

## Túláram elleni védelem

### Túláram elleni védelem

A névleges áramot meghaladó bármilyen áramot túláramnak nevezzük. Ez egy összefoglaló elnevezés, ami a túlterhelési, az indítási és a zárlati áramot foglalja magában.

A túlterhelési áram villamosan ép áramkörben jelentkezik, és ahogy a neve is mutatja, a villamos szerkezet túlzott igénybevételéből adódik, nagysága általában nem haladja meg a névleges áram 50-60%-át.

A villamos berendezések, gépek, készülékek, motorok, stb. közös néven: szerkezetek és vezetékek jellemző adatai között az egyik legfontosabb a névleges áram (ez legtöbbször megegyezik az üzemi árammal).

Egy villamos szerkezet névleges árama az az érték, amelyre azt tervezték, és ehhez az áramhoz tartozó legnagyobb teljesítménnyel tud folyamatosan üzemelni anélkül, hogy károsodna, túlmelegedne.

A vezeték esetében is az az állandósult áram érték engedhető meg, amely meghatározott feltételek mellett folyhat rajta anélkül, hogy melegegése túllépné a megengedett értéket.

Az indítási áram, pl. a leggyakrabban alkalmazott négyfázisú aszinkron motorok esetében azt jelenti, hogy az indítás folyamán a névleges üzemi áram 6-8-szoros értékét veszi fel a motor. Az indítási idő a motor nagyságától függően 2-5 s körüli értékű és kivételes esetben akár 20 s is lehet. A felfutás során ez az áram csökken ugyan, de az áram négyzetével arányos melegegés mindenkor a motor jelentős mértékű járulékos hőmérsékletemelkedését eredményezi. Az egyszerűség kedvéért a túlterhelési áramok okozta melegegéssel együtt tárgyalhatjuk az indítási problémákat, azonban a túlterhelés-védelem kialakításakor feltétlenül számolnunk kell hőmérsékletnövelő hatásával.

A zárlati áram szigetelési, vagy kezelési hibából keletkezhethet akkor, ha az áramkör üzemszerűen különböző potenciálú pontjai közötti ellenállás, vagy impedancia értéke elhanyagolhatóan kis értékre csökken. A zárlati áram értéke jóval nagyobb, mint a túlterhelési áramé ( $/1,05...2,0...6...8/\cdot I_n$ ), amely a keletkezési helytől és az adott hálózati viszonyoktól függően általában  $/20...100/\cdot I_n$  értékű, vagy ennél nagyobb is lehet.

A túlterhelési és zárlati áramoknak káros, romboló hatásuk van, veszélyeztethetik az élet és a vagyonbiztonságot. Ezért a túlterhelési és a zárlati áramok ellen védeni kell az egyes villamos szerkezeteket és vezetékeket.

## A túlterhelés-védelem kialakítása

Egy adott hálózat azon pontjain kell elhelyezni a túláramvédelmet, ahol csökken a vezeték áramvezető képessége, pl.: változik a szerelés módja, a vezeték anyaga, keresztmetszete. Ezen kívül a túlterhelés-védelem a védett vezetők mentén bárhol elhelyezhető, ha az eszköz és az áramvezető képesség megváltozása között nincsenek leágazások, sem csatlakozó aljzatok, ha a vezetéket ellátták zárlatvédelemmel, a vezetékszakasz hossza legfeljebb 3 m, és a közelében nincs éghető anyag.

A túlterhelés-védelem elhagyható, ha a betáplálási védelmi eszköz megbízható túlterhelésvédelmet biztosít a fogyasztó oldali vezeték rendszerben lévő áramvezető képesség változások esetében is, olyan vezetékrendszerben és fogyasztók esetében, ahol a túlterhelés kialakulása nem valószínű, (pl.: fűtőtestek esetében) - de megfelelő zárlatvédelemről ekkor is gondoskodni kell - feltéve, hogy nincsenek leágazások és csatlakozó aljzatok.

Elhagyható a zárlatvédelem információtechnikai, irányítástechnikai és hasonló rendszerek áramellátó vezetékjeinél, de nem hagyhatók el soha tűz- és robbanásveszélyes környezetben, vagy más speciális feltételekkel szabályozott helyiségekben létesített vezetékjeinél. Áram-védőkapcsolóval kell védeni az IT-rendszerekben az előzőekben ismertetett feltételek szerint túláramvédelemmel el nem látott áramköröket. Biztonsági okokból ajánlatos a túlterhelés-védelem elhagyása akkor, ha a fogyasztó készülék váratlan kikapcsolása veszélyt okozna, de ekkor is meg kell oldani a túlterhelés jelzését. Ilyen lehet, pl.: áramváltók szekunder köre, tűzvédelmi eszközök áramellátási köre, emelőmágneselek tápköre stb.

