

La Belle Époque



A szép korszak. Nem az 1896-tól az első világháborúig tartó gazdasági, tudományos és művészeti fellendülést hozó időszakra gondolok, melyben erős volt a remény, hogy a tudomány mindent meg tud oldani, virágzott a gazdaság és a művészet Franciaországban, Angliában, Belgiumban, Németországban, Olaszországban és az Osztrák–Magyar Monarchiában, amikor négy nagy művészeti irányzat a „vadak”, a kubizmus, az impresszionizmus és a szecesszió egyszerre alkottak nagyot, hanem a karórafeljesztés és -gyártás legvirágzóbb korszaka a kedvencem, a XX. század második fele.

A második világháború után vagyunk, hatalmas pusztítás és szenvedés mellett a háborús erőfeszítések jelentős tudományos és technikai eredményekhez is vezettek a hadseregek szolgálatában, majd egyre fontosabbak lettek a mérnöki alkotások az újjáépítési munkák miatt.

Itt, ahol történetünk elkezdődik, karórában még csak mechanikus szerkezet van, mechanikus energiabevittel (felhúzókorona), mechanikus energiátárolással (motorrugó), mechanikus szabályozással (billegő), mechanikus kijelzőállítással (korona) és kijelzéssel (kerékszerkezet, mutatók).

Mechanikus órák

Az óraipar is megrendül. A mechanikus óra hamarosan eléri teljesítőképessége határát, kialakulnak a 17 köves kézi húzós szerkezetek 3–4 Hz-es frekvenciával, központi másodpercmutatóval és dátumkijelzéssel. Az akkor egyeduralgó mechanikus órával szemben komolyak a pontossági igények, az óra még döntően időmérő szerkezet, amin dolgok múlnak, a busz vagy vonat elérése, a pontos, nyugodt érkezés egy tárgyalásra, szóval az óra még fontos használati tárgy, nem pedig ékszer. Elterjed két komplikáció az automata

felhúzó szerkezet és a kronográf szerkezet. Mindkettővel kapcsolatban a közvélekedéstől igen eltérő véleményen vagyok, amivel itt nem terhelném a tisztelt olvasót.

A lentebb részletesen említendő nagy óraipari összeomlás után az 1990-es években ismét divatba jött a mechanikus óra, immár sokkal inkább az önkifejezés, mint a pontos idő mérésének eszközeként. Ennek megfelelően az árak felszöktek, a felső kategóriában egészen az egekig anélkül, hogy lényegi fejlesztés történt volna. Természetesen egyes órák annak rendje és módja szerint kitalálták saját billegőszerkezeteiket, de a Daniels-Omega együttműködésben megvalósult coaxiális lett az egyetlen sorozatgyártású megoldás. Egy évforduló azonban sok mindent megváltoztatott. 200 éves lett Breguet találmánya, a tourbillon, hirtelen újra felfedezték ezt a megoldást. A tourbillonszerkezetű órák nagyon drágák, nagyon izgalmasak, de alig pontosabbak a többiekénél, ezzel együtt is szinte minden a luxuskategóriába törekvő márka készített egyet, mintegy mestermunkaként.

Érdekes oldalága a fejlődésnek, hogy hol gyártják a gyenge órákat. Korábban a leggyengébb tömeg-órák, például a pecekgátszerkezetesek is Svájcban, esetleg Németországban készültek. Hála az égnek, a peceksek eltűntek, de a vacak órák nem. Kínában

gyártanak hihetetlenül olcsón, sok esetben vacak szerkezetekkel, nagyon ízléstelen órákat. Ennél rosszabb, hogy ezek közül sokra nagy márkaneveket biggyesztve már hamisítványok lesznek a vackokból. Van még lejjebb a lejtőn: régebbi svájci szerkezetű pusokát másolnak, már nem is rosszul. Végül pedig éppen a tourbillon hozott egy fordulatot. Nem ismerek minden tourbillonszerkezetet, de úgy látom, hogy megjelentek a nem koppintott, hanem saját kínai tervezésű tourbillonok igen kedvező áron. Lehet, hogy nem a kvarc volt az egyetlen veszedelem a svájci óraipar számára?

