

Zriaďovanie systému ochrany pred bleskom a prepätím (LPS) od základov (4)

V minulých číslach sme si priblížili celkovú koncepciu ochrany pred bleskom a prepätím. Vieme teda, že pri ochrane pred bleskom už nestačí vyhotoviť lenbleskozvod, treba zriadiť celkový systém LPS. Ten zahŕňa vonkajšiu ochranu (bleskozvod) a vnútornú ochranu. Tieto dve časti sa nedajú od seba oddeliť, musia sa navrhovať spoločne v jednom samostatnom prevádzkovom súbore projektu. Obidva tieto systémy musia mať spoločnú uzemňovaciu sústavu, a preto sa dnes budeme venovať jej.

Všeobecne

Uzemňovacia sústava je pokračovaním zachytávacej bleskozvodnej sústavy a zvodov na zvedenie bleskového prúdu do zeme. V novom rade noriem EN 62 305, časť 1 až 4 pre ochranu pred bleskom a prepätím sa zdôrazňuje, že pre všetky typy elektrických systémov (ochrana pred bleskom, siete nn, informačno-technické siete) treba uprednostniť jednu spoločnú uzemňovaciu sústavu. Keďže norma vychádza z konzekventného vyrovnania potenciálov v ochrane pred bleskom, nepožaduje sa pre zemný odpor šírenia vln žiadna konkrétna hodnota. Nová norma rozdeľuje usporiadanie zemničív do dvoch typov:

- Typ A
- Typ B

Zemnič typu A

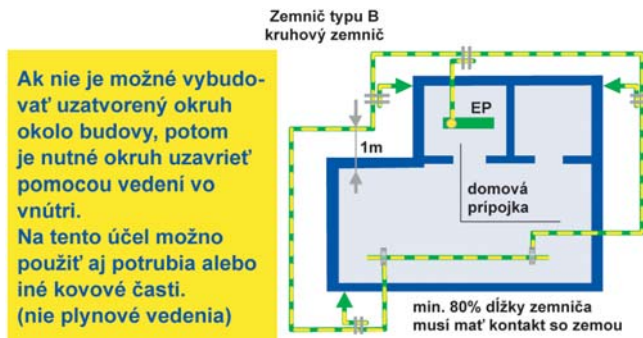
Usporiadanie zemniča typu A predstavuje jednotlivo uložené horizontálne tyčové alebo pásové (povrchové) alebo vertikálne (hĺbkové) zemniče, z ktorých každý treba spojiť s jedným zvodom. Minimálny počet zemničív typu A je 2. Podľa novej normy EN 62 305-3 by mala pre triedu ochrany pred bleskom III a IV stačiť dĺžka hĺbkového zemniča 5 m. V nemeckom národnom predhovore k tejto norme, sa na základe skúseností a meraní doporučujú hĺbkové alebo pásové zemniče s dĺžkou 9 m.

Zemnič typu B

Zemniče typu B predstavujú obvodové zemniče okolo chráneného objektu alebo základové zemniče (opísané v EN 62 305-3, článok 5.4.4 a v prílohe E 5.4.3.2.), obr. 1.

Minimálna dĺžka zemničív

Minimálna dĺžka zemničív typu A alebo typu B závisí od triedy ochrany pred bleskom. Od triedy ochrany II navyše závisia

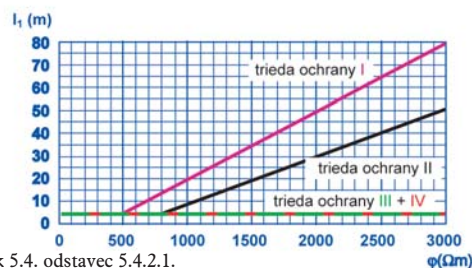


EN-62 305-3, článok 5.4. odstavec 5.4.2.2.

Obr.1 Zemnič typu B

Minimálnu dĺžku zemniča možno zanedbať, ak dosiahneme menší zemný odpor ako 10 Ω.

Minimálna dĺžka horizontálneho zemniča typu A alebo zemniča typu B
Minimálna dĺžka vertikálneho zemniča typu A $0,5 \cdot L_1$



EN-62 305-3, článok 5.4. odstavec 5.4.2.1.

