

3.2.4.4. Az EPH-hálózat vezetőinek keresztmetszetét a következők szerint kell megválasztani:

3.2.4.4.1. Az EPH-gerincvezető keresztmetszete ne legyen kisebb, mint a berendezésben alkalmazott legnagyobb védővezető keresztmetszetének a fele. Rézvezető esetén legalább 6 mm^2 legyen, és nem kell 25 mm^2 -nél nagyobbra választani. Más anyagú EPH-vezető keresztmetszete olyan legyen, hogy vezetése legyen azonos az így megállapított rézvezetőével.

3.2.4.4.2. Az EPH-gerincvezetékek céljára vagy külön vezetékrendszert kell kiépíteni, vagy erre a célra alkalmazható:

- az érintésvédelmi védővezetőnek (nullázás esetén a PEN-vezetőnek is) elosztók közötti szakasza (pl. MSZ 447 szerinti fővezeték), amely tehát közvetlenül nem csatlakozik fogyasztóberendezés testére;
- a teljesen fémből készült vízvezetéki nyomócső (tehát amelyben nincs - villamos vezetővel vagy fémszerkezettel fémesen átkötött - szigetelőcső-szakasz);

feltéve, hogy közvetlenül vagy a 3.2.4.1.2. szakasz szerinti földelővezetőn keresztül össze van kötve a központi EPH-csomóponttal, és keresztmetszete kielégíti a 3.2.4.4.1. szakasz előírásait.

3.2.4.4.3. Az EPH-hálózat leágazó és kiegészítő vezetékének keresztmetszete ne legyen kisebb, mint:

- ha két testet köt össze, akkor ezek védővezetői közül a kisebbik keresztmetszete;
- ha egy testet és egy fémszerkezetet köt össze, akkor a védővezető keresztmetszetének a fele;

de mechanikailag védett elhelyezés esetén legalább $2,5 \text{ mm}^2$, mechanikailag nem védett elhelyezés esetén 4 mm^2 legyen.

E vezeték céljára fel szabad használni a villamosan vezetői összekötést adó, más célú fémszerkezeteket is, ha eltávolításuk nem valószínű.

3.3. Nullázás (TN-rendszer)

3.3.1. A TN-rendszerben (nullázás) - az áram- védőkapcsolással védett testek kivételével - minden testet a tápláló rendszer földelt pontjához kell fémesen kötni.

Megjegyzés:

A földelt pont általában a rendszer nullapontja (innen a "nullázás" elnevezés). Ha azonban a nullapont nincs kivezetve, szabad a táppontban az egyik fázisvezetőt is földelni. Ebben az esetben azonban a 3.3.3. szakasz nem engedi meg PEN-vezető alkalmazását.

Nullázásra való áttérés idején 1 hónapnál nem hosszabb ideig a TN- és a TT (védőföldelt) rendszert egyidejűleg is szabad alkalmazni.

3.3.2. A nullavezetőt (illetve a földelt fázisvezetőt) minden, ezt a nullázott hálózatot tápláló transzformátorállomáson és a hálózatra fémesen csatlakozó generátornál le kell földelni.

Ügyelni kell arra, hogy a TN-rendszer védővezetőül használt üzemi vezetőjének potenciálja minél inkább azonos legyen a környező talaj potenciáljával. Ennek érdekében:

- ahol a közelben olyan természetes földelés van, amely önállóan is számottevőnek minősül, azt a 3.1.2. szakasz szerinti EPH-hálózaton keresztül össze kell kötni a nullavezetővel, illetve a földelt fázisvezetővel;
- ahol ilyen önállóan is számottevőnek minősülő természetes földelés nincs, minden épületbe való becsatlakozásnál létesíteni kell egy önállóan is számottevő földelést, s az épületbe csatlakozó hálózat közvetlenül földelt üzemi vezetőjét ennek felhasználásával kell földelni. Ez a földelés a fogyasztói vezetékhalózat része.

3.3.3. A rögzítetten szerelt vezetékben védővezető céljára PEN-vezetőt (az üzemi áramokat is vezető nullavezetőt) is szabad alkalmazni, ha teljesíti a következő feltételek mindegyikét:

- a földelt vezető a rendszer nullavezetője;
- a vezető anyaga réz vagy alumínium, névleges keresztmetszete** legalább 10 mm^2 ; régi lakóépületek fogyasztásmérő előtti vezetékén - ezek felújításáig - legalább 6 mm^2 ;

* Az összekötések helyét a 3.2.4. szakasz írja elő.

