

A Delta-3N Kft. által alkalmazott rezgésmérési és rezgésdiagnosztikai technológia rövid bemutatása

Cégünk az Azima DLI rezgésdiagnosztikai rendszerét alkalmazza.

Az Azima DLI 42 év alatt szerzett tapasztalatával és szakértelmével felismeri a különböző forgógéphibákat már korai szakaszban. Számos megrendelőnél bizonyított már ez a módszer, amelynek hatékonysága a következő jellemzőknek köszönhető:

- Adatgyűjtés (érzékelő kiválasztása és rögzítése)
- Adatkezelés (jelfeldolgozás)
- Állapot meghatározás (jellemző csúcsok)
- Gépállapot értékelés (automatikus hibadiagnosztika)
- Előrejelzés (javítás fontossági sorrendje)
- Jelentés generálás (jegyzőkönyvek)

Adatgyűjtés/érzékelő kiválasztása és rögzítése

Az Azima DLI hordozható adatgyűjtői lehetőséget biztosítanak az egyes ICP betáplálású rezgésyorsulás-, valamint örvényáramú érzékelőkkel történő, különböző mérési módszerek alkalmazására. A rezgésyorsulás érzékelővel történő mérések esetén lehetőség van:

- **egy, kettő vagy három egyirányú rezgésyorsulás érzékelő jeleinek egyidejű mérésére,**
- **valamint triaxiális rezgésyorsulás érzékelő használatára.**



Az Azima DLI műszer által használt három egyirányú rezgésyorsulás érzékelő alkalmazásával az adott mérőponthoz tartozó érzékelők jelei ugyanabban az időpillanatban kerülnek mérésre és mentésre, vagyis **azonos idejű mintavételezés** történik. Szemben más rezgésmérési eljárásokkal, melyek a tér három irányában a rezgésmérést egymást követően végzik el. Ilyen formában megvalósítható a mérések elvégzésére vonatkozó szabványok által ajánlott - de nem kötelező - osztósíkokon történő mérés éppúgy, mint a triaxiális érzékelő alkalmazásával.

Az Azima DLI hordozható adatgyűjtői képesek egyszerre három csatornán mintavételezni a rezgésjeleket, és ezzel egy időben a negyedik csatornán fázisjelet is mérni, amennyiben erre szükség van. Ez a mérési eljárás korrektebb adatfeldolgozást és kiértékelést tesz lehetővé, mint az egyirányú mérések végzésére felkészített műszerekkel az egyes irányokban végzett egymást követő mérések.



A triaxiális érzékelőnek köszönhetően már egyetlen érzékelő felhelyezésével megvalósítható a három irány azonos idejű mérése. Ahelyett, hogy számos műszerhez hasonlóan, három, időben és irányban eltérő egyirányú adatgyűjtést végeznénk, vagy akár három egyirányú érzékelőt szerelnénk fel azonos idejű mintavételezéshez, a triaxiális érzékelő alkalmazása az egyik leghatékonyabb módszer. A triaxiális adatgyűjtésnek a következő előnyei vannak:

GYORS - A három irány adatai egyszerre kerülnek mentésre, nem kell áthelyezni az érzékelőt az egyes irányokba, és nem kell külön-külön mérni azokat. A DLI Watchman® DCA-50™, DCA-31™ vagy DCX™ adatgyűjtői alkalmasak a három irány egyidejű mérésére.

TELJES ADATÁLLOMÁNY - Minden DLI adatgyűjtő két frekvencia tartományban végez mérést: alacsony tartományban gépsebesség 10x-ig, magas tartományban a gépsebesség 100x-ig.

ISMÉTELHETŐSÉG – A rendszeres mérésekhez egy úgynevezett mérőtuskó rögzíthető az adott vizsgálati helyekhez. A triaxiális érzékelő felcsavarozásával a tökéletes jelátadás és az azonos mérőhely is megoldott. Több berendezés több mérési helyének megkülönböztetéséhez vonalkód alapú mérőpont azonosítás is alkalmazható.



A DLI rendszere rugalmasan kezeli és használja fel az egyirányú érzékelőket, a sebességérzékelőket, és a különböző gépjellemzőket meghatározó érzékelők jeleit, mint például a sebesség, a motoráram, hőmérséklet, vagy akár a nyomás adatokat.

Adatkezelés/jelfeldolgozás

Minden hordozható és on-line adatgyűjtő műszerünk támogatja az alábbi jel-átalakítási folyamatokat:

- Spektrum/FFT (teljes hiba meghatározás)
- Időjelek/orbitok (ütődések/sikló csapágys)
- Burkológörbe demoduláció (gördülőelemes csapágys)
- RMS (rezgésszintek)
- Fázis (hiba meghatározás)
- Cepstrum (harmonikusok elemzése)
- Folyamat paraméter mérések

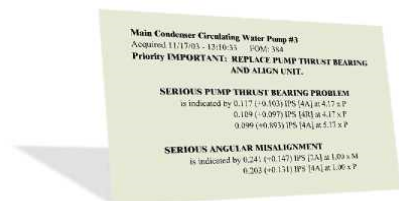
Állapot meghatározás/jellemző csúcsok

Az ExpertALERT™ hatékonyságának alapja a jellemző csúcsok beazonosítása a mérési spektrumban, amely a belső komponens alapú szabálybázis, és a felhasználó által megadott és specifikált gépadatok alapján valósul meg. A szoftver a beérkező spektrumokat a

szabálybázisában található „referencia” jellemző csúcsokhoz hasonlítja –akár 3200 vonalas felbontásban-, és ezek segítségével azonosítja a különböző géphibákat. A nagy felbontásnak köszönhetően ez az adat összehasonlító és értékelő technológia sokkal érzékenyebb a hagyományos 6-12 frekvenciás sávfelbontásnál.

