

Zásady projektovania ochrán pred bleskom a prepätím (2)

Jozef Balogh, Jaroslav Džmura

2. Dôležité zásady projektovania pred bleskom a prepätím

Spravidla vystačíme s normou STN 34 1390 pre vonkajšiu ochranu pred bleskom a so znalosťou hlavných zásad vyrovnania potenciálov schémami pripojenia prepäťových ochrán k sieti NN a zásadami ich koordinácie.

2.1 Dôležité zásady

Ak chceme navrhnuť zodpovedný projekt, mali by sme v každom prípade postupovať podľa týchto krokov:

1. Analýza rizika škôd vzniknutých úderom blesku a prepätím.
2. Stanovenie triedy ochrany pred bleskom.
3. Návrh vonkajšej ochrany pred bleskom.
4. Základné vyrovnanie potenciálov v ochrane pred bleskom.
5. Rozdelenie chráneného priestoru do zón bleskovej ochrany.
6. Koordinácia prepäťových ochrán v silej sieti.
7. Koordinácia prepäťových ochrán v informačno-technických sieťach.
8. Návrh umiestnenia prepäťových ochrán.
9. Návrh miestneho vyrovnania potenciálov.
10. Kontrola súčinnosti vonkajšej a vnútornej ochrany pred bleskom.

2.2 Projekty budov s rozsiahlou elektronikou

V dnešnej dobe komunikačnej revolúcie však existuje celý rad prípadov výstavby nových objektov, v ktorých sa v širokom rozsahu využíva elektronika alebo výpočtová technika. Tieto plnia dôležité funkcie zabezpečujúce správny chod ďalších elektrických zariadení a prevádzok. Takýmito zariadeniami môžu byť:

- výpočtové strediská pre centrálné riadenie koncernov,
- riadenie dôležitých výrobných procesov vo výrobných priestoroch,
- administratívne budovy veľkých organizácií,

- elektrárne najrôznejšieho typu,
- telekomunikačné budovy a rádiokomunikačné zariadenia,
- budovy s inteligentným riadením vnútornej prevádzky.

V týchto zariadeniach je na mieste plné uplatnenie koncepcie zón bleskovej ochrany, pretože straty môžu byť vysoké. Medzinárodná elektrotechnická komisia považuje tento problém za dôležitý a zaraďuje popis metodického postupu do normy STN IEC 61312-1 (tab. 1).

3. Analýza rizika škôd vzniknutých zásahom blesku a prepätím

Miera ohrozenia objektu (budovy, areálu) a zariadenia, vyjadrená požadovanou účinnosťou ochranného systému, sa stanoví na základe porovnania požiadaviek prevádzkovateľa budovy s podmienkami prostredia, v ktorom je budova umiestnená.

Účelom analýzy je stanoviť nutnosť zriadenia bleskozvodnej ochrany a jej kvalitu. Požadovaná účinnosť bleskozvodného zariadenia v percentách sa určí zo vzorca:

$$\eta > 100 \cdot \left(1 - \frac{N_c}{N_d}\right)$$

kde N_c – prípustný počet priamych úderov blesku do budovy za rok;

N_d – pravdepodobný počet priamych úderov blesku do budovy za rok.

3.1 Stanovenie triedy ochrany pred bleskom

Triedy ochrany pred bleskom sú definované v IEC 61024-1 a v IEC 61312-1. Na základe výpočtu potrebnej účinnosti bleskozvodu η postupom popísaným v kapitole 3 je možné stanoviť triedu ochrany (podľa EN 61024-1) takto:

