

A géprezgés-diagnosztika háttere - röviden, tömören

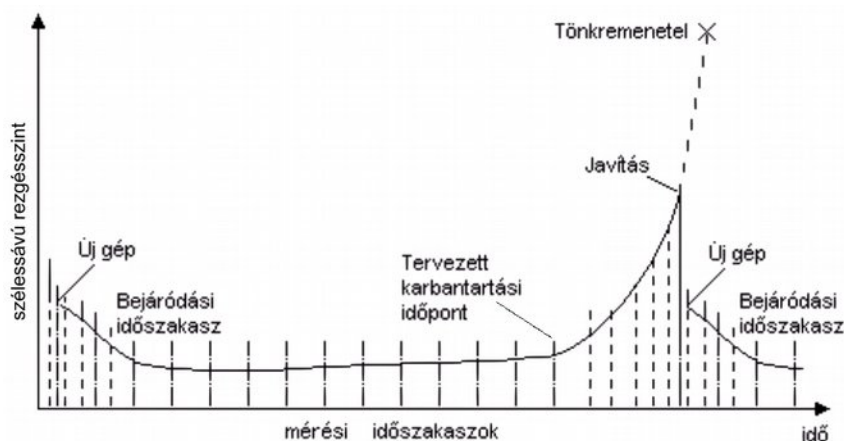
A rezgések keletkezése, mérhetősége

A gépek rezgéseinek oka sokféle lehet: a gép működése közben elkerülhetetlenül fellépő alternáló erők, amelyek pl. a gép üzemszerű alternáló működéséből ill. a forgó alkatrészek maradék kiegyensúlyozatlanságából adódnak. A gépalkatrészek pedig rugó-tömeg lengőrendszereket alkotnak. A forgógép maga számos ilyen rendszerből áll, amelyek egymással is összefüggésben vannak, és egymást gerjesztik.

A rezgések a mechanikus elemek merevsége és tömege függvényében alakulnak ki: minél kisebb a gépelem, annál nagyobb frekvenciájú, de kisebb amplitúdójú rezgést végez. A nevezett rezgések e közben nemcsak összeadódnak, de a keletkezési helytől távolodva csökkennek is. (Minél magasabb a rezgés frekvenciája, annál erősebb a csillapítása.) Ebből adódóan forgógépek esetén a csapágyházakon ajánlatos mérni, mivel a forgó alkatrészek hibáiból keletkező rezgések átvitel útján ide kerülnek, és a csapágyhibából eredő (magas frekvenciájú) rezgések csak itt mérhetők.

A rezgéstrend alapja, értelme

A rezgés erőssége pedig a gép ill. gépalkatrész(ek) élettartama alatt változik a hézagok, felületek és rugalmassági tényezők változása - tehát a gép kopása ill. öregedése - folyamán. Ez a rezgésváltozás (trend) ki is használható a forgógép állapotromlás gyorsaságának jellemzőjeként. Tipikusan új gépek bejáródása alatt picivel magasabbak a rezgések, utána hosszú ideig közel azonos alacsony rezgésszint jellemző. A gép egyre erősebb elhasználódása nyomán végül egyre határozottabban növekszenek a rezgések. Ennek megfigyelése alapján előre megbecsülhetjük a még várható élettartamot, időben megszervezhetjük az alkatrészbeszerzést és a karbantartást.



a forgógépek tipikus életgörbéje

A trendek jó értékelhetősége érdekében szükséges:

- * rendszeresen, kellően gyakran kell a méréseket elvégezni
- * azonos helyeken és irányokban kell mérni
- * megegyező érzékelőt (+ csatolást) és műszert (+ beállítást) kell alkalmazni minden méréshez
- * azonos üzemeltetési körülmények kellenek:
 - a gép fordulatszáma legyen mindig ugyanannyi
 - a gép terhelése és üzemmódja legyen megegyező

