

## VIDEOMEFIGYELŐ-RENDSZEREK ÉS ELEKTRONIKUS VAGYONVÉDELMI RENDSZEREK

# Túlfeszültség és villám elleni védelem kérdései 2. rész

Az utóbbi években számottevő mértékben nőtt a túlfeszültségek által okozott károk száma. A felerősödött zivatartevékenység áll a háttérben, vagy nemcsak erről van szó?

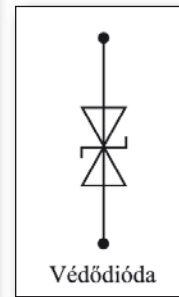
Egy komplex villámvédelmi rendszer az alábbi részek összességéből áll:

- ▶ **Külső villámvédelem**, amelynek célja a villámcsapás közvetlen hatásainak kiküszöbölése, felfogóból, levezetőből, földelőből áll.
- ▶ **Belső villámvédelem**, amely célja a villámcsapás következtében az épületen belül – beleértve az ott elhelyezett berendezésekben – keletkező másodlagos áttütemések veszélyének megakadályozása. További két védelmi megoldást foglal magába:
  1. Egyenpotenciálú összekötések kialakítását, jellemzően a feszültség alatt nem álló fémszerkezetek összekötését,
  2. Elektromágneses villámimpulzus elleni védelmet, leegyszerűsített köznyelven túlfeszültségvédelmet, a feszültség alatt álló aktív vezetők – és az egyenpotenciálú összekötések – közötti potenciálkiegyenlítést.

Gyengeáramú szakembereknek inkább a belső villámvédelem, azon belül is az elektromágneses villámimpulzus elleni védelem megvalósításában van szerepük. Amint azt már fejtegettük, a külső villámvédelem tervezése, kivitelezése ugyanúgy mind az egyenpotenciálú összekötések kialakítása más szakág feladata. Természetesen a vonatkozó terveket, mérési jegyzőkönyveket nem árt ismerni, munkánk során a rájuk való hivatkozást ne nélkülözzük. Nem kell feltétlenül ismerni a villámvédelmi szabványt ahhoz, hogy belássuk, egy mindannyiunk által csodált égi jelenséget nem lehet csak úgy korlátok közé szorítani. Több kV nagyságú feszültséget, több kA nagyságú áramot kell az elektronikus berendezések számára is elviselhető, olykor néhány Volt, pár milliampere nagyságrendű szintre korlátozni. Fizikai törvényszerűségek okán ez egyetlen lépcsőben nem megy, több lépcsőben kell megoldani.

■ Az **1. ábrán** látható a szabványban rögzített, zónakoncepciónak elnevezett előírás és annak gyakorlati átültetése, ami összhangban áll a lépcsős kialakítású túlfeszültségvédelemmel. Az épületet elérő villám becsapási pontján csillapítatlanul jelentkező HO mágneses térerősséget és valamely betáplálási ponton fellépő UO zavarfeszültséget és IO részvillámáramot kell az épület belsejében üzemelő elektronikus berendezés számára már elviselhető értékre korlátozni. Ez a tér olyan LPZ 0–LPZ n-ig terjedő zónákra történő felosztásával érhető el, ahol az egyes zónákra jellemző elektromágneses erőter egy, az ott alkalmazott berendezések zavartűrése által meghatározott szinten maximalizálható és ez a zóna számának növekedésével egyre csökken.

■ A lépcsőzetes felépítés teszi lehetővé azt, hogy a keletkező zavarfeszültséget és részvillámáramot az általunk használt berendezés számára elviselhető szintre tudjuk korlátozni. Logikusan az ember azt gondolná, ez úgy működik, mint például a hálózati transzformátor amely a 230 V-os primer feszültségből állít elő 12 V szekunder oldali feszültséget, és ezt egy stabilizátor IC alakítja stabil 5 V-ra. A folyamat hasonlóan működik, de fordítva igaz. A villámvédelemnél a „meg-

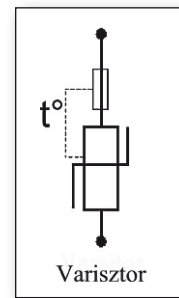


Védődióda

szólalási” sorrend a döntő.

**I. – Védődióda** A hatékony védelemhez ugyanolyan gyors működésű levezetővel kell rendelkezünk, mint amilyen gyors maga a védendő berendezés elektronikája. Olyan elektronikus alkatrészekre van szükség (transzorb, szupresszor dióda) amelyek 1 nanosecundum alatt képesek kapcsolni és elkezdni a „védelmi feladatokat” amint a zavarfeszültség meghaladja a nem kívánt korlátot. Ezt a védelmet a legközelebb kell elhelyeznünk a védendő eszközhöz, célszerű közvetlenül a berendezés csatlakozási pontjaira. A baj ott van, hogy ezek az elektronikus védelmi eszközök nem bírnak olyan nagy áramokat és feszültséget, mint amit a villám másodlagos hatásaival produkálni képes.

**II. – Varisztor** Ezért kell beiktatni egy következő lépcsőt, amely jellemzően varisztorból áll. A varisztor 25 nanosecundum megszólalási idejével ugyan lassabb mint a szupresszor dióda, viszont sokkal nagyobb levezető képességgel rendelkezik és adott ponton „beavatkozik” – besegít a szupresszornak.

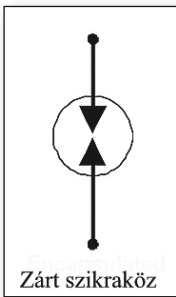


Varisztor

Akár kiloampere nagyságrendű áramokat is képes levezetni úgy, hogy csak kisebb mértékű feszültségváltás keletkezik a kapcsain.

