



www.digitline.ro

Fastview-200326

FASTVIEW®

SOFTWARE PENTRU APLICATII INDUSTRIALE

Fastview este o platforma software, de achizitie si procesare de semnale, destinata testarii, monitorizarii si diagnozei masinilor, componentelor si structurilor industriale.

O gama larga de marimi pot fi achizitionate cu mare viteza si analizate cu algoritmi de inalta performanta.

Fastview masoara parametrii monitorizati cu acuratete ridicata, utilizand strict relatiile lor de definitie din domeniile timp si frecventa.

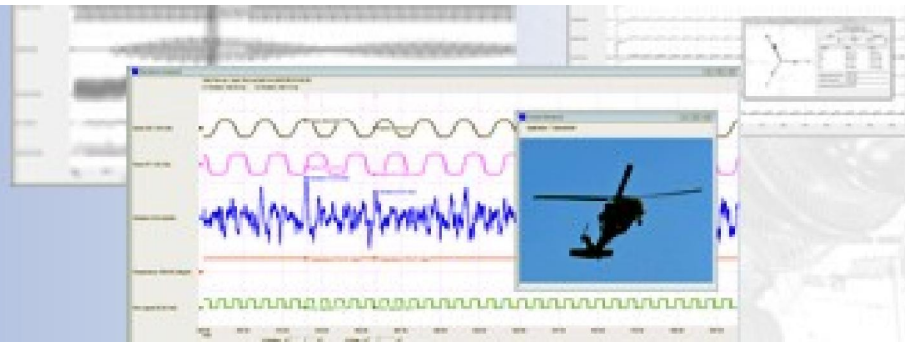
Functiile de procesare numerica a semnalelor asigura solutii de monitorizare eficiente si unitare pentru o gama variata de aplicatii din diverse domenii de activitate.

Fastview este compatibil cu intreaga gama de module de achizitie National Instruments, cu instrumente care utilizeaza protocoale de comunicatie standardizate (dataloggere, unitati laser, retele de accelerometre si inclinometre) si cu cele mai noi versiuni de Windows.



Fastview este compatibil cu o gama variata de echipamente de achizitie cu comunicare prin USB, Ethernet sau Wi-Fi

ACHIZITIE, PROCESARE, ANALIZA, MONITORIZARE SI DIAGNOZA



Generalitati

În procesarea numerică a semnalelor, similar altor domenii ale tehnicii, se disting două operații principale: analiză și sinteză. Analiza reprezintă procesul de descompunere a unei funcții (sau a altui obiect) în componente de bază, ușor de măsurat și de interpretat, sinteza fiind operația corespondentă, de construcție.

Analogia dintre partile constructive ale unei mașini și oscilatorul armonic (o masă în mișcare asupra căreia acționează o forță elastică) indică faptul că deplasările primare, libere, au un caracter sinusoidal.

Deplasările forțate, pe direcțiile de monitorizare, în care se descompune traiectoria circulară sau eliptică a unui arbore, sunt, de asemenea, de forma sinusoidală.

Această raționament stă la baza alegerii unei sinusoidale ca element de bază în analiză și sinteză semnalelor de vibrații.

În cazul diagnozei unei mașini industriale, semnalele analizate au o formă complexă, corespunzând compunerii naturale a mai multor surse de vibrații cu caracter sinusoidal.

Analiza vibrațiilor mașinilor industriale are la bază descompunerea semnalelor achiziționate în semnale sinusoidale care au stat la baza generării acestora.

Parametrii componentelor sinusoidale (amplitudine, frecvență, fază) sunt utilizați pentru evaluarea stării de funcționare și pentru depistarea din timp și identificarea defectelor.

În industria energetică, *forma de undă* sinusoidală este folosită pentru definirea caracteristicilor electrice și a regimurilor de funcționare.

Acuratețea rezultatelor obținute depinde de lățimea benzii de frecvență în care are loc analiză și de precizia de determinare a parametrilor proprii fiecărei componente de bază.

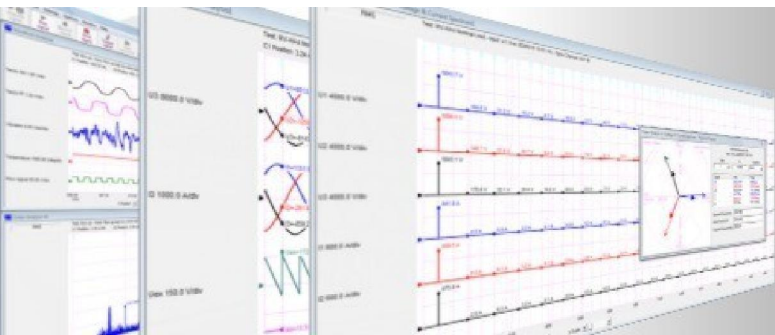
Metodele cele mai des întâlnite în procesarea numerică a semnalelor sunt Transformata Fourier (*FT*) pentru analiză și Transformata Fourier Inversă (*IFT*) pentru sinteză.

Transformata Fourier Rapidă (*FFT*) reprezintă un algoritm de calcul rapid al *FT*.

Rezultatele analizei unui semnal, cu o evoluție complexă în domeniul timp, sunt prezentate sub forma *spectrului de frecvență* (fiecare componentă este reprezentată printr-o linie verticală, de înălțime proporțională cu amplitudinea și cu poziția pe axa *x* corespunzătoare propriei frecvențe).

Componenta de bază a cărei frecvență este egală cu turatia rotorului, respectiv cu frecvența rețelei electrice, se numește *fundamentală*, iar componentele cu frecvențe egale cu multipli ai frecvenței fundamentale se numesc *armonici*.

Determinarea exactă a *ordinului armonic* al fiecărei componente spectrale constituie elementul principal în identificarea sursei vibrațiilor și în diagnoza defectelor.



ANALIZA SEMNALLEOR BAZATA PE TRANSFORMATIA FOURIER RAPIDA

Caracteristici

- **Achizitie, procesare, inregistrare si redare de date in mod continuu**

Achizitia, procesarea, inregistrarea si redarea datelor au loc in mod continuu (fara pierdere de esantioane). Secventa de initializare este unica, iar rezultatele sunt dinamice si contigue.

- **Functionare online sau offline**

Fastview utilizeaza algoritmi de prelucrare de mare viteza, care permit monitorizarea unei game largi de caracteristici ale marimilor analizate, simultan cu procesul de achizitie.

Datele inregistrate sunt de forma bruta, fapt ce ofera posibilitatea utilizarii post-achizitie a intregului set de functii de procesare si analiza.

- **Arhitectura multicanal**

Zeci de canale de intrare pot fi controlate prin rata de achizitie, tipul de cuplare (alternativ, continuu, IEPE), marimea bufferului de analiza si a blocului de transfer.

- **Filtrare, integrare si derivare in domeniile timp si frecventa fără distorsiuni de faza intre semnale sau armonici**

Intregul set de functii de procesare utilizeaza algoritmi care nu distorsioneaza relatia de faza dintre semnale sau dintre componentele spectrale ale acestora. Sunt astfel posibile, de exemplu, analiza simultana a formelor de unda ale acceleratiei, vitezei si deplasarii vibratiilor, precum si compunerea acestora.

- **Optiuni multiple de prelucrare a semnalelor de sincronizare, canale dedicate masurarii turatiei si frecventei, extragerea informatiei de turatie din semnalul de vibratii**

Fastview integreaza un grup de canale destinat sincronizarii functiilor de analiza cu sursele de vibratii sau cu reseaua electrica.

Semnalele de sincronizare pot proveni de la senzori dedicati sau pot fi chiar semnalele analizate, procesate in paralel si in mod specific.

- **Analiza in domeniile timp si frecventa cu buffer fix sau buffer autoadaptabil**

Intervalul de timp corespunzator bufferului de analiza, de care depinde acuratetea masurarii principalilor parametri ai semnalelor, poate fi de valoare fixa sau de valoare adaptata in mod automat la caracteristicile semnalelor de sincronizare.

