

Kritická studie horizontální a vertikální radiační emise v přítomnosti elektrického výboje indukovaného vysokonapěťovým impulzním generátorem

pondělí 19. září 2022 15:20 (15 minut)

Vysokoenergetické radiační emise patří k dosud nepříliš prozkoumaným fyzikálním jevům. V přírodě jsou tyto fenomény omezeny svým lokálním a randomizovaným výskytem. Exteriérová měření jsou s ohledem na náročnost přípravy specifických měřicích přístrojů lokalizovaných v daném čase a prostoru při výskytu uvedených jevů extrémně náročná, s velmi malou výtěžností.

Pochopení jejich vzniku a podmínek, které je formují a determinují často brání jejich laboratorní energetická nedosažitelnost. Simulace situací blízkých atmosférickým výbojům, které jsou pravděpodobně zdrojem vysokoenergetických částic, je možná prostřednictvím elektrických výbojů uskutečňovaných přeskokem na dlouhou vzdálenost. V laboratorních podmínkách lze studovat jevy při zohlednění pouze jedné indiferentní složky výboje, a to buď napěťové, nebo proudové.

Tento příspěvek sumarizuje experimenty provedené na vysokonapěťovém impulzním generátoru využívajícím atmosférický výboj 1,2/50 μ s. Celkem bylo provedeno 400 negativních výbojů, o přeskokové maximální hodnotě napětí 0,9 MV a celkové energii 80 kJ dodané do výbojové dráhy o vzdálenosti mezi elektrodami 1 m. Z důvodu eliminace elektromagnetických interakcí vznikajících při provozu vysokonapěťového impulzního generátoru byly pro detekci radioaktivního záření použity pasivní detektory. Konkrétně byly v experimentu použity termoluminiscenční detektory CaSO₄:Dy pro stanovení fotonové/elektronové složky záření a LiF:Mg:Ti (MTS-6, MTS-7 a MTS-N) pro detekci fotonové/elektronové a neutronové složky.

Byly vytvořeny měřicí sety sestávající z 10 až 30 termoluminiscenčních detektorů volených selektivně od každého typu. Takto vytvořené měřicí sety byly umístěny, jak v horizontální, tak i vertikální rovině maximálně do vzdálenosti 1 m od osy výboje. Horizontální měření probíhalo v polohách 0,25, 0,5 a 1 m od svislé osy výboje, a to v jeho středu, tj. ve výšce 0,5 m od zemnicí elektrody a na hrotu aktivní elektrody a samotné zemnicí elektrodě. Pro vertikální měření byly sety umístěny v 5 různých polohách, tj. na hrotu elektrody, zemnicí elektrodě a ve výškách 0,25, 0,5 a 0,75 m na vertikální ose ve vzdálenosti 1 m od horizontální osy elektrického výboje.

Byla potvrzena přítomnost neutronové a fotonové/elektronové složky v radiační poli elektrického výboje. Maximální navýšení absorbovaného dávky bylo zaznamenáno na hrotu aktivní elektrody. Pro fotonovou/elektronovou složku záření byla hodnota absorbovaného dávky $1,0 \pm 0,8$ mGy a neutronovou složku $1,8 \pm 1,0$ mGy.

Hlavní autor: ŠTĚPÁNOVÁ, Dagmar

Spoluautoři: pan MIKEŠ, Jan (Fakulta elektrotechnická, ČVUT v Praze); ŠTĚPÁN, Václav (FJFI ČVUT v Praze); pan KRBAL, Michal (Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, VUT v Brně); PLOC, Ondřej (Ústav jaderné fyziky AV ČR)

Přednášející: ŠTĚPÁNOVÁ, Dagmar

Zařazení sekce: Dozimetria vonkajšieho a vnútorného ožiarenia

Tematická klasifikace: Dozimetria vonkajšieho a vnútorného ožiarenia