FAG

FAG Detector III – La soluzione per il monitoraggio e l’equilibratura

Informazione tecnica

SCHAEFFLER GROUP
INDUSTRIAL

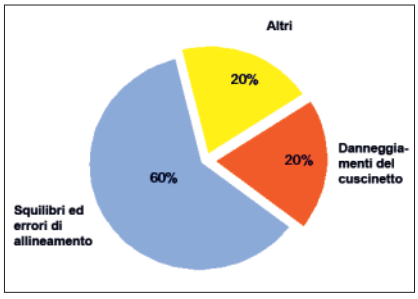
Principio · Funzionamento

Manutenzione predittiva

Manutenzione predittiva significa: individuare tempestivamente i danni, programmare con esattezza le riparazioni, sfruttare al meglio la durata d'esercizio dei cuscinetti e ridurre sensibilmente i costi.
FAG Detector III svolge queste funzioni in maniera ottimale ed è anche particolarmente indicato per coloro che non conoscono a fondo la tecnica delle vibrazioni.

Evitare le interruzioni di esercizio

Gli improvvisi fermi macchina possono avere varie cause. In genere, tuttavia, buona parte di essi è causata direttamente o indirettamente da squilibri o errori di allineamento. Durante l'esercizio di un impianto, infatti, gli squilibri possono causare forti vibrazioni che, a loro volta, comportano danni quali l'usura anticipata dei cuscinetti o rotture da fatica. Ne conseguono guasti alle macchine e, quindi, improvvisi arresti di produzione.
FAG Detector III è uno strumento in grado non solo di riconoscere tali situazioni, ma anche di eliminarle con facilità ed efficienza.



Cause di improvvisi fermi macchina

Elevata funzionalità – Semplicità di utilizzo

FAG Detector III racchiude in un unico apparecchio un sistema di controllo delle vibrazioni offline, una banca dati ed uno strumento di equilibratura. Grazie a vari sensori, è in grado di registrare vibrazioni, temperatura e velocità di rotazione dei macchinari. Il software dell'apparecchio guida l'utente, passo dopo passo, nel processo di misurazione e di equilibratura. Per finire, l'intuitivo software Trendline consente di effettuare un'analisi semplice ed efficace dei dati.
Al suo interno, inoltre, è possibile definire alcuni commenti e trasferirli al Detector III, dove possono essere selezionati al termine della misura. In questo modo, i possibili danni vengono individuati in uno stadio molto precoce, consentendo una manutenzione programmabile ed un'elevata disponibilità della macchina. FAG Detector III rappresenta quindi lo strumento base ideale nel mondo del monitoraggio offline degli impianti.

Vantaggi del sistema
- Monitoraggio parallelo di vibrazioni e temperatura
- Equilibratura statica e dinamica in loco
- Individuazione rapida e chiara dei punti di misura mediante tecnologia RFID
- Svariate possibilità di analisi e rappresentazione
- Semplicità e praticità d'uso
- Straordinario rapporto prezzo/prestazioni

Campi di applicazione · Misura

Campi di applicazione

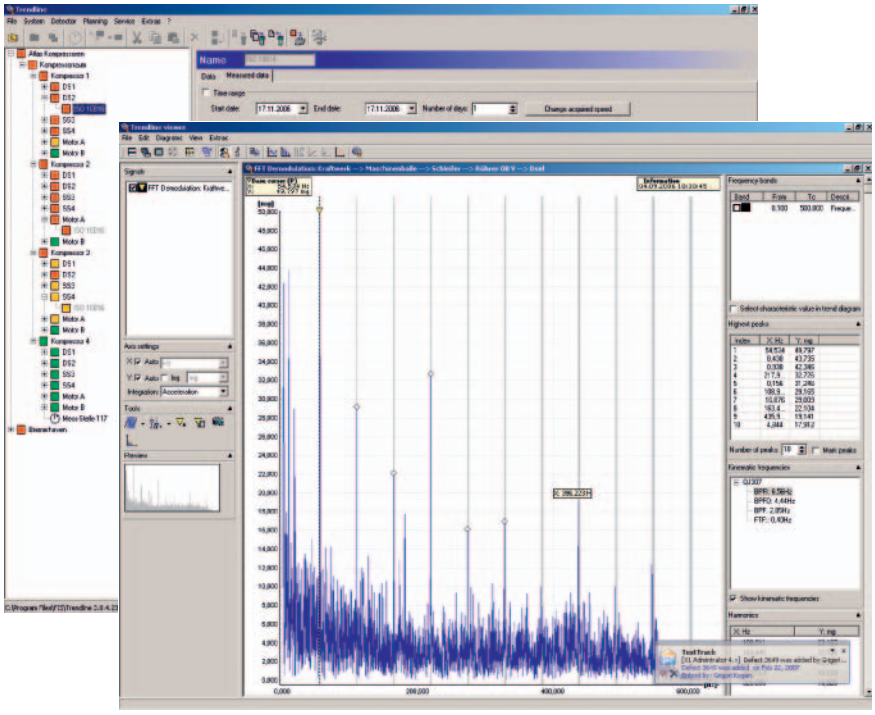
Le vibrazioni sono un valido indicatore dello stato di una macchina. Tramite la tecnica di inviluppo del segnale, FAG Detector III è in grado di monitorare le condizioni dei cuscinetti volventi e le oscillazioni dei macchinari ai sensi della norma ISO 10816.

