

Studium Geiger-Müllerova počítáče

Experimentální uspořádání

Měření provádíme na aparatuře, která se skládá z GM detektoru připojeného ke zdroji vysokého napětí, lineárního zesilovače a čítače pulzů. Pro měření charakteristiky detektoru, jeho mrtvé doby i pro sledování závislosti intenzity zářiče na vzdálenosti zářiče od detektoru jsou zdroj napětí, zesilovač i čítač součástí starší Laboratorní měřicí soupravy NZQ, jejíž popis je u úlohy k dispozici. Studium statistických vlastností jaderného rozpadu je automatizováno speciálním programem pro připojený počítač, který současně slouží jako programovatelný čítač. Popis programu a způsob jeho ovládání jsou obsaženy v Dodatku 1, který je u úlohy rovněž k dispozici.

Jako zdroje detekovaného záření slouží uzavřené vzorky radionuklidu Cs^{137} s poločasem rozpadu 30 roků. Pro měření se používá spektrální čára gama o energii 662 MeV.

ad 1) Charakteristiku měřte po 10 s.

Při vlastním měření charakteristiky GM počítáče postupujeme tak, že zvolíme poměrně nízké napětí na detektoru a provedeme měření. Pak zvýšíme napětí o vhodný krok (např. 20 nebo 25 V) a měření opakujeme. Naměřené četnosti pulzů za jednotku času budou z počátku na prakticky nulových hodnotách, pak se dosti rychle zvednou na jistou úroveň. Další vzrůst bude velmi pomalý. Pak se náhle začnou četnosti znovu velice prudce zvyšovat. Nepřekračujte maximální napětí na G-M trubici +460 V. ***Při vyšším napětí bychom zničili detektor!***

ad 2) Mrtvou dobu měřte 2x po 400 s.

Při měření mrtvé doby užijeme dvou zářičů se srovnatelnou aktivitou. Nejprve naměříme tzv. pozadí, tedy volný chod počítáče bez zářičů. Získáme tak četnost impulsů M_{p1} . Potom do blízkosti GM trubice umístíme první zářič a změříme četnosti M_1 . Aniž bychom hýbali s prvním zářičem, přidáme druhý zářič a určíme hodnotu četnosti impulsů M_{12} . Potom necháme druhý zářič na místě, odstraníme první zářič a změříme četnost M_2 . Nakonec pro kontrolu změříme znovu hodnotu pozadí M_{p2} . Pro výpočet mrtvé doby využijeme aritmetického průměru M_p z hodnot M_{p1} a M_{p2} . Připomeňme ještě jednou, že každý z obou zářičů musí při obou měřeních, při nichž se používá, zůstat v přesně stejné poloze. Změna polohy by totiž mohla vést k nedefinované změně měřené četnosti.

ad 3) „Rozdělení“ měřte pomocí počítače – viz Dodatek 1