



Bedienungsanleitung

Frequenzsteuergerät für Rund- und Linearförderer
Universal-Phasenresomat

Typ RM7U.S
Typ RM7S

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	3
Montage und Inbetriebnahme	4
Allgemeines	5 - 7
Anwendung - Synchronbetrieb	8 - 12
Technische Daten	13, 13a
Frontplattenbeschreibung	14, 14a
Gerätebeschreibung	15 - 16
Steckverbinder und Anschlüsse	17, 17a
Fehleranalyse	18
Laborbericht	19
Konformitätserklärung	20
Anhang	

Sicherheitstechnische Hinweise für den Benutzer

Diese Beschreibung enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsmäßigen Gebrauch der darin beschriebenen Produkte Sie sind für technisch qualifiziertes Personal bestimmt.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können (Definition für Fachkräfte laut IEC 364).

Gefahrenhinweis

Die folgenden Hinweise dienen sowohl der persönlichen Sicherheit des Bedienungspersonals, als auch der Sicherheit der beschriebenen Produkte sowie daran angeschlossene Geräte.

Warnung!

Gefährliche Spannung.

Nichtbeachtung kann Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden verursachen.

- Trennen Sie die Versorgungsspannung vor Montage- oder Demontearbeiten sowie bei
- Sicherungswechsel oder Aufbauänderungen ab.

- Beachten Sie die im spezifischen Einsatzfall geltenden Unfallverhütungs- und
- Sicherheitsvorschriften.

- Vor Inbetriebnahme ist zu kontrollieren, ob die Nennspannung des Gerätes mit der örtlichen
- Netzspannung übereinstimmt.

- Not-Aus-Einrichtungen müssen in allen Betriebsarten wirksam bleiben.
- Entriegeln der Not-Aus-Einrichtungen dürfen kein unkontrolliertes Wiederanlaufen bewirken.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die hier beschriebenen Geräte sind elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Anlagen. Sie sind zum Einsatz in der Steuerungs- und Automatisierungstechnik konzipiert.

Montage und Inbetriebnahme

Montage

Zur Montage des Gerätes ist auf der Rückseite eine Schnapphalterung für 35mm Hutschienen angebracht. Um eine Überhitzung zu vermeiden sollte die Montagerichtung so gewählt werden, daß die Lüftungsschlitze senkrecht übereinander stehen und ein Luftstrom entstehen kann. Da bei Betrieb des Gerätes Wärme entsteht, sollte eine Montage auf oder in unmittelbarer Nähe anderer Wärmequellen vermieden werden. Eine wirksame Zugentlastung der Anschlußleitungen an den Steckklemmen muß unbedingt erfolgen.

Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme sind die örtlichen Gegebenheiten zu überprüfen!

ACHTUNG: Steuerleitungen nicht zusammen mit Versorgungsleitungen verlegen!

- Höhe der Netzspannung, (die Netzfrequenz ist nicht entscheidend)
- Nennleistung des Fördergerätes (Achtung! Muß mit Wechselstrommagneten ausgerüstet sein)
- **Hinweis: Das Fördergerät muß nicht mechanisch auf die Netzfrequenz abgestimmt werden. (z.B. keine mechanische Abstimmung auf 60Hz im außereuropäischen Raum)**

Einstellhinweise

Die folgenden Einstellungen sollten nur mit dem entsprechenden Laborgerät (von außen einstellbare Frequenz) vorgenommen und die Ergebnisse dann in dieses Gerät übernommen werden.

Auch Halbwellenbetrieb möglich.