FAG Detector III è quindi lo strumento ideale per il riconoscimento di:
- squilibri ed errori di allineamento
- danni ai cuscinetti volventi
- danni ai meccanismi (dentatura)

Tra i tipici campi di applicazione, si annovera il monitoraggio di:
- pompe
- motori elettrici
- ventilatori
- macchine utensili
- compressori
- meccanismi
- mandrini
- etc.

Misura ed analisi dello stato della macchina

Con un sensore, FAG Detector III rileva i segnali di vibrazione in punti prestabiliti ed, in base ad essi, calcola i valori effettivi dell'inviluppo, della velocità e dell'accelerazione delle vibrazioni. Questi parametri, illustrati maggiormente in dettaglio nella tabella a pagina 6, descrivono lo stato della macchina e dei suoi componenti.
Il sensore dovrebbe essere posizionato il più vicino possibile al punto da misurare. Di norma, viene fissato alla macchina mediante la base magnetica avvitata al sensore stesso. Durante il processo di misurazione, l'utente seleziona tale punto all'interno della configurazione del Detector III oppure lascia che sia l'apparecchio a individuarlo automaticamente mediante RFID, dopodiché avvia la misurazione. Come prima cosa, è possibile misurare la velocità di rotazione, che durante l'operazione dovrebbe rimanere costante (min. 40 o, per ISO 10816, 600 rpm). L'apparecchio rileva i segnali del sensore in base alle larghezze di banda precedentemente selezionate e calcola i relativi parametri.
Per ciascuna configurazione, il Detector III raffronta i parametri misurati con i valori limite stabiliti per l'attivazione di un allarme principale in tale punto. Qualora si superi un valore soglia, l'apparecchio lo indicherà immediatamente. In caso di parametri anomali, è possibile individuarne le cause nello spettro inviluppo e nel segnale non elaborato.
Mediante l'analisi della tendenza, l'utente è in grado di prevedere a grandi linee quando scatterà un allarme. In caso di allarme sarà possibile compilare e stampare automaticamente un rapporto.
Per poter effettuare un raffronto tra i valori, nelle misurazioni offline occorre che vi siano condizioni pressoché identiche (carico, velocità di rotazione etc.). Dopo una misurazione di riferimento, si dovrebbe ripetere l'operazione a intervalli di tempo regolari.



