ICS 17.160

VDI-RICHTLINIEN

Oktober 2007
October 2007

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

Frühere Ausgabe: 10.05 Entwurf, deutsch
Former edition: 10/05 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2007

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

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

BESTÄTIGT VDI zuletzt 2018

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 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

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb

Ausschuss Schwingungsmessungen

VDI-Handbuch Schwingungstechnik