Gépállapot értékelés/automatikus hibadiagnosztika

A DLI ExpertALERT™ rezgésdiagnosztikai szakértői szoftvere tartalmazza a szabálybázisú automatizált diagnosztikai modult, valamint az elemzéshez szükséges grafikus eszközöket, így a rendszer képes meghatározni a gépek hibáinak széles skáláját. Ez a diagnosztikai rendszer az ismételt mérésekből és rezgésadatokból már a kezdeti stádiumban beazonosítja a legtöbb géphibát, követi annak fejlődését, meghatározza a mértékét. A rendszer a több mint 4700 belső szabály alapján képes felismerni több mint 956 hibát 47 különböző gépkomponensben.



Jelentésgenerálás/jegyzőkönyvek

A rendszer másik nagy előnye és egyedülálló képessége, hogy minden méréshez jelentést készít, amelyben felsorolja a következő fontos állapot jellemzőket és információkat:

- Megállapított géphibák
- A hiba mértéke (rendben, kismértékű, közepes, súlyos, extrém)
- Specifikált javítási javaslatok
- Javítás fontossága (kívánatos, fontos, kötelező)
- A hibák megerősítéséhez tartozó rezgés adatok

Ezeket a kapott információkat sokkal könnyebb értelmezni azoknál a nyers adatoknál és spektrumoknál, amit számos rezgés analízáló rendszer nyújt. Az adatok szűrése, elemzése a hiba meghatározása és a jelentés készítése teljesen automatizált folyamat, így más rendszerekhez képest órákat lehet megtakarítani egy-egy feladaton.

Az ExpertALERT™ pontossága rendkívül magas:

- 99% megbízhatóság a hiba kizárásakor,
- 96% megbízhatóság a hiba beazonosításakor,
- 89% megbízhatóság a hiba súlyosságának megállapításakor.

ExpertALERT™ - automatikus tanácsadói rendszer bemutatása

Az Azima DLI Automatikus Diagnosztikai Rendszere rendkívül pontos és könnyen használható.

Az ExpertALERT™, amely már számtalanszor bizonyította képességeit, képes több száz mérés eredményét feldolgozni csupán néhány perc alatt, valamint az eredményekből pontos jelentéseket készíteni, amely tartalmazza a hibadiagnózist, a hiba súlyosságát és a javítási javaslatot. Ahelyett, hogy elhalmazná a kezelőjét a spektrumadatok tömkelegével, amelyek nehezen érthetőek, az ExpertALERT™ gyors, pontos és értelmezhető eredményt produkál.

Konfigurálás

A rendszer varázsló segítségével egyszerűen konfigurálható. A varázslóban a kérdések megválaszolásával készíthetjük el a mérendő berendezés modelljét. A válaszok alapján a rendszer meghatározza a gerjesztési frekvenciákat és azoknak a hibáknak a körét, amely az adott gép esetén potenciálisan megjelenhet. Ezután aktiválja a megfelelő szabály sablonokat, hogy ellenőrizze a potenciális hibák meglétét. Példaként említve a rendszer nem fog gördülőcsapágy kopásra utaló jeleket keresni egy siklócsapágyas berendezés esetén. A rendszer nem igényli a csapágyak részletes információinak megadását, ami szintén időspórolást jelent.

A felhasználó határozza meg az irányadó mérési körülményeket, valamint készíthető átlagadat a különböző mérésekből, akár más azonos felépítésű gépről származó adatból is, amely referenciaként használható. Ily módon a figyelmeztetési szintek, illetve az átlagadatok meghatározása egyszerűvé válik. Ez a fajta megközelítés sokkal egyszerűbb és gyorsabb, mint rezgés súlyossági táblázatokat használni mivel a gép már részletesen ismert a rendszer számára. Amennyiben nincs átlagadat, amit referenciaként használhatna a rendszer a MIL-STD-167 szabványt használja.

Új mérést követően az adatok azonnal feldolgozásra kerülnek és néhány másodperc alatt egy összetett jelentést generál a szoftver. A jelentés tartalmazza a feltárt hibákat, azok súlyosságát, az alátámasztó információkat valamint javaslatot a javításra. Ez lehetőséget biztosít, hogy az analízissel foglalkozó személy megerősítse a jelentésben foglaltakat az eredmények és a spektrumok összevetésével.

• Repair **PRIORITY**

• Repair **ACTION**

• Problem **DESCRIPTION**

• Vibration **DETAIL**

Main Condenser Circulating Water Pump #3
Acquired: 11/17/97 - 13:10:33 FOM: 384
Priority IMPORTANT: REPLACE PUMP THRUST BEARING AND ALIGN UNIT.
SERIOUS PUMP THRUST BEARING PROBLEM
is indicated by 0.117 (+0.103) IPS [4A] at 4.17xP
0.109 (+0.097) IPS [4R] at 4.17xP
0.099 (+0.083) IPS [4A] at 5.17xP
SERIOUS ANGULAR MISALIGNMENT
is indicated by 0.241 (+.147) IPS [2A] at 1.00xM
0.203 (+.131) IPS [4A] at 1.00xP

Adat bemenetek

A rendszer 99 mérési pontot tud kezelni gépenként. A rezgésmérések során általában két frekvencia tartományt használunk a tér mindhárom irányába, 3200 vonalas felbontás mellett, habár ez nem követelmény. A csapágykopás meghatározásához demodulált adatok gyűjthetők mindhárom irányba, valamint minden mérőponthoz rögzíthető az RMS érték is. A DLI adatgyűjtői az összes adatot, ami az adott mérőponthoz tartozik egyetlen gombnyomással rögzítik. A rendszer képes az elmozdulás érzékelő jeleit is analizálni. Az olyan folyamat paraméterek, mint a hőmérséklet, vagy a nyomás is rögzíthetőek, illetve beállíthatók hozzájuk figyelmeztetési szintek. A folyamat paraméterek felhasználhatóak további származtatott mennyiségek meghatározására, mint például az áramlási mennyiség, a nyomáskülönbség, vagy a hatékonyság, stb. Ezekhez szintén beállíthatóak figyelmeztetések. Az ALERT rendszer képes továbbá időjel, fázis és Bode diagram rögzítésére is.