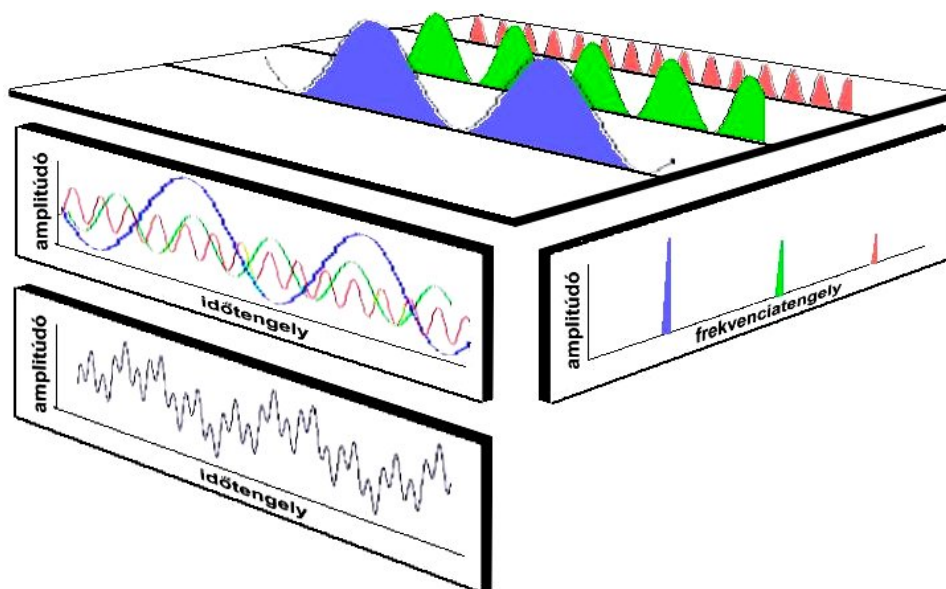
Rezgésszint és csapágyrezgés mérése

A rezgés erősség egyetlen számértékkel jellemzi az adott gép, gépelem mechanikai állapotát. E szám lehet a rezgéselmozdulásnak, -sebességnek vagy -gyorsulásnak egy adott frekvenciatartományra vonatkoztatott csúcs, átlag vagy effektív (RMS) értéke. Az iparban általánosan elterjedt a rezgéssebesség effektív értékének mérése a 10 ... 1000 Hz (ISO 10816-3 szerinti) frekvenciatartományban. Mivel ez a tartomány csak 600 f/p-nél gyorsabban forgó gépekre elegendő, gyakran inkább már 2 Hz-től is szokás mérni.

Mivel az ISO 10816-3 szerinti frekvenciatartomány csak 1000 Hz-ig terjed, nem csoda, hogy az e szabvány szerint végzett mérések nem nyújtanak információt a csapágyállapotról. Hiszen a csapágyrezgések sokkal magasabb frekvenciájúak, és rezgéssebességben amúgy is gyengén észlelhetők. Ebből adódóan a csapágyak állapotának felmérésére az ISO szabványon túl további, magasabb frekvenciájú (tipikusan 2 ... 10 kHz tartományú) rezgés gyorsulás mérés szükséges.

