

Uzemnění a ochranné vodiče

Touto problematikou se zabývá norma ČSN 332000-5-54, která ve svých jednotlivých kapitolách určuje provedení jednotlivých uzemnění, hodnotu odporu těchto zemničů, úroveň napětí zemničů, dotyková napětí a proudovou zatížitelnost jednotlivých zemničů. V další části je krátce pojednáno o problematice uzemňovacích přívodů.

Uzemňovací přívody musí vyhovovat svým průřezem, který nesmí být menší než je průřez určený podle následujícího vzorce:

$$S = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k}$$

(Tento vzorec je možno uplatnit pouze pro dobu průtoku / nepřesahující 5 sekund)

S - průřez v [mm²]

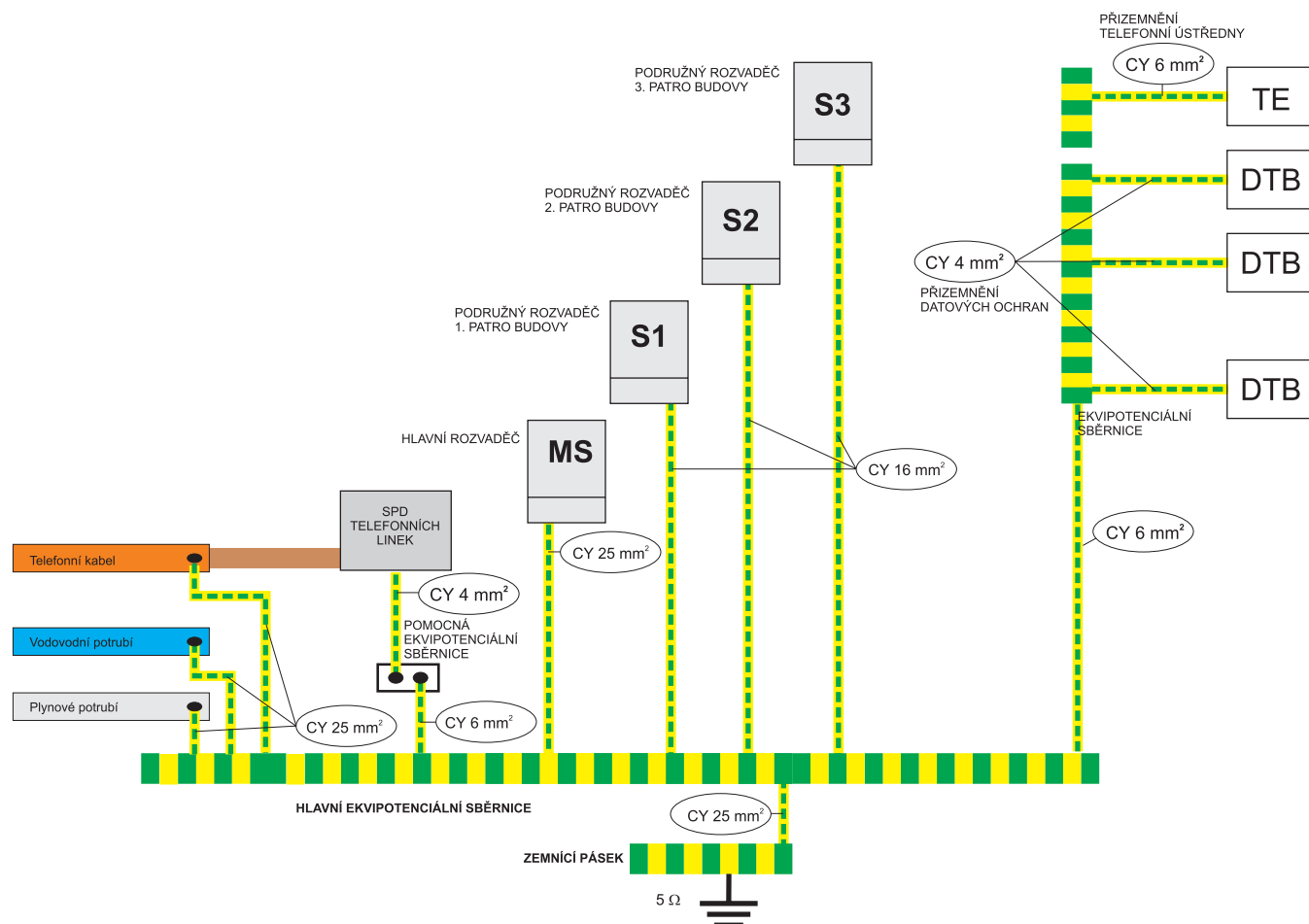
I - efektivní hodnota střídavého proudu v [A], procházejícího v důsledku poruchy o zanedbatelné impedanci ochranným prvem

t - vypínací čas vypínacího přístroje v [s]

k - součinitel závislý na materiálu ochranného vodiče, na izolaci a na ostatních částech, na teplotě před a po zkratu (hodnoty k pro ochranné vodiče různého provedení jsou určeny v normě ČSN 332000-5-54).

Minimální průřez uzemňovacích přívodů, které jsou uloženy v zemi a které jsou chráněny před korozí a nechráněné před mechanickým poškozením, musí být minimálně 16mm² Cu. Pokud se jedná o přívody nechráněné před korozí (nezáleží na tom, zdali jsou chráněny nebo nechráněny před mech. poškozením), minimální průřez uzemňovacího přívodu musí být 25mm² Cu (výjimečně Al, který se však pro použití v zemi nedoporučuje).

