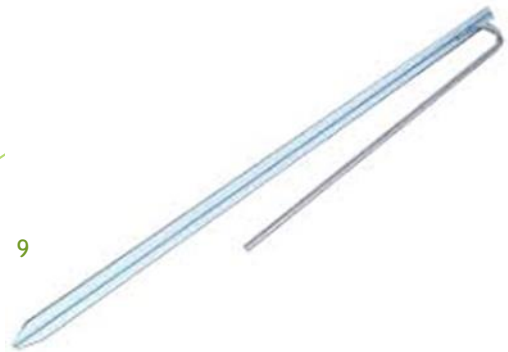
▶ Alapozásföldelők bekötése ajánlott!

▶ Talajban lévő földelők:

- ▶ Acél szalag, tűzi horganyzott ($70\mu\text{m}$), $A= 90 \text{ mm}^2$, $v= 3 \text{ mm}$
- ▶ Acél rúd (mélyföldelő): tűzi horganyzott ($70\mu\text{m}$), $d= 16 \text{ mm}$
- ▶ Acél huzal (vízszintesen): tűzi horganyzott ($50\mu\text{m}$), $d= 10 \text{ mm}$
- ▶ Acél rúd, rézköpenyű (2mm), $d= 15 \text{ mm}$
- ▶ Réz szalag, $A= 50 \text{ mm}^2$, $v= 2 \text{ mm}$
- ▶ Réz huzal (vízszintesen), $A= 25 \text{ mm}^2$ ($A= 16 \text{ mm}^2$ ha nem korróziós és stabil a környezet)
- ▶ Réz sodrony (elemi szálak $d=1,8\text{mm}$), $A= 25 \text{ mm}^2$
- ▶ Réz cső, $d= 20 \text{ mm}$, $v= 2 \text{ mm}$
- ▶ Ónbevonatú ($5\mu\text{m}$) réz sodrony (elemi szál $d=1,8\text{mm}$), $A= 25 \text{ mm}^2$
- ▶ Horganyzott ($40\mu\text{m}$) réz szalag, $A= 50 \text{ mm}^2$, $v= 2 \text{ mm}$

Földelő típusok

- ▶ rúd- vagy csőföldelők;
- ▶ szalag- vagy huzalföldelők;
- ▶ lemezföldelők;
- ▶ föld alatti alapozásba ágyazott fémszerkezet;
- ▶ földben lévő beton (az előfeszített beton kivételével) hegesztett betonvas-szerkezete;
- ▶ a kábelek fémköpenyei és más fémrétegei;
- ▶ más alkalmas föld alatti fémszerkezetek, **kivéve éghető folyadékot vagy gázt szállító fémcsővezetékek!** (de EPH bekötés)
- ▶ Földelőként **vízbe merített fémtárgy nem alkalmazható!**



Földelő vezető

- ▶ Hozzáférhető, tartós mechanikai kötással a földelőhöz!
- ▶ Nem TN-rendszerekben a minimális keresztmetszetek:
 - ▶ Korrózió és mechanikailag is védett: réz 2,2 mm², acél 10 mm²
 - ▶ Korrózió ellen nem védett: réz: 25 mm², acél 50 mm²
 - ▶ Korrózió ellen védett, de és mechanikailag nem: réz/acél 16 mm²
- ▶ TN-rendszerekben a keresztmetszetek megegyeznek a védő egyenpotenciálra hozó vezetékkel (kis zárlati áramok)

Fő földelőkapcsok vagy -sínek

- ▶ Hol alkalmazzuk?
A villamos berendezésben, amelyben védő egyenpotenciálú összekötés van.
- ▶ Mit kötünk be?
 - ▶ védő egyenpotenciálra hozó vezetőket;
 - ▶ földelővezetőket;
 - ▶ védővezetőket;
 - ▶ üzemi földelővezetőket
- ▶ Hogyan?
Az összes vezető külön-külön bontható legyen, csak szerszámmal.

Védővezetők legkisebb keresztmetszete

- ▶ Ha a védővezető anyaga megegyezik a fázisvezetőjével akkor a keresztmetszete:
 - ▶ ha a fázis vezető $<16 \text{ mm}^2$, akkor azonos vele,
 - ▶ ha a fázis vezető $16-32 \text{ mm}^2$, akkor 16 mm^2 ,
 - ▶ ha a fázis vezető $>32 \text{ mm}^2$, akkor annak a fele $[\text{mm}^2]$.
- ▶ Ha a védővezető anyaga nem egyezik meg a fázisvezetőjével akkor a keresztmetszetet $k1/k2$ tényezővel módosítani kell a szabvány mellékelt 54.2-54.6 táblázatai alapján...
- ▶ TT-rendszerekben réz 25 mm^2 , alumínium 50

