

Földelés ellenállás mérési technológiák

Miért szükséges a földelés alkalmazása?

A nem megfelelő földelés nem csak a szükségtelen üzemzavarokhoz járul hozzá, de a megfelelő földelés hiánya szintén veszélyes lehet, és növeli a berendezések meghibásodásának kockázatát is. Hatékony földelési rendszer nélkül áramütésnek lehetünk kitéve, nem említve a műszeres hibák bekövetkezését és a harmonikus torzulás esetét valamint egyéb problémák kialakulását.

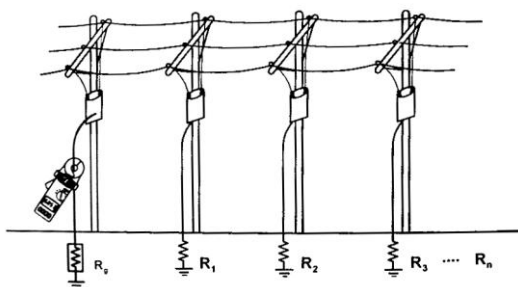
A megfelelő földelési rendszer nem csak biztonsági szempontból fontos, hanem azért is szükséges alkalmazni, hogy megelőzzük anyagi károk bekövetkezését ipari üzemekben, berendezésekben. Egy jó földelési rendszer javítja a berendezések megbízhatóságát és csökkenti a villámlásból, vagy hibaáramok keletkezéséből adódó károk bekövetkezésének valószínűségét. Milliárdos károk is keletkezhetnek ipari létesítményekben az elektromos tüzeknek köszönhetően.

Miért szükséges tesztelni a földelő rendszereket?

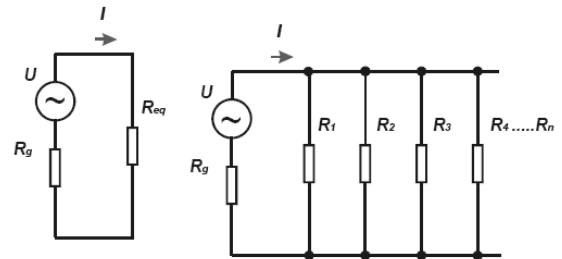
Az idő múlásával a nagy nedvességtartalmú korrozív talaj tönkre tudja tenni a földelő levezetőket és csatlakozásait. Tehát, bár a földelési rendszer a beépítésekor alacsony földelési ellenállás értékekkel rendelkezik, a földelő rendszer ellenállása meg tud növekedni a földelő levezetők rongálódása következtében. Az általunk széles választékban kínált földelés tesztelő műszerek nélkülözhetetlen probléma megoldó eszközök annak érdekében, hogy a földelési rendszer megfelelően működjön. A zavaró elektromos problémák kialakulhatnak nem megfelelő földelések, vagy gyenge minőségű villamos energia miatt. Ezért is ajánlott meghatározott időszakonként ellenőrizni valamennyi földelést és földelés csatlakozást megelőző karbantartási tervek alapján. Ha ezen periodikus ellenőrzések során a mért ellenállás több mint 20%-kal emelkedik, javasolt kivizsgálni a probléma forrását, és csökkenteni a földelő rendszer ellenállását földelő vezetők hozzáadásával, vagy cseréjével.

1. Speciális lakatfogós földelési ellenállás mérés

Azokban az esetekben, amikor a földelés a talajon keresztül hurkot képez, lehetőség van a földelési ellenállás mérésére speciális földelési ellenállásmérő lakatfogóval. A lakatfogó mérési elvét az alábbi ábrák mutatják.



Tipikus földelt távvezeték hálózat



Ekvivalens áramkör diagram

A vasmagon átmenő vezetékben a feszültség generátor egy, a földelési hurok ellenállásától függő áramot indukál. Az indukálódó áram egyenesen arányos a földelő hurkon átfolyó árammal. A feszültség generátor feszültségéből és a mért áram értékéből egy ellenállásmérő áramkör állítja elő a mért értéket.

A gyakorlatban a két vasmagos tekercs egy nyitható mérőfejben foglal helyet, ezzel egy hagyományos lakatfogó kialakítást biztosítva.

A mérési elv a következő:

Ha $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ eredője R_{eq} , ekkor csak R_g és R_{eq} összegét mérjük az áramkörben. Ha állandó feszültséget kapcsolunk az áramkörre a következő egyenlet érvényes:

$$\frac{U}{I} = R_g + R_{eq}$$

ahol

$$R_{eq} = \frac{1}{\sum \frac{1}{R_i}}, i = 1, 2, \dots, n$$

Ha R_g és R_1, R_2, \dots, R_n hasonló értékűek és viszonylag sok földelő csatlakozik (tehát n egy viszonylag nagy szám), R_{eq} jóval kisebb lesz mint R_g , nullához közelíthet.

$$R_g \gg (R_{eq} \rightarrow 0)$$

Példa:

Ha R_g és R_1, R_2, \dots, R_n értéke minden esetben egyenként 10Ω , és $n = 200$, akkor R_{eq} és R_g értéke az alábbi képletből olvasható:

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \dots + \frac{1}{10}} = 0,05 \Omega \quad \frac{U}{I} = R_g + R_{eq} = 10 + 0,05 = 10,05 \rightarrow R_g$$

Ebből a példából látszik hogy minél nagyobb a levezetők – földelők darabszáma az eredő ellenállás elhanyagolható a mért földelési ellenállással szemben.