A varázsló a bevitt adatok alapján 10 gerjesztési frekvenciát határoz meg, melyek felhasználhatóak további gerjesztési frekvenciák megállapítására. Például, amennyiben az 1x forgási frekvenciát megadjuk, a rendszer meghatározza hozzá a 2x,3x,4x... stb. frekvenciákat, anélkül, hogy azokat külön meghatároznánk. 10 további nem definiált frekvencia kerül automatikusan megjelenítésre, amelyeket a rendszer a gördülőcsapágy kopás meghatározására használ.

BearingALERT

A BearingALERT a gördülőcsapágy kopás meghatározó algoritmus elnevezése, amely be van építve az ExpertALERT™-be. Ez az algoritmus nem igényli a csapágy részletes ismertetését, vagy akár a csapágyszámát. Az algoritmus több eljárásmodot is alkalmaz a csapágyhiba meghatározására és a súlyosság megállapítására. Beleértve: az adat normalizálást, a Cepstrum analízist, a demodulációt, zaj küszöb kalkulációt, csúcs kifejtést és az EA szabálybázis szabályait, valamint néhány szabadalmaztatott feldolgozási eljárást.

A feldolgozás lépései

Az ExpertALERT™ Automatikus Diagnosztikai Rendszer (EADS) a human szakértő által alkalmazott lépéseket utánozza a rezgésadatok feldolgozása során. A következőkben egy rövid összefoglaló olvasható azokról a lépésekről, melyek során az EADS automatikusan analizálja a begyűjtött adatokat:

1. Adat normalizálás
2. Gerjesztési frekvenciák meghatározása (a felhasználó által definiáltak, és 10 nem-definiált)
3. További kapcsolódó gerjesztési frekvenciák meghatározása
4. Számítások elvégzése a gerjesztési frekvenciákon
5. Gerjesztési frekvenciák és az alapvonalak összehasonlítása
6. Hibás adatra utaló jelek keresése
7. Információ küldése az aktivált hibasablonoknak
8. Ha a hiba létezik, akkor meghatározásra kerül a súlyossága
9. Demodulált adatok összevetése a hozzájuk tartozó szabályokkal

10. A létező hibák összegyűjtése, átfogó javaslat generálása a súlyosságok feltüntetésével
11. Folyamat paraméterek és RMS értékek számítása és összevetése a figyelmeztetési értékekkel
12. A jelentés megjelenítésre kerül az alátámasztó adatokkal együtt

Trendelés

Az egyes hibák már hónapokkal előre észlelhetőek. Az észlelt hibák a súlyosságuk alapján különböző állapotokba sorolhatóak: KISMÉRTÉKŰ, KÖZEPES, SÚLYOS, EXTRÉM. A rendszer képes az egyes hibák nyomon követésére és az állapotuk változásának megjelenítésére egy "Hiba súlyosság" trendben.

A DLI Automatikus Diagnosztikai Rendszer az elsődleges komponense az ExpertALERT™, a DCX™, a SpriteMAX™ és a teljes DLI Online rendszereknek.

Az ExpertALERT™ néhány fontos tulajdonsága

- Gyors és egyszerű rendszer beállítás a fejlett Beállítás varázsló segítségével.
- Gyors rezgésadat megjelenítés a keskeny sávú rezgés technológiák felhasználásával a hibák korai szakaszában történő felismerése érdekében
- Sokat bizonyított diagnosztikai rendszer, amely automatikusan meghatározza a problémás gépeket és pontos javítási javaslatot készít a feltárt hibákhoz.
- Priorizált javítási javaslatok Órákkal csökkentik az adatfeldolgozásra és az analízisre fordítandó időt. Ahelyett, hogy minden egyes spektrumot manuálisan kellene analizálni, a szakértői rendszer percekben belül pontos diagnózis és javaslatot készít.
- Professzionális, rugalmas jelentés generálás.
- Képes egyszerűen integrálni más Pdm technológiákat is.

Az ExpertALERT™ Analizáló eszközei

- 3D Vizesés diagram
- Egy irányú, triaxiális, dupla triaxiális és időjel kijelzés
- Referencia kurzorok
- Harmonikusok kijelölése
- Hibafrekvencia kalkuláció
- Oldalsáv jelölők
- Cepstum analízis
- Orbit, szűrt orbit és teljes spektrum
- Csapágy adatbázis (> 9000 csapágy)
- Fázis diagram
- Automatikus normalizálás
- Integrálás & differenciálás
- Zoom
- És még sok egyéb

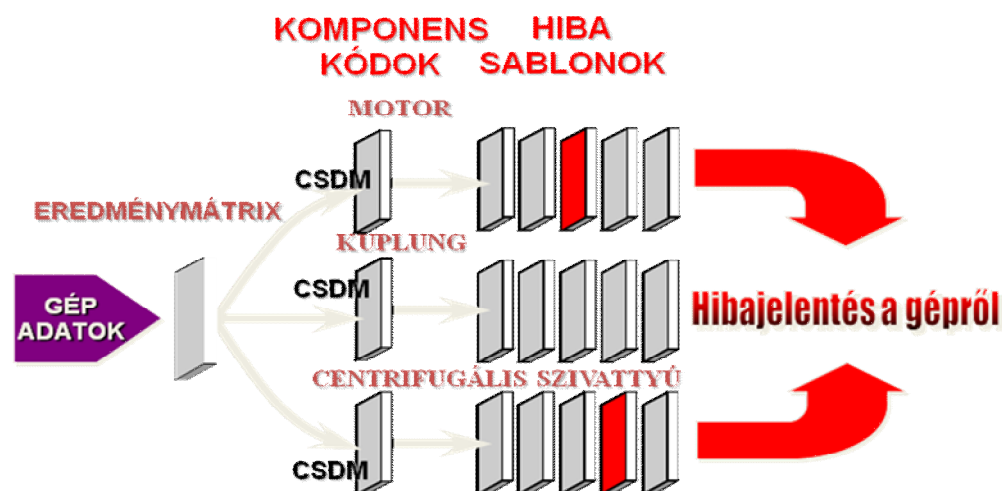
Az ExpertALERT™ működése

Az ExpertALERT™ a humán szakértő által használt lépéseket alkalmazza a komplex rezgésadatok vizsgálata során. Egy automatikus adat normalizálási folyamat során megállapítja a tengely forgási sebességét. Ez biztosítja, hogy a beérkező adatok megjelenítése és analízisa tökéletesen összeegyeztethető legyen a referencia adatokkal. Az ismert szinkron és nem-szinkron frekvenciák beazonosításra kerülnek a spektrumban. A rendszer a Cepstrum analízist alkalmazza a nem-szinkron csúcsok vizsgálatára, annak eldöntésére, hogy azok egy harmonikus sorozat tagjai, vagy van-e oldalsávjuk. Amennyiben demodulált (burkológörbe detektálás) adatok is rögzítésre kerülnek, azok is összehasonlításra kerülnek a referencia adatokkal.