Védővezetők legkisebb keresztmetszete számítással

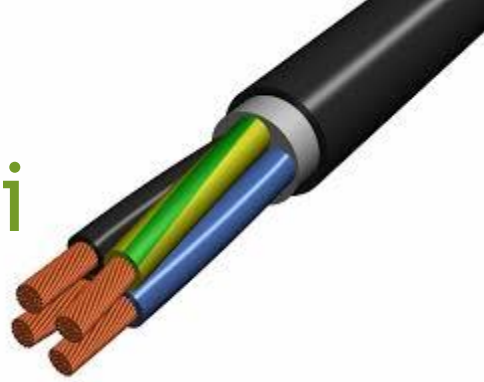
$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

- ▶ 5 s-ot meg nem haladó lekapcsolási idő esetén
- ▶ S, a védővezető keresztmetszete
- ▶ I, a zárlati áram
- ▶ t, a kioldási idő (sec)
- ▶ k állandó: a vezető anyagától, szigetéléstől, hőmérsékletétől függő érték (a szabvány mellékletében található)

Egyéb védővezető keresztmetszetek

- ▶ Üzemi kábelen kívüli védővezeték keresztmetszete ha mechanikailag védett, ne legyen kisebb, mint
 - ▶ Cu esetén 2,5 mm²-nél vagy Al esetén 16 mm²
- ▶ Ha mechanikailag nem védett, ne legyen kisebb, mint
 - ▶ Cu esetén 4 mm²-nél vagy Al esetén 16 mm²
- ▶ Ha egy védővezető két vagy több áramkörnek a közös védővezetője,
 - ▶ számítással, az ezekben az áramkörökben előforduló legnagyobb várható zárlati áram és kapcsolási idők figyelembevételével
 - ▶ vagy, táblázatból való kiválasztással az áramkör legnagyobb keresztmetszetű fázisvezetőjének megfelelően

Védővezetők típusai



- ▶ többérű kábelek és vezetékek vezetői;
- ▶ az aktív vezetőkkel közös védőburkolatban lévő szigetelt vagy csupasz vezetők;
- ▶ rögzített csupasz vagy szigetelt vezetők;
- ▶ fém kábelköpeny, kábelárnyékolás, kábelpáncélzat, huzalbeszövés, koncentrikus vezető, fém védőcső.

A védővezetőt ugyanabba a kábel vagy vezetékrendszerbe kell belefoglalni, mint az aktív vezetőket vagy a közvetlen közelükben kell elhelyezni azokat.

Tilos védővezetőként alkalmazni

- ▶ *fém vízcsöveket;*
- ▶ *éghető gázokat vagy folyadékokat tartalmazó csöveket;*
- ▶ normál üzemben mechanikai igénybevételeknek kitett szerkezeti részeket;
- ▶ hajlékony vagy hajlítható fém védőcsöveket, ha azokat nem ilyen célra tervezték;
- ▶ *kábeltálcákat , kábellétrákat.*

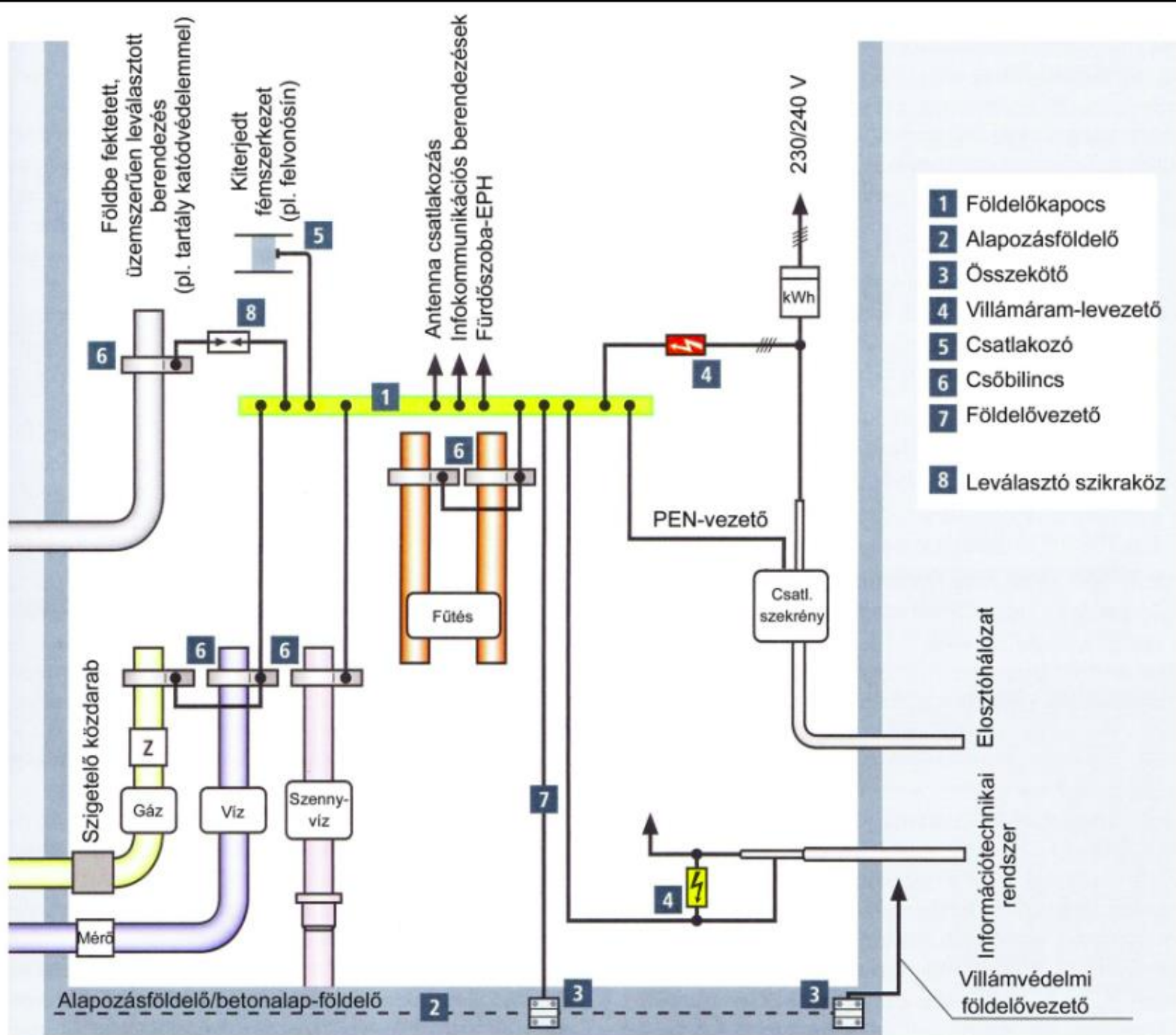
A védővezetőbe nem szabad kapcsolóeszközt beiktatni, de vizsgálati célra szerszámmal bontható csatlakozásokat be szabad szerelni.

