

1. Mit értünk érintésvédelem (közvetett érintés elleni védelem) alatt?

Az áramütéses balesetek nagy része azonban úgy következik be, hogy a balesetes a villamos szerkezet olyan részét (úgynevezett „test”-ét) érinti meg, amely **üzemszerűen feszültségmentes**, de **hiba** (testzárlat) következtében **feszültség alá kerül**. Ennek megelőzését nevezzük ÉV-nek. Az érintésvédelmi módok nem a testek érintését kívánják megakadályozni, hanem azt, hogy az érinthető testek tartósan (hosszabb ideig) veszélyes érintési feszültség alá kerüljenek.

Ennek főbb megoldásai:

- Védelem a táplálás önműködő lekapcsolásával
- A villamos szerkezet elszigetelésével
- Biztonsági törpefeszültségű táplálással

2. Mik az önműködő kikapcsoláson alapuló (védővezető) érintésvédelmi módok?

A védővezető érintésvédelmi módok közös jellemzője, hogy ezek alkalmazásánál a villamos berendezés testét földelt védővezetővel (PE) kötik össze, és a tápláló áramkört annak túláram védelme, vagy az abba beiktatott áram-védőkapcsolás által rövid idő alatt **önműködően** kikapcsolják, ha a védővezető testzárlat következtében veszélyes nagyságú érintési feszültségre kerül. Létezik védőföldelés közvetlenül földelt rendszerben (TT-rendszer), nullázás (TN-rendszer, azon belül TN-C, TN-S, TN-C-S), áram-védőkapcsoló és védőföldelés közvetlenül nem földelt rendszerben (IT-rendszer).

3. Mi a különbség a TN és a TT rendszer között?

A TT-ben fogyasztó-berendezések testjeit védővezetőn át ugyancsak földelik, míg a TN-ben a nullavezető a testhez van kötve. A TT-ben, ha a készülék testzárlatos lesz, akkor a fázisvezetőn, a hibahelyen, az R_a védőföldelésen, és a rendszer Rcs csillagponti földelésén át testzárlati áram lép fel. Ha ennek a testzárlatnak az áramerőssége kicsi, akkor ez a védőföldelés R_a ellenállásán aránylag kis feszültségemelkedést okoz. Ha az áramerősség nagy, úgy - a túláram védelem kioldja azt. A méretezési képlet: $R_a \cdot I_a \leq 50 \text{ V}$. A TN-ben hálózaton fellépő testzárlati áram gyakorlatilag nem halad a talajon át, szinte teljesen fémes úton záródik. Ennek megfelelően a földhöz képest ennek hatására fellépő feszültségemelkedést nem lehet számítani, itt a méretezés csak azt veszi számításba, hogy a fázisfeszültség (U_o) a zárlati kör impedanciáján (hurokimpedancián) át tud-e hajtani olyan nagyságú áramot, ami a túláramvédelmet az előírt időn belül működteti: $Z_s \cdot I_a \leq U_o$

4. Mi a különbség a TN-C, TN-S és a TN-C-S rendszerek között, és hol alkalmazzák ezeket?

TN-C-ben sehol sem építenek ki külön védővezetőt, az egyfázisú üzemi áramok vezetésére szolgáló nullavezetőt (jelölése N=neutral) kötik minden fogyasztó készülék testére, vagyis a védővezető és a nullavezető mindenütt közös (PEN). A TN-S-ben a védővezetőt mindjárt a tápláló transzformátortól kezdve külön választják az egyfázisú üzemi áramokat vezető nullavezetőtől. TN-C-S-ben egy darabig közös az üzemi nullavezető és a védővezető (PEN), majd egy ponton szétválnak. Azt, hogy a két vezető szétválasztása hol történjen (áramszolgáltatói csatlakozópontnál, az épületbe való becsatlakozásnál, a fogyasztásmérőnél, vagy csupán a 10 mm²-nél kisebb keresztmetszetű vezetékek csatlakozásánál) a helyi viszonyok és körülmények döntenek el. A szétválasztott szakaszon a védővezetőt (PE) nullázóvezetőnek nevezik. Hazánkban az áramszolgáltatói hálózatok több mint, 90%-a nullázott. A TN-C csak 10mm² nagyobb keresztmetszetű vezetéseken engedélyezett. A TN-S kizárólag elvi jelentőségű, mivel az áramszolgáltató sehol a világon nem vállalja, hogy az elosztóhálózatán kiépítse a védővezető céljára szolgáló ötödik vezetőt. A TN-C-S a leggyakoribb.

5. Mi a hurokellenállás (hurokimpedancia)?

Fázisfeszültség (U_o) és a föld a zárlati kör impedanciája (Z_s).

6. Ismertesse az áram-védőkapcsolás elvét!

A védett áramkör valamennyi üzemi áramot vivő vezetőjét egy közös különbozeti áramváltó „ablakán” vezetik át, míg a védővezetőt ezt megkerülve építik ki. Minden áramot vezető körül mágnes tér alakul ki. Ha a fogyasztóhoz menő és onnan visszajövő üzemi áramok összege zérus, vagyis testzárlat mentes állapotban, a különbozeti áramváltó ablakában nem lesz gerjesztés, a vasmagban nem keletkezik fluxus, az áramváltó kioldó tekercsében áram nem fog folyni. Ha viszont az áramvédő-kapcsolóval védett fogyasztói hálózaton testzárlat lép fel, akkor ennek árama a védővezetőn záródik, mely nem haladhat át a különbozeti áramváltó ablakán, így az ott a befolyó és kifolyó áramok összege nem lesz zérus, az áramváltó áttételének megfelelő nagyságú áram, ha meghaladja az áramvédőkapcsoló névleges különbozeti áramát, meghúzza és kikapcsol.

7. Áram-védőkapcsolás esetén hol szabad a nullavezetőt leföldelni, vagy a védővezetővel összekötni?

Az üzemi nullavezetőt (N) nullázás esetén is át kell vezetni az „ablakon”, de csupán az áramváltó előtti szakaszon lehet közös a védővezetővel (PEN-vezető), és az N-vezető az áramváltó utáni szakaszon nem földelhető.

8. Mi az előnye az IT-rendszernek?

A közvetlenül földelt nullavezetőjű (TT- TN-rendszerű) hálózatok földzárlat esetén nem tarthatók üzemben. Ezért olyan helyen, ahol az ellátás folytonossága elengedhetetlen, a váratlan kikapcsolás életveszélyt, vagy igen nagy anyagi kárt okozna a nullavezetőt nem földelik. táptranszformátor szigetelt vagy nagy impedancián keresztül földelt

9. Mit nevezünk érintési feszültségnek, és mi befolyásolja a nagyságát?

A hibafeszültségnek (vagy a földelő feszültségnek) az a része, amelyet megérintéskor az ember testével áthidalhat. A test ellenállása befolyásolja (R_t), mely meg az áramkörbe került személy egyéni adottságaitól és aktuális állapotától, a frekvenciától, az áram útjától függ, de a talpponti ellenállás (R_s) is.