Miután a jelentősebb csúcsok kiemelésre kerültek a spektrumból összehasonlításra kerülnek az alapvonalakkal és alkalmazásra kerül rájuk a géptípus specifikus, komplex szabályrendszer. A szabályrendszer összehasonlítja az adott mérőpontról származó adatokat egymással, hogy ellenőrizze az esetleges hibák jelenlétét, illetve összehasonlítja őket a gép más mérőpontjairól származó adatokkal is. Az utóbbira példaként egy kuplung beállítási hiba diagnosztizálásához szükség van a tengelybeállítási hiba szimptomáinak meglétére a kuplung mindkét oldalán lévő mérőpontokon, valamint az egyéb potenciális problémák kizárására is. Ez sokkal másabb megközelítés, mint egy egyszerű rendszer, figyelmeztetésekkel és figyelmeztetési sávokkal.

A szakértői rendszer keskeny sávú triaxiális spektrumokat használ, amelyek a berendezés csapágycsoportjaihoz a lehető legközelebbi mérési helyről származnak. A spektrumból meghatározásra és kiemelésre kerül az összes komponens sebessége, valamint az egyes sajátosságok. Ezután összehasonlítás történik a diagnosztikai szabálybázissal. Az sajátosságok kiemelése nem csak az egyes frekvenciákon lévő rezgésszintek meghatározásából áll. Harmonikus csoportok és szubharmonikusok vizsgálatával lazulási karakterisztikák tárhatók fel.

Összehasonlításra kerülnek a megfelelő diagnosztikai szabályok, amelyeknél az egyes géphibák jelenlétére utaló mintákat keres a rendszer.



Az ExpertALERT™ pontossága rendkívül magas:

- 99% megbízhatóság a hiba kizárásakor,
- 96% megbízhatóság a hiba beazonosításakor,
- 89% megbízhatóság a hiba súlyosságának megállapításakor

Az ExpertALERT™ tulajdonságainak és előnyeinek összegzése

- Folyamatos fejlesztés és tökéletesítés 1988 óta
- Egyszerű beállítás a Beállítás Varázsló segítségével
- Gyors adatmegjelenítés az érzékeny keskenysávú rezgésvizsgálati eljárás segítségével a hibák korai felismeréséhez
- Bizonyított, szabálybázisú diagnosztikai rendszer, amely automatikusan készít pontos diagnózist problémás gépről
- Több mint 4700 diagnosztikai szabály
- Több mint 950 különböző géphiba
- 47 különböző komponens típus
- Demodulált spektrum analízis a fejlett csapágyvizsgálat érdekében
- Javítási javaslat készítése súlyossági értékkel
- Professzionális, rugalmas jelentés generálás
- Képes egyszerűen integrálni más PDM technológiákat is

Szakértői jelentés

A rendszer egy tömör jelentést készít a beazonosított géphibákról és a súlyosságukról, valamint a javítási javaslatokról és azok prioritásáról.

- A hiba mértéke (rendben, kismértékű, közepes, súlyos, extrém)
- Specifikált javítási javaslatok
- Javítás fontossága (kívánatos, fontos, kötelező)
- A hibák megerősítéséhez tartozó rezgés adatok

ExpertALERT

Fájl Szerkesztés Nézet Adatgyűjtés Jelentések Szakértő Intézendő iratok Segédesszók Súly

Jelentés Megjegyzés Trend Adatmátrix Jelentés Szerkesztő

Denso

- III. Fázis sziv. haz
 - PCP16
 - PCP17
 - PCP18
- MESTER LISTÁK
- SZAKÉRTŐI RENDSZER, GÉPCSOPORTOK
- GÉP MÉRÉSI ÚTVONALAK
- ADATGYŰJTÉSI BEÁLLÍTÁSOK
- VIZSGÁLATI PERIÓDUS

Jelentés készítve: 2010.03.11. 10:17 de.
Mintavételezve: 2010.03.10. 02:33 du. 1xM = 2972 l/min Átlagok: 0

Hiba-típusok = 311
WARNING: SIGNIFICANT MAX LEVEL MAY INDICATE A PROBLEM

Maximum szint 22 (12318%) mm/s-nél 1.00x on 3A

JAVASLATOK:

KÖTELEZŐ: EGYENSÚLYOZZÁK KI A SZIVATTYÚ FORGÓRÉSzt, ÁLLÍTSÁK BE A GÉPET
FONTOS: VEGÉZZÉK EL A MOTOR CSAPÁGYAK ZSÍRZÁSÁt, HA NEM JAVUL A GÉP CSERÉLJÉK KI AZOKAT
FONTOS: VIZSGÁLJÁK MEG A KIPLUNGOT ÉS ELLENŐRIZZÉK A TENGYEL BEÁLLÍTÁSt

DIAGNÓZIS:

EXTRÉM SZIVATTYÚ KIEGYENSÚLYOZATLANSÁG

22 (872%)	mm/s-nél 1.00xP on 3A Alacsony tartományban
12 (486%)	mm/s-nél 1.00xP on 3R Alacsony tartományban
8,9 (332%)	mm/s-nél 1.00xP on 3T Alacsony tartományban
7,1 (224%)	mm/s-nél 1.00xP on 2R Alacsony tartományban