** Az IEC alumíniumvezető esetén legalább 16 mm^2 névleges keresztmetszetet ír elő.

- a vezető a más rendszerek feszültségáthatolása ellen megfelelően szigetelve van (ebből a szempontból az MSZ 146 szerinti kábelekből szigetelésnek kell tekinteni a csupasz vezetőket körülvevő műanyag kábelköpenyt is);
- a szigetelt PEN-vezető szigetelésének színjelölése az MSZ 1600 szerint a nullavezető vagy a védővezető jelölésére megengedett szín (kék vagy zöld/sárga);
- a tápláló energiaforrás (táptranszformátor) és a szóban forgó szakasz közötti összekötő vezeték mindenütt PEN-vezetővel van megoldva. (Tehát ha az összekötő vezetéken valahol már szétválasztották az üzemi nullavezetőt és a nullázóvezetőt, a tápponttól távolabbi ponton ezeket ismét összekötni, vagy a szétválasztott üzemi nullavezetőt egy szakaszon PEN-vezetőként felhasználni tilos. Így az áramvédőkapcsolás érzékelőszerve utáni szakaszokon sem szabad PEN-vezetőt alkalmazni);
- ahol a PEN-vezető olyan gyártmányra (pl. elosztóra, fogyasztókészülékre) csatlakozik, amelynek külön van védő- és nullavezetőkapcsa, a PEN-vezető mindenütt a védővezető kapcsára van kötve (innen ágazik le az üzemi nullakapocshoz a bekötés).

3.3.4. A kikapcsoló szerv (3.3.8. szakasz) kioldóáramát úgy kell megválasztani, illetve beállítani, hogy az teljesítse a következő képlet szerinti követelményeket:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

ahol:

- Z_s a hurokimpedancia a feltételezett hibahelyig (a védett testig). A hurokimpedancia ellenállás összetevője mérhető (illetve tervezéskor számítható). Az impedancia reaktancia-összetevőjét csak olyan esetben kell figyelembe venni, ha a fázis- és a nullavezető egymástól távol van elhelyezve (pl. szabadvezetékek, sínhidak), ezek között vasanyag van (pl. egyerű, acélpáncélosítású kábelben külön vezetett nullavezető), vagy a tápláló áramkörbe induktív egység (pl. transzformátor, fojtótekerecs) van sorosan beiktatva, Ω ;
- I_a az érintésvédelmi kikapcsolást végző kioldó szervnek a 3.1.4., illetve a 3.1.5. szakasz szerint megállapított kioldóáram, ha a kikapcsolószerv áram-védőkapcsolás, úgy ennek névleges kioldóáram, A;
- U_o a névleges feszültség a földelt védővezető (ez általában a nullavezető) és az áramkör többi vezetője között (általában a fázisfeszültség), V.

3.3.5. TN-rendszereknek kell tekinteni:

- mindazokat a kisméretű, közcélú hálózatokat, amelyeket ilyennek nyilvánítottak;
- mindazokat a fogyasztói vezetékhálózatokat, amelyek fémesen csatlakoznak a TN-rendszerűnek nyilvánított, közcélú, kisméretű hálózatokra;
- mindazokat a fogyasztói vezetékhálózatokat, amelyek TN-rendszerűnek nem nyilvánított, de közvetlenül földelt, közcélú, kisméretű hálózatra csatlakoznak, és teljesülnek a nullázás belső feltételei (3.3.5.2. szakasz).

Megjegyzés:

Jogszabály értelmében a közcélú, kisméretű hálózat TN-rendszerűnek nyilvánítására az illetékes áramszolgáltató jogosult.

3.3.5.1. A közcélú kisméretű hálózatot abban az esetben szabad TN-rendszerűnek nyilvánítani, ha az teljesíti a következő feltételek (a nullázás külső feltételei) mindegyikét:

- a közcélú hálózat^{**} villamos szerkezeteire teljesülnek a 3.3.4. szakasz követelményei;
- a közcélú hálózat nullapontja (egyfázisú vagy egyenáramú hálózat esetén: középkihúzó) közvetlenül földelt; szabadvezeteki közcélú hálózat esetén ennek végpontján (a tápponttól legtávolabbi eső leágazópontnál), valamint legalább 350 m-enként a nullavezető földelve van;

* Jelenleg: a KLÉSZ 10. § és 11. § (1).