A lakatfogós földelési ellenállás mérő előnyei:

- a mérés néhány mp alatt gyorsan elvégezhető
- a földeléseket nem kell szét-, majd a mérés után újra összeszerelni
- nincs szükség szondákra, mérőkábelekre
- nem kell távolságot mérni, illetve tartani
- a készülék könnyű, kis méretű, könnyen kezelhető

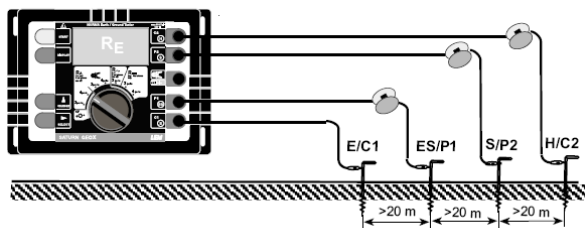
Mivel a méréshez nem kell megbontani a földelő hurkot, így azt a mérés befejezésével nem kell összeszerelni. A hagyományos módszernél az összeszerelést követően nem ellenőrizhető, hogy a kötés átmeneti ellenállása megfelelő-e. Ennél a módszernél erre nincs szükség, így tudható, hogy ha a mérés megfelelő eredményt adott, a földelés a mérés után is ellátja a feladatát.

E-mail: makranyi@makranyi.hu
Internet: www.makranyi.hu

2. Fajlagos talajellenállás mérés:

A talaj fajlagos ellenállás mérését új földelési rendszer tervezését megelőzően szükséges elvégezni. Az alábbi ábrán a Wenner féle mérési módszert szemléltetjük.

$$\rho_E = 2\pi \cdot a \cdot R_E$$



$$\rho_E = 2 \pi a R_E$$

(ρ_E = fajlagos talajellenállás ohm·m)

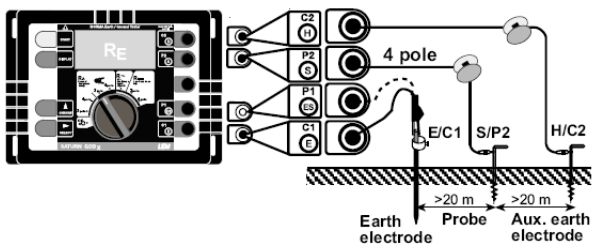
$\pi = 3.1416$

a = földelőszondák közötti távolság m-ben

R_E = a mért ellenállás Ohm-ban

3. 3 és 4 elektródás mérés

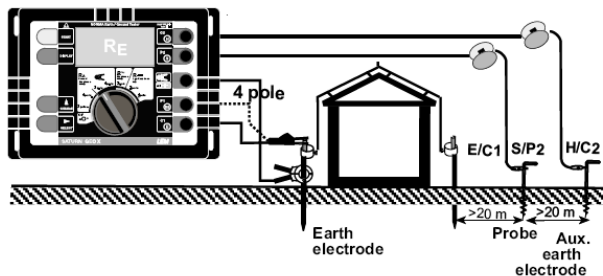
Szabványos földelésvizsgálót, általában „Potenciál csökkenéses eljárás”-nak hívják, a méréshez használnak 3 vagy 4 elektródát. A 4 elektródás eljárás kompenzálja a feszültségesést, amely abban a vezetékben lehet, amelyik csatlakozik a földelés E pontjához a vizsgálat alatt. A negyedik vezeték különösen fontos, ha az E csatlakozási pont nagy távolságra van a berendezéstől.



4. Választható szelektív mérési eljárás

A szelektív földelés vizsgálat a szabványos potenciálcsökkenés vizsgálati eljárás alapján alapul, de van egy előnye, hogy a földelési rendszert nem szükséges megszakítani. Az E pont csatlakozik a berendezéshez; egy áramtranszformátort használnak a méréshez, vizsgáló áram a földelési rendszer választható részein keresztül folyik.

Ha párhuzamos útvonalak vannak a földelési rendszerben, az adott földelő földelési ellenállását lehet megmérni.



5. Segédelektrod nélküli mérési eljárás

Ebben az eljárásban az állandó földelési elektródákat lecserélték két áramfogóra. A vizsgálati áram a berendezés E és a H/C2 termináljától átvezetésre kerül az áramfogókra. Az egyik fogót a vizsgált földelés csatlakozás köré helyezik el. A másik mérő fogót ugyan arra a vezetékre teszik rá. A földelés mérési eredménye figyelembe veszi a soros elemeket, amely az összes csatlakoztatott elem párhuzamos ellenállás kombinációja. A párhuzamos útvonalak kombinált ellenállása kerül mérésre összehasonlításban a földelés ellenállásával. A fogók legalább 10 cm-re legyenek egymástól.