SÚLYOS SZÖGBELI EGYTENGYELŰSÉG HIBA

22 (872%)	mm/s-nél 1.00xM on 3A Alacsony tartományban
12 (486%)	mm/s-nél 1.00xM on 3R Alacsony tartományban
11 (395%)	mm/s-nél 1.00xM on 2A Alacsony tartományban
8,8 (352%)	mm/s-nél 1.00xM on 3T Alacsony tartományban
7,1 (224%)	mm/s-nél 1.00xM on 2R Alacsony tartományban
1,4 (43%)	mm/s-nél 1.00xM on 2T Alacsony tartományban
1,1 (211%)	mm/s-nél 2.00xM on 3A Alacsony tartományban

SÚLYOS MOTOR SZABAD VÉG GÖRDÜLŐCSAPÁGY DEMODULÁCIÓ

Csapágy összegzés = 76 dB 1A
Csapágy összegzés = 73 dB 1R
Csapágy összegzés = 61 dB 1T
Csapágy sajátfrekvencia harmonikusok a demodulált spektrumban harmonikusokkal egyeznek a normál és a demodulált spektrumban 1R
Csapágy sajátfrekvencia harmonikusok a demodulált spektrumban harmonikusokkal egyeznek a normál és a demodulált spektrumban 1R
Hajtó tengely oldalán: 1A
Hajtó tengely oldalán: 1R
Hajtó tengely oldalán: 1T
Csapágy sajátfrekvencia harmonikusok a demodulált spektrumban 1T

KÖZEPES MOTOR SZABAD VÉG CSAPÁGYKOPÁS

0,64 (1131%)	mm/s-nél 28,0xM on 1R Magas tartományban
0,50 (896%)	mm/s-nél 34,1xM on 1R Magas tartományban
0,37 (208%)	mm/s-nél 5,02xM on 1A Alacsony tartományban
0,22 (391%)	mm/s-nél 34,1xM on 1T Magas tartományban
0,16 (276%)	mm/s-nél 28,0xM on 1T Magas tartományban
0,15 (276%)	mm/s-nél 13,74xM on 1A Magas tartományban
0,15 (261%)	mm/s-nél 34,1xM on 1A Magas tartományban

KISMÉRTÉKŰ SZIVATTYÚ GÖRDÜLŐCSAPÁGY KOPÁS

0,47 (472%)	mm/s-nél 14,5xP on 3T Magas tartományban
0,41 (409%)	mm/s-nél 14,4xP on 3T Magas tartományban
0,31 (306%)	mm/s-nél 16,5xP on 3A Magas tartományban
0,29 (289%)	mm/s-nél 16,6xP on 3A Magas tartományban

Dátum	Típus
2010.03.10. 15:33:05	Szakértői rendszer eredménye

Administrator, Üdvözlök az ExpertALERT ©2009 Azima DLI. Verzió 3.21.0.9. A próba lejár: 2011.02.25. 2010.04.13 | 15:20

Az ExpertALERT™ által meghatározható géphibák

Merev kuplungos berendezések

Kiegyensúlyozatlanság
Motor kiegyensúlyozatlanság
Szivattyú kiegyensúlyozatlanság
Ventilátor kiegyensúlyozatlanság
Gépalap flexibilitás
Motor hűtőventilátor probléma
Belső tengely beállítási hiba
Kompresszor kiegyensúlyozatlanság
Gördülőcsapágó kopás
Generátor kiegyensúlyozatlanság
Lazulás
Siklócsapágó olaj örvény
Vonali fázis feszültség eltérés
Motor állórész lazulás
Motor légrés probléma
Szivattyú járókerék kopás
Ventilátor légáramlási probléma
Szivattyú belső kopás
Szivattyú kavitáció vagy levegő beszívás
Ventilátorlapát szennyeződés vagy illesztési hiba
Támcsapágó probléma, vagy ventilátor lapát ingadozás
Támcsapágó problémák, vagy szivattyú járókerék felhajlás
Gépalap gyengülés vagy rezonancia
Gördülőcsapágó zaj
Olajszivattyú hajtó fogaskerék hiba vagy kopás
Olajszivattyú tengely probléma
Olajszivattyú belső kopás vagy áramlási probléma
Turbina lapátmozgás vagy forgórész illesztési probléma
Radiális csapágókopás
Közvetítő tengely lazulás
Szabadvég gördülőcsapágó kopás
Hajtásoldali gördülőcsapágó kopás
Hajtásoldali lazulás
Szabadvég lazulás
Kompresszor belső kopás
Siklócsapágó illesztési probléma
Motor szabadvég csapágó zaj
Motor hajtásoldali csapágó zaj
Hajtásoldali siklócsapágó kopás
Szabadvég siklócsapágó kopás
Támcsapágó kopás

Turbinák

Turbina kiegyensúlyozatlanság
Turbina lapátütés és kiegyensúlyozatlanság
Turbina kiegyensúlyozatlanság vagy forgórész probléma
Turbina siklócsapágó kopás

Turbina és/vagy hajtott komponens kiegyensúlyozatlanság
Turbina tengely vetemedésére utaló jel
Turbina siklócsapágó lazulás
Turbina gördülőcsapágó kopás
Turbina gördülőcsapágó lazulás
Turbina hajtott vég siklócsapágó kopás
Turbina szabadvég csapágó lazulás
Turbina hajtott vég csapágó lazulás
Turbina szabadvég siklócsapágó olajörvény
Turbina olajszivattyú hajtó fogaskerék probléma vagy kopás
Turbina hajtott vég siklócsapágó olajörvény
Turbina forgórész illesztési hiba vagy állórész erózió
Csatolt olajszivattyú hajtó fogaskerék hiba vagy kopás
Olajszivattyú hajtó fogaskerék probléma
Olajszivattyú hajtott fogaskerék probléma
Olajszivattyú belső kopás
Olajszivattyú áramlási probléma
Olajszivattyú tengely probléma
Strukturális rezonancia
Turbina lapát sérülés vagy forgórész illesztési probléma
Turbina támcsapágó probléma
Szabadvég siklócsapágó kopás
Hajtásoldali siklócsapágó kopás
Turbina támcsapágó kopás
Turbina siklócsapágó olajörvény
Ismeretlen eredetű turbina