Vorgehensweise:

Am Schwingfördersystem wird mit Hilfe des RESOMATEN zuerst die mech. Resonanzfrequenz ermittelt. Dazu den Fördertopf oder die Schiene nur mit einem Prüfteil beladen. Dann die Antriebsfrequenz mit Hilfe des RESOMATEN durchtasten. Bei mechanischer Resonanz hat das Prüfteil die größte Geschwindigkeit. (ACHTUNG! Zwei oder mehrere Resonanzstellen sind möglich.) Die Hauptresonanzstelle ist die mit der größten Teilegeschwindigkeit. Da in diesem Zustand das System aber sehr weich ist (Fördergeschwindigkeit dämpfungsabhängig), muß nun die Ausgangsfrequenz am RESOMATEN ca. 1,5Hz höher als die mech. Resonanzfrequenz eingestellt werden (erzwungene Schwingung siehe Anlage 1) Bei großen Gewichtsveränderungen, bis hin zur Entleerung, bietet sich ein alternativer Arbeitspunkt an $f_A = f_0 - \Delta 3\text{Hz}$ (Diagramm3). **Dadurch wird das Fördersystem mechanisch stabil und die Fördergeschwindigkeit, bleibt auch bei Gewichtsänderungen konstant.** Die endgültige Einstellung der gewünschten Fördergeschwindigkeit erfolgt dann über das Sollwertpotentiometer (Schwingungskraft) und durch Wahl der *Ausgangs-Stromimpulsform (siehe Prospekt).

*Vollsinusförmiger symetrischer Wechselstrom vorteilhaft für Rundförderer, da keine magnetisierungseffekte der Magneten und Förderteile; sowie Minimierung von Körperschallgeräuschen (keine Oberwellenbildung)

Dreieckähnlicher Wechselstrom (Turbo-Effekt) oft vorteilhaft für Linearschienen.

Ergebnis:

Nicht nur eine Vervielfachung des Wirkungsgrades (siehe Anlage 2) durch Stromrückgewinnung (Blindstromkompensation) resultiert aus der neuen Konzeption (siehe Diagramm), sondern auch eine hohe Stabilität der Fördergeschwindigkeit und eine wesentliche Vereinfachung der mechanischen Einstellarbeiten, durch phasenrichtigen Betrieb der Schwingfördersysteme mittels Phasenresomaten.

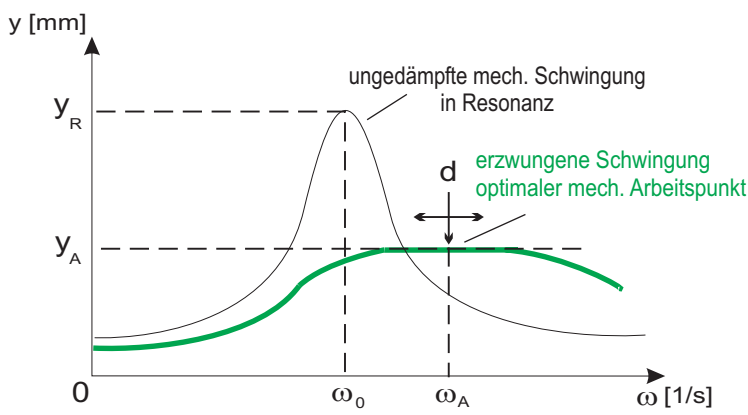
Der RESOMAT liefert am Ausgang einen symetrischen Wechselstrom, daher entsteht kein störender Magnetisierungseffekt an den Förderteilen und keine Restremanenz am Magneten. Die Ausgangsfrequenz des RESOMATEN ist absolut stabil.

Allgemeines

Arbeitspunkteinstellung an Schwingensystemen

elek. Antriebsfrequenz ω_A (f_A)
 $\omega_A = \omega_0 + \Delta 1,5 \text{ Hz}$
 $f_A = f_0 + \Delta 1,5 \text{ Hz}$
Folge: $y_A = \text{konstant}$

Achtung! f_A bei symetr. Wechselstrom $= \frac{1}{2} f_0 + \Delta 1,5 \text{ Hz}$



$$J_r = \frac{J_1 \cdot J_2}{J_1 + J_2} \quad m_r = \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$$