Rappresentazione delle misurazioni nel software Trendline

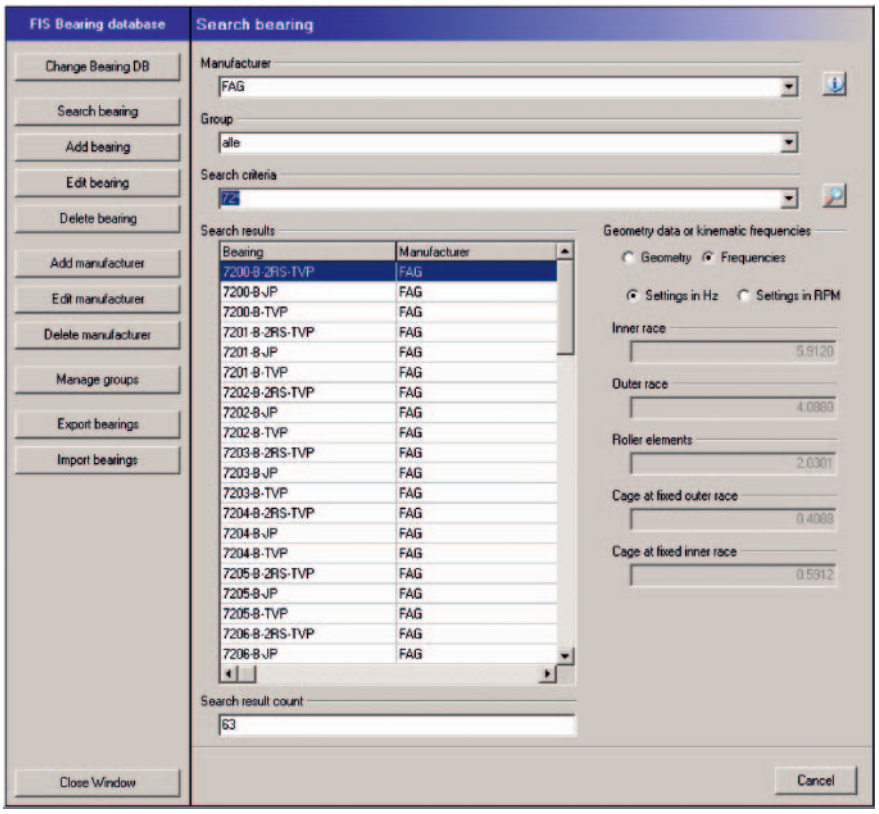
Pianificazione dei percorsi · Database dei cuscinetti

Pianificazione dei percorsi

Mediante il software Trendline, l'utente è in grado di visualizzare sul proprio computer la struttura dell'impianto, all'interno della quale potrà quindi definire percorsi specifici, ad esempio per singoli giorni lavorativi od a seconda della tipologia di macchina. Prima della misura, il percorso desiderato viene trasmesso al Detector III. Terminato un ciclo di misure, tutti i dati registrati vengono nuovamente trasferiti al software Trendline, dove vengono elaborati, analizzati ed a rappresentati sotto forma di grafico e di tabella.

Database dei cuscinetti di Trendline

Il database integrato dei cuscinetti (circa 20 000 cuscinetti di diversa produzione) semplifica e velocizza sensibilmente l'analisi dei dati misurati. Insieme a F'IS Viewer, la banca dati forma un connubio perfetto per la valutazione dello stato di una macchina. Essi, infatti, consentono di individuare all'istante eventuali anomalie e di assegnarle ai rispettivi componenti. Per ciascun punto di misura, è possibile memorizzare un elenco di cuscinetti specifico, con cui monitorare in maniera efficiente svariate frequenze di rotolamento. Il database dei cuscinetti può essere aggiornato personalmente da ciascun utente.



Database dei cuscinetti

RFID · Rapporto Run-up / Coast down

Riconoscimento automatico dei punti di misura – RFID

La nuova funzione, disponibile come optional, del riconoscimento automatico dei punti di misura* velocizza, semplifica e rende più intuitivo il funzionamento del Detector III. Grazie alla tecnologia RFID, l'apparecchio individua automaticamente i punti di misura, purché provvisti di tag RFID, e si posiziona correttamente all'interno della configurazione, evitando così di commettere errori nella selezione dei gruppi da misurare o nell'attribuzione dei punti di misura. L'operatore deve solo avviare la procedura con il Detector III e memorizzarla. Più semplice di così non si può! La tecnologia RFID può essere integrata senza nessun problema nel Detector III anche in un secondo momento.