Motorok

Motor és/vagy hajtott komponens kiegyensúlyozatlanság
Motor kiegyensúlyozatlanság
Motor szerelvény flexibilitás
Alap flexibilitás
Motor hűtő ventilátor lapát sérülés
Motor csapágó kopás
Motor támcsapágó kopás
Motor csapágó lazulás
Motor támcsapágó lazulás
Motor csapágó beállítási hiba
Motor vasmag lazulás
Motor szabad vég csapágó kopás
Motor hajtásoldali csapágó kopás
Motor szabad vég csapágó lazulás
Vonali fázis feszültség ingadozás
Motor légrés probléma
Motor siklócsapágó kopás
Motor csapágó zaj

Motor szabad vég csapágó zaj
Motor hajtásoldali csapágó zaj
Motor szabad vég siklócsapágó kopás
Motor hajtásoldali siklócsapágó kopás
Gépalap rezgés
Motor gépalap rezonancia vagy szerelvény lazulás
Motor tengelyhez csatolt olajszivattyú belső kopás
Motor csapágó illesztési probléma
Görbült motortengelyre utaló jelek

Hajtóművek

Főáttétel hiba vagy kopás
Első áttétel probléma vagy kopás
Második áttétel probléma vagy kopás
Hajtómű olajszivattyú fogaskerék probléma vagy kopás
Hajtómű olajszivattyú belső kopás
Hajtómű zaj
Kiegészítő hajtó fogaskerék probléma vagy kopás
Kiegészítő hajtótengely probléma
Nagy sebességű hajtó fogaskerék probléma
Olajszivattyú hajtó fogaskerék probléma
Olajszivattyú hajtott fogaskerék probléma
Nagy sebességű hajtó fogaskerék probléma
Alacsony sebességű hajtó fogaskerék probléma
Hajtómű bemenő tengely gördülőcsapágó lazulás vagy hajtó fogaskerék probléma
Hajtómű bemenő fogazott hajtótengely probléma vagy siklócsapágó kopás
Közbülső tengely gördülőcsapágó kopás
Közbülső tengely gördülőcsapágó lazulás
Közbülső tengely siklócsapágó kopás
Közbülső tengely támcsapágó kopás
Hajtómű kimenő tengely gördülőcsapágó kopás
Hajtómű kimenő tengely siklócsapágó kopás
Hajtómű kimenő tengely csapágó lazulás vagy fogaskerék sérülés
Ismeretlen eredetű hajtómű probléma
Hajtómű olajszivattyú tengely probléma
Alacsony sebességű fogaskerék probléma
Közvetítő tengely probléma

Hajtómű gördülőcsapágy kopás

Diagnózisok a kettőnél több sebességfokozatú gépekhez

- #1 áttétel probléma
- #2 áttétel probléma
- #3 áttétel probléma
- #4 áttétel probléma
- #5 áttétel probléma
- #6 áttétel probléma
- #1 Közbülső tengely lazulás
- #2 Közbülső tengely lazulás
- #3 Közbülső tengely lazulás
- #4 Közbülső tengely lazulás
- #5 Közbülső tengely lazulás

Megjegyzés: az áttétel probléma azt jelzi, hogy egy áttétel kopott, a hajtó és a hajtott fogaskerék – oldalsáv frekvenciák és/vagy harmonikusok vannak jelen. Ha egy fenti hiba kerül, detektálásra a jelentésben megjelenésre kerül a megfelelő amplitúdó változás, az adatforrás és a frekvencia az elemző részére.

Szj- és lánchajtás

- Hajtó szj egyenetlenség
- Hajtolánc egyenetlenség
- Hajtó tárcsa axiális ütés vagy szabálytalanság
- Hajtó lánckerék ütés
- Hajtó lánckerék fog kopás
- Hajtott tárcsa axiális ütés vagy szabálytalanság
- Hajtott lánckerék ütés
- Szjcsúszásra vagy eltérő sebességárrányra utaló jel
- Hajtott tárcsa radiális ütés
- Hajtó tárcsa radiális ütés

Centrifugál szivattyúk (Beleértve az axiális átfolyású szivattyút)

- Szivattyú kiegyensúlyozatlanság
- Szivattyú szerelvény flexibilitás
- Szivattyú forgórész kiegyensúlyozatlanság
- Szivattyú gördülőcsapágy kopás
- Szivattyú gördülő támcsapágy kopás
- Szivattyú belső lazulás
- Szivattyú csapágy vagy forgórész beállítási hiba
- Szivattyú kavitáció vagy levegő beszívás
- Szivattyú csapágyház lazulásra utaló jel
- Szivattyú siklócsapágy kopás
- Szivattyú járókerék kopás
- Szivattyú támcsapágy probléma

- Szivattyú járókerék kopás vagy forgórész hézag probléma
- Szivattyú lapát erózió vagy hézag probléma
- Szivattyú siklócsapágy probléma
- Szivattyú járókerék lazulásra utaló jel
- Szivattyú szerelvény lazulására utaló jel
- Szivattyú szabadvég csapágykopás
- Szivattyú hajtásoldali csapágykopás
- Szivattyú szabadvég csapágy lazulás
- Szivattyú hajtásoldali csapágy lazulás

Csavar szivattyúk/Fogaskerék Szivattyúk

- Szivattyú gördülőcsapágy kopás
- Szivattyú siklócsapágy kopás
- Szivattyú forgórész kopásra utaló jel
- Szivattyú forgórész lazulás
- Szivattyú időzítő fogaskerék kopás
- Szivattyú szabadvég csapágy kopás
- Szivattyú szabadvég siklócsapágy kopás
- Szivattyú hajtásoldali csapágy kopás
- Szivattyú hajtásoldali siklócsapágy kopás
- Szivattyú közvetítő tengely probléma
- Szivattyú belső kopás és támcsapágy probléma
- Ismeretlen eredetű szivattyúvég probléma

Csúszó-lapátos szivattyú

- Szivattyú kiegyensúlyozatlanság
- Szivattyú csapágykopás
- Szivattyú belső lazulás
- Szivattyúlapát kopás
- Szivattyú levegő beszívás vagy áramlási probléma
- Ismeretlen eredetű szivattyúvég probléma
- Szivattyú siklócsapágy kopás
- Szivattyú szabadvég csapágykopás
- Szivattyú hajtásoldali csapágykopás

