

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Hinweise zur Messung und Interpretation
der Schwingungen von Maschinen
Typische Schwingungsbilder bei elektrischen
Maschinen

Instructions on measuring and interpreting
the vibration of machines
Typical vibration patterns with electrical machines

VDI 3839

Blatt 5 / Part 5

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

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	Contents	Page
Vorbemerkungen	2	Preliminary comments	2
1 Geltungsbereich	3	1 Scope of application	3
2 Charakteristische Schwingungsanregungen und ihre Erscheinungsbilder	4	2 Characteristic vibration excitation and its manifestations	4
2.1 Schwingungen als Folge von Unwuchten	4	2.1 Vibration as a consequence of unbalance	4
2.1.1 Einfluss der Rotor-Biege-eigenfrequenzen	4	2.1.1 Influence of the rotor natural bending frequencies	4
2.1.2 Unwuchten durch Wälzlager-toleranzen	7	2.1.2 Unbalance resulting from roller bearing tolerances	7
2.1.3 Unwuchten durch falsch ausgewuchtete Anbauteile	7	2.1.3 Unbalance resulting from incorrectly balanced add-on components	7
2.1.4 Unwuchten durch thermische Verkrümmung	8	2.1.4 Unbalance arising from thermal distortion	8
2.2 Schwingungen als Folge der elektromagnetischen Radialkräfte im Luftspalt	11	2.2 Vibration as a consequence of the electromagnetic radial forces in the air gap	11
2.2.1 Anregungen aus den Läufer- und Ständerfeldern	11	2.2.1 Excitation from the rotor and stator fields	11
2.2.2 Anregungen aus Fertigungs- und Montagefehlern	13	2.2.2 Excitation from manufacturing and assembly errors	13
2.2.3 Anregungen aus Unsymmetrien im Läufer als Folge von Fertigungsmängeln oder Schäden	15	2.2.3 Excitation from asymmetries in the rotor as a consequence of manufacturing defects or damage	15
2.3 Schwingungen als Folge der elektromagnetischen Tangentialkräfte im Luftspalt	17	2.3 Vibration as a consequence of the tangential electromagnetic forces in the air gap	17
2.4 Schwingungen als Folge der elektromagnetischen Axialkräfte im Luftspalt	20	2.4 Vibration as a consequence of the electromagnetic axial forces in the air gap	20
2.5 Schwingungen als Folge von Anregungen aus der Lagerung	20	2.5 Vibration as a consequence of excitation from the bearing assembly	20
2.6 Schwingungen als Folge von Ausricht- und Kupplungsfehlern sowie von Rotor-Anisotropien	21	2.6 Vibration as a consequence of alignment and coupling defects and also rotor anisotropies	21

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb
Ausschuss Schwingungsmessungen

VDI-Handbuch Schwingungstechnik

	Seite		Page
3 Empfohlene Messgeräte und Kenngrößen		3 Recommended measuring instruments and characteristic quantities	
.	21	21
3.1 Lager- und Gehäuseschwingungen	21	3.1 Bearing and housing vibration.	21
3.2 Wellenschwingungen	23	3.2 Shaft vibration	23
3.3 Läufer-Ständer-Zentrität und Luftspaltänderungen	23	3.3 Rotor-stator centricity and air-gap changes.	23
4 Beurteilungsgrößen und Beurteilungskriterien		4 Evaluation quantities and assessment criteria	
.	24	24
4.1 Beurteilungskriterien für Schwingungsmessungen bei Abnahmen.	24	4.1 Assessment criteria for vibration measurements during acceptance tests	24
4.2 Beurteilungskriterien für Schwingungsmessungen im Betrieb	25	4.2 Assessment criteria for vibration measurements during operation	25
Schrifttum	28	Bibliography	28