- **Analiza armonica sincrona, rezolutie ridicata in frecventa si ordin armonic, eliminarea pierderilor spectrale pentru componenta fundamentala si armonicile superioare**

Prin sincronizarea analizei spectrale sunt eliminate abaterile datorate fenomenului de *leakage FFT*. Pentru semnale de sincronizare analogice, rezolutia in determinarea frecventei si ordinului fiecarei familii de armonici devine infinita.

- **Analiza spectrala a semnalelor cu frecvență variabilă, funcții run-up și run-down (order analysis)**

Funcțiile de procesare run-up și run-down transformă semnalele de frecvență variabilă (crescătoare sau descrescătoare) în semnale cu rată de eșantionare unghiulară constantă. Regimurile tranzitorii sunt analizate în domeniul ordin armonic, liniile spectrale indicând, în mod exact, energia proprie componentelor respective.

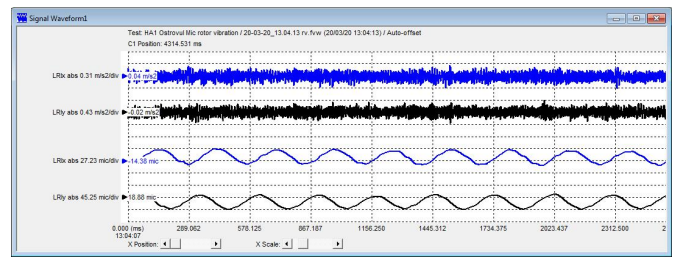
- **Identificare și urmărire armonici cu mai multe referințe (computed multi-axis order tracking)**

Fastview oferă arhitectura și acuratețea necesare identificării, cu rezoluție ridicată, a familiilor de armonici prezente în semnalul analizat. Frecvențele de bază ale familiilor de armonici pot fi intercorelate sau independente.

Exemplu de aplicații: separarea vibrațiilor mecanice de vibrațiile electromagnetice la motoarele electrice, monitorizarea vibrațiilor proprii fiecărui ax la reductoarele cu roți dintate, măsurarea vibrațiilor proprii fiecărui rotor la motoarele cu turbină cuplate gazodinamic.

- **Compunerea vibrațiilor absolute cu vibrațiile relative, analiza vibrațiilor absolute ale rotorului**

Prin intermediul canalelor matematice sunt compuse deplasările vibrațiilor absolute ale lagarelor, obținute prin integrarea dublă a accelerației sau prin integrarea simplă a vitezei, cu deplasările vibrațiilor relative ale rotorului, obținute prin intermediul senzorilor de proximitate. Noile semnale descriu complet vibrațiile absolute ale rotorului.



Formele de unda ale accelerației și deplasării vibrațiilor absolute ale lagarelor, direcții X-Y

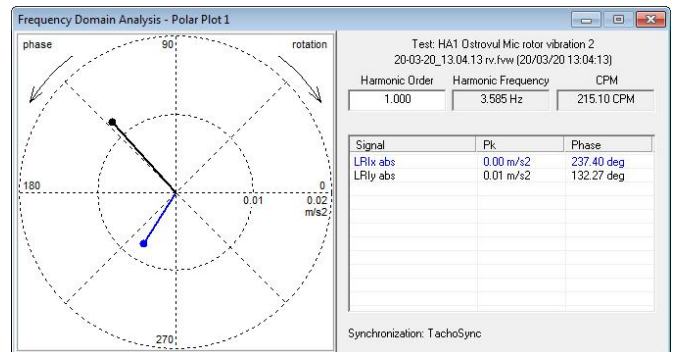


Diagrama polară a accelerației vibrațiilor absolute ale lagarului, armonica 1X, direcții X-Y

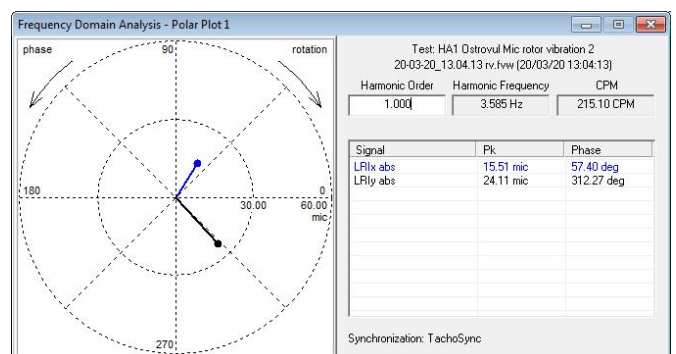
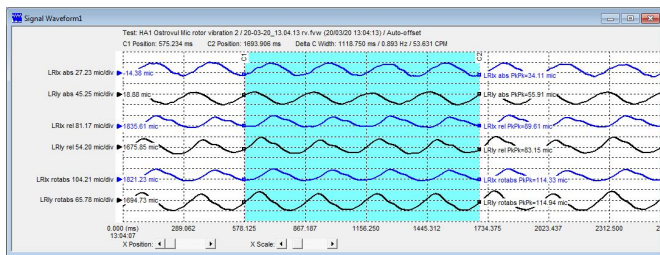


Diagrama polară a deplasării vibrațiilor absolute ale lagarului, armonica 1X, direcții X-Y



Formele de unda ale deplasarii vibratiilor absolute ale lagarului, vibratiilor relative ale rotorului si vibratiilor absolute ale rotorului

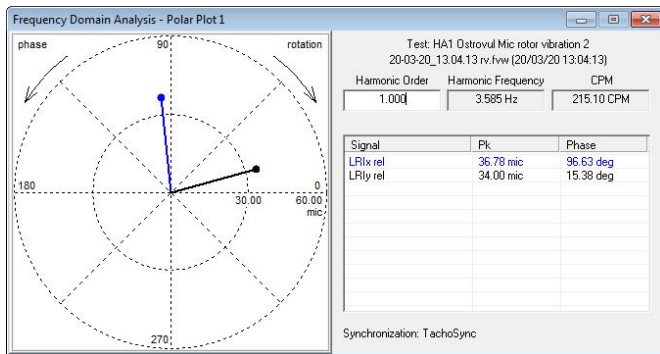


Diagrama polara a vibratiilor relative ale rotorului, armonica 1X, directii X-Y

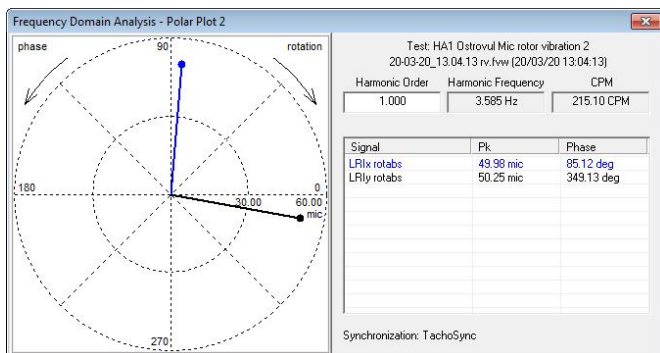


Diagrama polara a deplasarii vibratiilor absolute ale rotorului, armonica 1X, directii X-Y

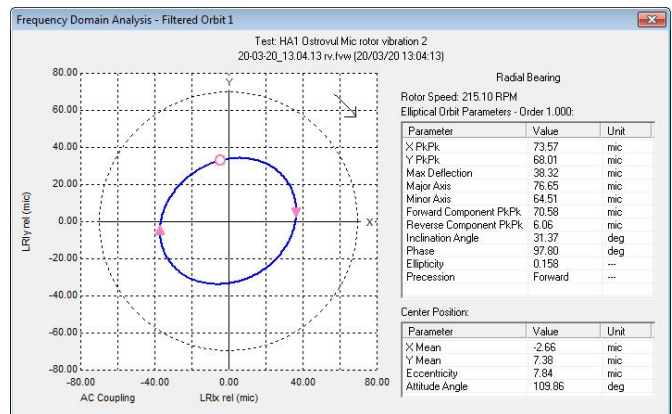


Diagrama orbita vibratii relative rotor, 1X

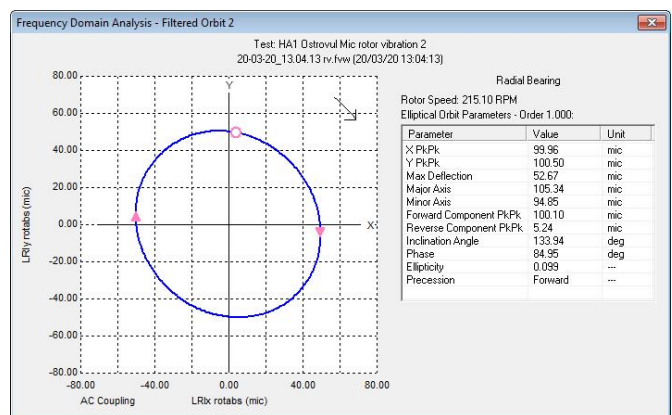


Diagrama orbita vibratii absolute rotor, 1X

■ Compensarea abaterilor de circularitate, excentricitate si material ale arborilor (*runout compensation*)

In scopul cresterii acuratetii de masurare a vibratiilor relative, Fastview permite identificarea componentelor spectrale datorate diverselor tipuri de abateri ale arborelui si substractia lor din componentele spectrale masurate.