Obr.2 Minimálne dĺžky zemničív



Obr.3 Zemnič typu B – výpočet stredného polomeru

od špecifického zemného odporu (obr. 2). Pri zemničoch typu B nesmie byť polomer r , tvorený plochou, ktorú zemnič ohraničuje, menší ako udaná minimálna dĺžka L_1 . Na zistenie polomeru r sa pozorovaná plocha preniesie na ekvivalentnú kruhovú plochu a polomer sa vypočíta podľa obr. 3.

Ak je požadovaná hodnota L_1 väčšia ako zistená hodnota R , musia byť dodatočne inštalované horizontálne alebo vertikálne zemniče. Potrebná dĺžka sa vypočíta podľa príkladu na obr. 4.

V prípade potreby inštalácie prídavných zemničív nesmie byť ich počet nižší ako počet zvodov, minimálne musia byť však inštalované dva zemniče. Obr. 5 informuje o typických, špecifických zemných odporoch.

Uzemňovacia sústava spája viac rôznych funkcií.

Úlohou ochranného uzemnenia je spojiť elektrické zariadenia a prevádzky bezpečne so zemným potenciálom a v prípade elektrickej chyby zabezpečiť bezpečnosť osôb a zariadení.

Ak je požadovaná hodnota l_1 väčšia ako zodpovedajúca hodnota r , musia byť inštalované prídavné lúčové alebo vertikálne zemniče (alebo šikmé zemniče), ktorých dĺžka l_1 (horizontálna) a l_2 (vertikálna) sa vypočíta

$$l_1 = l_1 + r$$

$$l_2 = \frac{l_1 + r}{2}$$

Počet prídavných zemničův nesmie byť menší ako počet zvodov, min. však musia byť 2.



l_1 = dĺžka zemniča podľa EN 62 305-3 článok 5.4
 r = stredný polomer základového zemniča alebo povrchového zemniča
 l_1 = dĺžka horizontálneho zemniča
 l_2 = dĺžka vertikálneho zemniča

EN-62 305-3, článok 5.4. odstavec 5.4.2.2.

Obr.4 Zemnič typu B

typ zeme	špec. zemný odpor (Ωm)	typ zeme	špec. zemný odpor (Ωm)
rašelinisko, močiar, vlhká humusová pôda	30	vlhký štrk	500
hlina, il, roľa	100	suchý štrk	1000
piesočnatá hlina	150	kamenistá pôda	3000
vlhká piesočná zem	200	betón (B225) cement:piesok 1:3	150
suchá piesočná zem	1000	betón cement:štrk 1:5	400
		betón cement:štrk 1:7	500

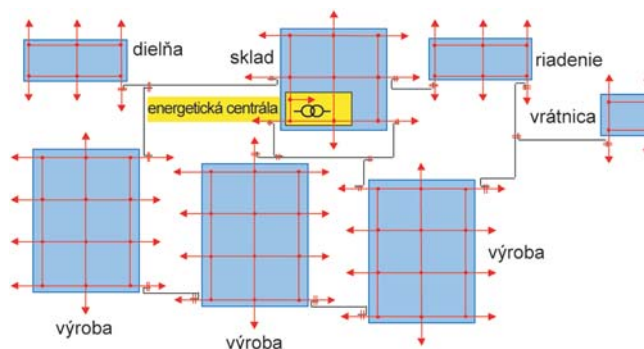
Obr.5 Typické špecifické zemné odpory

Uzemnenie ochrany pred bleskom zabezpečuje bezpečné zvedenie prúdu zo zvodov do zeme.

Pracovné uzemnenie zabezpečuje bezpečnú a bezporuchovú prevádzku elektrických a elektronických sústav.

