

Polovodičové detektory

Polovodičové detektory fungují stejně jako [ionizační komory](#) jen plyn je nahrazen [polovodičem](#). Při průchodu nabitě částice s určitou [energií](#) tedy vzniká pár [elektron - díra](#). Výhodou použití polovodičů je skutečnost, že energie nutná k vytvoření páru elektron - díra je řádově 10krát menší, než energie nutná na vytvoření páru elektron - iont.

Tato skutečnost vyplývá např. z [pásové teorie](#) pevných látek. Má-li dojít k ionizaci neutrálního [atomu](#), je nutné dodat elektronu energii, která je rovna jeho [vazebné energii](#). Při vzniku páru elektron - díra (tzv. [generace](#)) stačí energie rovnající se nejvýše šířce [zakázaného pásu](#). Ten odděluje [valenční pás](#) od [vodivostního pásu](#).

Nevýhodou tohoto uspořádání je, že párů elektron - díra, které vznikly průletem [částice](#) tímto detektorem, je v polovodiči výrazně méně, než párů, které vznikají náhodnými fluktuacemi ([tepelná excitace](#), [světelná excitace](#), ...). Přitom páry vzniklé průletem částice znamenají cenné informace o prolétávající částici, zatímco páry vzniklé náhodně představují [šum](#). Ten je potřeba pro správnou činnost detektoru snížit. To lze provést buď ochlazením daného polovodiče a nebo zvýšením čistoty polovodiče. Zvýšit čistotu polovodiče znamená zamezit vzniku tzv. [vlastní vodivosti](#) polovodičů. Nesmí tedy docházet k samovolnému vzniku páru elektron - díra. Náhodnému vzniku páru elektron - díra nelze zcela zabránit. Technologicky jednodušší je však vytvořit [přechod PN](#), protože ten volně nabitě částice neobsahuje.

Není nutné provádět žádné speciální operace, abychom přechod PN zbavili nabitých částic. Ty se z něj „odstraní“ sami. [Elektrostatická síla](#) je z oblasti přechodu odtáhne.

Částice prolétávající polovodičovým detektorem má energii výrazně vyšší než je šířka zakázaného pásu v polovodičovém materiálu ([jednotky eV](#)) a způsobí tedy ionizaci velkého počtu atomů. Tím vytvoří i mnoho párů elektron - díra.

To je dáno malou energií, která je v tomto případě nutná na vytvoření páru elektron - díra.

Citlivou oblastí detektoru je PN přechod, který zvětšíme jeho zapojením v [závěrném směru](#). Polovodičový detektor je tedy vlastně [dioda](#) zapojená v závěrném směru. Při průletu částice detektorem způsobí ionizační energie částice přeskok elektronu do vodivostního pásu a tedy vznik páru elektron - díra. V oblasti přechodu PN se objeví nabitě částice, které budou okamžitě přitahovány elektrostatickou silou ke svorkám zdroje, k němuž je detektor připojen. Obvodem tak projde krátkodobě [elektrický proud](#).

© Encyklopedie Fyziky (<http://fyzika.jreichl.com>); Jaroslav Reichl, Martin Všeticka

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.