Elektromechanikusok

Térjünk vissza azonban a II. világháború utáni időkbe. Megjelenik az elektromosság a karórában. A franciák (Lip) és az amerikaiak (Hamilton, Elgin) járnak az élen az elektromechanikus órák fejlesztésében. A mechanikus óra szabályozószerkezetét, a mechanikus billegőt helyettesítik elektromágneses szerkezettel. A két legnagyobb kezdeti probléma a kis méretű, hordozható áramforrások hiánya, kis kapacitása, valamint a mechanikus áramkapcsolók beégése idővel megoldódik. Mallory és a Union Carbide van a gombelemek fejlesztésének élvonalában és egyre kisebb térfogatba egyre nagyobb energiát képesek beletenni. A szilárdtest-félvezetők, germánium- és szilíciumdiódák és -tranzisztorok segítségével a kapcsolás kérdése megoldódik, a szerkezetek kezdeti megbízhatatlansága már a múlté. Egy dolog azonban nem változott, a működési frekvencia alig emelkedett a mechanikusokhoz képest, így nem lettek pontosabbak annál. Hiába vetették bele magukat a németek, a japánok, sőt még a svájci ESA, Landeron is készítettek ilyeneket, sőt a végjátékban még kvarcvezérlést is kaptak (micsoda meglepetés, a Szovjetunióban és az Egyesült Államokban), az elektromechanikus végül a zsákutcába vezető fejlesztés tankönyvi példája lett.

Hangvillások

Különösen látványossá lett a zsákutca azáltal, hogy a mechanika és az elektromosság háziasításának sokkal sikeresebb útjára talált rá a svájci Max Hetzel, aki a nagy Breguet unokájának XIX. századi szabadalmát, a hangvillás órát keresztezte elektronikával.

Mivel egy korábbi számban volt alkalmam részletesen szólni a hangvillásokról, itt csak a mérföldköveket említem.

A 300 Hz feletti rezgésszám kiemelkedő, addig karórával elérhetetlen pontossághoz vezetett. Minden tehetősebb ember karján lehetett egy óra, amely napi egy másodperces eltéréssel működött, sőt a jó állapotban fennmaradt példányok tudják ezt ma is.

Az igazi fejlesztő sohasem elégedett, Max Hetzel is fokozni akarta a pontosságot, erre az Omega teremtett lehetőséget, ahol megalkothatta a 720 Hz-es szerkezetet.

Itt sem maradt el a kvarcvezérléssel való háziasítás a versenyképesség megtartása érdekében. A Bulova 224-es kalibere volt ez, de a kvarcokat nem tudta feltartóztatni. Valódi nagy lépés volt a hangvillás a minél nagyobb pontosság elérése irányában.

Kvarcórák

A 1970-es évtized már a kvarcóra felívelésének ideje volt. Ez sem a semmiből lépett elő: 1929-ben már készítettek kvarcórát falióraméretben, még a háború előtt készült kiemelkedő pontosságú laboratóriumi kvarcóra (ugyanakkor viszont az Egyesült államok haditengerészete a hajók óráinak szinkronizálásához rádióan egy precíziós ingaóra jelét adta a II. világháború alatt!).

Kvarcóra tehát volt, meg kellett oldani, hogy karon hordható méretűre kicsinyítsék. Ezt a svájciak és a japánok fej-fej mellett megtették, a Seiko orrhossznyi győzelme piros volt, az 1969 karácsonyára boltokba küldött Astron nem volt még elég megbízható. Nagy lecke volt ez a Seikónak és tanult belőle.

A következőkben több cél is lebegett a tervezők előtt, az olcsó tömeggyártás, az új funkciók beépítése az órákba, a minél nagyobb pontosság és később az elem, mint áramforrás kiküszöbölése.

