

Érintésvédelem

összefoglaló kivonat az Elektrotechnika III. tantárgy előadásából

2002.

Dr. Kloknicer Imre
okl. eá. vill. mérnök

Tartalom

1. Bevezetés
2. Az érintésvédelem célja
3. Érintésvédelmi stratégiák
 - 3.1 Az érintés megakadályozása
 - 3.2 Az érintő személy elkülönítése
 - 3.3 Az érintési feszültség veszélytelen értéken tartása
 - 3.4 A védelem provokálása
4. Összefoglalás

1. Bevezetés

Ez a jegyzet (emlékeztető), mely az előadások tematikája szerint készült, de azt nem helyettesíti.

Számos kiadvány foglalkozik az érintésvédelemmel és alapjaiban nem különböznek, nem különbözhetnek egymástól. A következőkben a számomra “leglogikusabb” csoportosítást adom közre.

Az érintésvédelem területeit meghatározni egyszerű: mindenhol szükséges. Kétségtelen, hogy van rossz és még rosszabb helyzet. Itt gondolok a hideg padlójú, párás, nedves helyiségekre, kültér stb. Az érintésvédelemről azonban mindenkor gondoskodni kell. Itt egyszer lehet hibázni!

2. Az érintésvédelem célja

Az érintésvédelem célja megakadályozni az áramnak a testen való áthaladását.

A leggyakoribb áramút:

- kéz-kéz
- kéz-láb
- láb-láb

Ez utóbbira példa, hogy a nagyfeszültségű berendezés zárlatakor a földben szétterjedő áram ún. lépés feszültséget hoz létre.

Kifogástalan berendezés “javításakor” (pl. izzó csere, biztosító csere stb.) be kell tartanunk a biztonsági intézkedéseket.

Villamosgép, -készülék testzárlatakor az érinthető fém burkolatra feszültség kerülhet, mely áramütést okozhat. Ezt meg kell akadályoznunk. A továbbiakban ezzel foglalkozunk részletesebben.

A legfontosabb szabály, hogy ha áramütés ér, szabaduljunk az áramkörből! Saját magunknál kezünkben lévő tárgyat eldobni, és stabilizálni magunkat (pl. nem leesni a létráról). Ha mást ér áram ütés, azonnal feszültség mentesíteni kell.

3. Érintésvédelmi stratégiák

Roppant egyszerű a stratégiák közös eleme: a cselekvő személy nem kaphat a készüléktől érzékelhető áramütést.

Az élettani hatás nagyjából ismert: kéz-kéz érintésnél az érzékelési küszöb 50Hz-nél kb. 1mA, a fájdalom küszöb kb. 10mA és innen nincs messze - ami csomó tényezőtől függ természetesen - a halálos áramütés.

Az áramütés megakadályozását az alábbi négy csoportra bontjuk, mely csak a véletlen kizárását célozza meg, a szándékossággal nem foglalkozunk:

- az érintés megakadályozása
- az érintő személy elkülönítése
- az érintési feszültség veszélytelen értéken tartása
- a védelem provokálása

3.1 Az érintés megakadályozása

A villamos gépet, készüléket, úgy elkerítjük, hogy ne lehessen hozzá érni. Az ajtóra feliratot teszünk, a kulcsot elzárjuk stb. Fokozott védelem, ha az ajtót egy mikro kapcsolóval ellátjuk, mely nyitás esetén feszültség mentesít. Ez szokásos nagyfeszültségű próbatermek aktív részének védelmének, de egy transzformátor alállomásnál elképzelhetetlen.

Kisebb gépeknél, készülékeknél szokásos műanyaggal való kiöntés vagy más steril tokozás, ami meghibásodás esetén sem bontható (eldobható).

Legelterjedtebb talán a kettős szigetelés. Például egy “motoros” hűtőszekrényben a villamos motort gumi lábakra szereljük, így testzárlat esetén sem kerül ki a feszültség a külső házra. Kétségtelen, hogy illetéktelen belenyúlás esetén balesetveszélyes, de javítható. A kettős szigetelésű készülékeket tilos földelni, mert belülről nem kerülhet a burkolatra feszültség és egy esetleges “rossz föld” mindent elronthat. (Földelésről később.)

3.2 Az érintő személy elkülönítése

A személyt el kell szigetelnünk a földtől:

- speciális cipő
- szigetelt darus kocsi, pl. felső vezeték javításakor
- gumikesztyű

Ez utóbbit leszámítva csak a test-földzárlattól véd, míg a gumikesztyű elvileg 10kV-ig jó, de sérülékeny.

Tulajdonképpen ide kell sorolnunk a védőelválasztást is, azaz az 1:1 áttételű transzformátor használatát. Ezzel a földtől zárjuk el magunkat, az üzemeltetett készülék testzárlat esetén is veszélytelen. A transzformátor tekercseit célszerű külön oszlopon elhelyezni. Értelemszerűen a szekunder oldalon földelni nem szabad.

3.3 Az érintési feszültség veszélytelen értéken tartása

Talán a legtökéletesebb változat a törpefeszültség alkalmazása. A szabvány ezt 42V-ban állapítja meg, de különlegesen veszélyes helyzetben (pl. kazán belsejében) 24V-ra korlátozza.

Itt egyrészt az előző pontban tárgyalt elkülönítés is megvalósul, de még a kéz-kéz érintés is védve van.

Hátránya, hogy azonos teljesítmény eléréséhez a feszültség csökkentéssel fordítottan arányos nagy áramra van szükség. Ez növeli a gép, készülék súlyát és árát.

Itt is a transzformátor tekercseit célszerű külön oszlopon elhelyezni és földelni természetesen nem szabad.

3.4 A védelem provokálása

Két hasonló módszer van, a védőföldelés és a nullázás. Mindkét módszer lényege, hogy az érinthető gép, készülék felületet, a fém burkolatot föld potenciálra tartjuk. Esetleges testzárlat esetén a nagyon kis földelési ellenállás miatt gyakorlatilag zárlati áram folyik, mely működésbe hozza a védelmet (olvadó biztosító, kismegszakító stb.) és feszültség mentesít.

A védőföldelés helyi jellegű. A szabvány által meghatározott mélységben elásott, meghatározott méretű, anyagú fém háló, lap, melyet összekötünk a gépek, készülékek fém burkolataival.

A nullázás az alállomásról jön, a fázis vezetékénél esetleg nagyobb keresztmetszetű "jó minőségű föld".

A földelésbe semmilyen védelmet beépíteni nem szabad.

A védelem nem szakszerű kialakítása - pl. biztosító talpalás - végzetes lehet.

Ebbe a fejezetbe sorolható a Heinisch-Riedel féle feszültségvédő kapcsolás. Ez egy olyan feszültség érzékelő relé tartalmaz, melyet a gép, készülék és a föld közé kötünk. Ha a beállított feszültség (20-60V) megjelenik rajta, feszültség mentesít.

4. Összefoglalás

Ez az áttekintés nem pótolja az előadásokat, főleg nem a szabványokat. A cél az érintésvédelem logikai rendezése volt.

Mégis reméljük, hogy segítséget fog nyújtani további tanulmányaik, munkájuk során, mert szükséges az érintésvédelmi módszerek elvi ismerete is döntési helyzetekben.