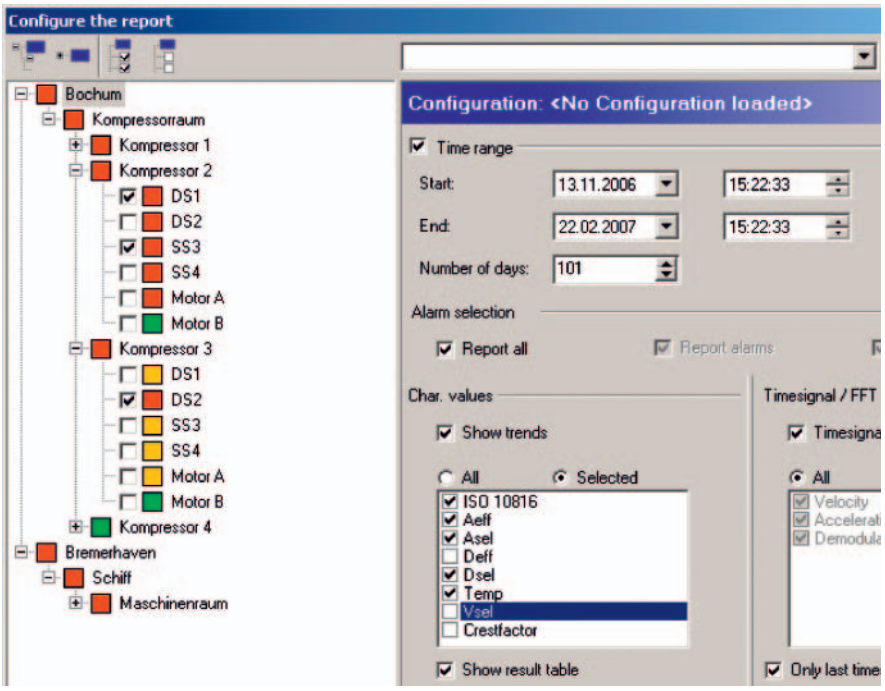
* Questa funzione non è ancora disponibile a livello mondiale. In caso di domande, rivolgersi a: info@fis-services.de

Run-up/coast down

Il run-up e il coast down servono a determinare i punti di risonanza. In un diagramma (Bode plot), l'ampiezza e la fase rilevate durante la messa in funzione (run-up) od il coast down (spegnimento) vengono sovrapposte alla velocità di rotazione e rappresentate graficamente all'interno di F'IS Viewer. Gli intervalli di risonanza così calcolati possono quindi essere tracciati in un grafico e assegnati ad una qualsiasi configurazione di equilibratura. Un'eventuale equilibratura all'interno dell'intervallo di risonanza può comportare, nel peggiore dei casi, un danneggiamento della macchina.

Rapporto configurabile

Una funzione molto utile del software Trendline è il generatore di report avanzato. Questo report consente sia ai manutentori interni sia agli operatori esterni, che utilizzano il Detector III, di documentare dalla A alla Z i risultati delle misure mediante la compilazione di vari rapporti, personalizzati in funzione del singolo cliente. A tale proposito, è possibile utilizzare tutte le informazioni presenti nel sistema, come segnali temporizzati, tendenze e dati relativi agli allarmi.



Compilazione del rapporto

Caratteristiche · Sigla d’ordinazione e fornitura

Panoramica dei vantaggi

- Pacchetto completo
- Equilibratura statica e dinamica (1 e 2 piani)
- Funzioni di monitoraggio:
  – ISO 10816
  – temperatura
  – condizioni generali di vibrazione
  – stato del cuscinetto volvente
  – raccolta dati per max. 1600 punti di misurazione
  – salvataggio di max. 300 segnali temporizzati
- Strumento diagnostico portatile, maneggevole, facile da utilizzare
- Database integrato dei cuscinetti con circa 20000 voci
- 21 tasti attivabili con una sola mano
- Tastiera a membrana a prova di contaminazione e spruzzi
- Attacco cuffie per valutazione acustica dei rumori
- Salvataggio e visualizzazione di max. 4 parametri per ciascun punto di misurazione ai fini di una semplice valutazione dello stato
- Lettore RFID (integrabile successivamente) per la lettura di transponder RFID
- Generatore di rapporti configurabile
- Servizio e-mail
- Software per PC gratuito
- Lunghezza cavo del sensore max. 50 m

Sigla d’ordinazione e fornitura
Detector III è disponibile con o senza riconoscimento automatico dei punti di misurazione (RFID) (vedere nota a piè di pagina a pagina 4). Balancing kit e accessori sono compatibili con entrambi gli apparecchi.