■ Analiza spectrala a semnalelor rezultate din compunerea a doua surse ortogonale (*Full Spectrum*)

Traectoria fusurilor in lagare este monitorizata prin compunerea a doua vibratii relative, masurate pe directii perpendiculare. O caracterizare de nivel avansat a acestei miscari se obtine prin

evaluarea componentelor directa si inversa asociate perechilor de armonici ale semnalelor compuse.

- **Analiza simultana a vibratiilor, sunetelor, parametrilor electrici si parametrilor de proces**

Procesarea numerica a semnalelor asigura rezultate unitare pentru o gama larga de marimi de intrare.

Rezultatele obtinute reflecta atat evolutia individuala a marimilor analizate cat si interactiunea dintre acestea.

- **Monitorizarea si diagnoza lagarelor cu alunecare, rulmentilor, paletelor, angrenajelor, curelelor de transmisie, sculelor de prelucrat, motoarelor electrice**

Sunt disponibile functii de procesare, analiza si diagnoza specifice diverselor componente constructive ale masinilor. O serie de cursoare indica, in mod automat, prezenta si severitatea defectului.

- **Echilibrare dinamica sau static-cuplu prin metoda coeficientilor de influenta**

Acuratetea ridicata in masurarea componentei fundamentale a vibratiilor si medierea de tip vectorial, fac posibila detectarea si corectarea dezechilibrelor masice de nivel foarte redus.

Soluția de echilibrare este de tip dinamic sau static-cuplu.

Datele de intrare, referitoare la dezechilibrul masic, pot fi completate cu date referitoare la dezechilibrul electromagnetic.

Echilibrarea rotoarelor poate fi efectuata in instalatie sau pe masini de echilibrat.

- **Echilibrare fara masurarea turatiei si fazei, prin metoda celor patru porniri**

Aceasta metoda calculeaza solutia de echilibrare conform unei proceduri bazate pe reprezentarea grafica a vectorilor de forta si de deplasare. Este destinata utilizarii pe masinile de echilibrare cu functionare la

frecventa joasa de rezonanta si in situatiile in care nu este posibila monitorizarea fazei vibratiilor.

- **Analiza ultrasunetelor, aplicatii in testare si diagnoza**

Semnalele analizate pot proveni de la senzori cu iesire in domeniul de frecventa al ultrasunetelor sau de la senzori cu iesire in gama frecventelor audio (semnale demodulate).

Prin utilizarea simultana a traductoarelor de vibratii relative, vibratii absolute si ultrasunte, este acoperita intreaga banda de frecvente pe care se pot manifesta defectele masinilor industriale.

- **Analiza deformatiilor si vibratiilor torsionale, masurarea puterii la ax**

Fastview implementeaza functii dedicate masuratorilor cu marci tensometrice: configurarea punctilor de masura, controlul tensiunii de alimentare, comanda sunturilor interne de calibrare, secvente operationale de calibrare si de anulare a offsetului.

Sunt masurate si analizate deformatii, forte, vibratii torsionale, moment si putere la ax. Modulele de achizitie pot fi montate pe partile fixe sau rotitoare ale masinilor, comunicarea fiind efectuata prin cablu sau wireless.

- **Achizitia datelor cu module dedicate, placi de sunet, accelerometre cu conectare directa**

Achizitia datelor poate fi efectuata cu module de achizitie dedicate (cu comunicare prin USB, Ethernet, wireless), placa de sunet a sistemului de calcul, traductoare de vibratii digitale cu comunicare prin USB.

- **Inregistrarea timpului si coordonatelor GPS simultan cu semnalele de vibratii**

In aplicatiile de testare sau monitorizare a vehiculelor, semnalele de vibratii sunt inregistrate simultan cu timpul si coordonatele GPS si cu viteza de deplasare.

- **Monitorizare locala sau la distanta**

Configurarea echipamentului si vizualizarea rezultatelor au loc in mod direct, prin intermediul interfetei Fastview, sau de la distanta, prin intermediul platformei de monitorizare de tip Web. Platforma Web are o arhitectura modulara, preia datele de la un numar ridicat de puncte de masura si poate fi instalata si exploatata in cloud, in medii hibride sau exclusiv in reseaua locala.

- **Export in diferite formate, copiere in clipboard, inregistrare in baze de date**

Rezultatele fiecarui tip de analiza pot fi exportate, la cerere sau in mod automat, in fisiere compatibile Access si Excel. Continutul ferestrelor poate fi preluat prin intermediul comenzilor de tip Copy-Paste. Platforma de tip Web stocheaza rezultatele in baze de date tip MySQL. La cerere pot fi utilizate alte tipuri de baze de date sau resursele serverelor de baze de date existente.

Specificatii

1. Achizitie, inregistrare si redare

- Achiziție, inregistrare și redare de date primare in mod continuu
- Viteza si buffer de achizitie programabile in limite largi
- Tip cuplare selectabil: *AC, DC, IEPE*
- Controlul tensiunii de alimentare a punctilor tensometrice

2. Preprocesare

2.1. Scalare

- Constante de calibrare interna
- Scalare corespunzatoare caracteristicii traductoarelor
- Lista cu multiple unitati de masura
- Controlul suntului intern pentru calibrarea punctilor tensometrice
- Calculator de sensibilitate si de offset

2.2. Canale matematice

- Semnale noi obtinute prin calcule matematice cu esantioanele semnalelor achizitionate
- Canale virtuale de tensiuni, curenti si puteri instantanee
- Compunerea vibratiilor absolute cu vibratiile relative, masurarea vibratiilor absolute ale rotoarelor

2.3. Canale de sincronizare

- Canale dedicate masurarii frecventei si duratei, si sincronizarii functiilor de procesare
- Optiuni de configurare: canal sursa, nivel de tranzitie, numar de impulsuri pe ciclu (ca numar real)

2.4. Filtrare in domeniul timp tip *FIR*

- Filtrare continua, fara distorsiuni de faza, tip *Smoothing* si *FIR*, trece jos, trece sus, trece banda
- Vizualizare raspuns in frecventa

2.5. Integrare in domeniul timp

- Integrare continua, simpla sau dubla, fara distorsiuni de faza
- Analiza simultana a acceleratiei, vitezei si deplasarii vibratiilor

2.6. Derivare in domeniul timp

- Derivare continua, simpla sau dubla, fara distorsiuni de faza
- Analiza simultana a acceleratiei, vitezei si deplasarii vibratiilor

2.7. Triggerare

- Programare canal sursa, nivel, pozitie
- Secventa de triggerare singulara sau continua
- Tip trigger: *Positive edge, Negative edge, Entering window, Leaving window, Min hold, Max hold*

