ICS 17.160

VDI-RICHTLINIEN

Januar 2013
January 2013

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Hinweise zur Messung und Interpretation der Schwingungen von Maschinen

Schwingungsbilder für Anregungen aus Unwuchten, Montagefehlern, Lagerungsstörungen und Schäden an rotierenden Bauteilen

Instructions on measuring and interpreting the vibration of machines

Vibration patterns for excitation arising from unbalance, incorrect assembly, bearing faults and damage to rotating components

VDI 3839

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgaben: 05.03; 02.08 Berichtigung
Former editions: 05/03; 02/08 Corrigendum

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2013

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.



The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt Seite

Vorbemerkung 2
Einleitung 2
1 Anwendungsbereich 3
2 Schwingungsbilder für Anregungen aus Unwuchten 4
2.1 Spektren und Wellenbahnkurven 5
2.2 Einfluss der Biegeeigenfrequenzen (Resonanzdrehzahlen) 9
2.3 Einfluss der Lageranisotropie 9
2.4 Unwuchtänderungen 14
3 Schwingungsbilder für Anregungen aus Rotoranisotropie 17
4 Schwingungen durch unerwünschte Elastizitäten in der Lagerung 18
5 Schwingungsbilder für Anregungen aus Kupplungen 20
5.1 Ausrichtfehler 21
5.2 Anregungen aus Fehlern oder Verschleiß von Kupplungsbauteilen 25
6 Schwingungsbilder für Anregungen aus Gleitlagern, Spalt- oder Labyrinthdichtungen 27
6.1 Selbsterregung, Instabilität 27
6.2 Änderung der Lastaufteilung auf Lager . . . 31
7 Schwingungsbilder für Anregungen durch Anstreifen 33
7.1 Anstreifen am gesamten Umfang 33
7.2 Anstreifen nur an einem Teil des Rotorumfangs 33
7.3 Kurzzeitiges Anstreifen 36

Contents Page

Preliminary note 2
Introduction 2
1 Scope 3
2 Vibration patterns for excitation originating in unbalances 4
2.1 Spectra and shaft orbit curves 5
2.2 Influence of the natural bending frequencies (resonance speeds) 9
2.3 Influence of bearing anisotropy 9
2.4 Changes in unbalance 14
3 Vibration patterns for excitation originating in rotor anisotropy 17
4 Vibration arising from unwanted elasticities in the bearing assembly 18
5 Vibration patterns for excitation originating in couplings 20
5.1 Alignment errors 21
5.2 Excitation arising from defects or wear in coupling components 25
6 Vibration patterns for excitation arising from plain bearings, diaphragm or labyrinth seals 27
6.1 Self-excitation, instability 27
6.2 Change in the load distribution over different bearings 31
7 Vibration patterns for excitation arising from rubbing 33
7.1 Rubbing over the full circumference . . . 33
7.2 Rubbing at only part of the rotor circumference 33
7.3 Intermittent rubbing 36

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)

Fachbereich Schwingungstechnik

VDI-Handbuch Schwingungstechnik

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2013

Seite

8 Schwingungsbilder für Anregungen aus Wälzlagern 38
8.1 Auswirkungen von Schäden auf den Abrollbahnen 38
8.2 Messung und Diagnosen von Schäden auf den Abrollbahnen mittels Kennwerten . . 40
8.3 Messung der Überrollfrequenzen mittels Hüllkurvenverfahren 41
9 Schwingungsbilder für Anregungen aus Wellenanrissen 44
10 Interpretation von Axialschwingungen an Lagern 45
11 Interpretation von Anregungen aus der Nachbarschaft 47
Schrifttum 48

Page

8 Vibration patterns for excitation originating in roller bearings 38
8.1 Effects of damage to the raceways 38
8.2 Measurement and diagnosis of damage to raceways by means of characteristic values 40
8.3 Measurement of rollover frequencies by means of envelope curve procedures . . . 41
9 Vibration patterns for excitation arising from incipient shaft cracking 44
10 Interpretation of axial vibration in bearings 45
11 Interpretation of excitation from the neighbourhood 47
Bibliography 48