Sigla d’ordinazione
DETECT3-KIT*
- Dispositivo di base con batteria
- Sensore di accelerazione con base magnetica
- Sensore di temperatura
- Caricabatterie
- Cavo dati per PC (seriale/USB)
- Istruzioni per l’uso
- Custodia con supporto per sensore temperatura
- Software per PC Trendline
- Valigetta

Sigla d’ordinazione
DETECT3-KIT-RFID**
- Come DETECT3-KIT
- Lettore RFID (integrato nel dispositivo di base)
- 5 tag RFID

Sigla d’ordinazione
DETECT3.BALANCE-KIT***
- Sensore di accelerazione con base magnetica e cavo
- Sensore trigger (ottico e induttivo)
- Bilancia
- Supporto magnetico per sensore trigger
- Prolunga per supporto magnetico
- Cavo per sensore trigger (lunghezza 10 m)
- Tacca riflettente per sensore trigger
- Dongle per l’attivazione della funzione di equilibratura
- Valigetta

Accessori

- Su richiesta, sono disponibili prolunghe per sensore da 5 o 15 m di lunghezza
- Ulteriori tag RFID disponibili su richiesta

Sigla d’ordinazione per Paesi extraeuropei
* FIS.DETECTORIII.KIT
** FIS.DETECTORIII.KIT.RFID
*** FIS.DETECTORIII.BALANCING.KIT

DETECT3.BALANCE-KIT

DETECT3-KIT

Elenco dei parametri

Elenco dei parametri

Possibili parametri e andamento del segnale per punto di misura	Range di misurazione/risoluzione	Range di frequenza	Visualizzazione
Parametro Velocità di vibrazione secondo ISO 10816 (VDI 2056) (valore effettivo a banda larga della velocità di vibrazione) per la valutazione generale dello stato della macchina	**ISO 10816** da 0 a 5,52 m/s[3] con 10 Hz da 0 a 55.2 mm/s[3] con 1 kHz	da 10 Hz a 1 kHz	Detector e PC
Parametro Velocità di vibrazione (selezionabile liberamente) (valore effettivo della velocità di vibrazione, ad es. per il riconoscimento di squilibri e disallineamenti)	**V_{sel}** da 0 a 5,52 m/s[3] con 10 Hz da 0 a 55.2 mm/s[3] con 1 kHz	Selezione liberamente fino alla TP[1] impostata (max. 20 kHz)	Detector e PC
Parametro Accelerazione (valore effettivo a banda larga dell'accelerazione delle vibrazioni, ad es. per il monitoraggio dei meccanismi)	**A_{eff}** da 0 a 37 g[3]	2 kHz - fino alla TP[1] impostata (max. 20 kHz)	Detector e PC
Parametro Accelerazione (selezionabile liberamente) (ad es. per il monitoraggio selettivo della dentatura)	**A_{sel}** da 0 a 37 g[3]	Selezione liberamente fino alla TP[1] impostata (max. 20 kHz)	Detector e PC
Parametro Segnale inviluppo (valore effettivo del segnale dell'inviluppo fino a 100/1 000 Hz, ad es. per il monitoraggio dello stato del cuscinetto volvente)	**D_{eff}** da 0 a 37 g[3]	Selezione liberamente fino alla TP[1] impostata (max. 20 kHz)	Detector e PC
Parametro Segnale inviluppo (selezionabile liberamente) (ad es. per il monitoraggio selettivo dello stato del cuscinetto volvente)	**D_{sel}** da 0 a 37 g[3]	Selezione liberamente fino alla TP[1] impostata (max. 20 kHz)	Detector e PC
Segnale nel tempo relativo all'accelerazione delle vibrazioni fino alla frequenza limite impostata nel filtro passa-basso, 4 096 o 8 192 valori	±50 g[3]	da 0,1 Hz a 20 kHz[2]	PC
Segnale nel tempo relativo all'inviluppo fino alla frequenza limite impostata nel filtro passa-basso, 4 096 o 8 192 valori	±50 g[3]	da 0,1 Hz a 20 kHz[2]	PC
Spettro di frequenze (trasformata di Fourier) relativo alla velocità di vibrazione fino alla frequenza limite impostata nel filtro passa-basso	±5,52 m/s[3], risoluzione: TP · 2,56 / num. valori[4] (da 0,0625 Hz a 12,5 Hz)	da 0,3 Hz a 20 kHz[2]	PC
Spettro di frequenze (trasformata di Fourier) relativo all'accelerazione delle vibrazioni fino alla frequenza limite impostata nel filtro passa-basso	±50 g[3], risoluzione: TP · 2,56 / num. valori[4] (da 0,0625 Hz a 12,5 Hz)	da 0,1 Hz a 20 kHz[2]	PC
Spettro di frequenze (trasformata di Fourier) relativo all'inviluppo, a scelta fino alla frequenza limite impostata nel filtro passa-basso	±25 g[3], risoluzione: TP · 2,56 / numero valori[4] (da 0,0625 Hz a 12,5 Hz)	da 0,1 Hz a 20 kHz[2]	PC
Temperatura del punto di misura	**Temp** = da –20 °C a +550 °C	–	Detector e PC
Crest Factor	–	Calcolo in base al segnale nel tempo dell'accelerazione (fino a TP)	Detector e PC
Velocità di rotazione	da 30 a 10 000 rpm	da 0,5 Hz a 166 Hz	Detector e PC

