

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

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

VDI 3839

Blatt 6 / Part 6

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

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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Vorbemerkung | 2 | Preliminary note | 2 |
| Einleitung | 2 | Introduction | 2 |
| 1 Anwendungsbereich | 3 | 1 Scope | 3 |
| 2 Besonderheiten von Maschinensätzen in hydraulischen Kraftwerken | 4 | 2 Special features of machine sets in hydraulic power stations | 4 |
| 2.1 Einsatzbereich | 4 | 2.1 Field of application | 4 |
| 2.2 Betriebszustände und Betriebsregime | 6 | 2.2 Operating modes and operating regimes | 6 |
| 3 Bauarten und konstruktive Besonderheiten | 10 | 3 Types and special design features | 10 |
| 3.1 Horizontale Maschinensätze auf starrten Fundamenten | 10 | 3.1 Horizontal machine sets on rigid foundations | 10 |
| 3.2 Horizontal oder schräg eingebaute Maschinensätze mit nachgiebiger Lagerung im Fundament | 11 | 3.2 Horizontal or inclined machine sets with resilient bedding in the foundation | 11 |
| 3.3 Vertikale Maschinensätze | 12 | 3.3 Vertical machine sets | 12 |
| 3.4 Positionen und Bauformen der Traglager | 15 | 3.4 Positions and designs of thrust bearings | 15 |
| 4 Schwingungstechnische Dimensionierung | 15 | 4 Vibration-related design | 15 |
| 4.1 Biegeeigenfrequenzen und Rotorgestalt | 15 | 4.1 Natural bending frequencies and rotor geometry | 15 |
| 4.2 Anregungen und erzwungene Schwingungen | 16 | 4.2 Excitations and forced vibrations | 16 |
| 5 Charakteristische Schwingungsanregungen und ihre Schwingungsbilder | 19 | 5 Characteristic vibration excitations and their vibration patterns | 19 |
| 5.1 Mechanische Anregungen, Unwuchten | 19 | 5.1 Mechanical excitations, unbalances | 19 |
| 5.2 Hydraulische Anregungen | 22 | 5.2 Hydraulic excitations | 22 |
| 5.3 Elektromagnetische Anregungen | 39 | 5.3 Electromagnetic excitations | 39 |
| 6 Empfohlene Messgrößen und Messorte | 44 | 6 Recommended measured variables and measuring points | 44 |
| 6.1 Wellenschwingungen | 44 | 6.1 Shaft vibrations | 44 |
| 6.2 Schwingungen der Lager, Gehäuse und Fundamente | 45 | 6.2 Vibrations of bearings, housing and foundations | 45 |
| 7 Beurteilungskriterien | 47 | 7 Assessment criteria | 47 |
| 7.1 Normenwerke | 47 | 7.1 Standards | 47 |
| 7.2 Hinweise zur Schwingungsüberwachung | 48 | 7.2 Notes on vibration monitoring | 48 |
| Schrifttum | 50 | Bibliography | 50 |

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb

Ausschuss Schwingungsmessungen

VDI-Handbuch Schwingungstechnik