

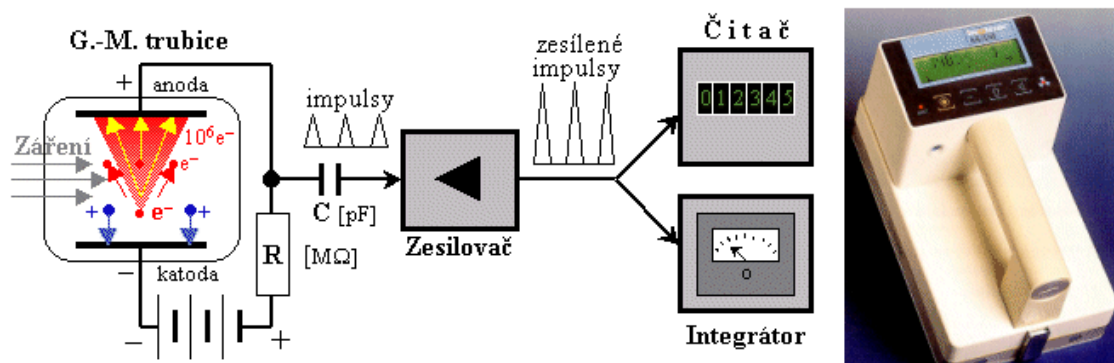
Ionizující záření

Ionizující záření je souhrnné označení pro záření, jehož kvanta mají energii postačující k ionizaci atomů nebo molekul ozářené látky. Za energetickou hranici ionizujícího záření se obvykle považuje energie 5 keV pro:

- fotonové záření (rentgenové záření, γ)
- elektronové záření β
- α záření

Detektory ionizujících záření

Byla vyvinuta řada detektorů ionizujícího záření, které (kromě společného základního jevu, kterým jsou ionizační účinky záření) využívají různých principů a technických konstrukcí. Přístroje pro detekci ionizujícího záření se někdy označují souhrnným názvem *radiometry*. Fungují buď samostatně, nebo jsou součástí přístrojů pro měření některých veličin a monitorování určitých dějů pomocí radiačních metod. Speciálním typem radiometrů jsou tzv. **dozimetry**. Jsou to většinou jednoduché detekční přístroje, které jsou cejchované v jednotkách **radiační dávky** (Gray, Sievert) či dávkového příkonu. Používají se při radiačním monitorování pro posuzování účinků záření především na živou tkáň. Detektory ionizujícího záření si můžeme rozdělit podle tří kritérií: **časový průběh detekce**, fyzikálně-technický **princip detekce** a **komplexnost** měřené radiační informace.

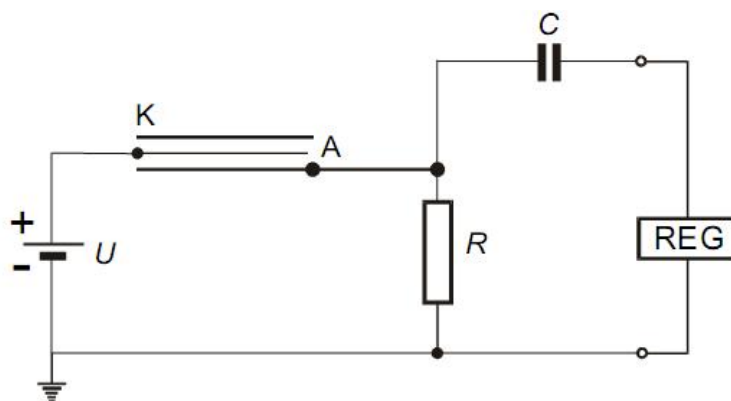


Principiální schématické znázornění Geiger-Müllerova detektoru

Popis Geiger - Müllerova čítače

Geiger-Müllerův čítač patří mezi plynové detektory ionizačního záření. Jeho účinný objem v prostoru mezi dvěma elektrodami je vyplněn plynem a na elektrody je přivedeno vysoké napětí. Vnikne-li do účinného prostoru čítače ionizující částice, ionty vzniklé podél její trajektorie se vlivem elektrického pole pohybují k elektrodám a na své cestě dalšími srážkami ionizují další molekuly, resp. atomy. Na elektrody dopadá značný náboj, který se projeví v elektrickém obvodu proudovým impulzem. Tyto impulzy jsou snadno detekovatelné, ať již přímo jako proudové nebo jako úbytek napětí, je-li v obvodu vřazen velký odpor R . Impulzy se zaznamenávají v registračním zařízení REG, které je od stejnosměrného obvodu čítače odděleno kondenzátorem C . Geiger-Müllerovy čítače pracují na hranici trvalého výboje. Protože částice, které vniknou do čítače v době trvání výboje, nejsou zaregistrovány, je nutno zabránit vzniku trvalého výboje, který by vyřadil čítač z provozu. Kromě toho by trvalým výbojem došlo ke zničení čítače.