činnosť	cieľ	zaistuje
plánovanie ochrany pred elektromagnetickými impulzmi spôsobenými bleskami	príprava schémy ochrany s definovaním: – stupňa ochrany, – ochranných zón a ich hraníc, – opatrení tienenia priestorov, – sietí pospájania, – opatrení na pospájanie potrubí a káblov na hraniciach ochranných zón, – trás káblov a tienenia	špecialista na ochranu pred bleskom ¹⁾ v súčinnosti s: – majiteľom, – architektom, – dodávateľom informačného systému, – projektantmi dôležitých inštalácií, – inými dodávateľmi
projekt ochrany pred elektromagnetickými impulzmi spôsobenými bleskami	– prehľadové výkresy inštalácie a technický opis – zoznam dodávateľov na výberové konanie – detailná projektová dokumentácia a časový harmonogram inštalácie	napríklad projekčno-inžinierska organizácia
inštalácia ochrany pred elektromagnetickými impulzmi spôsobenými bleskami	– zaistenie kvality inštalácie – dokumentácia na inštaláciu – prípadné úpravy projektovej dokumentácie	dodávateľ inštalácie a špecialista na ochranu pred bleskom alebo inžinierska, resp. dozorná organizácia
preskúšanie ochrannej sústavy	kontrola a dokumentácia stavu sústavy	nezávislý špecialista na ochranu pred bleskom alebo organizácia dozoru
opakovaná kontrola	zabezpečenie funkčnosti a spoľahlivosti ochrany	špecialista na ochranu pred bleskom alebo organizácia dozoru

¹⁾ s dobrými znalosťami problematiky EMC (elektromagnetickej kompatibility)

Tab.1 Postup návrhu realizácie ochrany pre nové stavebné objekty a pre rozsiahle stavebné úpravy existujúcich objektov

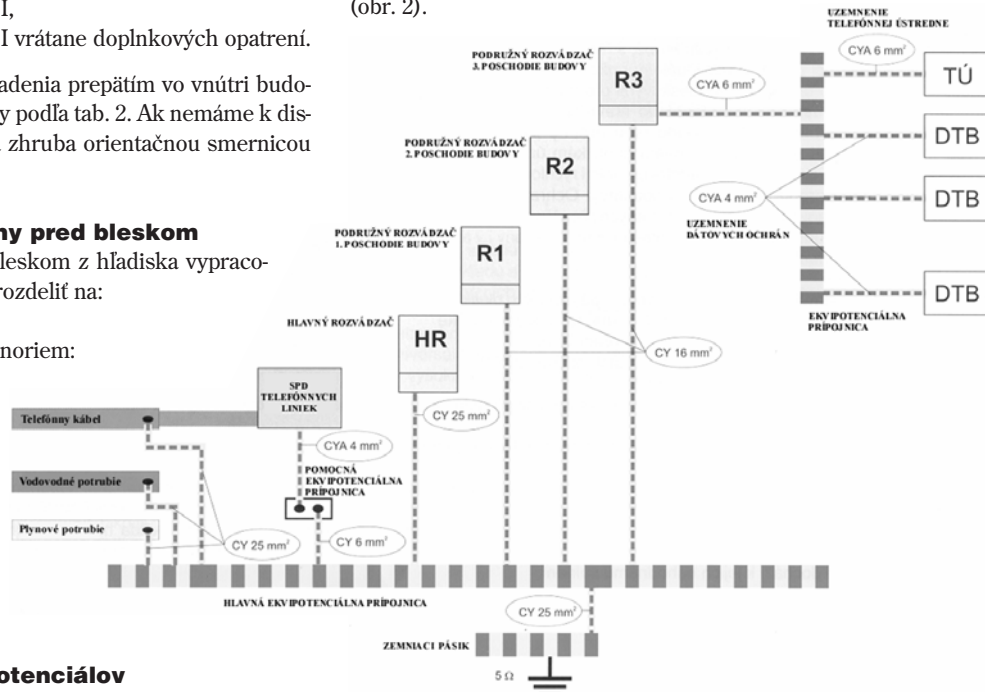
- $0 < \eta < 0,80$ – trieda ochrany IV,
 $0,80 < \eta < 0,90$ – trieda ochrany III,
 $0,90 < \eta < 0,95$ – trieda ochrany II,
 $0,95 < \eta < 0,98$ – trieda ochrany I,
 $\eta > 0,98$ – trieda ochrany I vrátane doplnkových opatrení.

Po výpočte úrovne ohrozenia zariadenia prepätím vo vnútri budovy je možné stanoviť triedy ochrany podľa tab. 2. Ak nemáme k dispozícii analýzu, je možné riadiť sa zhruba orientačnou smernicou uvedenou v tab. 3.

3.2 Návrh vonkajšej ochrany pred bleskom

Návrhy vonkajšej ochrany pred bleskom z hľadiska vypracovania a použitej metódy môžeme rozdeliť na:

- Návrhy podľa STN 34 1390.
- Návrhy podľa medzinárodných noriem:
 - metóda mrežovej sústavy,
 - metóda ochranného uhla,
 - metóda bleskovej gule (obr. 1).
- Určenie podľa počtu zvodov.
- Uzemnenie.
- Izolovaný a integrovaný bleskozvod.
- Spojovacie materiály.