[1] TP = frequenza del filtro passa-basso (200, 500 Hz, 1, 2, 5, 10, 20 kHz)
[2] Risoluzione in funzione della frequenza limite impostata nel filtro passa-basso (risoluzione = TP/numero di linee · 2,56)
[3] 100 mV/g – sensore
[4] Numero di valori: 4 096 (con 1 600 linee FFT) o 8 192 (con 3 200 linee FFT)

Sul PC si può impostare, per ciascun punto di misurazione, se ed a quali condizioni occorre memorizzare anche determinati segnali nel tempo. E' possibile misurare tre diversi segnali nel tempo:
– 2 × accelerazione delle vibrazioni (da 0,1 Hz a TP; frequenza di campionamento = 2,56 · TP; da 0,1 Hz a TP; frequenza di campionamento = 2,56 · TP). Uno di essi viene utilizzato per calcolare lo spettro di velocità.
– inviluppo (da 0 Hz a TP; frequenza di campionamento = 2,56 · TP).

Dati tecnici

Registrazione dati

Campi di misurazione	Accelerazione/velocità di vibrazione da 0,1 Hz a TP[1)] da 0,1 Hz a 200 Hz; da 0,1 Hz a 500 Hz; … Inviluppo da 0 Hz a TP[1)] Frequenze del filtro passa-basso 200, 500 Hz, 1, 2, 5, 10, 20 kHz Filtro passa-alto (ramo inviluppo) 750 Hz Temperatura da -20°C a +550°C (range di temperatura in funzione del sensore utilizzato, ingresso configurabile liberamente)
Parametri	A_{eff} (da 2 kHz a TP[1)]), valore efficace dell'accelerazione delle vibrazioni A_{sel} Valore efficace dell'accelerazione delle vibrazioni nel range di frequenza definibile liberamente ISO 10816 (da 10 Hz a 1 kHz), valore efficace della velocità di vibrazione V_{sel} Valore efficace della velocità di vibrazione nel range di frequenza definibile liberamente (banda di frequenza in funzione di TP[1)]) D_{eff} Valore efficace del segnale inviluppo D_{sel} Valore efficace del segnale inviluppo nel range di frequenza definibile liberamente Crest Factor, velocità di rotazione, temperatura
Finestra	Hanning
Calcolo delle medie nel range di frequenza	1–9 (FFT, parametri per canale) Lineare
Frequenza di campionamento	Max. 51,2 kHz, a seconda della TP[1)] impostata
Convertitore A/D	16 bit (autoranging), range dinamico >90 db
Risoluzione frequenze	1 600, 3 200 linee (da 0,0625 Hz a 12,5 Hz a seconda della TP[1)] impostata)
Riconoscimento automatico dei punti di misura	RFID 13,56 MHz, ISO 15693, compatibile con tag RFID dalle caratteristiche stabilite
Run-up/coast down	Configurabile (1024, 2048 e 4096 punti di misurazione) Funzione di avvio e arresto automatico
Ingressi	2 × prese BNC (multiplexer) ICP (4,7 mA), sensibilità impostabile a piacere, tester sensore AC/DC ±5 V, impedenza >100 kΩ 1 × AUX Ingresso tachimetro da 5 a 24 V, <10 000 rpm (possibilità di selezionare fronte ascendente o discendente) Sensore di temperatura IR ±5 V, impedenza >100 kΩ (configurabile liberamente) Caricabatterie
Uscite	Cuffie (segnale inviluppo) RS 232 per trasferimento dati (38,4 kb/s, 57,6 kb/s) AUX: alimentazione sensore trigger (5 V max. 200 mA, 12 V max. 50 mA)

[1)] TP = frequenza filtro passa-basso

Dati tecnici

Equilibratura	
	1 o 2 piani di equilibratura Fino a 4 posizioni del sensore Posizione dei pesi: continue (da 0 a 359°) o discrete (da 4 a 99 posizioni) Rimozione dei pesi: sì/no
Tipo di misura per equilibratura	Accelerazione, velocità, percorso
Misura	Peak, Peak-Peak, RMS
Unità di equilibratura	g, mm/s, inch/s, µm, mil
Unità di peso	gr., oz. (fino a 9 999,99 gr. o oz.)