Dugattyús szivattyúk

- Szivattyú csapágykopás
- Szivattyú belső lazulás
- Szivattyú forgó alkatrész kopás
- Belső szelep tányér kopás vagy áramlási korlátozás
- Feltöltő olaj szivattyú belső kopás
- Ismeretlen eredetű szivattyú belső probléma

Csatolt olajszivattyú hajtó fogaskerék hiba vagy kopás

Ventilátorok

- Ventilátor kiegyensúlyozatlanság
- Ventilátor csapágykopás
- Ventilátor csapágylazulás
- Ventilátor csapágy vagy ventilátor lapát beállítási hiba
- Ventilátor levegő áramlási rendellenesség
- Ventilátor lapátok szennyeződés vagy lapát illesztési hiba
- Ventilátor siklócsapágy kopás
- Ventilátor siklócsapágy lazulás
- Ventilátor levegő áramlás szétválás
- Ventilátor szabadvég csapágykopás
- Ventilátor hajtásoldali csapágykopás
- Ventilátor szabadvég csapágylazulás
- Ventilátor hajtásoldali csapágylazulás
- Ventilátor lapát probléma
- Ventilátor siklócsapágy olajörvény

Centrifugál kompresszorok

- Kompresszor járókerék kopás vagy illesztési probléma
- Kompresszor siklócsapágy kopás
- Kompresszor első fokozat csapágykopás
- Kompresszor második fokozat csapágykopás
- Kompresszor harmadik fokozat csapágykopás
- Kompresszor negyedik fokozat csapágykopás
- Kompresszor siklócsapágy lazulás
- Kompresszor kiegyensúlyozatlanság
- Kompresszor áramlási rendellenesség
- Kompresszor vezetőlappát probléma
- Kompresszor első fokozat kiegyensúlyozatlanság vagy csapágy hiba
- Kompresszor második fokozat kiegyensúlyozatlanság vagy csapágy hiba
- Kompresszor harmadik fokozat kiegyensúlyozatlanság vagy csapágy hiba
- Kompresszor negyedik fokozat kiegyensúlyozatlanság vagy csapágy hiba
- Kompresszor tengely siklócsapágy olajörvény
- Kompresszor első fokozat siklócsapágy olajörvény
- Kompresszor második fokozat siklócsapágy olajörvény

Kompresszor harmadik fokozat siklócsapágy olajörvény
Kompresszor negyedik fokozat siklócsapágy olajörvény
Kompresszor tengely gördülőcsapágy kopás
Kompresszor első fokozat járókerék probléma
Kompresszor második fokozat járókerék probléma

Dugattyús kompresszorok

Kompresszor olaj szivattyú probléma
Kompresszor kiegyensúlyozatlanság
Kompresszor dugattyú probléma vagy belső kopás
Kompresszor csapágylazulás
Kompresszor forgattyús tengely gördülőcsapágy kopás
Kompresszor forgattyús tengely siklócsapágy kopás
Kompresszor olajszivattyú fogaskerék probléma
Kompresszor olajszivattyú tengelylazulás
Kompresszor hűtőventilátor lapát probléma
Ismeretlen eredetű kompresszor vég probléma

Generátorok

Generátor kiegyensúlyozatlanság
Generátor siklócsapágy kopás
Generátor gördülőcsapágy kopás
Generátor szabadvég siklócsapágy kopás
Generátor hajtásoldal siklócsapágy kopás
Generátor szabadvég csapágylazulás
Generátor hajtóoldal csapágylazulás
Generátor szabadvég csapágy beállítási hiba
Gerjesztő kiegyensúlyozatlanság
Generátor gördülőcsapágy lazulás
Hajlott, vagy görbült generátor tengely
Generátor siklócsapágy lazulás
Generátor kommutátor vagy állórész probléma
Generátor támcsapágy kopás
Gerjesztő csapágy kopás vagy illesztési probléma

Olajderítők

Motor moduláció és tartály forgási sebesség egyenetlenség
Olajderítő alacsony sebességű tengely egytengelyűségi hiba
Olajderítő alacsony sebességű csapágy lazulás
Kuplung kiegyensúlyozatlanság
Kuplung beállítási hiba

Kuplung probléma
Olajderítő tartály kiegyensúlyozatlanság
Olajderítő tengely csapágy lazulás
Olajderítő tengely csapágy kopás
Olajderítő alacsony sebességű csapágy kopás
Olajderítő tartály hajtó fogaskerék probléma
Olajderítő tartály hajtó nagysebességű fogaskerék probléma
Olajderítő tartály hajtó fogaskerék probléma
Olajderítő olajszivattyú fogaskerék probléma vagy kopás
Olajderítő olaj szivattyú hajtó fogaskerék probléma
Olajderítő olaj szivattyú hajtó fogaskerék probléma
Olajderítő olaj szivattyú tengely csapágykopás
Olajderítő olaj szivattyú belső kopás vagy áramlási probléma
Kuplungcsúszásra vagy nem szabványos fogáttételre utaló jel

Kuplungok és Beállítás

Párhuzamos egytengelyűség
Motor és hajtómű közötti párhuzamos egytengelyűség
A hajtómű és a kompresszor közötti párhuzamos egytengelyűség
Kuplung kopás
A turbina és a hajtómű közötti párhuzamos egytengelyűség
A hajtómű és generátor közötti párhuzamos egytengelyűség
Hajtómű és a szivattyú párhuzamos egytengelyűség
Szögbeli egytengelyűség
Motor és hajtómű közötti szögbeli egytengelyűség
Hajtómű és szivattyú közötti szögbeli egytengelyűség
Hajtómű és kompresszor közötti szögbeli egytengelyűség
Turbina és hajtómű közötti szögbeli egytengelyűség
Hajtómű és generátor közötti szögbeli egytengelyűség
Nagy sebességű tengely kuplung kopás
Motor és hajtómű közötti kuplung kopás
Lassú tengely kuplung kopás
Motor tengely beállítási hibára utaló jel
Hajtómű és tengely közötti párhuzamos egytengelyűség
Hajtómű és tengely közötti szögbeli egytengelyűség