Obr.2 Základné vyrovnanie potenciálov v ochrane pred bleskom [2]

Základné vyrovnanie potenciálov sa zriaďuje v týchto miestach:

- V suteréne sa na hlavnú ekvipotenciálnu prípojnicu pripojuje spájacie vedenie od všetkých konštrukcií a rozvádzačov. Hlavná prípojnica sa priamo pripojuje k uzemneniu. Svorkovnica musí byť prístupná. Pri väčších objektoch môže byť väčší počet svorkovníc, ale musia sa navzájom prepojiť do okružného vedenia.
- Vo vybraných poschodiach budov vyšších ako 20 m sa zriaďuje tak, aby bolo zaistené, že vzájomný odstup nebude väčší ako 20 metrov. Ekvipotenciálna prípojnica sa musí prepojiť na okružný vodič, ktorý prepája jednotlivé zvody.
- Všade tam, kde nie je splnená podmienka minimálneho bezpečného odstupu inštalácie od zvodov.

Literatúra

- HUDEČ, J.: Trístupňová prepäťová ochrana pro elektrické napájecí sítě do 1 000 V. HAKEL, Hradec Králové 2001. ISBN-80-902201-2-6
- Svodice přepětí. Katalóg 2002. HAKEL, Hradec Králové 2002.
- Skrátený katalóg 2001. DEHN + SÖHNE. Tlačivo č. DS 591/SK/0101.
- Zásady projektování přepětových ochran. Tiskopisk CS 6a, zast. DEHN + SÖHNE 1997.
- Normy STN IEC 61312-1: Ochrana pred elektromagnetickými impulzmi spôsobenými bleskom. Časť 1: Všeobecné princípy.

Pokračovanie v budúcom čísle.

3.3 Základné vyrovnanie potenciálov v ochrane pred bleskom

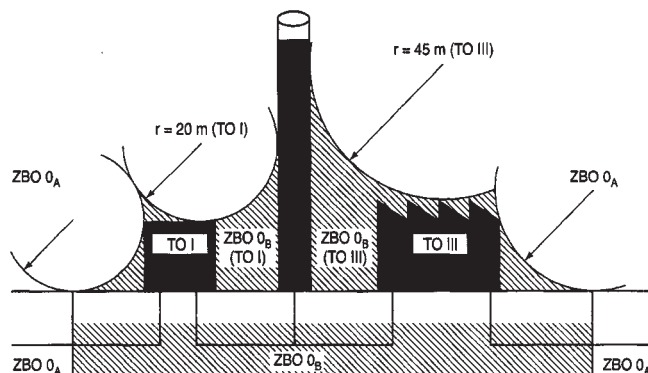
V chránenom objekte navzájom prepája vonkajšiu ochranu pred bleskom, kovové konštrukcie objektu a všetky vedenia a potrubia vstupujúce do objektu. Základné vyrovnanie potenciálov predsta-

úroveň ohrozenia	trieda ochrany
vysoká	I
stredná	II
nízka	III
zanedbateľná	IV

Tab.2 Úrovne ohrozenia zariadenia vo vnútri budovy

budovy stojace v chránenom priestore iného objektu, obyčajné sklady	trieda IV
rodinne domčeky, administratívne budovy, školy	trieda III
supermarkety, múzeá, športové haly s veľkým množstvom návštevníkov a budovy s vysokým nasadením elektroniky	trieda II
budovy s vysoko náročnou výrobou, energetické zdroje a objekty s definovaným prostredím s nebezpečenstvom výbuchu	trieda I
prevádzky s chemickou výrobou, nemocnice, jadrové elektrárne	zosilnená trieda I

Tab. 3 Priradenie tried ochrany k budovám



TO – trieda ochrany pred bleskom ZBO – zóna bleskovej ochrany

Obr.1 Metóda bleskovej gule [3]

Ing. Jozef Balogh, PhD.
Ing. Jaroslav Džmura

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra techniky vysokých napätí
Mäsiarska 74, 041 20 Košice
e-mail: Jozef.Balogh@tuke.sk
Jaroslav.Dzmura@tuke.sk