## Zárlatvédelem

Természetesen alapkövetelmény a zárlatvédelem esetében is: a zárlatvédelmi eszközöknek az adott áramkörben fellépő bármilyen zárlati áramot meg kell tudni szakítaniuk, mielőtt veszélyt és károsodást okozhatna a vezetőkben és a csatlakozásokban keletkezett hő. További követelmény: a villamos berendezés minden lényeges pontjára méréssel, vagy számítással meg kell határozni a független zárlati áramot (független zárlati áram: a zárlati kör impedanciájából számítható érték, amely a fogyasztó és a túláramvédelem zárlatkorlátozó hatása nélkül jöhetne létre). Meglévő hálózatokon ez az érintésvédelmi hurokellenállás mérés segítségével is megállapítható. Vannak olyan célműszerek is, amelyek közvetlenül mutatják a mérés helyén fellépő zárlati áramot.

A független zárlati áramok kiszámításánál - az ipari villamos berendezések kivételével - az áramszolgáltatói táptranzformátor zárlatkorlátozó hatását figyelmen kívül hagyhatjuk, a független zárlati áram nagysága gyakorlatilag csupán a zárlati körben résztvevő vezetők ellenállásától függ.

Alapkövetelmény az is, hogy a beépítés helyén fellépő független zárlati áramnál nem lehet kisebb a zárlatvédő eszköz megszakító képessége (célszerű, ha nagyobb). Kisebbs megszakító képességű eszköz alkalmazása csak akkor engedhető meg, ha a tápoldalon be van építve egy másik megfelelő megszakító képességgel rendelkező eszköz. Ekkor a zárlatvédő eszközöket, úgy kell megválasztani, hogy az általuk átengedett energia nagysága ne haladja meg a terhelési oldali eszköz és a védett vezetők zárlati teherbíró képességét. A zárlatvédelmi eszközökkel szemben további követelmény az, hogy áramkörben bárhol fellépő zárlat hatására kialakuló áramok megszakításához szükséges idő nem haladhatja meg azt az időtartamot, mialatt a zárlati kör vezetőinek hőmérséklete a megengedhető érték fölé emelkedik. 5 másodpercen belüli zárlatok esetében ki tudjuk számítani azt a tényleges időtartamot, mialatt a megengedhető legmagasabb üzemi hőmérsékletről indulva meghatározott zárlati áram miatt a vezeték hőmérséklete a határ hőmérsékletre emelkedik.

## A túláramvédelem és zárlatvédelem összehangolása

Ha a túlterhelés védelmi eszköz megszakító képessége megfelel a beépítés helyén várható független zárlati áramnak, akkor valószínűleg a terhelési oldalon, abban a pontban zárlat ellen is védi a vezetékét. Így olvadó biztosító alkalmazásakor elegendő a betét zárlati megszakító képességét ellenőrizni. A pillanat kioldást nem adó túlterhelésvédelmi megszakító alkalmazása ilyen célra nem ajánlott.

Ha külön-külön alkalmazunk túlterhelés és zárlatvédő eszközt, akkor ezeket úgy kell megválasztani, hogy a zárlatvédelmi eszköz által átengedett energia ne károsítsa meg a túlterhelésvédő eszközt (több esetben a gyártó megadja, hogy milyen névleges áramerősségű olvadó biztosítót ajánl beépíteni a túlterhelésvédelmi eszköz elé).

A vezetők túláram (túlterhelés és zárlat) ellen védettnek tekinthetők, ha a tápforrás nem tud a vezetők megengedett áramánál nagyobb áramot szállítani (ilyen tápforrások pl.: egyes hegesztő transzformátorok, csengő transzformátorok, elektronikai készülékek, inverterek - UPS).

#### A túláramvédelmi eszközök szerelési szempontjai

Ha a megszakítókat szakképzett, vagy kioktatott személyeken kívül más is kezeli, akkor a kialakításuknak, felszerelésüknek olyannak kell lennie, hogy azok túláramvédelmi beállítását, kalibrálását jogosulatlan személyek sem véletlenül, sem szándékosan ne tudják elállítani. Célszerű, ha azok beállítását csak szerszám, vagy segédeszköz segítségével lehet végezni.

Dugós típusú biztosító aljzatokat, úgy kell elrendezni, hogy a fémes részek közötti érintkezés, zárlat ne jöhessen létre.

A nem villamos kezelőterekben elhelyezett biztosítók kialakítása olyan legyen, hogy kezelésük, cseréjük veszélytelen legyen feszültség alatt is.

A becsavarható biztosítók alkalmazásánál a betápláló vezetékét mindig az alsó középső érintkezőre (talpérintkezőre) kell kötni, az elmenőt pedig az oldalérintkezőre (menetes hüvely).

Ha a túláramvédelmi kapcsoló szerv minden aktív vezetőt (L1, L2, L3, N) megszakít, akkor az N vezető érintkezője csak a fázisvezetők érintkezője után kapcsoljon ki; a bekapcsolásnál pedig a fázisvezetők előtt, vagy azokkal azonos pillanatban kapcsoljon be! A PEN vezetőt soha sem szabad megszakítani!