** A házi csatlakozószekrény ebből a szempontból akkor sem tekintendő a közcélú hálózat részének, ha az a korábbi rendelkezések értelmében az áramszolgáltató tulajdona.

- a fogyasztói vezetékhalozat csatlakozási pontjánál rendelkezésre áll a közvetlenül földelt nullavezető, amelynek a keresztmetszete legalább a fázisvezető keresztmetszetének a fele, és legalább 10 mm^2 ;
- a fémesen összefüggő hálózatrendszerrel táplált, illetve igénybejelentés alapján táplálni tervezett, fázisonként 16 A-nál nagyobb teljesítményigényű fogyasztónál nincs áram-védőkapcsolás nélküli védőföldelés kiépítve.

Megjegyzés:

Jogszabály értelmében az áramszolgáltató e hálózatok fogyasztóit az áramszolgáltatási szerződésben, az e hálóra jelentkező érdeklődőket az "előzetes tájékoztatás"-ban köteles értesíteni arról, hogy az őket ellátó hálózat TN-rendszerű-e (nullázott-e) vagy sem.

- 3.3.5.2.** A TN-rendszerűnek nem nyilvánított, de közvetlenül földelt rendszerű, közcélú hálóra csatlakozó fogyasztói vezetékhalozat TN-rendszerűnek minősíthető, ha kielégíti a következő feltételek (a nullázás belső feltételei) mindegyikét:

a fogyasztói vezetékhalozat csatlakozási pontjánál rendelkezésre áll a közvetlenül földelt nullavezető,

- amelynek keresztmetszete legalább 10 mm^2 , ha a fázisvezetők keresztmetszete 25 mm^2 -nél kisebb, illetve legalább a fázisvezetők keresztmetszetének a fele;
- a fogyasztói vezetékhalozaton kialakították a 3.1.2. és a 3.2.4. szakasz szerinti EPH-hálózatot, amelyhez betonlap-földelés, vagy egy (méréssel igazoltan) legfeljebb 10Ω földelési ellenállású, természetes vagy mesterséges földelés csatlakozik;
- az épületen belül, valamint az épület fogyasztói vezetékhalozatáról ellátott szabadtéri környezetben belül minden védővezetővel védett fogyasztóberendezés teste (az áram-védőkapcsolással védetteké is!) nullázva van.

Megjegyzés:

Jogszabály értelmében a fogyasztói vezetékhalozat TN-rendszerűvé nyilvánítását a tápláló közcélú hálózatot üzemeltető áramszolgáltatónak be kell jelenteni, hogy ezt nyilvántartásba vegye. A jogszabály értelmében az áramszolgáltató nem tagadhatja meg a bejelentés nyilvántartásba vételét.

- 3.3.5.3.** A közcélú, kiefeszültségű hálózattal fémes összeköttetésben nem lévő fogyasztói vezetékhalozatot akkor szabad TN-rendszerűnek nyilvánítani, ha teljesíti a 3.3.1.-3.3.4. szakasz valamennyi előírását.

- 3.3.5.4.** Az áramszolgáltatónak a saját kezelésében lévő villamos szerkezeteket (pl. szabadvezeteki oszlopot, közvilágítási lámpatestet, kapcsolószekrényt) abban az esetben is szabad nullázni, ha az ezeket tápláló kiefeszültségű hálózat nem TN-, hanem TT rendszerű. Egy transzformátorkörzeten belül azonban egységesen kell ezeknek a villamos szerkezeteknek az érintésvédelmi módját megválasztani.

- 3.3.6.** Közcélú hálózattól független, kiefeszültségű generátorral táplált hálózatokban a kikapcsolás helyett legerjesztést, valamint félvezető áramirányítóval táplált hálózatokban le szabályozást is szabad alkalmazni.

Ezeknek is ki kell elégíteniük azonban a 3.1.4., illetve a 3.1.5. szakasz megszakítási időre vonatkozó előírásait.

- 3.3.7.** A PEN-vezetőket a védővezetőkre vonatkozó 3.2.3. szakasz előírásai szerint kell kialakítani, a következő eltérésekkel:

- 3.3.7.1.** PEN-vezető céljára nem szabad fémszerkezetet felhasználni.

- 3.3.7.2.** A PEN-vezetők megszakíthatósága érdekében megszakításra alkalmas (a 3.3.7.3. szakasz szerinti) villamos szerkezetet kell beépíteni minden olyan helyen, ahol a hozzájuk tartozó fázisvezetők beépített villamos szerkezettel megszakíthatók.

