Princip činnosti

Princip činnosti prvního kvantového generátoru mikrovln, neboli čpavkového maseru využívá právě molekuly čpavku. Plynný čpavek prochází z rezervoáru redukčním ventilem do měrné komůrky, kde je udržován požadovaný tlak plynu. Odtud procházejí molekuly čpavku kanálky a clonami do vakuové komory vyčerpané na tlak asi miliontiny milimetru rtuťového sloupce. V komoře prolétává svazek molekul elektrickým polem čtyřpólového kondenzátoru (selektoru). Siločáry tohoto pole jsou silně zakřiveny a kondenzátor působí jako spojná čočka pro molekuly na vyšší hladině a jako rozptylka pro molekuly s nižší energií. Tím dochází k selekci molekul. Do dutinového rezonátoru vstupuje pak již nadbytek energeticky bohatých molekul a vzniká zde aktivní prostředí. Takto zaplněný rezonátor může působit jako zesilovač velmi slabých mikrovlnných signálů, případně jako generátor centimetrových vln.

Popsané zařízení není velké a může být uzavřeno v kompaktní kovové schránce, ale zdroj napětí, vakuová aparatura a chladicí zařízení dělají z maseru nepřenosnou a složitou aparaturu. Výkon čpavkového maseru není velký - zhruba jedna miliardtina wattu. Jako zesilovač má i další nevýhody, má malý rozsah a úzkou šířku pásma a nelze přelaďovat. Jeho hlavní výhodou je zejména stabilita frekvence a nízká úroveň šumu. Stabilita frekvence z něj vytváří nejpřesnější hodiny, jaké kdy byly vytvořeny, s teoretickou odchylkou jedné sekundy za několik miliónů let. Nízká úroveň šumu dovoluje maseru zesilovat i velmi slabé signály, třeba z hlubin vesmíru.

© 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.