

Ochrana pred prepätím Vonkajšie osvetlenie

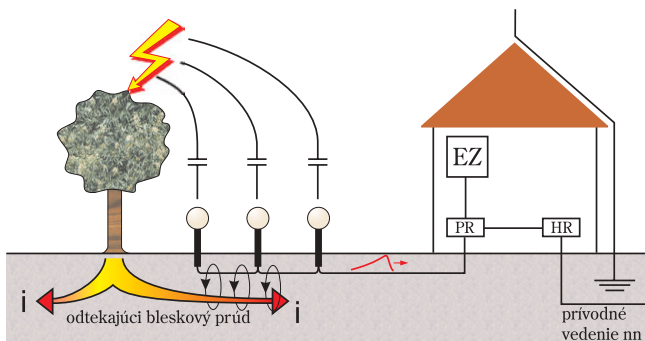
V tomto príspevku sa zameriame na prepätia, ktoré môžu vniknúť do vnútra rodinného domu zo záhradného osvetlenia niektorou elektromagnetickou väzbou od atmosférického výboja. Rovnakými spôsobmi je možné zavliecť prepätie do vnútra budovy od akéhokoľvek kovového vedenia, ktoré vstupuje alebo vystupuje z vnútra budovy do vonkajšieho prostredia. To sa vzťahuje napríklad na napájanie osvetlenia v bazéne alebo čerpadla, na pohon elektricky ovládanej brány a pod.

Vnikanie impulzných prúdov do vnútorných rozvodov elektromagnetickou väzbou

Nebezpečný impulzný prúd môže vniknúť z vonkajšieho osvetlenia do vnútra budovy vplyvom elektromagnetickej indukcie od bleskového výboja nasledujúcimi väzbami:

- galvanickou väzbou,
- induktívnou väzbou,
- kapacitnou väzbou.

Induktívnu a kapacitnú väzbu si môžeme vysvetliť na obr. 1.



Obr.1 Vznik prepätia vo vedení vonkajšieho osvetlenia vplyvom induktívnej a kapacitnej väzby (EZ – elektronické zariadenia, HR – hlavný rozvádzač, PR – podružný rozvádzač)

Blesk zasiahol objekt (strom, lampa pouličného osvetlenia, stožiar a pod.) v blízkosti rodinného domu s vonkajším osvetlením záhrady. Prúd bleskozvodu preteká objektom do zeme, kde sa šíri všetkými smermi a postupne zaniká. V okolí kanála blesku vzniká silné elektromagnetické pole, ktoré dosahuje vzdialenosť až niekoľko kilometrov.

Induktívna väzba

Prúd v kanále bleskového výboja môže dosahovať hodnoty až stovky kiloampérov. Jeho priebeh sa vyznačuje veľkou strmou, ktorá môže mať hodnotu až 100 kA/μs. Časť bleskového prúdu môže pretekať súbežne s vedením k záhradným svietidlám a vplyvom elektromagnetickej indukcie sa vo vodičoch naindukujú elektrické napätie s hodnotou až niekoľko desiatok kilovoltov. Takto vzniknuté prepätie môže spôsobiť poruchu elektronických zariadení zapojených vo vnútri budovy.

Kapacitná väzba

Kanál blesku predstavuje značné množstvo pretekajúceho unipolárneho náboja (náboj len jednej polarita – buď len kladný, alebo len záporný). Keďže svetlá záhradného osvetlenia s kanálom blesku vytvárajú určitú kapacitu, naindukujú sa na nich veľký náboj opačnej polarita ako je polarita bleskového výboja. Tieto náboje sa po doznení blesku šíria dovnútra objektu vo forme prúdovej vlny. Rovnako ako pri indukčnej väzbe, aj tento prúd zapríčiňuje vznik prepätia vo vnútri budovy.

Ochrana voči takto vzniknutým prepätiam

Na ochranu voči takto vzniknutým prepätiam je potrebné na rozhraní vonkajšieho a vnútorného prostredia (zóny bleskovej ochrany 0 a 1), t. j. na vstupe do budovy inštalovať prepäťovú ochranu. Keďže svietidlá sa nachádzajú vo vonkajšom prostredí (zóna bleskovej ochrany 0), kde je možný aj priamy zásah blesku, je nutné použiť prepäťovú ochranu triedy I.

Ak je obvod vonkajšieho osvetlenia napájaný z hlavného rozvádzača (HR), kde už je inštalovaná prepäťová ochrana triedy I nie je potrebné tento obvod samostatne chrániť, pretože je chránený už nainštalovanou prepäťovou ochranou. Treba však zabezpečiť, aby nebol vytvorený súbeh tohto vedenia s už chránenými vedeniami vzhľadom na možnosť naindukovania sa prepätia do už chráneného vedenia.

Ak je tento obvod napájaný z podružného rozvádzača (PR), kde nie je prepäťová ochrana, je potrebné tento vybaviť prepäťovou ochranou. Najvýhodnejšie je použiť kombinovaný zvodič prepätia triedy I+II, ktorý zvládne aj bleskový prúd a zároveň zabezpečí, že napätie za ním neprekročí normou stanovenú

hodnotu pre príslušnú zónu. Veľmi vhodnou ochranou je SPC 1 (pre sústavu TN-S) alebo SPC 1.1 (pre sústavu TN-C) od firmy HAKEL.



V tejto ochrane je zaintegrovaný zvodič bleskového prúdu triedy I a zvodič prepätia triedy II. Špeciálnou úpravou vnútorných prvkov a ich následným roztriedením do vhodných skupín sa dosiahlo značného zmenšenia rozmerov oproti klasickému zapojeniu predovšetkým zvodiča triedy I a triedy II s oddeľujúcou impedanciou. Varistorová časť ochrany je vybavená vnútornými odpojovacími, ktoré sa aktivujú pri vzniku poruchy varistorov. Indikácia stavu prepäťovej ochrany je indikovaná mechanicky (vysunutím terčika) alebo aj dialkovo, pomocou bezpotenciálových kontaktov.

Záver

Správnym vyhotovením systému ochrany voči prepätiam a inštaláciou zvodičov prepätí je možné dosiahnuť podstatné zníženie rizika vzniku prepätia či už atmosférického alebo spínacieho a umožniť bezpečnú a bezporuchovú prevádzku domácej elektroniky. Investície do zvodičov prepätia sa rýchlo vrátia v podobe zníženia nákladov na opravu elektronických zariadení.

Tento článok bol vypracovaný na základe podpory VEGA, číslo projektu 1/0383/2003

Literatúra

- [1] Svodiče přepětí – katalog 2002. HAKEL, Hradec Králové, 2002.
- [2] HUDEC, J.: Trístupňová přepětová ochrana pro elektrické napájecí sítě do 1000 V. HAKEL. Hradec Králové 2001. ISBN 80-902201-2-6.

Ing. Jaroslav Džmura, PhD.
Ing. Jozef Balogh, PhD.

Technická univerzita v Košiciach
FEI, KTVN
Mäsiarska 74, 042 01 Košice