* Jelenleg: a KLÉSZ 10. §.

** Jelenleg: a KLÉSZ 11. § (2).

- 3.3.7.3.** A PEN-vezető csak a következő villamos szerkezetek valamelyikével legyen megszakítható:
- olyan (önműködő vagy nem önműködő) kapcsolószerkezettel, amely a PEN-vezetővel együtt a hozzá tartozó fázisvezetőket is megszakítja;
 - olyan kapcsolószerkezettel, amelynek szakképzetlen személy által történő működtetését villamos kezelőhelyiségben való elhelyezés vagy különleges kulccsal nyitható szekrénybe zárás akadályozza meg;
 - csak szerszámmal bontható villamos szerkezettel.

3.3.8. A TN-rendszerekben (nullázott hálózatokban) érintésvédelmi kikapcsolásként csak a túláramvédelem vagy az áram védőkapcsolás önműködő kikapcsolását szabad elfogadni.

3.3.8.1. A TN-rendszernek azon a szakaszain, amelyeken a nullavezető és a védővezető egyesítve van (PEN-vezető, az érintésvédelmi kikapcsolást csak túláramvédelemmel szabad megoldani.

3.3.8.2. Ha a kikapcsolószerv áram védőkapcsolás, akkor a TN-rendszerekben (nullázott hálózatokban) is megengedett - a 3.3.5.2. szakasz szerinti esetet kivéve - a védett testeknek a nullavezető helyett helyi földelőhöz kötése.

Ebben az esetben azonban az ennek érintésvédelmére szolgáló áram-védőkapcsolást a TT rendszerekre vonatkozó 3.4. szakasz szerint kell méretezni.

3.4. Védőföldelés közvetlenül földelt rendszerekben (TT rendszer)

3.4.1. A TT rendszerben a nullapontot vagy - ha ez nincs kivezetve - az egyik üzemi vezetőt minden generátornál és táptranzformátornál közvetlenül le kell földelni.

A TT rendszerben minden érintésvédelemmel ellátandó testet PE-vezetőn (védővezetőn) keresztül közvetlenül le kell földelni. Az ugyanazon kikapcsolószervvel védett testeket ugyanazon földeléshez (illetve több, egymással védővezetőn vagy földelővezetőn át összekötött földelések ugyanazon rendszeréhez) kell kötni. Ha több védelmi szerv van egymással sorba kötve, akkor ez az előírás csoportonként érvényes.

3.4.2. A kikapcsolószerv (3.4.3.) kioldóáramát úgy kell megválasztani, illetve beállítani, hogy az teljesítse a következő képlet szerinti követelményeket:

$$R_A \cdot I_a \leq U_L$$

ahol:

R_A a védett test földelési ellenállása, Ω ;

I_a az érintésvédelmi kikapcsolást végző kioldószervnek a 3.1.4. , illetve a 3.1.5. szakasz szerinti kioldóárama, ha a kikapcsolószerv áram-védőkapcsolás, úgy ennek névleges kioldóárama, A;

U_L a tartósan megengedett érintési feszültség 3.1.3. szakasz szerinti értéke, V;

3.4.3. A TT rendszerben (védőföldelés közvetlenül földelt hálózatokban) kikapcsolószervként csak túláramvédelmet vagy áram-védőkapcsolást szabad alkalmazni.

Megjegyzés:

Helyi egyenpotenciálú összekötés (3.6. szakasz) nélkül minden esetben, helyi egyenpotenciálú összekötés kiépítése esetén a 10 A-nél nagyobb névleges áramerősségű túláramvédelemmel védett szakaszokon az áram-védőkapcsolás alkalmazása előnyösebb.

3.5. Védőföldelés földeletlen és közvetve földelt rendszerekben (IT rendszer)

3.5.1. Az IT rendszerben az üzemszerűen vezető részeknek a földtől szigeteltnek kell lenniük. Földelést - elsősorban a rendszer csillagpontjánál, középpontjánál, szükség esetén bármely üzemi vezetőjénél - csak elegendően nagy impedancián keresztül szabad létesíteni.

A csillagpontban közvetlen földelés is megengedett, ha a rendszer (pl. mesterséges csillagpontképzés vagy a táptranzformátor igen nagy zérussorrendű impedanciája miatt) földzárlati árama nem haladhatja meg a 3.5.3. szakaszban alapul vett értéket.