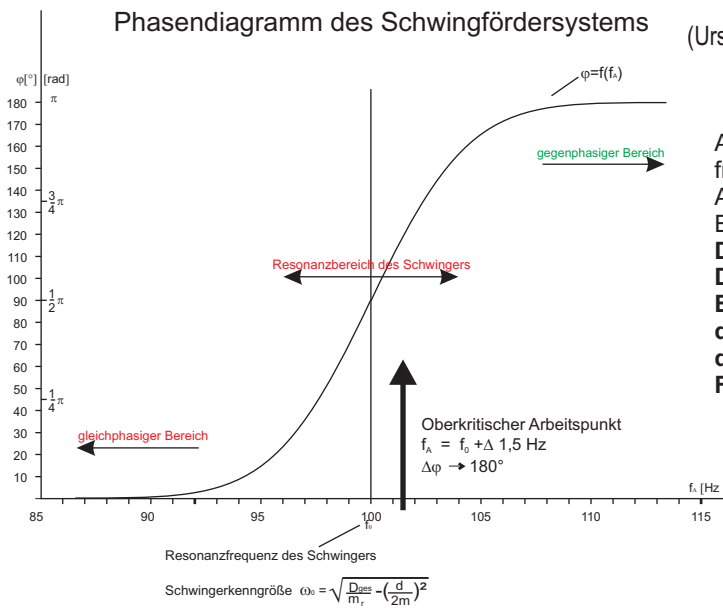
- y = Elongation (Auslenkung)
- y^R = Elongation bei mech. Resonanz
- y_A = Elongation bei ω_A (f_A)
- ω = Kreisfrequenz
- $\omega_A(f_A)$ = Antriebsfrequenz elektrisch
- $\omega_0(f_0)$ = mech. Resonanzfrequenz
- d = Dämpfungskonstante
- F_d = Dämpfungskraft
- V_F = Federgeschwindigkeit
- m_r = resultierende Masse (Gewicht)
- m_L = Masse Beladung
- D = Federkonstante (Feder)
- J_r = result. Massenträgheitsmoment
- φ = Phasenbeziehung
- D^* = Winkelrichtgröße $\frac{M_d}{\varphi}$

$$y_A = f(\omega_A) \quad y = f(\omega)$$

Wendelförderer $\omega_0 \approx \sqrt{\frac{D^*}{J_r} - \left(\frac{d}{2m_L}\right)^2}$

Linearförderer $\omega_0 \approx \sqrt{\frac{D}{m_r} - \left(\frac{d}{2m_L}\right)^2}$

Dämpfungskonstante des Schwingers $d \approx k \cdot m_L$ bzw $\frac{F_d}{V_F}$



(Ursache der Dämpfung: Federreibung und bewegte Masse)

Antriebsfrequenz größer als die Resonanzfrequenz des Schwingers. In diesem Arbeitspunkt geht die Phasenlage zwischen Erregung und Resonator gegen 180° .
Dieser Arbeitspunkt kompensiert Dämpfungsänderungen bei gleichzeitiger Erhaltung der harmonischen Schwingbewegung des mechanischen Schwingers; deshalb gut geeignet für schwierige Kunststoff-Förderteile. (Üblicher Arbeitspunkt)

Änderungen u. Ergänzungen vorbehalten

Allgemeines

Diagramm 3 Arbeitspunkteinstellung an Schwingensystemen bei großen Gewichtsveränderungen

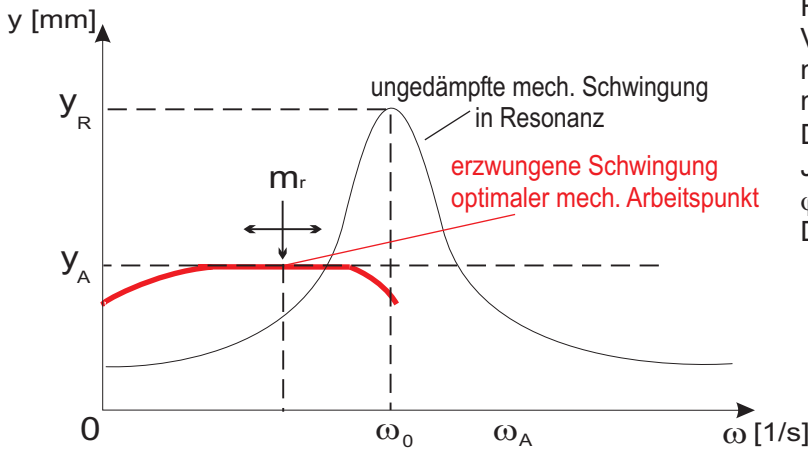
elek. Antriebsfrequenz ω_A (f_A)

