

Franckův – Hertzův pokus

Cíl a idea měření: Zopakujeme historické měření ampérvoltové charakteristiky Franckovy – Hertzovy trubice, které se stalo důkazem kvantování energií elektronů v atomu.

Úvodní otázky (vzájemně prodiskutujte)

1. Vzpomenete si, jak tento významný experiment kvantování energie elektronů prokázal?
2. Za jakých podmínek může elektron v atomu poskočit na vyšší energetickou hladinu?

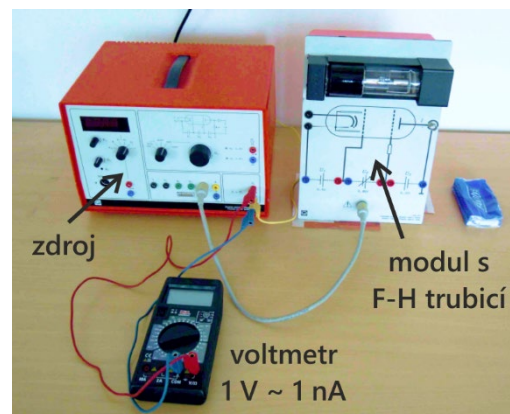
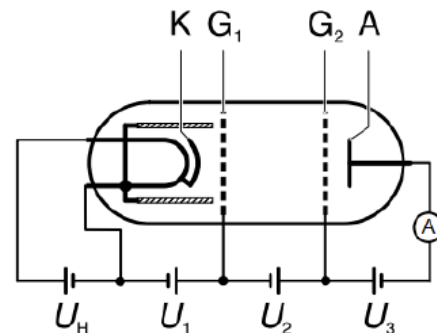
Aparatura

Základ aparatury tvoří skleněná trubice (Franckova – Hertzova trubice) naplněná neonem o nízkém tlaku, ve které se nachází žhavená katoda K, ze které vyletují elektrony. Elektrony jsou cestou k anodě A, tj. mezi mřížkami G_1 a G_2 , urychlovány napětím U_2 .

Trubice je jediným DIN konektorem propojena s napájecím zdrojem. Svorka vpravo dole na zdroji musí být propojena s uzemňovací svorkou na zadním panelu zdroje.

Co budeme měřit

Jak bylo uvedeno výše, naším cílem bude proměřit ampérvoltovou charakteristiku trubice. Napětí mezi katodou a anodou (U_2) bude ukazovat displej na zdroji. Proud trubici budeme měřit pomocí voltmetru jako úbytek napětí na rezistoru $1\text{ G}\Omega$, který je součástí obvodu – pak tedy podle Ohmova zákona 1 V na voltmetru bude odpovídat proudu trubici 1 nA .



Před měřením

1. Prohlédněte si uspořádání elektrod uvnitř trubice, zkontrolujte zapojení a zapněte napájecí zdroj.
2. Nastavte $U_1 = 5\text{ V}$, $U_2 = 0\text{ V}$, $U_3 = 6\text{ V}$. Nastavení provádějte velkým otočným knoflíkem, veličinu, kterou chcete nastavit, volte přepínačem pod displejem.
3. Rozsah voltmetru volte 20 V .
4. Vlevo od velkého knoflíku zkontrolujte, že je nastaven manuální režim (MAN).

Měření a interpretace jeho výsledků

1. Velkým otočným knoflíkem postupně zvyšujte napětí U_2 až do maximální možné hodnoty, pro důkladné proměření je vhodný krok například $1,5\text{ V}$.
2. Zapisujte si hodnoty U_2 a hodnoty odpovídajícího proudu; obojí vyneste do ampérvoltové charakteristiky.
3. Jakým způsobem měření ukázalo, že energie elektronů v atomech je kvantována?

Poznámka: Proč jsou na obrázku aparatury kapesníčky? Po jedné z přednášek o výsledcích experimentu měl A. Einstein údajně říci Lise Meitnerové (která se později proslaví objevem štěpení jader): „It's so lovely, it makes you cry!“ Tak kdyby se Vám to náhodou také přihodilo...