Megjegyzések:

1. Az "elegendően nagy impedancia" azt jelenti, hogy ennek nagysága következtében nem jöhet létre nagyobb földzárlati áram, mint ami kielégíti a 3.5.3. szakasz előírásait.

2. Az IT-rendszerben az önműködő kikapcsolás csak akkor előírás, ha az - egysarkú vagy kettős földzárlat következtében - előálló *érintési* feszültség (tehát az egyidejűen érinthető két vezetőrész között fellépő feszültség) veszélyes nagyságú.

3.5.2. Az IT rendszerben az üzemszerűen vezető részek közvetlen földelése tilos!*Megjegyzések:*

1. Ha a csillagpontból nullavezető indul ki, akkor a tilalom arra is vonatkozik.
2. Gyakori megoldás, hogy földzárlatjelzés vagy más jelzések, mérések céljára szükséges az üzemszerűen vezető részek földelése is. Ez megengedhető, ha kellően nagy impedancián keresztül történik, s ennek áramát beszámítják a rendszer földzárlati áramába.

3.5.3. Az TI-rendszerben a védendő testeket - egyenként, csoportosan vagy együttesen - le kell földelni. A földelés ellenállása elégítse ki a következő feltételt:

$$R_A \cdot I_a \leq U_L$$

ahol:

R_A a védett testek földelési ellenállása, Ω ;

I_a a fémes (átmeneti ellenállás nélküli) testzárlat áramerőssége, A (ez a rendszer szivárgóáramának és a közvetett földelésén fellépő földzárlati áramnak az összege);

U_L az érintési feszültség tartósan megengedett határértéke, V (3.1.3. szakasz).

3.5.3.1. Az olyan IT-rendszerekben, amelyekben a 3.1.4. szakasz előírásait kielégítő idő alatt működő, kikapcsolást végző állandó szigetelés-ellenőrző berendezés van felszerelve, nem kell a 3.5.3. szakasz szerinti feltételt kielégíteni, ha:

$$\frac{R_k}{R_A} \geq \frac{U_o}{U_L}$$

ahol:

R_k az állandó szigetelés-ellenőrző berendezés előírt idő alatti működését kiváltó szigetelési ellenállás, Ω ;

U_o a fázisfeszültség, V;

a többi jelölés azonos az előzőkkel.

Megjegyzések:

1. Állandó szigetelés-ellenőrző berendezésnek csak az ellenállásmérés elvén alapuló, a szimmetrikus hibákat is észlelő védelmi berendezések tekinthetők. Tehát az aszimmetrikus feszültségeloszlásra, aszimmetrikus árameloszlásra vagy ezek összefüggéseire működő földzárlatvédelmek (pl. sin -védelem) nem!
2. Az önműködő kikapcsolást végző, állandó szigetelésellenőrző berendezések szokásos beállítási értéke több k Ω , tehát ennek az egyenlőségnek a kielégítése a legtöbb esetben tényleges számítás nélküli, becsléssel is megállapítható.

3.5.3.2. Az IT-rendszerek olyan szakaszaiban, amelyeket áram-védőkapcsolás - testzárlat esetén - önműködően kikapcsol, a 3.5.3. szakasz szerinti feltétel számításakor az I_a földzárlati áram helyett az alkalmazott áram-védőkapcsolás $I_{\Delta n}$ névleges kioldóáramával szabad számolni. Ennek feltétele, hogy az önműködő kioldás működési ideje kielégítse a 3.1.4. szakasz előírásait.**3.5.4.** Ha az első föld-, illetve testzárlat jelzésére kikapcsolást nem végző állandó szigetelés-ellenőrző vagy földzárlatjelző berendezés van beépítve, ennek állandó kezelési helyen érzékelhető hang- vagy fényjelzést kell adnia.*Megjegyzések:*

1. Célyszerű - a második hiba fellépésének megelőzésére - a bekövetkezett első hibát olyan rövid idő alatt kikapcsolni, illetve kijavítani, amit az üzemi körülmények lehetővé tesznek.
2. Állandó szigetelésellenőrző berendezés alkalmazására az érintésvédelemtől független, más célra is szükség lehet. Ez azonban nem szelektív módszer. Ezért gyakran meglegszenek a szigetelés romlásának jelzésével, önműködő kioldás nélkül.