PEN-vezetők

- ▶ *Csak rögzített berendezéshez*
- ▶ *réz esetén legalább 10 mm² keresztmetszettel*
- ▶ *Al vezető esetén legalább 16 mm² keresztmetszettel*
- ▶ PEN-vezető a rendszer névleges feszültségére legyen szigetelve
- ▶ *idegen vezetőképes részeket, kábel-és vezetékrendszerek fémburkolatait nem szabad PEN-vezetőként használni*
- ▶ *PEN-vezetőből lehet nullavezetőt és védővezetőt kialakítani - visszafelé nem szabad PE és N-ből PEN-t:*
 - ▶ a védő- és a nullavezetők számára külön csatlakozókapcsokat vagy síneket lehet biztosítani.
 - ▶ Ekkor a PEN-vezetőt a védővezető csatlakozókapcsára vagy sínére kell csatlakoztatni.

Védő egyenpotenciálra hozó vezetők

- ▶ fő földelőkapocshoz vagy -sínhez csatlakozó védő egyenpotenciálra hozó vezetők keresztmetszete nem lehet kisebb,
 - ▶ réz esetén 6 mm²-nél,
 - ▶ alumínium esetén 16 mm²-nél,
 - ▶ acél esetén 50 mm²-nél.



- 1** Földelőkapocs
- 2** Alapozásföldelő
- 3** Összekötő
- 4** Villámáram-levezető
- 5** Csatlakozó
- 6** Csőbilincs
- 7** Földelővezető
- 8** Leválasztó szikraköz

A TALAJ ELLENÁLLÁSA

- ▶ a talaj fajlagos ellenállása Ωm -ben kifejezve: számszerűen a föld 1 m^2 keresztmetszetű és 1 m hosszúságú hengerének ellenállása Ω -ban.
- ▶ A talaj fajlagos ellenállása függ a nedvességtartalmától és a hőmérsékletétől (évszakoktól).
- ▶ A homokos, köves, fagyos talaj is növeli a fajlagos ellenállást.

A talaj jellege	Fajlagos ellenállás $\Omega \cdot m$
Mocsaras talaj Hordalék Humusz Nedves tőzeg	Néhány egységtől 30-ig 20 – 100 10 – 150 5 – 150
Képlékeny agyag Márga és tömör agyag Jurai márga	50 100 – 200 30 – 40
Agyagos homok Kovasavas homok Köves talaj Pázsittal fedett köves talaj	50 – 500 200 – 3000 1500 – 3000 300 – 500
Puha mészkő Tömör mészkő Repedezett mészkő Agyagpala Csillámpala	100 – 300 1000 – 5000 500 – 1000 50 – 300 800
Gránit és homokkő Időjárás hatásának kitett öreg gránit és öreg homokkő	1500 – 10000 100 – 600

Köszönöm a figyelmet!



Két lakatfogós földelés mérés