ICS 17.160

VDI-RICHTLINIEN

März 2001
March 2001

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Hinweise zur Messung und Interpretation der Schwingungen von Maschinen
Allgemeine Grundlagen

Instructions on measuring and interpreting the vibrations of machines
General principles

VDI 3839

Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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

BESTÄTIGT VDI zuletzt 2018

Inhalt Seite

Vorbemerkung 2

1 Geltungsbereich 3

2 Messgrößen und Messaufnehmer 4
2.1 Schwingungen stationärer Bauteile von Maschinen 4
2.1.1 Schwinggeschwindigkeit 4
2.1.2 Schwingweg 9
2.1.3 Schwingbeschleunigung 10
2.2 Schwingungen rotierender Bauteile von Maschinen 11
2.2.1 Relativer Schwingweg 12
2.2.2 Absoluter Schwingweg 13

3 Kenn- und Beurteilungsgrößen 14
3.1 Genormte Kenngrößen 14
3.1.1 Schwingungen stationärer Bauteile von Maschinen 15
3.1.2 Schwingungen rotierender Bauteile von Maschinen 16
3.2 Nicht genormte Kenngrößen 17
3.3 Beurteilungsgrößen 17

4 Signalverarbeitung und Darstellungsformen . 18
4.1 Analoge Verarbeitung 18
4.1.1 Verstärkung 18
4.1.2 Filterung 19
4.1.3 Bilden von Kenngrößen 20
4.1.4 Mittelung 22
4.1.5 Bilden der Hüllkurve 22
4.2 Digitale Verarbeitung 22
4.2.1 Mittelung 23
4.2.2 Filterung 23
4.2.3 Kennwertbildung 23
4.2.4 Digitale Hüllkurvenbildung 23

Contents Page

Preliminary comments 2

1 Scope of application 3

2 Measured quantities and sensing elements . . 4
2.1 Vibration of stationary components of machines 4
2.1.1 Vibration velocity 4
2.1.2 Vibration displacement 9
2.1.3 Vibration acceleration 10
2.2 Vibration of the rotating components of machines 11
2.2.1 Relative vibration displacement . . . 12
2.2.2 Absolute vibration displacement . . . 13

3 Characteristic and evaluation quantities . . . 14
3.1 Standardised characteristic quantities 14
3.1.1 Vibration of the stationary components of machines 15
3.1.2 Vibration of rotating components of machines 16
3.2 Non-standardised characteristic quantities . . 17
3.3 Evaluation quantities 17

4 Signal processing and display forms 18
4.1 Analogue processing 18
4.1.1 Amplification 18
4.1.2 Filtering 19
4.1.3 Formation of the characteristic quantities 20
4.1.4 Averaging 22
4.1.5 Formation of the envelope curve . . . 22
4.2 Digital processing 22
4.2.1 Averaging 23
4.2.2 Filtering 23
4.2.3 Formation of the characteristic quantities 23
4.2.4 Digital formation of envelope curves . 23

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb

Ausschuss Schwingungsmessungen

VDI-Handbuch Schwingungstechnik

Frühere Ausgabe: 4.99 Entwurf, deutsch
Former edition: 4/99 draft, in German only

Zu beziehen durch / Available from Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2001

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

 All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2001

Seite

4.3 Signaldarstellung 24
4.3.1 Darstellung im Zeitbereich 24
4.3.2 Darstellung im Frequenzbereich. . . 26
4.3.3 Darstellen der Schwingungsform . . 33

5 Durchführen von Schwingungsmessungen . 37
5.1 Messorte und Messrichtungen 37
5.2 Montage und Ankopplung von Aufnehmern 39
5.3 Einfluss- und Störgrößen bei der Messung . 45
5.4 Nachprüfen und Kalibrieren der Messkette oder ihrer Bausteine 47

6 Ermitteln von Eigenfrequenzen 48
6.1 Auslaufversuch 49
6.2 Stoßanregung 50
6.3 Einsatz von Schwingungserregern 52

7 Allgemeine Kriterien für das Beurteilen von Messergebnissen 55
7.1 Abnahmemessung. 55
7.2 Schwingungsüberwachung 57

Schrifttum 60

Page

4.3 Signal display 24
4.3.1 Displaying in the time range 24
4.3.2 Displaying in the frequency range . . 26
4.3.3 Display of the vibration mode 33

5 Carrying out vibration measurements 37
5.1 Measuring points and measuring directions . 37
5.2 Mounting and connecting transducers. . . . 39
5.3 Influences and interference in measurement 45
5.4 Re-inspecting and calibrating the measurement chain or its components. . . . 47

6 Determining natural frequencies 48
6.1 Run-down test 49
6.2 Shock excitation 50
6.3 Use of vibration exciters 52

7 General criteria for evaluating measurement results 55
7.1 Acceptance measurement 55
7.2 Vibration monitoring. 57

Bibliography 60