

**VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE**

Hinweise zur Messung und Interpretation
der Schwingungen von Maschinen
Typische Schwingungsbilder bei Maschinensätzen
in hydraulischen Kraftwerken

Instructions on measuring and interpreting
the vibration of machines
Typical vibration patterns with machine sets
in hydraulic power stations

VDI 3839

Blatt 6 / Part 6

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.



Inhalt

Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Besonderheiten von Maschinensätzen in hydraulischen Kraftwerken	4
2.1 Einsatzbereich	4
2.2 Betriebszustände und Betriebsregime	6
3 Bauarten und konstruktive Besonderheiten	10
3.1 Horizontale Maschinensätze auf starren Fundamenten	10
3.2 Horizontal oder schräg eingebaute Maschinensätze mit nachgiebiger Lagerung im Fundament	11
3.3 Vertikale Maschinensätze	12
3.4 Positionen und Bauformen der Traglager	15
4 Schwingungstechnische Dimensionierung	15
4.1 Biegeeigenfrequenzen und Rotorgestalt	15
4.2 Anregungen und erzwungene Schwingungen	16
5 Charakteristische Schwingungsanregungen und ihre Schwingungsbilder	19
5.1 Mechanische Anregungen, Unwuchten	19
5.2 Hydraulische Anregungen	22
5.3 Elektromagnetische Anregungen	39
6 Empfohlene Messgrößen und Messorte	44
6.1 Wellenschwingungen	44
6.2 Schwingungen der Lager, Gehäuse und Fundamente	45
7 Beurteilungskriterien	47
7.1 Normenwerke	47
7.2 Hinweise zur Schwingungsüberwachung	48
Schrifttum	50

Contents

	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	3
2 Special features of machine sets in hydraulic power stations	4
2.1 Field of application	4
2.2 Operating modes and operating regimes	6
3 Types and special design features	10
3.1 Horizontal machine sets on rigid foundations	10
3.2 Horizontal or inclined machine sets with resilient bedding in the foundation	11
3.3 Vertical machine sets	12
3.4 Positions and designs of thrust bearings	15
4 Vibration-related design	15
4.1 Natural bending frequencies and rotor geometry	15
4.2 Excitations and forced vibrations	16
5 Characteristic vibration excitations and their vibration patterns	19
5.1 Mechanical excitations, unbalances	19
5.2 Hydraulic excitations	22
5.3 Electromagnetic excitations	39
6 Recommended measured variables and measuring points	44
6.1 Shaft vibrations	44
6.2 Vibrations of bearings, housing and foundations	45
7 Assessment criteria	47
7.1 Standards	47
7.2 Notes on vibration monitoring	48
Bibliography	50