

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Elektronische Pendeldämpfung für Krane
Electronic anti-sway for cranes

VDI 4468

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	2	1 Scope	2
2 Aufbau und Funktion elektronischer Pendeldämpfungen	3	2 Design and function of electronic anti-sway systems	3
2.1 Allgemeines	3	2.1 General	3
2.2 Pendelsteuerung	3	2.2 Open-loop sway control	3
2.3 Pendelwinkelmessung	4	2.3 Sway angle measurement	4
2.4 Pendelregelung	4	2.4 Sway regulation	4
3 Auswahl und Einsatz elektronischer Pendeldämpfungen	5	3 Selection and use of electronic anti-sway systems	5
3.1 Voraussetzungen	5	3.1 Prerequisites	5
3.2 Einbindung in die Kransteuerung	6	3.2 Integration into crane control	6
3.3 Entscheidung zwischen Pendelsteuerung und Pendelregelung	7	3.3 Decision between open-loop sway control and sway regulation	7
3.4 Mehrere Hubwerke	9	3.4 Use of several hoisting gears	9
4 Fahrverhalten/ Abnahmebedingungen	9	4 Operating behaviour/ acceptance conditions	9
4.1 Allgemeiner Funktionstest	9	4.1 General function test	9
4.2 Stabilitätstest der Pendelregelung	10	4.2 Stability test of sway regulation	10
4.3 Stillsetzen des Antriebssystems	10	4.3 Shutdown of drive system	10
4.4 Verhalten im Vorendschalter und Betriebsendschalter	11	4.4 Behaviour with pre-limit switch and service limit switch	11
4.5 Abbruch einer automatischen Positionierung	11	4.5 Abortion of automatic positioning	11
4.6 Not-Halt und Not-Aus	11	4.6 Emergency STOP and emergency OFF	11
4.7 Ausfall der Pendeldämpfung	11	4.7 Failure of anti-sway	11
5 Sicherheit	11	5 Safety	11
5.1 Besondere Betriebszustände	11	5.1 Specific operating conditions	11
5.2 Schutz vor unerwarteten Bewegungen	12	5.2 Protection against unexpected movements	12
5.3 Benutzerinformation	12	5.3 User information	12
6 Vorschriften, Normen und Richtlinien	12	6 Vorschriften, Normen und Richtlinien	12
Schrifttum	12	Bibliography	12

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Technische Logistik

VDI-Handbuch Materialfluss und Fördertechnik, Band 1: Krane

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Eine elektronische Pendeldämpfung dient der Beseitigung von Lastpendelungen an Kranen. Sie wird eingesetzt, um das Risiko von Kollisionen und Unfällen bei gleichzeitiger schneller und genauer Positionierung der Last zu verringern.

Eine Pendeldämpfung entlastet den Kranfahrer. Mit ihr ist es möglich, einen Kran mit frei schwingender Last automatisch zu positionieren sowie Geschwindigkeiten und Fahrbereiche zu begrenzen.

Das Grundprinzip einer elektronischen Pendeldämpfung besteht darin, dass die Lastschwingung ermittelt und daraus ein Fahr- oder Drehgeschwindigkeitsverlauf abgeleitet wird, der zur Beruhigung der Schwingung führt. Der berechnete Geschwindigkeitsverlauf berücksichtigt damit sowohl den Fahrbefehl als auch das Schwingungsverhalten der Last.

Prinzipiell kann die Pendeldämpfung für jede Fahr- oder Drehachse eines Krans eingesetzt werden. Besitzt ein Kran mehrere Achsen, so können überlagernd wirkende Pendeldämpfungen für alle Bewegungsrichtungen installiert werden.

Eine wichtige Voraussetzung für den Einsatz der Pendeldämpfung ist ein stufenlos steuerbarer Antrieb. Es werden sowohl elektrische als auch hydraulische Antriebe verwendet.

Pendeldämpfungen können sowohl für manuellen als auch automatischen Kranbetrieb eingesetzt werden.

Beim Einsatz einer elektronischen Pendeldämpfung kommen im Allgemeinen keine weiteren Einrichtungen zur Beseitigung von Lastschwingungen zum Einsatz.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für den Einsatz elektronischer Steuerungen zur gezielten Vermeidung oder Beseitigung des Pendelns seilgeführter Lasten an Kranen.

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices (www.vdi-richtlinien.de).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

Introduction

Electronic anti-sway serves to eliminate sway movements of load during handling by crane. Anti-sway is used to reduce the risk of collisions and accidents in combination with more rapid and more precise positioning of load.

Anti-sway relieves the crane operator from stress. Anti-sway makes it possible to automatically position a crane with freely oscillating load while limiting the speeds and the operating zones.

The basic principle of electronic anti-sway is to determine the load oscillation and to calculate the operating and speed characteristic as the basis for damping of oscillation. Thus the calculated speed characteristic considers both the operating command and the oscillation behaviour of load.

On principle, anti-sway can be used for all operating or rotational axes of a crane. In case the crane has several axes, anti-sway systems with superimposing effect can be installed for all movement directions.

The infinitely variable drive forms the essential prerequisite for use of anti-sway. Both electric and hydraulic drives are used.

Anti-sway systems are suited both for manual and automatic crane operation.

In case electronic anti-sway is used, generally no other equipment for elimination of load oscillation is required.

1 Scope

This directive is applicable to the use of electronic controls for intended avoidance or elimination of sway movement of rope-guided loads during handling by crane.