3. Analiza in domeniul timp

3.1. Masurare frecventa

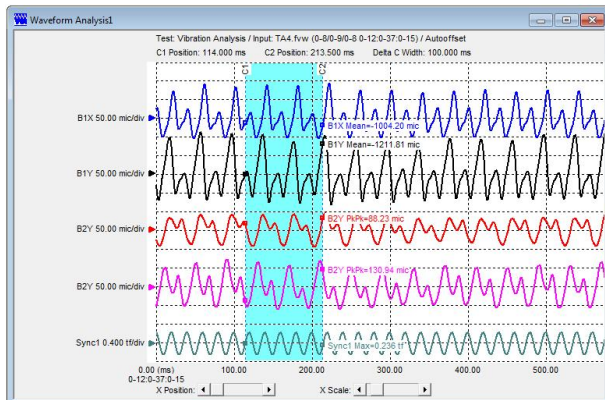
- Masurare perioada si frecventa
- Contorizare cicluri

3.2. Masurare turatie

- Masurare perioada, turatie si viteza periferica

3.3. Analiza formelor de unda

- Reprezentare grafica, autoscalare, autooffset
- Calcul statistic pe buffer fix sau autoadaptabil (sincronizat): *Max, Min, Pk, Pk-Pk, Pk-Pk/2, Mean, Rectified Mean, RMS, RMS*sqrt(2), Variance, Average Deviation, Standard Deviation, Standard Deviation*sqrt(2), SNR, Coefficient of Variation, Crest Factor, Form Factor, Kurtosis Factor, Skewness, Power, Energy, Absolute Deviation, Relative Deviation*
- Calcul statistic pentru fiecare ciclu si pe un numar programabil de cicluri
- Cursoare pentru evaluarea valorilor instantanee si valorilor statistice pe durata selectata
- Cursor multiplu pentru identificarea varfurilor periodice



Analiza formelor de unda, canale multiple, cursoare de selectie valori instantanee sau intervale de timp

3.4. Diagrama circularitate

- Reprezentare grafica
- Masurare: *Positive max deviation, Negative max deviation, Pk-Pk deviation*, distributia deviatiilor

3.5. Histograma

- Reprezentare grafica
- Masurare: *Mean, RMS, Standard Deviation, Mode, High, Low, Range, Median, TotalP, MaxP*

3.6. Diagrama deplasarii in planul XY

- Reprezentare grafica a deplasarii sau inclinarii in planul XY
- Identificarea abaterilor generatoare de vibratii in cadrul traiectoriilor circulare la masinile de prelucrat
- Masurare: *Xmax, Xmin, Xpk-pk, Xmean, Ymax, Ymin, Ypk-pk, Ymean, Smax, Phase of Smax*
- Markere: *Smax, Cursor*

3.7. Orbita primara

- Cuplare AC sau DC
- Masurarea parametrilor traiectoriei arborelui: *Xpk-pk, Ypk-pk, Smax, Phase of Smax*
- Masurarea pozitiei medii a arborelui: *Xmean, Ymean, Eccentricity, Attitude Angle*
- Markere: *Smax, Phase Reference, Precession Direction, Time Cursor*
- Compensarea dispunerii unghiulare a traductoarelor (0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°)

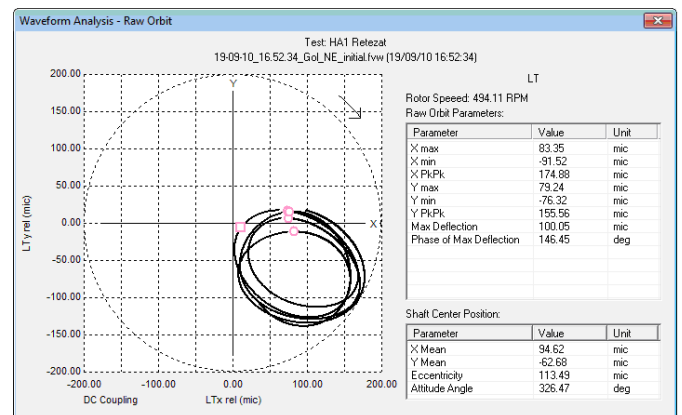


Diagrama orbita primara, parametrii traiectoriei si ai pozitiei arborelui

3.8. Editare forme de unda

- Eliminarea datelor perturbatoare (ex. denivelările locale ale suprafeței arborelui la măsurarea vibrațiilor relative)

3.9. Inregistrare și redare forme de unda

- Comenzi de înregistrare și de redare forme de unda
- Înregistrare automată a formelor de unda la intervale de timp programate sau la depășirea limitelor prestabilite, parametru de condiționare a înregistrărilor

4. Analiza în domeniul unghi

- Reesantionare în domeniul unghiular
- Reprezentare grafică 2D și 3D în funcție de timp, număr ciclu sau turatie
- Analiza statistică pe unghi sau număr de cicluri programabile: *Max, Min, Pk, Pk-Pk, Pk-Pk/2, Mean, Rectified Mean, RMS, Variance, Average Deviation, Standard Deviation, Crest Factor, Form Factor, Kurtosis Factor, Skewness*
- Profilul vitezei instantanee
- Funcții specifice testării motoarelor cu ardere internă și compresoarelor cu piston

5. Analiza în domeniul frecvență

5.1. Analiza spectrelor de frecvență cu bandă constantă

- Procesare *FFT* liberă sau sincronizată (declansare după semnalul selectat)
- Ferestre *FFT*: *Rectangular* (fără procesare tip fereastră), *Hanning*, *Hamming*, *Flat top*, *Welch*, *Blackman*, *Parzen*
- Integrare simplă sau dublă
- Derivare simplă sau dublă
- Mediere: *RMS*, *Vectorial*, *Linear*, *Exponential*
- Tip spectru: *Peak*, *Peak-Peak*, *RMS*, *Power*, *Power Spectral Density*, *Phase*
- Scala: liniar, logaritmic, autoscalare

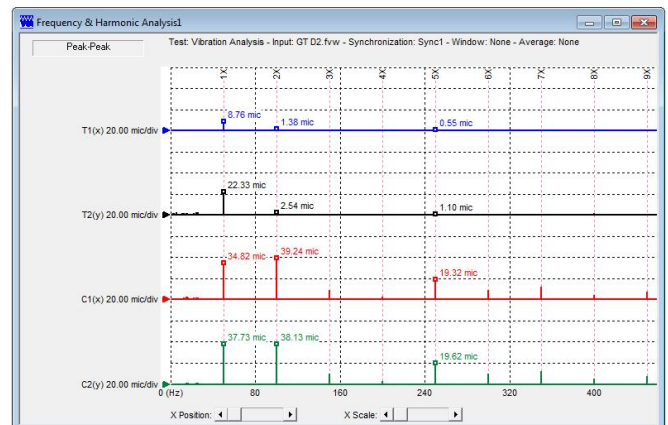
- Opțiuni de afișare: valoare maximă, armonici selectate, armonici pare, armonici impare, componenta *DC*, depășiri peste nivelul de avertizare
- Cursor de evaluare linii spectrale, armonici, benzi de frecvență
- Cursor multiplu pentru identificarea familiilor de armonici
- Cursor multiplu pentru analiza benzilor laterale
- Măsurare nivel componente spectrale, armonici, interarmonici, subarmonici, benzi laterale, benzi de frecvență definite de utilizator, frecvență, fază, deviații absolute și relative

5.2. Compensare abateri arbore

- Compensarea abaterilor de circularitate, excentricitate și material ale arborelui la măsurarea vibrațiilor relative (*runout compensation*) pentru armonicele 1X, 2X, 3X

5.3. Cursor de frecvență de defect

- Cursor de indicare a frecvențelor de defect corespunzătoare rulmenților, angrenajelor, sau rețelei electrice



Analiza spectrelor de frecvență și de armonici fără erorile datorate fenomenului de leakage

5.4. Analiza spectrelor de frecvență cu bandă procentuală

- Analiza 1/1 și 1/3 octavă

5.5. Orbita filtrata

- Filtrare *FFT nX*
- Cuplare *AC* sau *DC*
- Selectarea componentei spectrale analizate
- Masurare parametri traiectorie: *Xpk-pk*, *Ypk-pk*, *Max Deflection*, *Major Axis*, *Minor Axis*, *Inclination Angle*, *Phase*, *Elipticity*, *Precession Direction*, *Forward Component*, *Reverse Component*
- Masurare pozitie arbore: *Xmean*, *Ymean*, *Eccentricity*, *Attitude Angle*
- Markere: *Phase Reference*, *Precession Direction*
- Compensarea dispunerii unghiulare a traductoarelor

