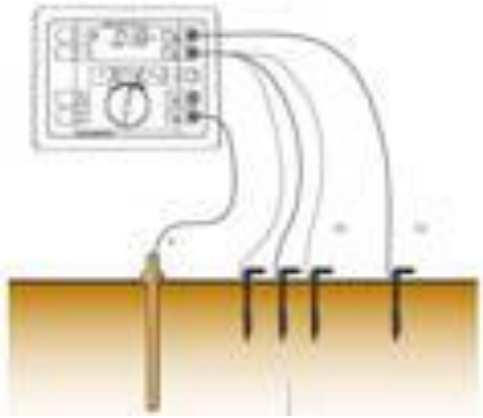
Kontrola impedance zemniče u komerčních, průmyslových a obytných objektů



Většina objektů má uzemněné elektrické systémy, takže v případě zásahu blesku nebo přepětí z rozvodového transformátoru, si proud najde bezpečnou cestu do země. Zemnič spojuje elektrický systém se zemí. Pro zajištění spolehlivého zemního spojení, elektrické zákony, technické a místní normy, často uvádějí minimální impedanci zemniče.

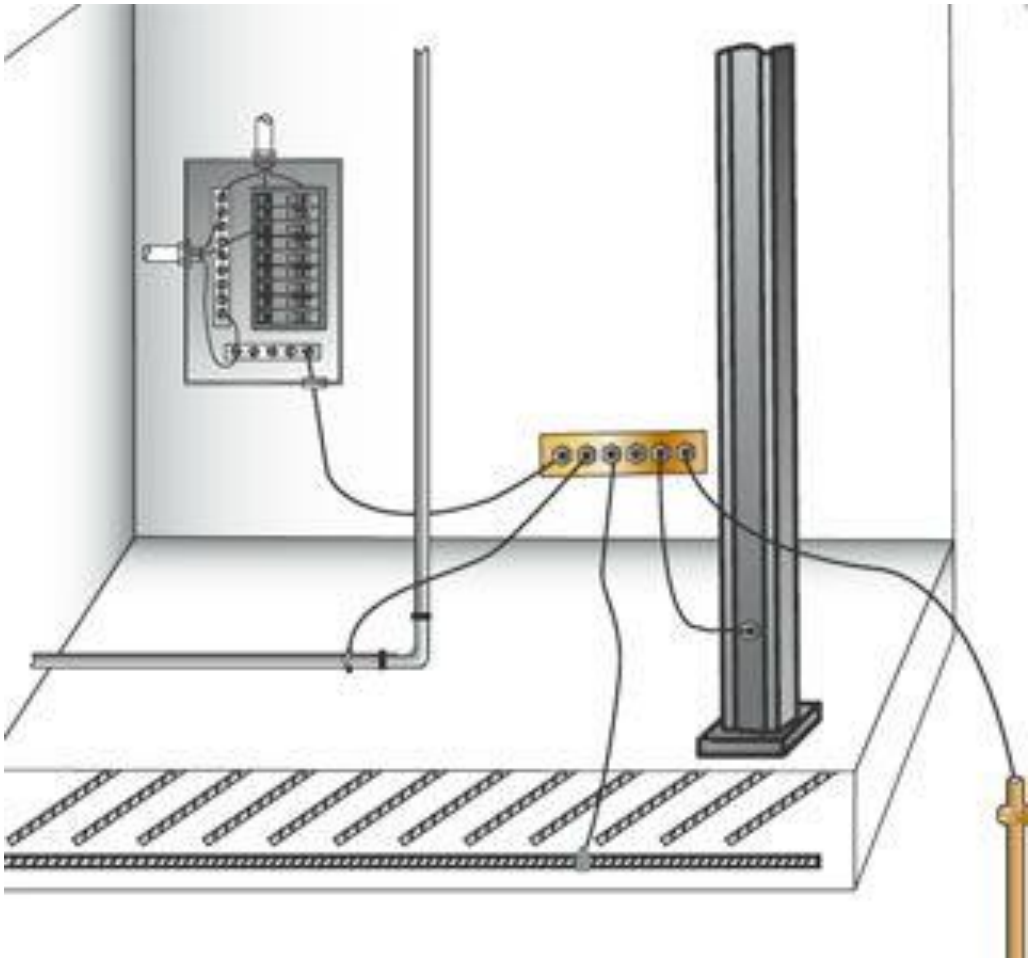
Mezinárodní asociace pro elektrické testování předepisuje testování zemniče každé tři roky u systému v dobrém stavu s průměrnou dobou bezporuchového provozu. Tento tip na použití podrobněji vysvětluje zemní/zemnicí principy a bezpečnost a popisuje hlavní testovací metody: 3 a 4 tyčové testování úbytku napětí, selektivní testování, beztyčové testování a dvoutyčové testování.