Kétfokozatú gőzturbina redukáló áttétel

Kis sebességű hajtó fogaskerék probléma vagy kopás, Nagy nyomású oldal
Nagy nyomású oldal nagy sebességű hajtó fogaskerék probléma vagy kopás
Kis nyomású oldal nagy sebességű hajtó fogaskerék probléma vagy kopás
Nagy nyomású oldal kis sebességű hajtó fogaskerék probléma vagy kopás
Kis nyomású oldal kis sebességű hajtó fogaskerék bemenő probléma
Nagy nyomású oldal nagy sebességű hajtó fogaskerék probléma
Kis nyomású oldal nagy sebességű hajtó fogaskerék probléma
Nagy nyomású oldal nagy sebességű hajtott fogaskerék probléma
Kis nyomású oldal nagy sebességű hajtott fogaskerék probléma
Kis nyomású oldal nagy sebességű csapágykopásra utaló jel
Nagy nyomású oldal nagy sebességű csapágykopásra utaló jel
Ismeretlen eredetű hajtómű tengely probléma
Alacsony sebességű hajtó fogaskerék probléma vagy kopás, Kis nyomású oldal
Közbülső tengely probléma

Dízelmotor redukáló áttétel

Sebességcsökkentő fogaskerék hiba, vagy kopás
Segédhajtás fogaskerék probléma hiba, vagy kopás
Hidraulikus olajszivattyú tengely lazulás
Csatolt hajtó tengely lazulás
PTO generátor tengely lazulás
Hajtómű bemenő tengely hajtó fogaskerék probléma vagy siklócsapágy probléma
Hajtómű bemenő tengely csapágy lazulás vagy hajtó fogaskerék probléma
Írányváltó fogaskerék probléma vagy kopás
Dízel motor gerjesztés
Ismeretlen eredetű fogaskerék probléma
Hidraulikus olajszivattyú kopás vagy áramlási probléma
Hajtómű bemenő tengely beállítási hiba és hajtó fogaskerék probléma

PTO hajtott fogaskerék probléma
Tachométer hajtott fogaskerék probléma
Hidraulikus olaj szivattyú hajtott csapágy probléma
Hajtómű kimenő tengely siklócsapágy kopás
Kis sebességű támcsapágy kopás
Kis sebességű tengely csapágy lazulás
Kis sebességű tengely gördülőcsapágy kopás
Gördülőcsapágy kopás
Hajtómű zaj
Csatolt hajtó fogaskerék lazulás
Kis sebességű főfogaskerék probléma
Nagy sebességű főfogaskerék probléma
PTO Hajtó fogaskerék probléma
Kuplung kopás

Csavar kompresszor

Kompresszor hajtott tengely csapágy lazulás
Kompresszor közvetítő fogaskerék tengely lazulás
Kompresszor forgórész és/vagy közvetítő tengely kopás interferencia
Nagy nyomású kompresszor időzítő fogaskerék kopás
Kis nyomású kompresszor lazulás
Kis nyomású kompresszor közvetítő fogaskerék probléma
Kis nyomású kompresszor forgórész kopás
Kis nyomású kompresszor belső probléma
Kis nyomású kompresszor időzítő fogaskerék kopás

Dízel Motorok

Dízel motor zaj
Gyújtási hibára utaló jel
Dízel motor forgattyús tengely kiegyensúlyozatlanság
Csatolt hajtó fogaskerék probléma
Időzítő fogaskerék probléma
Olajszivattyú hajtó fogaskerék probléma
Víz szivattyú hajtó fogaskerék probléma
Vezérműtengely hajtó fogaskerék probléma
Dízel hűtőventilátor lapátsérülés
Dízel szabadvég csapágykopásra utaló jel
Dízel támcsapágy kopásra utaló jel
Ismeretlen eredetű dízel motor probléma
Géptülterhelés vagy befecskendező időzítési hiba lehetséges
Vezérműtengely probléma

Hajtásoldali csapágy kopásra utaló jel
Csatlakoztatott olaj szivattyú belső kopása vagy áramlási probléma

Gázfúvó

Gázfúvó rotor kiegyensúlyozatlanság
Időzítő fogaskerék kopás
Gázfúvó forgóelem kopás
Gázfúvó belső lazulás
Gázfúvó siklócsapágy kopás
Közvetítő tengely lazulás
Gázfúvó tengely gördülőcsapágy kopás
Gázfúvó szabadvég siklócsapágy kopás
Gázfúvó hajtásoldali siklócsapágy kopás
Gázfúvó szabadvég gördülőcsapágy kopás
Gázfúvó hajtásoldali gördülőcsapágy kopás
Ismeretlen eredetű gázfúvó probléma

Tengelyek

Tengely kiegyensúlyozatlanság
Tengely csapágykopás
Tengely csapágy lazulás
Tengely csapágy vagy tengely beállítási hiba
Tengely csapágy beállítási hiba vagy tengelyütés
Csapágy beállítási hiba vagy tengelyütés
Tengely hajtásoldali csapágykopás
Tengely hajtott oldali csapágy kopás
Tengely hajtásoldali lazulás
Tengely hajtott oldali lazulás

Turbófeltöltő

Magas RMS érték
Turbófeltöltő forgórész kiegyensúlyozatlanság
Ismeretlen eredetű turbófeltöltő rezgés
Turbinalapátok vagy forgórész illesztési problémák
Turbókompr. lapát probléma
Turbina siklócsapágy kopásra utaló jelek
Kompresszor siklócsapágy kopásra utaló jel
Ismeretlen eredetű turbófeltöltő problémák

Vákuumszivattyúk

Szivattyú forgórész kiegyensúlyozatlanság
Időzítő fogaskerék kopás
Szivattyú forgóelem kopás
Szivattyú belső lazulás
Szivattyú siklócsapágy kopás

Közvetítő tengely lazulás
Szivattyú tengely gördülőcsapágy lazulás
Ismeretlen eredetű szivattyú probléma