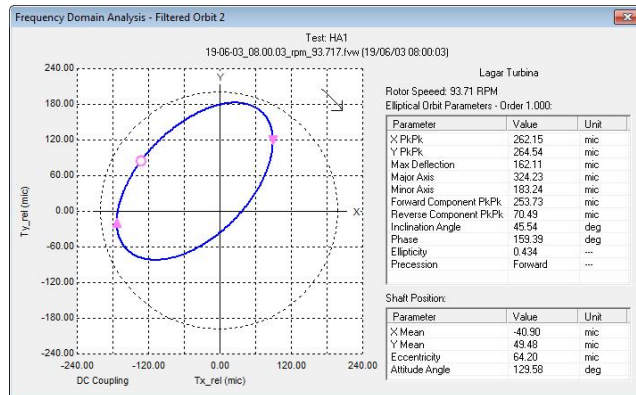


Diagrama orbita filtrata 1X

5.6. Orbita compusa

- Filtrare *FFT 1X-4X*
- Cuplare *AC* sau *DC*
- Masurare parametri traiectorie: *Xpk-pk*, *Ypk-pk*, *Phase*, *Max Deflection*, *Phase of Max Deflection*
- Masurare pozitie arbore: *X mean*, *Y mean*, *Eccentricity*, *Attitude Angle*
- Markere: *Smax*, *Phase Reference*, *Precession Direction*
- Compensarea dispunerii unghiulare a traductoarelor

5.7. Diagrama polara

- Reprezentarea vectorilor prin amplitudine si faza pentru unu sau mai multe canale
- Selectarea componentei spectrale analizate
- Masurare *Peak*, *Peak-Peak*, *RMS*, *Phase*

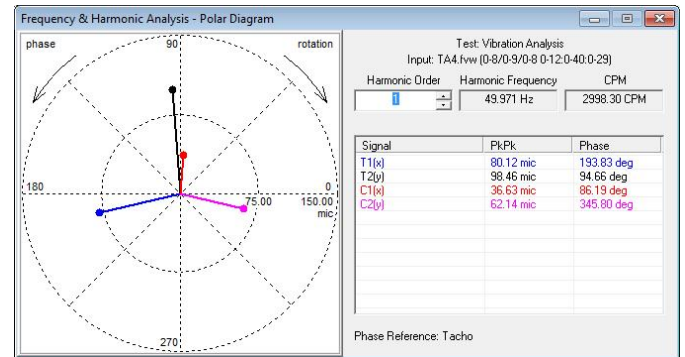


Diagrama polara 1X, canale multiple

5.8. Diagrama cascada

- Diagrama cascada dinamica (amplitudine-frecventa-timp/turatie)
- Reprezentare tip *run-up* sau *run-down*
- Cursori de evaluare

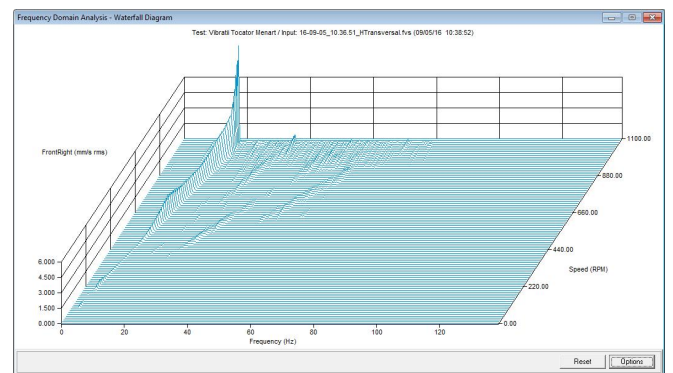
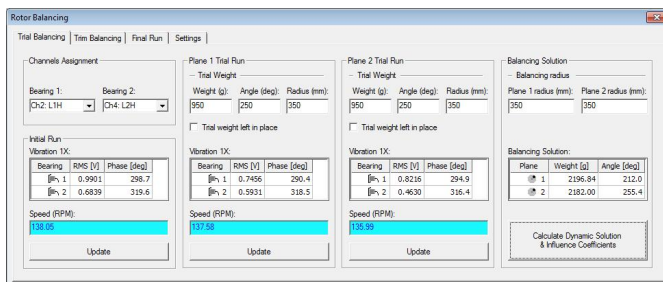


Diagrama cascada in domeniul frecventa

5.9. Echilibrarea rotoarelor prin metoda coeficientilor de influență

- Trei porniri pentru echilibrarea masinilor ai caror coeficienti de influenta nu sunt cunoscuti
- O singura pornire pentru echilibrarea masinilor ai caror coeficienti de influenta sunt cunoscuti
- Masuratori si calcule in domeniile frecventa sau ordin armonic
- Mediere vectoriala
- Afisare si editare coeficienti de influenta
- Optiuni pentru tipul greutatilor (adaugare sau inlaturare) si modul de distribuire (continuu sau discret)
- Optiuni de pastrare sau inlaturare a greutatilor de calibrare

- Avertizare la valori ale turatiei in afara limitelor impuse
- Solutie dinamica sau static-cuplu
- Determinarea limitelor de calitate conform standardelor in vigoare, masurarea si verificarea dezechilibrului remanent
- Unități de masura în sistem metric sau englezesc
- Avertizare la depasirea limitelor
- Masurare cu encoder a pozitiei unghiulare a rotorului (in functie de tipul echipamentului)
- Fereastra pentru afisarea cu caractere marite a pozitiei unghiulare a rotorului si a solutiei de echilibrare



Interfata numerica a functiei de echilibrare prin metoda coeficientilor de influenta

5.10. Functii avansate de echilibrare

- Calculul solutiei de echilibrare in functie de rezultanta dezechilibru masic-dezechilibru electromagnetic

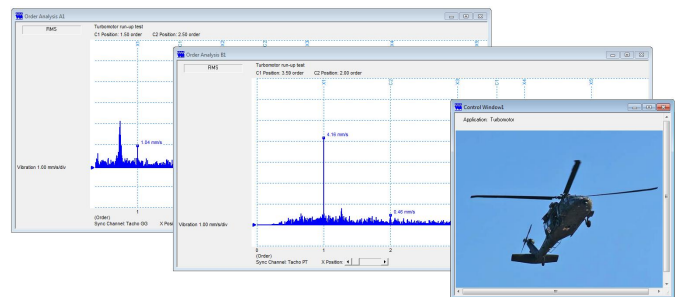
6. Analiza in domeniul ordin (order analysis)

6.1. Analiza spectrelor de armonici

- Procesare FFT sincronizata (declansare dupa semnalul selectat)
- Functii run-up si run-down pentru analiza semnalelor cu frecventa variabila
- Integrare simpla sau dubla
- Derivare simpla sau dubla
- Mediere: RMS, Vectorial, Linear, Exponential
- Tip spectru: Peak, Peak-Peak, RMS, Phase
- Scala: liniar, logaritmic, autoscalare
- Optiuni de afisare: valoare maxima, armonici selectate, armonici pare, armonici impare,

componenta DC, depasiri peste nivelul de avertizare

- Cursoare de evaluare linii spectrale, armonici sau grupuri de armonici
- Cursor multiplu pentru identificarea familiilor de armonici
- Cursor multiplu pentru analiza benzilor laterale
- Order tracking simultan pentru armonici de familii diferite
- Masurare armonici, interarmonici, subarmonici, benzi laterale, grupuri de armonici definite de utilizator



Order analysis simultan pentru doua rotoare independente

6.2. Compensare abateri arbore

- Compensarea abaterilor de circularitate, excentricitate si material ale arborelui la masurarea vibratiilor relative (runout compensation)

6.3. Cursoare frecvente de defect

- Cursoare de indicare a frecventelor de defect corespunzatoare rulmentilor, angrenajelor, sau retelei electrice de alimentare