Proč uzemňovat?

Existují dva hlavní principy pro uzemňování zařízení:

• Stabilizovat napětí proti zemi během normálního provozu
• Omezit napěťový nárůst způsobený bleskem, síťovými pulzy nebo neúmyslným spojením s vedením vyššího napětí.

Proud si vždy najde a projde cestou nejmenšího odporu zpět k jeho zdroji, ať už to je rozvodový transformátor, transformátor v objektu nebo generátor. Blesk si mezitím najde vždy cestu do země. V případě úderu blesku do rozvodné sítě nebo kdekoliv poblíž budovy, zemnič s nízkou impedancí pomůže přenést energii do země. Zemnicí a svodové systémy spojují zem poblíž budovy s elektrickým systémem a ocelovými konstrukcemi budovy. Při zásahu blesku, bude zařízení na přibližně stejném potenciálu. Udržením nízkého zemního potenciálu se minimalizují škody. Přijde-li vedení středního napětí z rozvodny (nad 1000 V) do kontaktu s vedením nízkého napětí mohlo by způsobit značné přepětí v blízkých zařízeních. Zemnič s nízkou impedancí pomůže omezit napěťové nárůsty v připojeném zařízení. Zemnění s nízkou impedancí umožňuje zajistit únikovou cestu pro přechodová přepětí přicházející z rozvodny. Obr. 1 znázorňuje zemnicí systém pro komerční budovu.



Zemnící systém spojující konstrukční ocel a tyčový zemnič

Impedance zemniče

Impedance mezi zemničem a zemí kolísá v závislosti na dvou faktorech: měrném odporu okolní půdy a struktuře elektrody.
Měrný odpor je vlastnost jakéhokoliv materiálu a definuje schopnost materiálu vést proud.
Měrný odpor země je komplikovaný, protože:

• Záleží na složení půdy (např. jíl, štěrk a písek)
• Může kolísat i v malých vzdálenostech z důvodu promíchání různých materiálů
• Záleží na obsahu minerálů (např. soli)
• Kolísá vlivem stlačení půdy a může se časem měnit díky sesedání půdy
• Mění se s teplotou, mrazem (a tudíž ročním obdobím). Měrný odpor se s klesající teplotou zvyšuje
• Může být ovlivněn kovovými nádržemi, potrubím atd. pod zemí
• Mění se s hloubkou

Proto že se měrný odpor může snižovat s hloubkou, jeden ze způsobů jak snížit impedanci zemniče je zakopat jej hlouběji. Další běžné způsoby jak zvýšit efektivní oblast zemniče jsou -použitím sady zemnicích tyčí, vodivého prstence nebo roštu. Při použití sestavy zemnicích tyčí by tyto měly být rozmístěny mimo oblast vlivu každé jednotlivé tyče, aby se dosáhlo nejlepšího výsledku uzemnění. Orientačně můžete rozmístit jednotlivé prvky od sebe dále než je jejich délka. Např. tyče 2,5 m dlouhé, by měly být umístěny od sebe dále než 2,5 m, aby poskytly maximální účinnost. Přijatelný limit pro impedanci zemniče udává norma 25 ohmů. Norma IEEE 142 – „Doporučené postupy pro uzemňování průmyslových a komerčních elektrických systémů“ (tzv. „Zelená kniha“) doporučuje odpor mezi hlavním zemničem a zemí 1 až 5 ohmů pro rozsáhlé komerční nebo průmyslové systémy. Místní příslušné orgány a vedoucí v podnicích jsou odpovědni za dodržování limitů dle revizní zprávy pro impedanci zemniče.

oznámka: Energetické distribuční systémy dodávají střídavý proud a testery zemnění využívají střídavý proud pro testování. Mohli byste si tedy myslet, že bychom měli hovořit o impedanci, ne o odporu. Nicméně, při frekvencích v síti je obvykle odporová složka zemní impedance mnohem větší než reaktivní složka, takže označení impedance a odporu jsou téměř zaměnitelné.