A spektrumanalízis alap gondolata

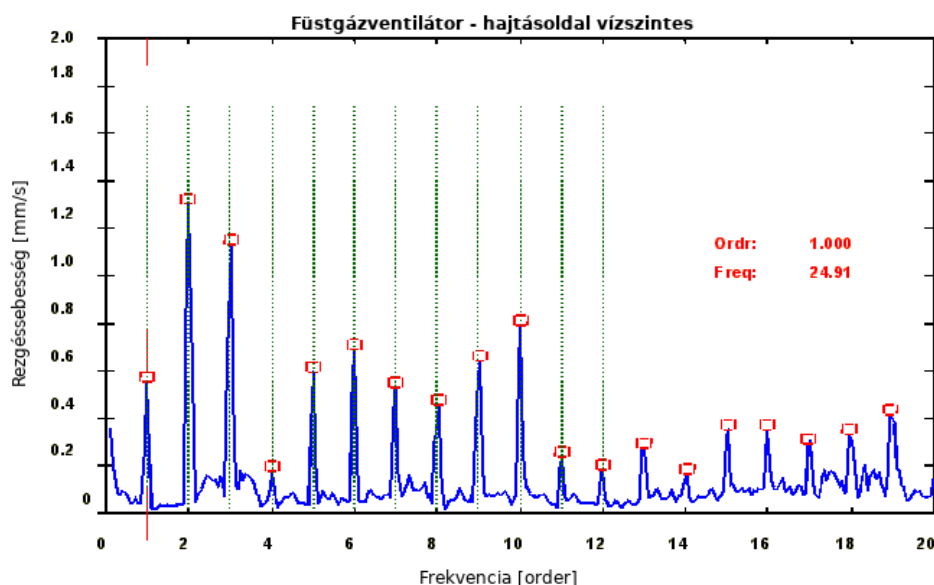
Minden gépalkatrész működéséből adódóan különböző (jól beazonosítható) frekvenciájú rezgéseket "gerjeszt" és követ. A felvett rezgés-időjel spektrummá való átalakításával "láthatóvá" válik, hogy milyen frekvenciájú rezgések vannak jelen. Az egyes frekvenciák hozzárendelhetők bizonyos alkatrészekhez és tipikus géphibákhoz - természetesen az aktuális gépfordulatszám figyelembevételével. A keletkezett rezgés amplitúdója pedig jellemző az egyedi géphibák súlyosságára.



a rezgésidőjel átalakítása spektrummá

A leggyakoribb géphibák tipikus rezgésfrekvenciái:

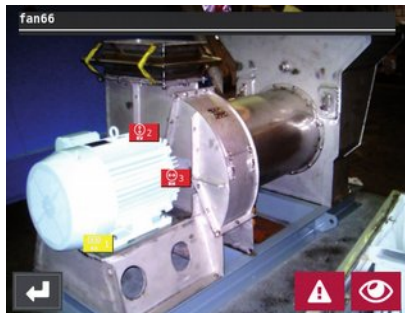
Kiegyensúlyozatlanság:	1-szeres forgásfrekvencia, radiális irányokban
Görbe tengely:	1-szeres forgásfrekvencia, radiális és axiális irányokban
Tengelybeállítási hiba:	1-, 2-, 3-, esetleg 4-szeres forgásfrekvencia
Lazaság, mechanikai játék:	1-, 2-, 3-, 4-, 5-, esetleg 6-, 7-, 8-, 9-szeres forgásfrekvencia
Foghibák (fogaskerék):	1-, 2-, 3-szoros fogszám x forgásfrekvencia
Lapáthibák (ventilátor, szivattyú):	1-, 2-, 3-szoros lapátszám x forgásfrekvencia
Szíjfrekvencia (szíjhajtás):	a szíjtárcsák átmérő, a szíjhossz és a forgásfrekvencia függvénye
Gördülőcsapágy hibái:	a csapágy geometriai méretei és a forgásfrekvencia függvénye
Villanymotor villamos hibái:	2-szeres hálózati frekvencia



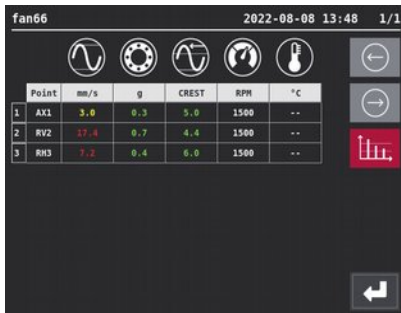
a mechanikai lazaság tipikus rezgésspektruma