6.4. Diagrama polara

- Reprezentarea vectorilor prin amplitudine si faza
- Selectarea ordinului pentru armonica analizata
- Masurare Peak, Peak-Peak, RMS, Phase

6.5. Diagrama orbita filtrata

- Filtrare FFT 1X
- Selectarea componentei spectrale analizate
- Cuplare AC sau DC

- Masurare parametri traiectorie: X_{pk-pk} , Y_{pk-pk} , *Max Deflection*, *Major Axis*, *Minor Axis*, *Inclination Angle*, *Phase*, *Elipticity*, *Precession Direction*, *Forward Component*, *Reverse Component*
- Masurare pozitie arbore: X mean, Y mean, *Eccentricity*, *Attitude Angle*
- Markere: *Phase Reference*, *Precession Direction*
- Compensarea dispunerii unghiulare a traductoarelor

6.6. Diagrama orbita compusa

- Filtrare *FFT 1X-4X*
- Compunere armonici selectate
- Cuplare *AC* sau *DC*
- Masurare parametri traiectorie: X_{pk-pk} , Y_{pk-pk} , *Phase*, *Max Deflection*, *Phase of Max Deflection*
- Masurare pozitie arbore: X mean, Y mean, *Eccentricity*, *Attitude Angle*
- Markere: S_{max} , *Phase Reference*, *Precession Direction*
- Compensarea dispunerii unghiulare a traductoarelor

6.7. Diagrama cascada

- Reprezentarea evolutiei spectrelor de armonici sub forma de diagrama tridimensionala (amplitudine-ordin-timp/turatie)
- Cursoare de evaluare

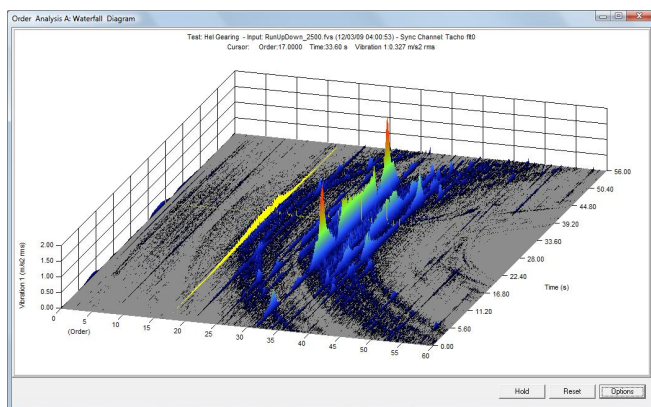


Diagrama cascada in domeniul ordin armonic

7. Analiza anvelopei

7.1. Anvelopare in domeniul frecventa

- Anvelopare bazata pe transformata Hilbert, pastrarea nealterata a amplitudinii socurilor datorate defectelor
- Analiza anvelopei in domeniile timp, frecventa si ordin armonic
- Banda de frecventa definita de utilizator pentru fiecare canal, cursor de selectie pentru optimizarea setarilor

7.2. Functii avansate de procesare

- Benzi de frecventa compuse
- Optiuni de inlaturare a armonicilor sau interarmonicilor din banda de analiza

7.3. Functii avansate de analiza

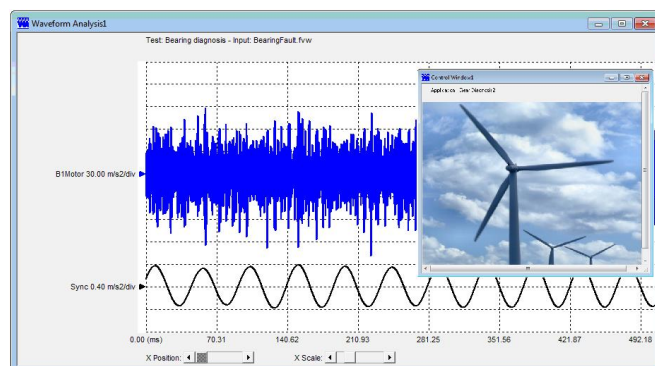
- Analiza fazei socurilor

7.4. Diagnoza rulmentilor si reductoarelor

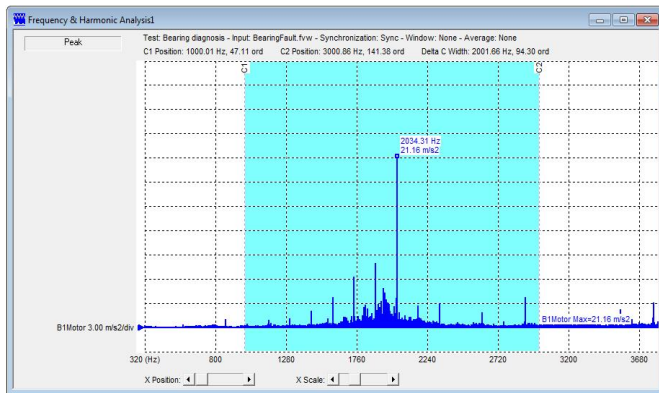
- Calculul frecventelor de defect
- Cursoare de indicare a frecventelor de defect si frecventei retelei electrice
- Diagnoza simultana a defectelor specifice mai multor tipuri de rulmenti asociate unui singur canal de achizitie
- Masurare automata sau introducere manuala a turatiei

7.5. Baza de date cu frecvente de defect

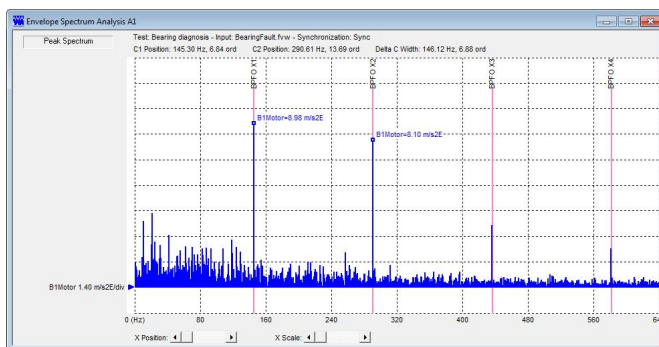
- Baza de date cu frecventele de defect ale celor mai utilizate tipuri de rulmenti
- Inregistrare de noi tipuri de rulmenti



Analiza forme de unda a vibratiilor la rulmenti, extragerea semnalului de turatie din semnalul de vibratii

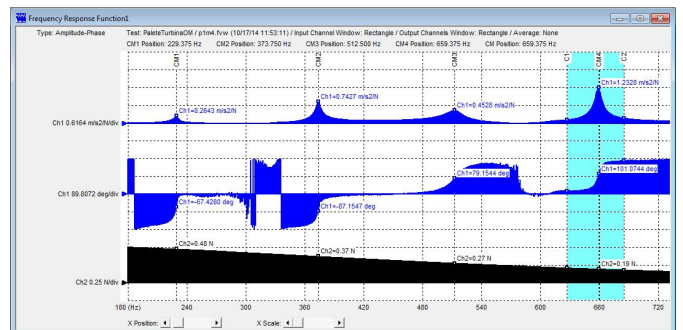


*Spectru de frecventa vibratii
Alegerea benzii optime de frecventa pentru
analiza anvelopei vibratiilor*



*Spectru de frecventa anvelopa vibratii
Identificarea frecventei de repetitie a
impactului, recunoasterea tipului de defect*

- Transmisibilitate (Acceleratie/ Acceleratie)
- Fereastra *FFT* pentru canalul de intrare: *Rectangular, Force*
- Fereastra *FFT* pentru canalele de iesire: *Rectangular, Exponential*
- Moduri de reprezentare: amplitudine si faza in functie de frecventa, real si imaginar in functie de frecventa
- Mediere
- Estimarea cauzalitatii dintre intrare si iesire prin functia de coerenta, avertizare la neincadrarea in limitele impuse
- Cursorare pentru analiza parametri modali (frecventa, amplitudine, faza si amortizare)



*Digrama Bode a FRF: amplitudine, faza, forta ca
functie de frecventa; cursorare pentru analiza
parametrilor modali*

