

Obsah

- 1 Úvod do problematiky koexistence trakčního obvodu a systému elektronického stavědla
 - 1.1 Vymezení rozsahu zpracované problematiky
 - 1.2 Základní pojmy a definice
 - 1.2.1 Obecné definice
 - 1.2.2 Terminologie v oblasti ochrany proti účinkům blesků
 - 1.2.3 Související železniční terminologie
- 2 Nebezpečné stavy trakčních soustav ovlivňující činnost elektronických zabezpečovacích zařízení
- 3 Účinky trakční soustavy DC 3 kV na systém zabezpečovacích zařízení
 - 3.1 Součinnost trakčního obvodu s kolejovými obvody
 - 3.2 Kmitočety kolejových obvodů a spolehlivý napájecí systém
 - 3.2.1 Centralizované napájecí systémy AC 6 kV
 - 3.2.2 Resonanční jevy v napájecích kabelových vedeních AC 6 kV 50Hz
 - 3.2.3 Napájení elektronických stavědel z trakčního vedení DC 3 kV
 - 3.3 Potenciál kolejí vůči zemi při jízdě vlaků
 - 3.4 Zkratové proudy v soustavě DC 3 kV a nebezpečná dotyková napětí
 - 3.4.1 Zkrat ve stejnosměrné soustavě
 - 3.4.2 Ochrana proti nebezpečným dotykovým napětím
 - 3.5 Nebezpečí bludných proudů a souběhy sdělovacích a zabezpečovacích vedení s veřejným energetickým vedením VN a VVN
 - 3.6 Shrnutí

- 4 Účinky trakčního obvodu soustavy AC 25 kV 50 Hz
 - 4.1 Součinnost trakčního obvodu s kolejovými obvody
 - 4.2 Kmitočet kolejových obvodů a spolehlivý napájecí systém
 - 4.2.1 Centralizované napájecí systémy AC 6 kV
 - 4.2.2 Resonanční jevy v napájecích kabelových vedeních AC 6 kV 50 Hz
 - 4.2.3 Napájení elektronických staveb z trakčního vedení AC 25 kV 50 Hz
 - 4.3 Potenciál kolejí vůči zemi při jízdě vlaků
 - 4.4 Zkratové proudy v soustavě AC 25 kV 50 Hz a nebezpečná dotyková napětí
 - 4.4.1 Zkrat ve střídavé soustavě
 - 4.4.2 Ochrana proti nebezpečným dotykovým napětím
 - 4.5 Ochrana souběžných sdělovacích a zabezpečovacích vedení proti indukčním účinkům trakčního vedení 25 kV 50 Hz
 - 4.5.1 Výchozí parametry pro výpočet indukovaného napětí na žíle souběžného kabelu
 - 4.5.2 Příklad výpočtu indukovaných napětí
 - 4.6 Shrnutí

- 5 Ukolejňování neživých částí zařízení v kolejišti (POTV)
 - 5.1 Princip ukolejňování
 - 5.2 Nebezpečné stavy v trakčním obvodě
 - 5.2.1 Normální provoz – bez zkratu v trakčním obvodě
 - 5.2.2 Zkrat při proražení izolátoru na neživou část trakčního vedení nebo spojení s kolejí (přetržení troleje)
 - 5.2.3 Bleskový impulsní proud
 - 5.2.4 Snížení nebezpečných napětí na neživých částech zařízení v kolejišti
 - 5.3 Omezovače napětí (kolejové průrazky)
 - 5.3.1 Kolejové průrazky používané v provozu SŽDC
 - 5.3.2 Omezovače napětí, které používají Belgické dráhy na tratích DC 3 kV
 - 5.3.3 Omezovače napětí, používané na Německých drahách na tratích AC 15 kV 16,7 Hz
 - 5.4 Shrnutí

- 6 Ochrana vnějších zařízení elektronického stavědla při úderu blesku do trakčního vedení
 - 6.1 Základní podmínky účinné ochrany elektronického zabezpečovacího zařízení
 - 6.2 Současný stav ochrany elektronického stavědla proti účinkům blesku při úderu do trakčního vedení
 - 6.3 Možnosti zlepšení současného stavu
 - 6.3.1 Úprava svodů od bleskojistek
 - 6.3.1.1 Výpočet obvodu bez vřazené indukčnosti
 - 6.3.1.2 Výpočet obvodu s tlumívkou vřazenou do série s kolejovou průrazkou
 - 6.3.2 Ukolejňovací vedení
 - 6.3.2.1 Ukolejňovací vedení na jednom konci připojené na kolejový obvod
 - 6.3.2.2 Ukolejňovací vedení připojené na kolejový obvod uprostřed stanice
 - 6.3.2.3 Dotykové napětí
 - 6.4 Shrnutí
- 7 Zkušenosti belgických železnic (SNCB) při řešení ochrany zabezpečovací techniky před účinky blesků
 - 7.1 Základní informace
 - 7.1.1 Neživé části zařízení připojené na trakční uzemnění
 - 7.1.2 Neživé části zařízení připojené na koleje přes diody
 - 7.1.3 Neživé části zařízení připojené na koleje přes omezovač napětí
 - 7.1.4 Připojení trakčního uzemnění na koleje přes venkovní indukční smyčku a omezovač napětí
 - 7.2 Ničivé pochody a negativní vlivy způsobené bleskem a trakčním vedením
 - 7.2.1 Nepříznivé účinky zkratových proudů v trakčním obvodu
 - 7.2.2 Negativní vlivy trakční soustavy DC 3 kV při úderech blesku
 - 7.2.3 Negativní vlivy trakční soustavy AC 25 kV při úderech blesku

- 7.3 Zásady pro ochranu citlivých zařízení před účinky blesku
 - 7.3.1 Zásady pro ochrany zapojené ve schématech citlivých zařízení
 - 7.3.2 Ochrany a bezpečná a spolehlivá funkce zabezpečovacího zařízení
 - 7.3.3 Příznivý účinek trakčního vedení z hlediska ochrany proti bleskům
 - 7.3.4 Proč nelze připojovat neživé části zařízení na trakční uzemnění
 - 7.3.5 Způsoby provedení oddělení neživých částí od trakčního uzemnění
 - 7.3.5.1 Oddělené uzemnění zabezpečovacích zařízení od uzemnění trakčního – Připojení na zpětný trakční obvod pomocí diod
 - 7.3.5.2 Oddělené uzemnění zabezpečovacích zařízení od trakčního uzemnění – Připojení na zpětné vedení trakčního obvodu (koleje) pomocí omezovače napětí
 - 7.3.6 Praktické provedení oddělení neživých částí zabezpečovacích zařízení od trakčního uzemnění
 - 7.3.7 Sladění opatření provedených na citlivých zařízeních s jejich napájecím systémem na elektrizovaných tratích DC 3 kV
 - 7.3.8 Odlišnosti v provedení oddělení neživých částí zabezpečovacích zařízení od trakčního uzemnění v soustavě AC 25 kV
 - 7.4 Základní technický předpis pro uzemňování neživých částí na tratích s trakční soustavou DC 3 kV
 - 7.4.1 Připojení na trakční uzemnění
 - 7.4.2 Cizí elektrická zařízení
 - 7.4.3 Připojení citlivých zařízení pomocí smyček a omezovačů napětí
 - 7.4.4 Rezistance uzemnění neživých částí citlivých zařízení
 - 7.4.5 Zvýšení účinnosti trakčního uzemnění proti atmosférickým přepětím
 - 7.5 Uzemňování neživých částí na tratích s trakční soustavou AC 25 kV
 - 7.6 Shrnutí
- 8 Závěr