**III. – Szikraköz** A védelmet a – hátulról nézve utolsó – de fizikai elhelyezését tekintve legelső védelmi eszköz a szikraköz teszi tel-





jessé. Ez a leglassabb de felépítéséből adódóan legnagyobb levezető képességgel rendelkező eszköz láthatóan „csak”

akkor jut szóhoz, amikor már brutális méretű feszültséglökésről vagy lökőáramokról beszélünk. Ez az eszköz ugyan csak 100 nanosecundum környékén indul el, de képes akár 5-20 kiloamper áramok levezetésére is.

Az előbb felsorolt eszközök mindegyikére jellemző a nyugalmi állapotban szigetelő jelleg, azaz nem terhelik a megvédendő kapcsolásokat. Fontos szabály, hogy az egyes lépcsők megfelelő ütemű és szintű működéséhez a védelmi szintek eszközök között megfelelő távolságnak és vezeték-hossznak kell lennie. A gyakorlati megvalósításban fel kell használni az épület szerkezeteinek árnyékoló adottságait – betonvasalatot, vagy külön célzattal létesített árnyékolást –, a zónahatárokon kialakított egyenpotenciálú összekötéseket és megfelelően megválasztott túlfeszültségvédelmi eszközöket.

■ A jól felépített rendszerrel elérhető, hogy a gyengeáramú berendezések energiaellátási pontjára, mind a jelkapukra jutó zavart kisebb szintre lehet korlátozni mint ezek gyárilag kialakított zavartűrési szintje. A **2. ábra** a szabványban a 230/400 V-os energiaellátási oldalra meghatározott, túlfeszültségkorlátozókkal kialakított szigeteléskoordinációt szemlélteti. A három egységből és ezek kombinációjából felépített védőkészülékekkel megvalósított lépcsős védelemmel biztosítható egyrészt a végberendezések számára fontos gyors és pontos feszültségkorlátozás,

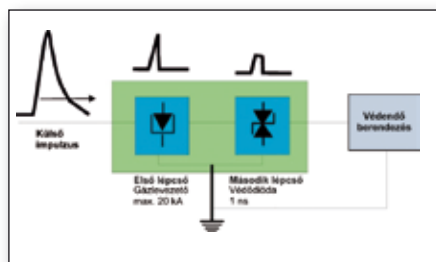
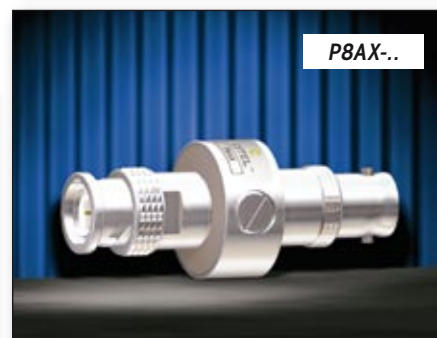
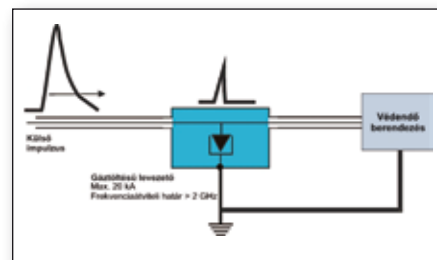
másrészt a védett térrészbe történő becsatlakozásnál a nagy levezetőképesség.

Gyengeáramú jelvezeteki védőkészülékek esetében gyakran lehet találkozni a fentebb bemutatott különböző részegységek egy készülékbe történő integrálásával. Az alkalmazott kis jelvezeteki keresztmetszetek áramkorlátozó képessége, másrészt a vezetékek jellemzően pont-pont közötti összekötést biztosító vezetésének módja teszi lehetővé a zónaátlépési pontokon az ilyen, úgynevezett többlépcsős védőkészülékek alkalmazását. Ezek gyártása nem jelent számottevő árnövekedést, másrészt a megfelelő védelmi fokozat kiválasztása sem okoz problémát, ezáltal biztonságosabbá teszi alkalmazásukat.

■ Példaként bemutatunk egy **kétlépcsős** kialakítású, tranzorb diódából és gáztöltésű

levezetőből felépített védőkészüléket, amely széleskörűen alkalmazható áramhurkos, RS 422/485, analóg és ISDN jelátvitel védelmére.

■ Nagyfrekvenciás, jellemzően GHz tartományban működő berendezések védelmére ugyanakkor csak **egylépcsős**, döntő többségében gáztöltésű levezetővel felépített



védőkészülék alkalmazható. Ennek oka a diódák nagyfrekvenciás viselkedésében rejlik, melynek következtében a készülék csillapítása olymértékben megnő, hogy a hasznos jelben is elfogadhatatlan mértékű veszteséget okoz. Nagyfrekvenciás jelátvitelre alkalmas berendezéseket gyártó, megbízható társaságok ennek ismeretében alakítják ki készülékeiket, így az egylépcsős felépítésű túlfeszültség-védelemmel is elérhető a megfelelő védőhatás.

Bár a komplett villámvédelmek megtervezése összetett és alapos tervezést igénylő feladat a legfontosabb berendezéseinket a megfelelő villámvédelmi eszköz elhelyezésével és néhány ökol szabály betartásával, jó eséllyel megvédhetjük. Úgy érezzük, manapság nagyon kevesen foglalkoznak azzal, hogy tervezésnél, árajánlat adásánál gondoljanak a megelőzésre és felhívják a megrendelő figyelmét a drága elektronikus berendezések védelmének lehetőségére.

■ Amennyiben szeretne többet megtudni az egyes eszközökről, a védelem lehetőségéről keresse a Modern Alarm Kft.-nél Balczó Rudolfot 237-1914, tervezéssel kapcsolatban Komáromy Tamást 290-0304 Plan-Sys Kft.

