

According to law Danieli&C. considers this document to be a company secret and therefore prohibits any person to reproduce it or make it known in whole or in part to other parties or to competitors without specific written authorization of Danieli's Management

+

+

A termini di legge la DANIELI & C.S.p.A. considera questo documento come segreto aziendale con divieto per chiunque di riprodurlo o di renderlo comunque noto, in tutto o in parte, a terzi, o verne a ditte concorrenti, senza specifica autorizzazione scritta della Direzione DANIELI.



STANDARDIZATION

ANALISI DELLE VIBRAZIONI

VIBRATION ANALYSIS

FOGLIO	1	DI	10	EDIZ.	07/95
SHEET		OF		ISSUED	
STANDARD N°				2.4.104	
REVIS.	1				
SOSTITUISCE				2.4.059	
REPLACES					

INDICE DEL CONTENUTO	CONTENT
1 - GENERALITA' Pag. 2	1 - GENERAL Pag. 2
2 - PROCED. GENERALI DI CONTROLLO ...Pag. 2	2 - GENERAL CONTROL PROCEDURE Pag. 2
3 - SISTEMI DI MISURA E STRUMENTAZIONE RELATIVA Pag. 4	3 - MEASURING SYSTEMS AND ASSOCIATED INSTRUMENTS Pag. 4
3.1 - Misuratori di vibrazione (Metodo SPM) ..Pag. 4	3.1 - Vibrometers (SPM method).....Pag. 4
3.2 - Misuratori della velocità di vibraz. RMS .Pag. 4	3.2 - Vibration speedometers RMS Pag. 4
3.3 - Analisi in frequenza Pag. 5	3.3 - Analysis in frequency Pag. 5
3.3.1 - Analizzatore di vibrazione portatile con registratore Pag. 5	3.3.1 - Portable vibration analyzer with tape-recorder Pag. 5
3.3.2 - Analizzatori FFT in tempo reale Pag. 5	3.3.2 - Real time FFT analyzers Pag. 5
4 - VALUTAZIONE DEI DIFETTI Pag. 6	4 - FAULTS EVALUATION Pag. 6
4.1 - Tabelle relative a valori di accettabilità di vibrazione Pag. 6	4.1 - Tables of vibration acceptability values...Pag. 6
4.2 - Unità di misura Pag. 8	4.2 - Unit of measure Pag. 8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



STANDARDIZATION

ANALISI DELLE VIBRAZIONI VIBRATION ANALYSIS

FOGLIO SHEET	2	DI OF	10	EDIZ. ISSUED	07/95
STANDARD N°		2.4.104			
REVIS.	1				
SOSTITUISCE REPLACES	2.4.059				

1 - GENERALITA'

La presente Norma definisce la metodologia per il controllo funzionale di organi rotanti mediante l'analisi delle vibrazioni.

Scopo della metodologia è quello di stabilire lo stato di usura o di difettosità di tali organi nelle effettive condizioni di funzionamento, in modo da poter programmare la fermata del macchinario per interventi manutentivi.

Mediante tale metodologia, è possibile conoscere:

a - il controllo della condizione delle macchine:
mediante una serie di rilievi di vibrazioni sulla macchina in funzionamento, si definisce il grado di deterioramento della macchina o di qualche suo organo in base a indicatori di peggioramento (rumori, vibrazioni, temperatura, urti, intasamento di filtri, ecc.);

b - la tendenza del peggioramento dello stato della macchina:
disponendo di una serie di misure successive di vibrazioni, rilevate sulle macchine in funzionamento ad intervalli regolari di tempo, è possibile costruire una curva di tendenza del peggioramento.

In entrambi i casi i criteri di analisi, la strumentazione utilizzata, la valutazione dei risultati, possono essere simili.

2 - PROCEDURE GENERALI DI CONTROLLO

Ogni macchina dovrebbe essere possibilmente controllata nelle sue condizioni iniziali, e questo livello usato quale riferimento di misure successive.

Le misure devono essere effettuate nelle normali condizioni di lavoro (carichi, pressioni, ecc.) o nelle condizioni di massima severità nel caso di carichi variabili.

I criteri di giudizio sui risultati delle misure non possono essere generalizzati, ma devono essere valutati per ogni macchina specifica.

Ogni sistema di misura deve tener conto di:

- variazioni di temperatura;
- presenza di campi magnetici;
- presenza di campi sonori;
- lunghezza dei cavi dei trasduttori;
- orientamento dei trasduttori.

I trasduttori devono essere posizionati a diretto contatto meccanico con le parti in movimento, normalmente sui supporti dei cuscinetti, in modo da assicurare un passaggio diretto delle vibrazioni attraverso il cuscinetto. In altri punti la macchina può essere elastica e quindi vibrare maggiormente, ma senza alcun inconveniente. Le misure devono essere eseguite sia in direzione radiale che in direzione assiale.

1 - GENERAL

This Standard establishes the methodology for the functional control of rotating parts through the vibration analysis.

The purpose of the methodology is to establish the state of wear and tear or faultiness of such parts under actual operating conditions so that the machinery stoppage for maintenance purposes can be scheduled.