Az olcsó tömeggyártás túlon túl is jól sikerült. Az LCD-kijelzős olcsó fémtokba tett 50 dolláros, illetve iszonyatosan ízléstelen műanyag tokba szerelt 10 dolláros karórák dömpingje megrengette a hagyományos, magas, de legalábbis megbízhatóan jó minőségre törekvő, de nem olcsó svájci óraipart. Ennek három következménye lett. A svájci-német-francia óraiparban alig maradt talpon nagy márká, hiába alkotott remek kvarcszerkezeteket az Omega és 2–3 másik nagy svájci márká, minőségi szerkezeteikkel szerelt

óráik nem vehették fel az árversenyt az átlagos távolkeletiekkel. A vergődésre az 1980-as években az olcsó kvarc SWATCH volt a válasz: legyen olcsó, pontos és mégis svájci.

Ennél sokkal pozitívabb fejlemény, hogy a világ egyre növekvő népességéből azok, akiknek volt 10 dollárjuk órára, hordhattak órát. Mi, a minőségi órákat kedvelők hajlamosak vagyunk elfeledkezni arról, hogy milyen hatalmas fejlődés a karóra történetében.

A műanyag tokos órának alig látszó tárgyak máig ható negatív hatása, hogy noha a leggyengébb pontossága is jobb, mit egy mechanikus kronométere, ízléstelen, olcsó külsejük elutasítása rávetül még a minőségi kvarcórákra is ezért a jó ízlésű, de tájékozatlan órákedvelők mérlegelés és különbségtétel nélkül egységesen elutasítják a kvarcórákat. Ez pedig azért nagy kár, mert nagy felfedezésektől fosztják meg magukat.

A további három fejlődési irányból az egyik az új funkciók besűrítése karórákba a beépített tv-ig nem több, mint érdekesség. Egy óra mutassa a pontos időt, dátumot, esetleg hasznos lehet az ébresztő.

Nézzük tehát, hogy az utolsó két célt hogyan sikerült elérni!

A pontosság fokozása

Egy óra azért van, hogy minél pontosabban mutassa az időt. Sajnos ez ma már szinte rebellis kijelentés, de nem tárgyok tőle.

Három út állt a tervezők előtt és mindhárom jelentős sikereket is ért el.

A frekvencia növelése a „nyers erő” módszere. Durva megközelítéssel az mondhatjuk, hogy az órák pontossága a frekvencia logaritmusával arányos, azaz jelentős frekvencianöveléssel mérhető pontosságjavulást lehet elérni. A gyártók nem is tétlenkedtek. Az Omega már a kezdet kezdetén, 1970-ben bemutatta és 1973-ban piacra dobta 2,4 MHz-es karóráját, a Citizen karóraméretben felment 4 MHz-ig a 1970–1980-as évek fordulóján, Seiko pedig ma is gyártja 192 kHz-es öröknapjárás szerkezeteit.

Ezek a szerkezetek magasra tették a mércét, de a másik irány, a hőkompenzálás is nagyon sikeres volt. A kvarcoszcillátorok – többségük egyébként hangvilla-kialakítású – frekvenciája függ a környezet hőmérsékletétől egy szép parabolikus görbe szerint. Logikus, hogy ha ismert a függvény, mérhető a hőmér-

séklet, a független változó, akkor ha beteszünk egy kiegyenlítőszerkezetet, ami kompenzálja a hőmérséklet hatását, sokkal stabilabb frekvenciát, ezzel pontosabb órát kapunk. A svájci ETA, a japán Seiko és a Citizen ilyen szerkezetei hatalmas versenyben vannak a nagy frekvenciásokkal úgy, hogy a szerkezet frekvenciája mára már teljesen általános 32 kHz maradt.

