

Atomi időszámítás

A különféle időmérő eszközök valamilyen ismétlődő esemény (például a Nap járása, egy kvarckristály rezgése, stb.) alapján tudják meghatározni az idő múlását. Minél gyorsabb ez az ismétlődés, annál pontosabb lehet az óra. Ebből következik, hogy a másodpercenként több milliárdszoros rezgésekkel dolgozó atomóra jelenleg a világ legpontosabb időmérő eszköze.

Az atomórák többségében a cézium egy izotópjá, a cézium-133 található, melyet egy kemencében felmelegítenek. A hő hatására céziumatomok szakadnak ki az izotópból és egy gyorsító segítségével nagy sebességgel kirepülnek a kemencéből. Odakint mágnesekkel a spinállapotuk szerint két nyálábba választják szét őket. A spinállapot azt jelenti, hogy az atomok legkülső elektronja azonos vagy ellentétes irányba pörög-e, mint maga az atom. Ezután az atomokat egy megfelelő frekvenciájú mikrohullámú oszcillátorral rezegtetni kezdik, melynek hatására nagy részük átvált az ellentétes spinállapotba. Ezt követően szintén mágnes segítségével úgy választják szét az atomokat, hogy csak azok jussanak be egy számláló-detektorba, melyek spinállapotot váltottak. Egy számítógép a detektor jelei alapján állítja be, illetve tartja fenn a mikrohullámú rezonátor megfelelő frekvenciáját. Egy frekvenciaelosztó berendezés az oszcillátorból érkező nagyfrekvenciájú impulzusokat letranszformálja alacsonyabb frekvenciájú jelekké, melyeket egy digitális időkijelzőn jelenítenek meg. Vagyis az oszcillátor rezgései alapján mérhető az idő. Természetesen az egész berendezés egy légtüres kamrában található.

A céziumórák pontosságára jellemző, hogy hatmillió év alatt legfeljebb egy másodpercet tévednek, de a világ legpontosabb atomórája húszmillió évenként téved ennyit.

Manapság az atomóráknak a gyakorlatban is fontos szerepük van. Gondoljunk csak arra, hogy az egész világra kiterjedő műholdas navigációs rendszer (GPS) az atomórák pontosságának köszönhetően tudja hajszálpontosan meghatározni a felhasználó helyzetét.

Nagy Zoltán
bigzoo2@freemail.hu