Uzemňovací přívod musí být uspořádán tak, aby odolával vnějším vlivům, které lze za provozu předpokládat, a nezpůsobil při tom nebezpečí požáru, ev. neovlivnil činnost jiných zařízení. Pokládá se tak, aby byl co nejkratší, bez ostrých ohybů, zbytečných oblouků a smyček. Nadzemní části uzemňovacích přívodů musí být umístěny tak, aby byly kontrolovatelné. Venkovní část uzemňovacího přívodu v místech s nebezpečím poškození (např. při průchodu zdí, při průchodu do země) se musí vhodně chránit obložením nebo uložením do trubek. Jako náhodné uzemňovací přívody mohou být použity vodivé konstrukční prvky kovových konstrukcí, které tvoří souvislý, trvale propojený celek, jako jsou např. kabelové lávky, kovové rámy, stojany, kolejnice jeřábu, ocelové stožáry, výstuže sloupů z odstředovaného betonu a kovová potrubí. Spoje uzemňovacích přívodů se zemniči musí být řádně provedeny a musí být vhodně dimenzovány. Při použití svorek platí zásada, že použitá svorka nesmí mechanicky poškodit ani zemnič (např. potrubí), ani uzemňovací přívod.



Silová a sdělovací zařízení - vzájemné vztahy

Nejmenší vzdálenost mezi uzemněním sdělovacího zařízení, které není napájeno z vlastní transformovny má být alespoň 20m od uzemnění silového zařízení do 1000V a 40m od části uzemnění silového zařízení nad 1000V. Není-li možno dodržet ani polovinu uvedených vzdáleností, je nutno provést jedno z těchto opatření.

a) Výpočtem nebo měřením je nutno se přesvědčit, že napětí na sdělovacím zařízení vyvolané největšími proudy v uzemnění silového zařízení nepřevyšší přípustnou mez.

b) Obě uzemnění se propojí, pokud to prokazatelně nevyvolá nežádoucí důsledky přímé vazby (zavlečení nebezpečného nebo rušivého napětí do sdělovací soustavy, vytvoření dráhy pro bludné proudy nebo vznik makročlánků s elektrodami tvořenými jednotlivými uzemněními).

Uzemnění hromosvodů a silového zařízení se nemusí spojovat, je-li vzdálenost mezi oběma uzemněními v zemi větší než 5m. Uzemnění sdělovacích zařízení má být co nejdále od uzemnění hromosvodů. Je-li vzdálenost mezi uzemněním hromosvodů a kteroukoliv částí uzemnění sdělovacích zařízení menší než 5m, musí být obě uzemnění propojena. Společná uzemňovací soustava potom musí vyhovovat ČSN 341390 a předpisům pro sdělovací zařízení. Pracovní uzemnění svodičů přepětí se spojuje s ochranným uzemněním zařízení, která jsou svodičem přepětí chráněna. V kapitole uzemňovací a ochranné vodiče je konstatováno, že obecně může být ochranný vodič PE i holý a musí být veden společně s krajními vodiči. Uzemňovací přívod, který vede k pomocnému zemniči, musí být izolovaný, aby se zabránilo jeho dotyku s ochranným vodičem nebo jakýmkoliv částmi spojenými s ním nebo s neživými částmi, jež jsou nebo mohou být s ochranným vodičem spojeny. Tento požadavek je třeba splnit proto, aby se zabránilo např. přemostění čidla reagujícího na napětí. Ochranný vodič může být připojen jen k neživým částem těch elektrických předmětů a zařízení, jejichž přívod bude v případě vybavení napěťového chrániče při poruše odpojen. Neživé části musí být připojeny k ochrannému vodiči při splnění podmínek stanovených pro každý způsob uzemnění sítě. Neživé části současně přístupné dotyku, musí být spojeny se stejnou uzemňovací soustavou jednotlivě, po skupinách nebo společně. V každé budově musí být navzájem spojeny do tzv. hlavního pospojování tyto vodivé části: ochranný vodič, uzemňovací přívod nebo hlavní ochranná svorka, rozvod potrubí v budově např. plynu, vody, kovové konstrukční části, ústřední topení a klimatizace, pokud jsou v této budově. Vodivé části přicházející do budovy zvenku musí být pospojovány co nejbližší jak je to jen možné k jejich vstupu do budovy. Vodiče hlavního pospojování musí samozřejmě vyhovovat svým průřezem. Hlavní pospojování musí být provedeno u všech kovových plášťů sdělovacích kabelů. Je však nutný souhlas majitelů, nebo provozovatelů těchto kabelů.

Zemnění

Podmínkou správné funkce přepětěvých ochran je jejich přizemnění na kvalitní zem, která je reprezentována ochranným vodičem PE.

Vodič PE je separátně veden v pětivodičové síti TN-S, kterou norma nařizuje pro domácnosti, kanceláře a průmysl. Tento typ sítě by energetika měla zajistit již na sekundární straně transformátoru. Všechny nainstalované přepětěvé ochrany jsou pomocí PE vodičů spojeny s ekvipotenciální přípojnici PAS, která má potenciál nejbližší potenciálu země. V soustavách TN-C se přepětěvé ochrany přizemňují na PEN vodič, kterým v klidu procházejí rozdílové proudy a tudíž nezajišťuje tak kvalitní podmínky pro funkci přepětěvých ochran jako vodič PE. Hodnoty celkového odporu uzemnění a odporu uzemnění vodičů PE, PEN v trase a na koncích jsou stanoveny normou ČSN 332000-4-41. Při realizaci zemnění budovy je nutno vyvarovat se "zasmyčkování" rozvaděčů. Nevhodným zasmyčkováním se vytvářejí podmínky pro tok poruchových proudů, indukci přepětí a v neposlední řadě se zvyšuje potenciál PE a PEN vodičů v jejich trase nad potenciál rozdílný od potenciálu země. Pro odstranění uvedených nepříznivých skutečností je nejvýhodnější paprskovité tažení zemnicích vodičů (viz IEC 1312-1 a ČSN 62305).