3.5.5. Az első testzárlat fennállása alatt egy másik fázisban fellépő testzárlat (kettős földzárlat) esetén a 3.5.5.1.- 3.5.5.3. szakaszok figyelembevételével kötelező az önműködő kikapcsolás.**3.5.5.1.** Ha az IT- rendszerben önműködő kioldást adó, állandó szigetelés-ellenőrző berendezés van, és az megfelel a 3.5.3.1. szakasz követelményeinek, akkor kettős földzárlat ellen további védőintézkedés nem szükséges.

3.5.5.2. Ha a testek egyedileg vagy csoportosan földelve vannak, - és nincs a 3.5.5.1. szakasznak megfelelő, önműködő kikapcsolást adó, állandó szigetelés-ellenőrző berendezés felszerelve - akkor e földeléseket a 3.4.2. szakasz előírásai (TT rendszer) szerint kell méretezni.

3.5.5.3. Ha a testek egyetlen összefüggő földelőhálózathoz vannak kötve - és nincs felszerelve a 3.5.5.1. szakasznak megfelelő, önműködő kikapcsolást, állandó szigetelés-ellenőrző berendezés -, akkor a kettős földzárlat önműködő kikapcsolását áram-védő kapcsolással vagy a 3.5.6. szakasz szerint méretezett túláramvédelemmel kell megoldani.

Azokban az IT-rendszerekben, amelyekben a testek egyetlen közös földelőhálózathoz vannak kötve, a túláramvédelem csak abban, az esetben elegendő a kettős földzárlatok esetére kötelezően előírt, önműködő kikapcsolás céljára, ha teljesülnek a következő feltételek:

- a nullavezető kiépítése nélküli hálózatokban:

$$R_s \leq \frac{\sqrt{3} U_o}{2I_a}$$

- a kiépített nullavezetőjű hálózatokban:

$$R_s \leq \frac{\sqrt{3} U_o}{2I_a}$$

R_s a fázisvezetőből, valamint a védővezetőnek a védett test és a földelősín, illetve csupaszvezetőjű földelőhálózat közötti szakaszából álló áramkör hurokellenállása, Ω ;

R'_s a nullavezetőből, valamint a védővezetőnek a védett test és a földelősín, illetve csupaszvezetőjű földelőhálózat közötti szakaszából álló áramkör hurokellenállása, Ω ;

U_o a fázisfeszültség, V;

I_a a túláramvédelem kioldóáramának a 3.1.4.3. szakasz szerint megállapított értéke, A.

3.5.7. Az IT-rendszerben érintésvédelmi kikapcsolásra állandó szigetelés-ellenőrző berendezést, túláramvédelmet, vagy áram-védőkapcsolást kell alkalmazni.

Megjegyzés:

Nincs akadálya annak sem, hogy a földzárlatvédelem vagy más rendszerű védelem önműködő kikapcsolást végezzen. Ezek kikapcsolását azonban az érintésvédelem szempontjából nem szabad figyelmebe venni.

3.5.7.1. Az áram-védőkapcsolás érzékelőszervét az IT-rendszer olyan helyére szabad csak beépíteni, ahol a földzárlati áramnak az érzékelőt megkerülve záródó része elegendő annak üzembiztos kioldására.

3.5.7.2. Az áram-védőkapcsolás névleges kioldóáramát ($I_{\Delta n}$) úgy kell megválasztani, hogy nagyobb legyen az általa kapcsolt rész kapacitásából számítható I_c földzárlati áram kétszeresénél, továbbá kisebb legyen, mint az TT-rendszer teljes I_d földzárlati áramának és az általa kapcsolt rész kapacitásából számítható I_c földzárlati áramnak a különbsége:

$$I_c < I_{\Delta n} < I_d - I_c$$

Megjegyzések:

1. Ha az áram védőkapcsolás érzékenyebb lenne az e szakasz szerint megengedett értéknél, akkor nem lenne szelektív (a hibátlan szakaszokat is kikapcsolná). Ha pedig érzéketlenebb, akkor az önműködő kikapcsolás nem lenne megbízható.
2. A rendszer teljes földzárlati áramának és a kikapcsolt rész kapacitásából számítható földzárlati áramnak a különbsége tulajdonképpen vektoros kivonással lenne meghatározható. (Ez különösen az ellenálláson keresztül földelt rendszerekben tér el jelentősen az egyszerű számtani kivonás eredményétől.) Azonban a biztonság felé térünk el akkor, ha vektoros kivonás helyett egyszerű számtani kivonással számolunk.