A harmadik út még szellemesebb. A svájci elektronikus órapari kutatóintézet, a CEH fejlesztette ki, de a német Junghans tette piaci sikerré a később a Seiko és Citizen által is alkalmazott elvet, a rádióvezérlést. Egész pontosan a vezérlés atomórákból jön (egy-egy Németországban és Angliában, kettő Japánban és kettő-három az Egyesült Államokban lefedi a fejlett országokat, Oroszországban is van ilyen adás) és rádiójelek formájában sugározzák ki a megfelelő vevőkkel felszerelt órák számára.

Az ötlet remek, egy átlagos kvarc karóra napi járáseltérése nem éri el az 1 másodpercet, ha jó a vétel és ezt naponta frissíteni lehet, akkor minden nap az atomóra idejét láthatjuk karóránkon. Oda az autonómia, de eddig elképzelhetetlen pontosság a karóránkon. Ezzel már csak a GPS órája versenyezhet a polgári életben.

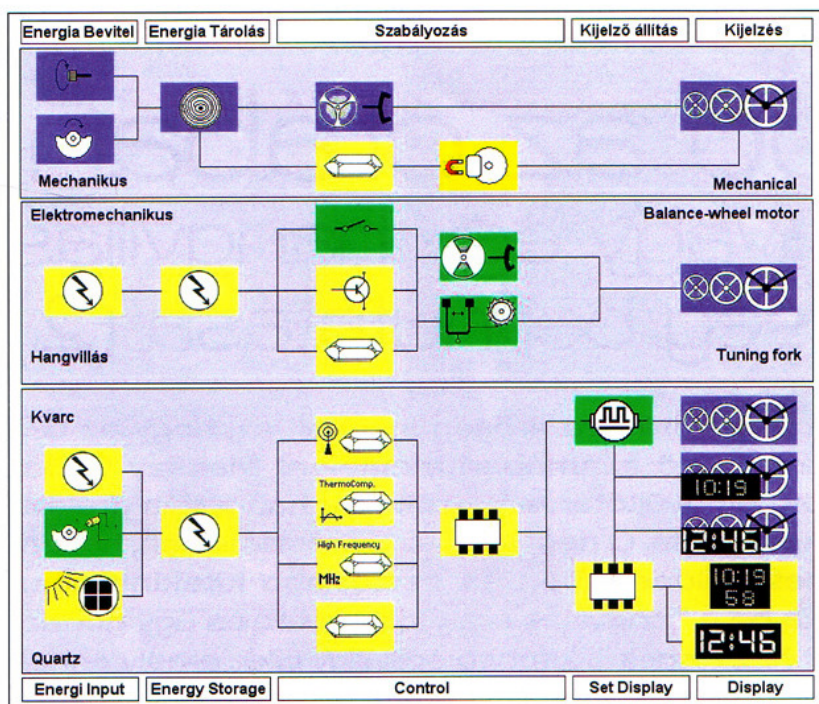
Új energiaforrások keresése

Valószínűleg nem független a környezetvédő gondolkodásmód terjedésétől, hogy a ma már 2–3 éves élettartamuk végeztével veszélyes hulladékká váló gomelemek kiküszöbölésével is próbálkoznak a jelentős szerkezetgyártók, az ETA, a Seiko és a Citizen. Hármán vannak két működési elvre, ki húzza a rövidebbet?

A két elv a mechanikus energiabevitel, az elektromos tárolással és a napfény energiájának hasznosítása.

A napfény energiájának hasznosításával sokan kísérleteztek. A ETA–Seiko–Citizen hármából az ETA már kiszállt, nem lett megbízható a solarja, a Seikót még nem volt módomban próbálni, lehet nagyon jó is, de a világsiker a Citizen Eco-Drive-ja. Vizsgálom, hogy meddig bírják.

A mechanikus energiabevitel az elektromos tárolással való házassága a legjobban a Seiko Kinetic-családjában sikerült. A mechanikus automatáéhoz megszólalásig hasonló rotor itt egy miniatűr generátort forgat, a termelt áramot kondenzátorban tárolják. Ez remek



mérnöki munka és egyben az a technológiai előny a Seikónak, amivel termékpalettája felső felét jogosan sorolhatja a luxuskategóriába (sajnos árban is).