Proto se Geiger-Müllerovy čítače konstruují jako trubice, kde katodu tvoří plášť trubice a anodu tenký drát uprostřed trubice. Tak vzniká výrazný gradient napětí jen v malé oblasti kolem anody a omezí se tak oblast výboje. V poslední době se nejčastěji používá tzv. samozhášecích náplní do Geiger-Müllerovy trubice. Do obvyklé náplně (vodík nebo argon) se přidávají v malém množství páry organické látky (např. etylalkoholu). Jejich molekuly se neionizují, nýbrž disociují a tím se lavinovitě narůstání výboje zastaví a ten velmi rychle zhasíná. Molekuly organické přísady potom opět regenerují.



Obr. 1 Obvod Geiger-Müllerova čítače

Ionizační hlásiče

Tyto přístroje reagují na spaliny, které vznikají z hoření či doutnání. V běžných domácnostech tedy dokážou závčas rozeznat již počátek požáru, aniž k hlásiči musí dojít kouř. To je důležité při požárech elektrozařízení, např. v obchodních domech nebo kancelářích. Ionizační hlásiče lze doporučit také pro obytné domy s více domácnostmi, protože spolehlivěji a rychleji než optické hlásiče reagují na požár, který vznikl u sousedů nebo ve společných prostorách.

Princip: Za běžných podmínek okolní vzduch nevede elektrický proud - je to způsobené tím, že molekuly dusíku a kyslíku ve vzduchu nemají vlastní elektrický náboj, protože atomy, které je tvoří, obsahují stejný počet kladně a záporně nabitých částic, takže se jejich náboj navzájem vyruší. Neobsahují ani žádné volné elektrony. Kladně nabité částice (protony) soustředí v jádru atomu, záporně nabité částice v podobě elektronů se pohybují v atomu kolem jader. Ovšem radioaktivita dokáže přeměnit vzduch na elektrický vodič, protože jej ionizuje - rozštěpí je na kladné a záporné ionty. Protože ionizovaný vzduch už pak obsahuje elektricky nabitě částice, vede elektrický proud.

V požárních hlásičích se používá radioaktivní izotop americia 241. Jádra těchto atomů jsou nestabilní a vystřelují tzv. alfa částice (héliová jádra), které jsou poměrně mohutné. Dokážou rozbít atom, který zasáhnou, takže velmi dobře ionizují molekuly vzduchu. Uvnitř detektoru je malé množství americia 241 a jeho částice udržují vzduch těsně kolem něho neustále ionizovaný. Baterie pak poskytuje slabý elektrický proud, který tím vzduchem prochází. Jakmile se, ale do vzduchu dostane kouř, ionty se s ním srážejí a ztrácejí svůj náboj. Snížení náboje ve vzduchu znamená snížení hodnoty procházejícího proudu. Okruh potom zaznamená pokles proudu a spustí alarm.

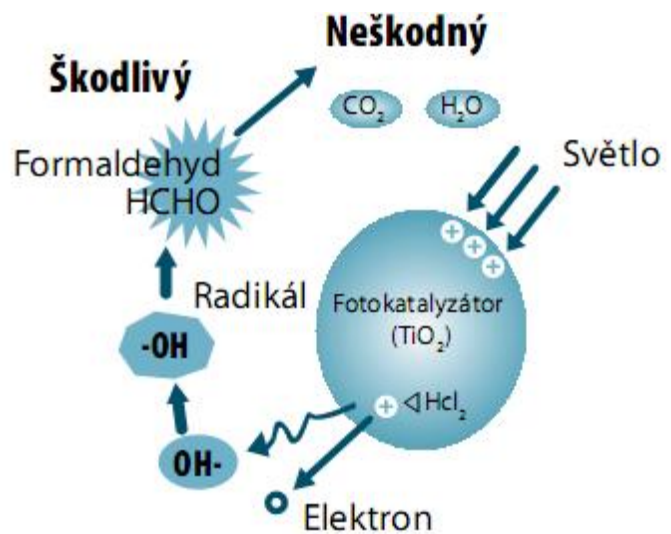
Množství americia 241 představuje v hlásiči kolem čtvrtiny mikrogramu, která dokáže každou sekundu vystřelovat více než 30 000 alfa částic. Protože tento druh záření je hmotou velmi dobře pohlcován (zastaví jej i list papíru), není třeba se radioaktivity obávat. Protože má americium 241 poločas rozpadu 433 let, není nutno jej po dlouhou dobu vyměňovat či snad doplňovat. Za 433 let bude vysílat pouze asi 15 000 alfa částic, za dalších 433 let asi 7500 alfa částic za sekundu. Teprve za dalších 433 let by bylo nutné jej vyměnit, protože, pak už by byl elektrický proud velmi slabý a alarm by se mohl spustit i bez kouře.



Ionizační žárovka

Tato žárovka kromě běžného osvětlení prostor umožňuje odstranit kouř, nepříjemný zápach, zabíjí nebezpečné bakterie způsobující alergie a různá onemocnění a revitalizuje tělo od vyčerpání. Žárovka je navíc úsporná a má mnohem delší životnost než klasické žárovky.

Princip: Ionizační žárovka pracuje na principu fotokatalýzy, což je proces, při kterém dochází k rozkladu chemických látek, bakterií, virů nebo mikročástic prachu působením fotokatalyzátoru a světelného záření. Řada látek se přirozeně a samovolně rozkládá působením světla, fotokatalyzátory jsou látky, které tento proces urychlují.



Ionizační žárovka