Új szemléletű gép(rezgés)diagnosztika

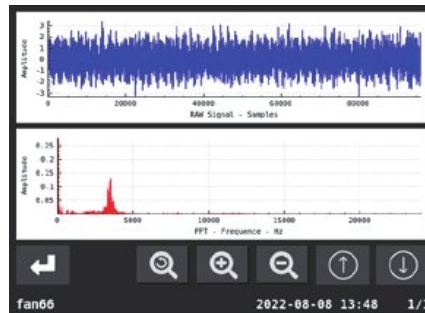
A legelterjedtebb „szokásos” módja a gépdiagnosztikának, hogy előzetesen készítünk számítógépen adatbázist, majd mérőutat. Ezután ezt a műszerbe töltve megmérjük a forgógép rezgéseit. Majd az adatok műszerből számítógépbe való átvitele után elemezzük PC-szoftverrel a gépen mért rezgéseket. Hihetetlen praktikus újdonság, hogy a Synergys VShooter rezgéselemző/adatgyűjtő műszer egészen máshogyan „gondolkodik”: Először készítsünk fényképet bevizsgálni kívánt forgógépről, majd jelöljük be azon a tervezett mérések helyeit, ezután végezzük el a rezgésméréseket. Majd tekintsük meg a „gépállapot-fényképet”, az ISO 10816-3 rezgésszint és csapágyállapot grafikonokat, a spektrumokat illetve időjeleket. Mindezt rögtön a műszer nagy felbontású színes képernyőjén!



fénykép



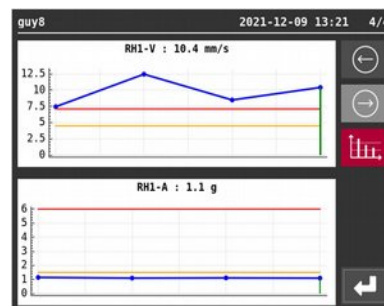
mérés



részletek

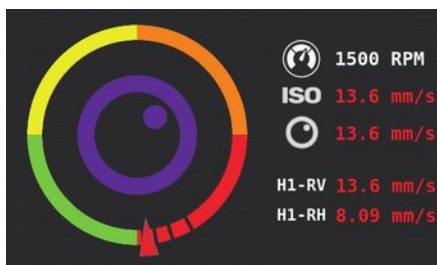


Már korábban mért forgógép esetén még a fényképet sem kell készítenünk a mérés előtt: csak ki kell választanunk a műszer memóriájából az aktuális gépet és már kezdetűk is a méréseket. A fent felsorolt eredmény-kijelzéseken túl ilyenkor még trendábrát is kapunk, hiszen ismert a gép múltja, így rögtön grafikusán ábrázolható a gép állapotromlásának sebessége. (Ami által megbecsülhető a még várható élettartam, időben megszervezhető az alkatrészbeszerzés és a karbantartás.)



trend

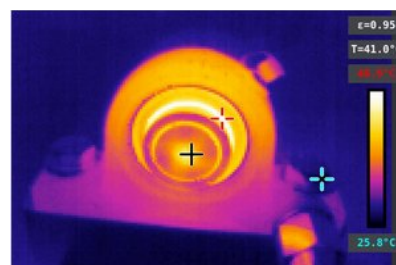
Természetesen fentiekén túl használhatjuk az itt említett VShooter automatikus rezgéselemzési funkcióit is a forgógép esetleges hibáinak részletes felderítése érdekében. A műszer fel tudja ismerni az egyensúlyozatlanságot, a tengelyvonal-beállítási hibát, a mechanikai fellazulást és a csapágy rossz kenését ill. meghibásodását. A VShooter beépített hőkamerájával még a csapágy-hőmérséklet is mérhető, valamint a gép villamos bekötéseinek ellenőrzésére is van mód! Tehát minden szükséges funkció egyetlen egy kézreálló, ergonomikus kialakítású műszerben megtalálható!



egyensúlyozatlanság ellenőrzés



tengelybeállítás ellenőrzés



csapágyhőmérséklet mérés

A műszer memóriája pedig elég nagy ahhoz, hogy igen sok gépen végezhetünk akár éveken keresztül méréseket és azokat tároljuk a műszerben. Természetesen az adatok PC-re való lementésére és jegyzőkönyvek nyomtatására is van mód.

Forgalmazó:

PIM Professzionális Ipari Méréstechnika Kft.

H-2040 Budaörs, Szabadság út 143 -1/3.

Tel.: (23) 792-163

e-mail: pim@pim-kft.hu

web: www.pim-kft.hu

www.termokamera.hu

www.gepszakerto.hu