A korszak termése

A XX. század végén, ahol önkényesen lezárom a történetet, már ennyiféle működési elv lehetséges (1. ábra).

Csak a kvarcórák között 60 lehetőség adódik. 3 megoldás az energiaszekcióban, 4 a vezérlésben és 5 a megjelenítésben. Ezek szorzata adja a lehetőségek számát. Tudomásom szerint a lehetséges 60

ötlet, de a kondenzátor állapotáról csak akkor tudunk valamit, ha van járástartalék-kijelző. Ezt nehéz esztétikusan a számlapra tenni, ezért a Seiko úgy cselezt ki a problémát, hogy az Auto Relay altípusokban, hogy amikor nincs energia-utánpótlás, akkor az idő mérése folytatódik, de a legtöbb energiát igénylő kijelzés leáll, ha újra megmozgatjuk az órát, akkor a mutatók beállnak a mért időre. Megcifrálták még kézi húzással is a Kineticet. Ez a legjobb ilyen rendszer, de érzékeny a kondenzátor teljes lemerülésére. A Citizen Miyota márkanéven készít generátoros szerkezeteket, kevés óragyártó használja és nem is tökéletes, de még mindig jobb, mint az ETA Autoquartz rendszere, ami már ki is került a gyártásból.

A Seiko Spring Drive-nak már a besorolása is komoly fejlődést okoz. Mechanikus hajtású kvarcóra, vagy kvarcvezérelt mechanikus. Én az utóbbira szavazok. Megérte évtizedeket áldozni a fejlesztésére. Zseniális

megoldásnak kb. harmada került gyártásba.

Ne feledjük, a megidézett korszak kezdetén még csak az ábra legfelső másfél sora, a mechanikus óra létezett.

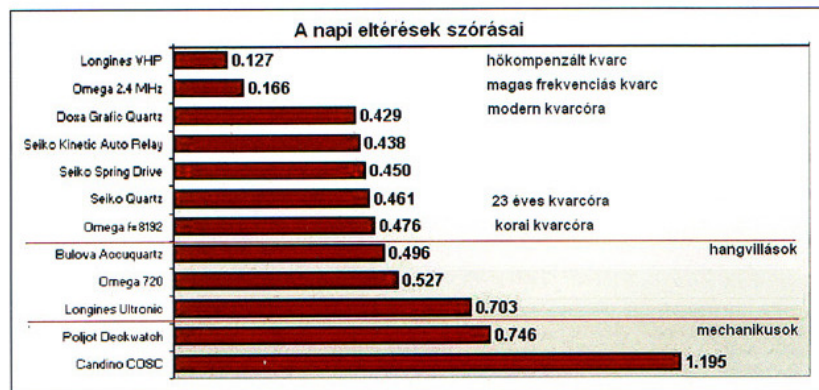
Ebben az írásban eddig csak sejteni engedtem, hogy az óra számomra időmérő szerkezet és a legfontosabb jellemzője a pontossága, de így összefoglalásként megmutatom, hogy ez alatt a szép időszak alatt honnan, hova jutottak el a legjobb karórák. A napi járáseltérések szórásait tettem egy ábrára (2. ábra).

Alulról felfelé haladva két mechanikus, három hangvillás, majd a kvarcok, sorban egy ősi darab, egy 23 éves kvarcóra, a kvarcvezérelt mechanikus, a generátorral hajtott kinetic, egy kilencvenes évek végi átlagos kvarcóra és végül egy nagy frekvenciás és egy hőkompenzált kvarc.

Ennyi minden történt ebben a szép korszakban. Akárcsak a belle époque-ban, itt is sok országra

terjedt ki a pezsgés, Svájc, Japán, Egyesült Államok, Németország, Franciaország, itt is volt négy irányzat (mechanikus, elektromechanikus, hangvillás, kvarc) a jelentős fejlődés sem maradt el.

Talán már érthető, miért kedvelem annyira.



Makszy Gábor
www.mechanikus.hu