Uzemňovacia sústava musí byť použitá pre všetky uzemňovacie funkcie, to znamená, že uzemňovacia sústava preberá všetky funkcie uzemnenia. V opačnom prípade môžu vzniknúť rozdiely potenciálov medzi rozdielnymi uzemňovacími sústavami. Kedysi sa v praxi vyučovala metóda funkčného uzemňovania elektroniky „čistá zem“, oddelene inštalovaná od ochranného uzemnenia a uzemnenia ochrany pred bleskom. To je nanajvýš nevhodné a môže byť dokonca nebezpečné. Pri tomto spôsobe sa medzi uzemňovacími sústavami v prípade účinku blesku vyskytujú veľmi veľké rozdiely potenciálov až do niekoľkých 100 kV, čo môže viesť k zničeniu elektronických zariadení a aj k ohrozeniu osôb. Preto nový rad noriem EN 62 305 požaduje dokonalé vyrovnanie potenciálov vnútri budovy. Uzemnenie elektronického zariadenia môže byť vnútri budovy vyhotovené hviezdicovo, centrálné prepojené alebo mrežové (obr. 6). To závisí od elektromagnetického okolia, ako aj od vlastností elektrického zariadenia. Ak väčší chránený areál podniku alebo prevádzky pozostáva z viacerých budov a ak existujú elektrické a elektronické spájacie vedenia medzi týmito budovami, tak spojením jednotlivých uzemňovacích sústav môže byť znížený celkový odpor uzemnenia. Navyše sa výrazne znížia rozdiely potenciálov medzi budovami a výrazne sa zredujú napäťové záťaže elektrických a elektronických spájacích vedení. Pritom by malo spojenie jednotlivých uzemňovacích sústav budov tvoriť sieť.

Rozdiely potenciálov medzi budovami sú v prípade úderu blesku o to nižšie, o čo hustejšia je sieť uzemnenia. To závisí od celkovej plochy stavby alebo areálu. Ako ekonomické sa osvedčili siete s veľkosťou oka 10 x 20 m až do 20 x 40 m. Ak sú v areáli napr. vysoké komíny (uprednostňované miesta úderu blesku), potom by mali byť okolo inkriminovanej časti sústavy inštalované hustejšie spojenia a podľa možnosti hviezdicovitého tvaru s kruhovými a priečnymi prepojeniami (riadenie potenciálov). Pri výbere



Obr.6 Prepojená uzemňovacia sústava priemyselného podniku

materiálu pre vodič uzemňovacej siete treba zohľadniť odolnosť materiálu proti korózii a riadiť sa tabuľkou 7 z EN 62 305-3. Aby sa zabránilo veľmi vysokým rozdielom potenciálov medzi jednotlivými uzemňovacími systémami, všetky úlohy uzemnenia preberá jedna uzemňovacia sústava. Systém „čistej zeme“ pre funkčné uzemnenie elektroniky, oddelený od ostatných uzemňovacích sústav, je nevhodný, porušuje normu a môže byť nebezpečný.

Ostatné opatrenia na ochranu proti korózii

Prepájacie vedenia z pozinkovanej ocele medzi základovými zemničmi a zvodmi

Prepájacie vedenia z pozinkovanej ocele od základových zemničův k zvodom by mali byť vedené v betóne alebo murive až nad povrch zeme. Ak sú tieto vedenia uložené v zemi, treba pozinkovanú oceľ obaliť betónom alebo plastovou vrstvou. Tiež je výhodné použiť FeZn vodič s plastovou izoláciou. V murive môžu byť vedenia uložené aj bez ochrany proti korózii.

Zavádzacie tyče do zeme z pozinkovanej ocele

Zavádzacie tyče do zeme z pozinkovanej ocele musia byť nad povrchom chránené proti korózii na dĺžke 0,3 m a pod povrchom zeme na dĺžke 0,3 m. Bitúmenové nátery vo všeobecnosti nestačia. Ochrany ponúka plášť nepohlcujúci vlhkosť, napr. polyizobutylénový kaučukový pás alebo zmršťovacia hadica. Rezné plochy a spojenia v zemi musia byť vyhotovené tak, aby mali ochrannú vrstvu zodpovedajúcu nebezpečenstvu korózie, teda aby boli odolné proti korózii. Preto treba spájacie miesta, ktoré nie sú rovnako chránené pred koróziou, a spájacie časti, ktoré majú dutiny, po montáži obaliť ochrannou páskou proti korózii.

Agresívne odpady a pôdy

Pri zasypávaní výkopov a jám, v ktorých sú uložené zemniče a zemniacie vedenia, sa nesmú dotýkať časti škvary a uhlia a iných agresívnych materiálov s materiálom zemniča.



DEHN + SÖHNE

M. R. Štefánika 13
962 12 Detva
Tel.: 045/541 05 57
Fax: 045/541 05 58
e-mail: info@dehn.sk
http://www.dehn.sk

42