Generale	
Misurazioni separate	Temperatura, velocità di rotazione, cuffie (segnale inviluppo)
Tastiera	Tastiera a membrana con 21 tasti
Display	Display grafico illuminato (LCD) 128 × 64 pixel, 55 mm × 33 mm
Memoria	1 600 punti di misurazione più 270 segnali temporizzati (max. 300)
Alimentazione	NiMh 1 650 mAh, tensione 6 V
Dimensioni e peso	230 × 70(53) × 45(53) mm (L × P × H), circa 500 g (batteria inclusa)
Range di temperatura	da 0 °C a 50 °C (temperatura di esercizio)
Autonomia di funzionamento	dalle 6 alle 8 ore circa a funzionamento costante
Involucro esterno	ABS, IP 40
Custodia	Doppio scomparto, nylon nero, tracolla
Norme EMV	ETSI EN 301 489, ETSI EN 300 330, EN61000-6-2, EN61000-6-4, EN60950-1, FCC Part 15
Firmware	Aggiornamenti gratuiti del firmware via internet Lingue disponibili: Finlandese, francese, inglese, italiano, olandese, portoghese, sloveno, spagnolo, svedese, tedesco e turco
Software	Trendline (aggiornamenti via internet) Funzionante con Windows 2000/XP Disponibile in: francese, inglese, portoghese, spagnolo e tedesco – Configurazione del FAG Detector III tramite interfaccia RS 232 – Database con circa 20 000 cuscinetti – Rappresentazione grafica dei valori e dell'andamento delle misure – Analisi della tendenza – Rappresentazione di segnali nel tempo e FFT – Rappresentazione dell'equilibratura sotto forma di grafico e tabella – Generatore di rapporti configurabile

Tutto da un unico fornitore – Soluzioni di monitoraggio personalizzate per ogni tipo di utente

Tutto da un unico fornitore – Soluzioni di monitoraggio personalizzate per ogni tipo di utente

FAG Industrial Services (F'IS) fornisce servizi completi nel campo della manutenzione predittiva. Acquistando i prodotti di qualità F'IS, quindi, il cliente può contemporaneamente usufruire di una serie di servizi abbinati (vedere immagine). Grazie alla lunga esperienza maturata nel settore, F'IS è a conoscenza che i clienti che desiderano passare a una filosofia di monitoraggio costante dei macchinari possiedono esigenze e requisiti differenti.

Ecco perché l'azienda propone una gamma di prodotti e servizi completa con soluzioni sia standard che personalizzate, studiate sempre in stretta collaborazione con il cliente.
I servizi offerti da F'IS nell'ambito del Condition Monitoring costante includono:

- Consulenza
- Installazione
- Messa in esercizio
- Aggiornamento del sistema
- Misurazioni permanenti e regolari

Naturalmente spetta al cliente decidere quali dei servizi offerti fanno al caso proprio. Può scegliere, ad esempio, di affidare a F'IS il monitoraggio completo del proprio impianto oppure di incaricarne il proprio personale, istruendolo con opportuni corsi di formazione affinché si occupi personalmente e autonomamente del Condition Monitoring. A prescindere dal servizio scelto, il team di professionisti F'IS rimane sempre a disposizione del cliente. In caso di ulteriori domande in merito ai nostri servizi, vi preghiamo di rivolgervi direttamente a noi o di visitare il nostro sito internet.

Servizi abbinati a FAG Detector III

Schaeffler S.r.l

Strada Regionale 229 Km 17
28015 Momo (Novara)

Telefono +39 0321 929403
Fax +39 0321 929360
E-mail marketing.it@schaeffler.com
Internet www.schaeffler.it

Tutte le indicazioni sono state redatte e controllate con la massima attenzione. Per eventuali errori od ommissioni non possiamo accettare alcuna responsabilità. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche tecniche.
© Schaeffler KG · 2007, Ottobre
La riproduzione, anche solo parziale, è consentita soltanto previa nostra autorizzazione.
TPI WL 80-64/2 IB

00/10/07 Printed in Germany by Druckhaus WEPPERT GmbH