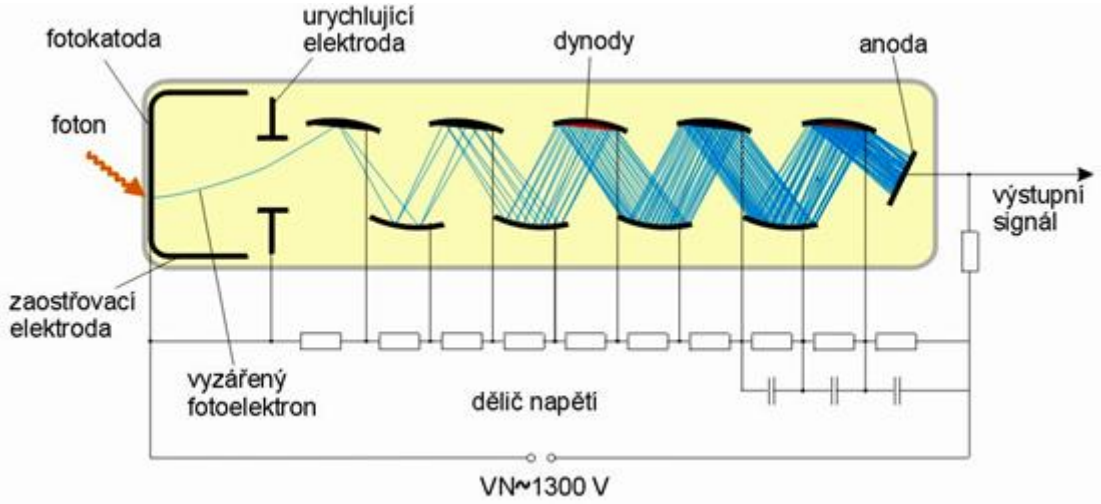
Fotonásobič

Fotonásobič (*PhotoMultiplier Tube* - PMT) je zařízení, které přeměňuje velmi slabý záblesk elektromagnetického záření (např. ze scintilátoru) na měřitelný elektrický proud. Fotonásobič byl vynalezen v polovině 20. století a od té doby je stále zdokonalován. Jeho základní princip zůstal téměř neměnný.

Skládá se z fotokatody vyrobené z citlivého fotomateriálu, vstupní elektronové optiky, systému dynod a anody, z níž je odebírán výsledný elektrický proud (viz obr. 30). Foton, který byl emitován např. ze scintilátoru, dopadá na fotokatodu a na základě fotoelektrického jevu způsobí na fotokatodě emisi elektronů.



Obr. 30

Mezi fotokatodou, zaostřovací elektrodou a urychlující elektrodou vzniká elektrické pole, které urychluje a vychyluje fotoelektrony emitované z fotokatody. Fotoelektrony dopadají na první dynodu.

Dynoda je jedna z několika (většinou 8 - 12) elektrod uvnitř fotonásobiče. Každá dynoda má větší kladný potenciál než předchozí. Na povrchu každé dynody nastává tzv. sekundární emise elektronů. Elektrony z fotokatody jsou urychleny k první dynodě, na níž je udržováno kladné napětí 100 V vůči fotokatodě. Každý urychlený elektron, který dopadne na povrch dynody, způsobí sekundární emisi několika elektronů. Ty jsou urychlovány k další dynodě, která má napětí zhruba o 100 V vyšší než předchozí. Tento proces se opakuje na každé dynodě.

Tato soustava dynod je schopná zesílit slabý elektrický proud (proud elektronů) emitovaný z fotokatody zhruba milionkrát, tzn. že jeden dopadající foton na fotokatodu způsobí vznik zhruba $10^5 - 10^7$ elektronů.

Na katodu a dynody je přiváděno vysoké napětí, které je na jednotlivé dynody rozděleno pomocí děliče napětí.

Časové rozlišení dosažitelné pomocí fotonásobiče se pohybuje v řádu nanosekund.

> To znamená, že fotonásobič pracuje v pulsním režimu. Určitou dobu (oněch několik nanosekund) trvá, než „namnožené“ elektrony projdou přes kaskádu dynod. Teprve potom je fotonásobič připraven zpracovat další foton a přeměnit ho na proud elektronů.

Fotonásobič tedy rozliší dva po sobě jdoucí fotony (resp. elektrony), které mají časový odstup v řádu nanosekund. Toto časové rozlišení je dáno především fluktuacemi dob průchodu elektronů od fotokatody k anodě. Závisí také na typu dynod (materiál, tvar, uspořádání, ...) a také na napětí mezi fotokatodou a anodou. Jeho zvýšení způsobí rychlejší průchod elektronů fotonásobičem a tím i menší rozdíly mezi dobami průchodu jednotlivých elektronů.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.