8. Analiza cepstrala

- Analiza cepstrala a vibratiilor si zgomotelor
- Functii suport pentru diagnoza reductoarelor cu roti dintate

9. Analiza raspunsului in frecventa

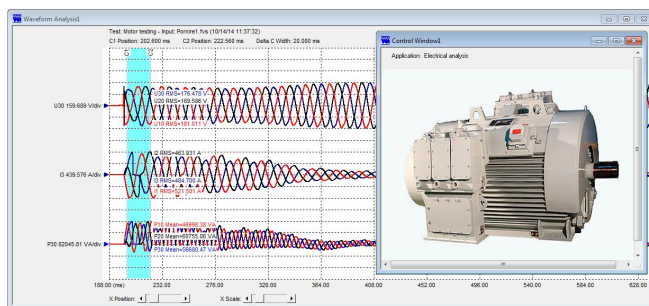
9.1. Functia de raspuns in frecventa (FRF)

- Integrare simpla sau dubla a semnalului de vibratii
- Tipuri de functii disponibile:
Masa dinamica (Forta/Acceleratie),
Impedanta mecanica (Forta/Viteza),
Rigiditate dinamica (Forta/Deplasare),
Complianta (Deplasare/Forta),
Acceleranta (Acceleratie/ Forta),
Mobilitate (Viteza/ Forta),

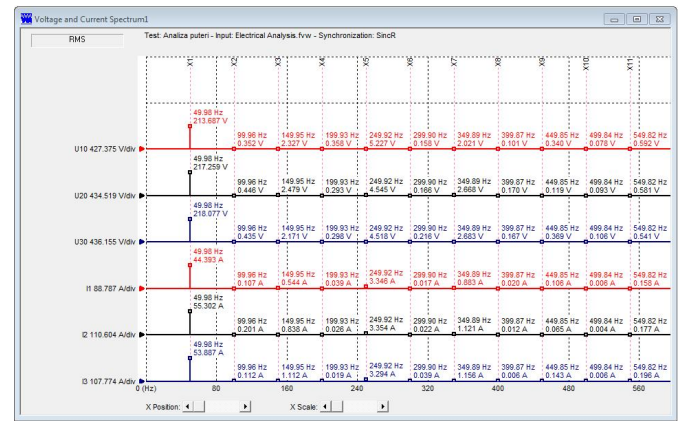
- **9.2. Masurarea frecventelor proprii (bump test)**
- Cautare automata in benzile de frecventa programate
- Masurare automata a unui numar de pana la 10 frecvente proprii
- Functii suport pentru masurarea frecventelor naturale la palete: avertizare la introducerea eronata a seriei paletelor si la depasirea limitelor programate, contoare, inregistrare serii paletelor si frecvente masurate in tabele Excel sau Access, operare rapida optimizata pentru dispozitive touchscreen

10. Analiza parametrilor electrici

- Analiza în CC sau CA, monofazat sau trifazat, stea sau triunghi, în domeniile timp și frecvență
- Canale matematice pentru obținerea de noi semnale de tensiuni și curenți pe baza legilor lui Kirchhoff
- Spectre de frecvență pentru tensiuni și curenți
- Corecția în amplitudine și fază a răspunsului transductorilor
- Măsurare tensiune, curent, putere activă, reactivă, aparentă, deformantă, factor de putere, distorsiuni, dezechilibre, asimetrii, perioadă, frecvență
- Monitorizare valori eficiente întregul spectru, armonici, interarmonici subarmonici, benzi laterale, benzi de frecvență definite de utilizator,
- Diagrama fazorială, măsurare amplitudine și fază, analiza sistemelor trifazate de tensiune și de curent prin metoda componentelor simetrice (directă, inversă și homopolară)
- Diagnoza mașinilor electrice: analiza familiilor de armonici ale curentului sincronizate cu rețeaua și turatia, analiza familiilor de armonici ale vibrațiilor sincronizate cu rețeaua și turatia



Analiza tensiunilor, curenților și puterilor în domeniul timp



Analiza tensiunilor și curenților în domeniul frecvență

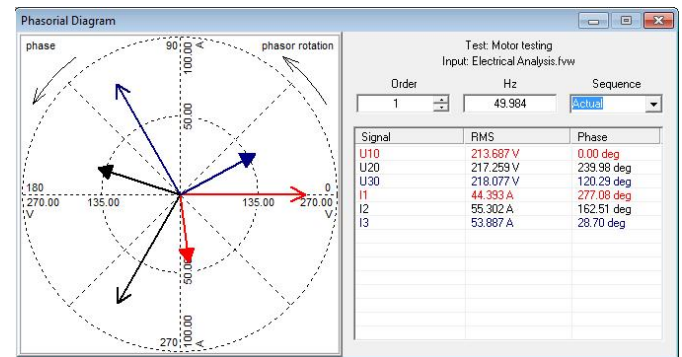


Diagrama fazorială, analiza componentelor directă, inversă și homopolară

11. Analiza întrefierului

- Analiza formelor de undă, calcul statistic
- Diagrame polare și bargraf cu profilul polilor, întrefierul curent, abateri față de valoarea medie, diferența polilor vecini
- Măsurarea excentricității statice și dinamice, diagrame orbită
- Măsurarea circularității rotorului și statorului
- Reprezentare grafică a formei statorului și rotorului
- Avertizare la depășirea limitelor

12. Masurare si monitorizare

12.1 Definirea parametrilor monitorizati

- Definirea parametrilor semnalelor de intrare prin alegerea canalului, analizei si caracteristicii semnalului

12.2 Masurare si monitorizare

- Afisare sub forma tabelara
- Fereastra de afisare cu caractere marite a parametrilor principali
- Avertizare galben, rosu, la depășirea limitelor LL, L, H, HH
- Inregistrare automata forma de unda si istoric la depasirea limitelor

12.3 Suport pentru diagnoza automata

- Lista de defecte configurabila de catre utilizator
- Asocierea defectelor din lista cu parametrii monitorizati

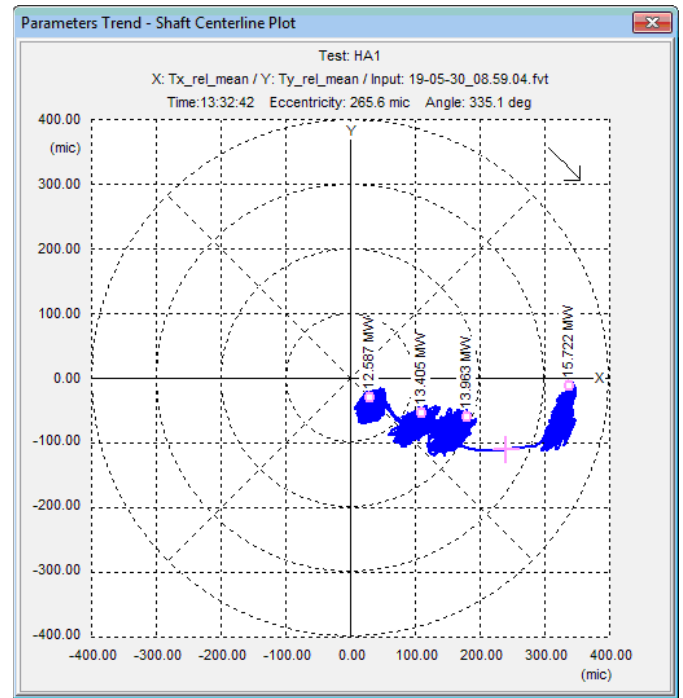


Diagrama Shaft Centerline: evolutia pozitiei arborelui in lagar, parametru axa Z putere

13. Istoric

13.1. Analiza istoricului parametrilor masurati

- Analiza evolutiei
- Analiza statistica
- Reprezentare in format XY a evolutiei fiecarui parametru in functie de timp sau de un alt parametru monitorizat
- Cursoare de evaluare
- Comenzi de salvare si deschidere a trendului
- Inregistrare automata a trendului la intervale de timp programate

13.2. Linia centrului arborelui (Shaft Centerline)

- Analiza evolutiei pozitiei medii a centrului arborelui fata de centrul lagarului in functie de turatie, putere, timp, sau alt parametru masurat
- Cursor pentru evaluarea excentricitatii si unghiului

