Atomóra – az idő mérésére az atomok rezgésszámát használják fel, ezzel egy pontos frekvenciát előállítva. Az adott frekvencia adja ki a másodperceket, majd ebből származtatják a nagyobb időegységeket.

Működése:

Ammóniagázt egy kis kamrába zárnak, melynek egyik oldalán mikrohullámú gerjeszjő készülék található, a másik oldalán pedig egy mérőeszköz a gáz, a gerjesztésből adódó rezgésére reagál. A mikrohullámú frekvencia változtatásával egy adott frekvencián az atomok rezgésbe jönnek. Amikor a legnagyobb jelet kapják, a használt frekvencia az ammónia sajátfrekvenciája.

Mérési hibát okozhat, hogy az ammóniamolekulák egymással és a kamra falával is ütközhetnek, ettől a frekvencia módosulhat. Szintén problémát jelenthet, hogy az atomok egyszer a műszer felé, máskor viszont az ellenkező irányba mozognak, ez pedig a Doppler-effektus miatt szintén a frekvencia megváltozását eredményezi.

Ennek megoldására használnak céziumot, mely esetében ezek a problémák nem lépnek fel. A mérés során a céziumot légüres csőbe vezetik és felhevítik. Az atomok egymás mellett haladnak, így az ammóniával ellentétben nem ütközhetnek. Az atomok a haladás során egy mágneses térhez érnek, melynek iránya ellentétes az atomok haladási irányával, ezért az atomok közül csak az azonos energiaállapotúak haladnak tovább a csőben. A továbbhaladó atomokat mikrohullámmal gerjesztik. Az atomok ezután egy másik mágneses mezővel találkoznak, mely csak azokat az atomokat téríti el, melyek nem változtatták meg az energiaállapotukat. Ezután egy érzékelőszonda a beléje ütköző atomok számával arányos jelet ad mi magából. Ezt a frekvenciát visszavezetik, ezzel beállítva a gerjesztőfrekvenciát, úgy, hogy minél nagyobb számú atom érkezzen az érzékelőbe. Ekkor a beállított frekvencia meg fog egyezni az atomok saját rezonanciafrekvenciájával.

A legjobb atomóra pontossága 5x10^(-19) nagyságrendű, 1 órás átlagolással , tehát a pontossága igen magas. A pontosság nem csak az időmérésre való felhasználásban fontos, hanem GPS mérésekben vagy tudományos mértékegységek meghatározásában is.

Az atomóra pontosságának javításán folyamatosan dolgoznak. Egyik ilyen a mikrohullámú gerjesztés felcserélése fényre. A fény magasabb frekvenciája stabil lézerrendszerrel együtt nagyobb frekvenciastabilitást tesz lehetővé.