Through this methodology, it is possible to know:

a - the machines condition:
by means of a series of vibration controls carried out on the operating machine, the extent of deterioration of the machine or of some of its parts can be assessed on the basis of worsening indicators (noises, vibrations, temperature, shocks, filter clogging, etc.);

b - the worsening trend of the machine condition:
having available a series of further vibration measurements taken at regular intervals of time, it is possible to draw a worsening trend curve.

In both cases, the analysis criteria, used instruments, result evaluation, can be similar.

2 - GENERAL CONTROL PROCEDURES

Whenever possible, each machine should be checked in its initial condition and this level should be used as reference datum for next measurements.

Measurements are to be taken under normal working conditions (loads, pressures, etc.), or under conditions of extreme severity in the case of variable loads.

The criteria of judgement on the results of measurements cannot be generalized.

Each measuring system should take into account:

- variations of temperature;
- presence of magnetic fields;
- presence of sound fields;
- length of transducers cables;
- transducers orientation.

Transducers must be positioned in direct mechanical contact with moving parts, normally on bearing housing to assure the direct passage of vibration across the bearing.

In other points the machine can be flexible and thus vibrate all the more but without any trouble.

Measurements are to be taken along the radial and axial directions.

Descrizione - Description

Date

Rev



STANDARDIZATION

ANALISI DELLE VIBRAZIONI VIBRATION ANALYSIS

FOGLIO SHEET	3	DI OF	10	EDIZ. ISSUED	07/95
STANDARD N°		2.4.104			
REVIS.	1				
SOSTITUISCE REPLACES	2.4.059				

Nella posizione A, il trasduttore rileva i segnali di vibrazione del cuscinetto in modo predominante rispetto a quelle delle altre parti del macchinario.

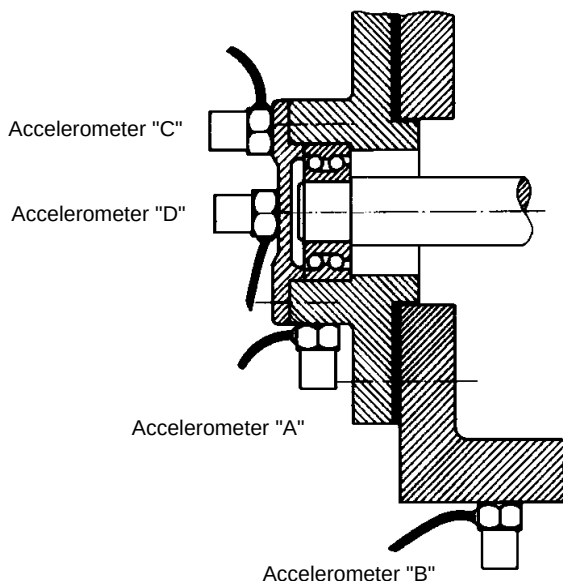
Nella posizione B, rileva le vibrazioni mescolate con segnali provenienti da altre parti del macchinario.

Nella posizione C, il trasduttore è posizionato in modo più diretto con il percorso delle vibrazioni che non come in posizione D.

In A position the transducer detects the vibration signals of the bearing in a predominant manner with respect to those of other parts of the machinery.

In B position it detects the vibrations mixed up with other signals from other parts of the machinery.

In C position the transducer is positioned in a more direct manner with the vibration path rather than as in D position.



In funzione al campo di frequenze massime che si vuole misurare, deve essere scelto il metodo di ancoraggio del trasduttore:

- l'ancoraggio con una vite su una superficie lavorata, assicura il rilevamento del massimo campo di frequenze, circa 10 kHz;
- l'ancoraggio con paste cementanti (epossidiche o cianoacrilati) fino a circa 10 kHz;
- l'ancoraggio con base magnetica fino a circa 2,5 kHz;
- con sonde a mano fino a circa 1000Hz.

Per le applicazioni relative alle nostre macchine, nella maggior parte dei casi è sufficiente l'ancoraggio del trasduttore con base magnetica su una superficie liscia e piana opportunamente predisposta.

I punti di misura devono essere marcati.

In generale è più significativa, ai fini predittivi, una variazione dell'ampiezza di vibrazione che il suo valore assoluto, in quanto la variazione è correlata direttamente alla variazione della forza che la eccita.

Per frequenze ≤ 1000 Hz, un incremento di 8 dB può essere considerato significativo; un incremento di 20 dB comporta necessariamente la riparazione; per frequenze > 4000 Hz, tali fattori di incremento possono essere assunti a 16 dB e 40 dB.

Depending on the max. frequency range one wants to measure, one must select the method for transducer anchoring:

- anchoring with a screw on a machine surface assures the detection of the max. frequency range, ca. 10 kHz;
- anchoring with binding compounds (epoxide or cyanoacrylate compounds) up to ca.10 kHz;
- anchoring via a magnetic base up to ca. 2,5 kHz;
- with hand probes up to ca. 1000 Hz.

For applications concerning our machines, in most cases it is sufficient to anchor the transducer via magnetic base on smooth and flat surface suitably located.

The measuring points must be marked.

In general it is more significant, for forecasting purposes, a variation of the vibration amplitude rather than its absolute value, as the variation is directly correlated to the variation of the force that excites it.

For frequencies ≤ 1000 Hz, an increase of 8 dB can be regarded as significant; an increase of 20 dB involves necessarily servicing; for frequencies above 4000 Hz such increase factors can be assumed at 16 dB and 40 dB.

Descrizione - Description

Date

Rev