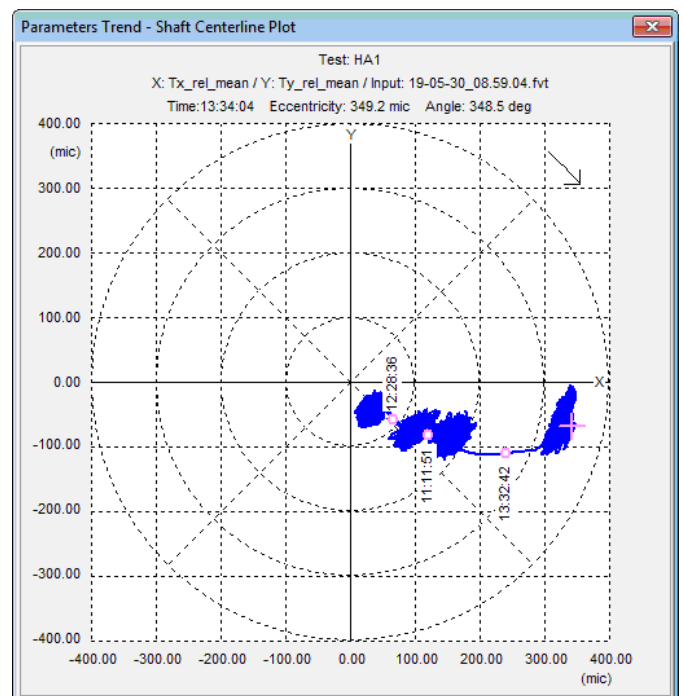


Diagrama Shaft Centerline: evolutia pozitiei arborelui in lagar, parametru axa Z timp

13.3. Diagramele Bode si Nyquist

- Analiza evolutiei amplitudinii si fazei vibratiilor in functie de timp, turatie, putere sau alt parametru masurat
- Cursor pentru evaluarea amplitudinii si fazei

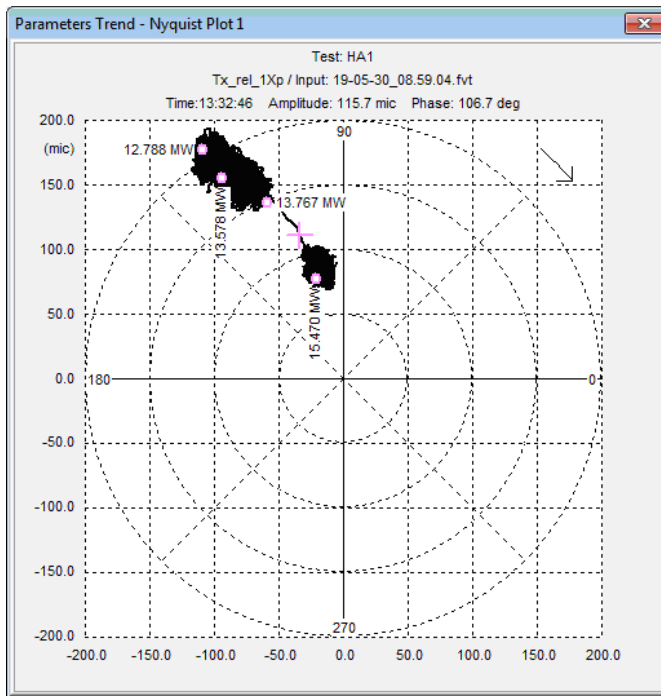


Diagrama Nyquist: evolutia vectorilor de vibratie, parametru axa Z putere

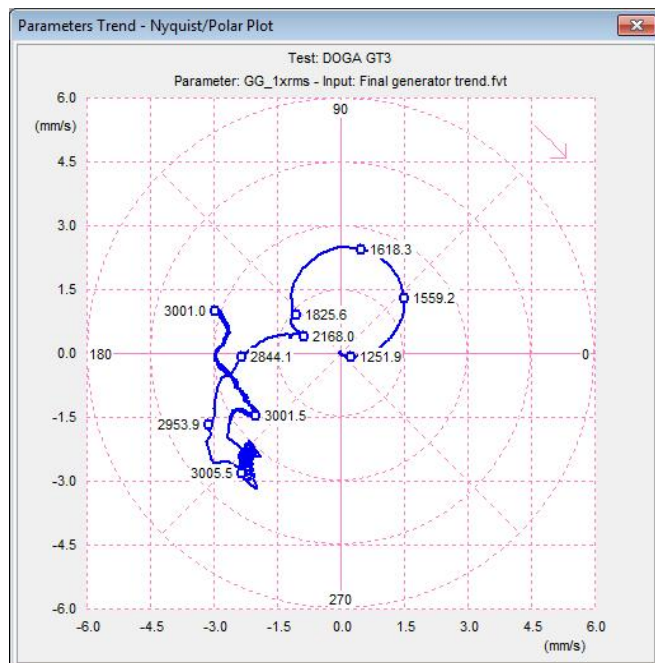
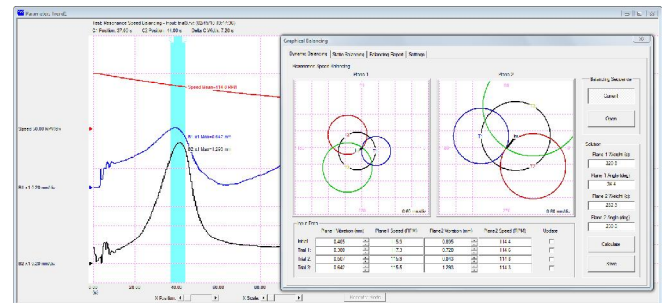


Diagrama Nyquist: evolutia vectorilor de vibratie, parametru axa Z turatie

13.4. Echilibrarea rotoarelor prin metoda celor patru porniri

- Echilibrare la turatie nominala sau la turatie joasa de rezonanta
- Nu necesita masurarea turatiei sau fazei



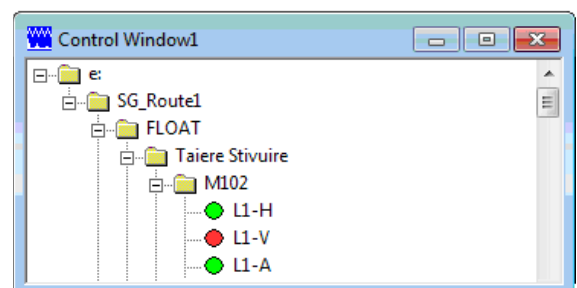
Funcția de echilibrare dinamică la turatie joasa de rezonanta

13.5. Lista de evenimente

- Lista cu parametrul, data si ora la care au fost depasite valorile limita

14. Monitorizare tip ruta

- Accesare individuala sau in secventa automata a punctelor de masura
- Salvarea datelor ca forme de unda
- Fereastra de introducere a parametrilor de proces sau a defectelor constatate de catre operator
- Avertizare la depasirea limitelor, marcarea starii punctelor de masura din cadrul rutei
- Afisare si export stare ruta
- Afisare si export istoric puncte de masura
- Configurare specifica fiecarui punct de masura



Afisarea online sau offline a starii intregii rute

15. Functii complexe de testare

- Generarea secventei de testare, masuratori diverse, baze de date cu parametrii de testare si rezultatele obtinute, tiparire raport
- Interfete de operare specifice aplicatiei si echipamentului utilizat.

16. Comunicare

- Preluarea parametrilor sau transmiterea rezultatelor prin Modbus RTU, Modbus TCP, Client-Server, SCPI
- Alte protocoale si arhitecturi standardizate sau dedicate.

17. Export

- Exportul datelor în format CSV
- Stocare in baze de date Access
- Preluarea continutului ferestrelor prin comenzi contextuale Copy-Paste.

18. Monitorizare de la distanta

- Platforma de monitorizare de tip Web
- Arhitectura modulara
- Accesare prin browser
- Autentificare prin utilizatori locali, LDAP, Active Directory, Azure Active Directory sau un furnizor SAML existent