$$\omega_A = \omega_0 - \Delta 3 \text{ Hz}$$

$$f_A = f_0 - \Delta 3 \text{ Hz}$$

Folge: $y_A = \text{konstant}$

Achtung! f_A bei symetr. Wechselstrom = $\frac{1}{2} f_0 - \Delta 3 \text{ Hz}$



Konstante Fördergeschwindigkeit bei großen Gewichtsveränderungen, bis hin zur Entleerung. Zu berücksichtigen ist bei diesem Arbeitspunkt die etwas höhere Stromaufnahme.

- y = Elongation (Auslenkung)
- y^R = Elongation bei mech. Resonanz
- y^A = Elongation bei ω_A (f_A)
- ω = Kreisfrequenz
- ω_A (f_A) = Antriebsfrequenz elektrisch
- ω_0 (f_0) = mech. Resonanzfrequenz
- d = Dämpfungskonstante
- F_d = Dämpfungskraft
- V_F = Federgeschwindigkeit
- m_r = resultierende Masse (Gewicht)
- m_L = Masse Beladung
- D = Federkonstante (Feder)
- J_r = result. Massenträgheitsmoment
- φ = Phasenbeziehung
- $D^* = \text{Winkelrichtgröße } \frac{M_d}{\varphi}$

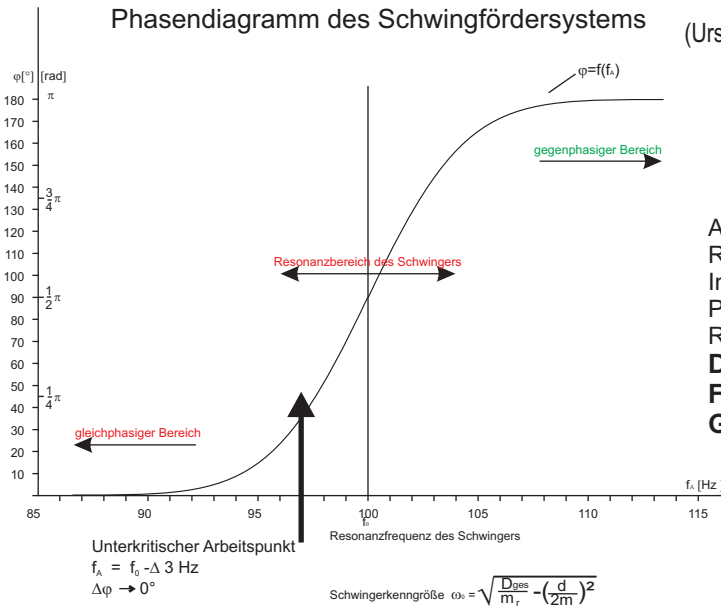
$$y_A = f(\omega_A) \quad y = f(\omega)$$

Wendelförderer $\omega_0 \approx \sqrt{\frac{D^*}{J_r} - \left(\frac{d}{2m_L}\right)^2}$

Linearförderer $\omega_0 \approx \sqrt{\frac{D}{m_r} - \left(\frac{d}{2m_L}\right)^2}$

Dämpfungskonstante des Schwingers $d \approx k \cdot m_L$ bzw $\frac{F_d}{V_F}$

Phasendiagramm des Schwingfördersystems



(Ursache der Dämpfung: Federreibung und bewegte Masse)

Antriebsfrequenz kleiner als die Resonanzfrequenz des Schwingers. In diesem Arbeitspunkt geht die Phasenlage zwischen Erregung und Resonator gegen Null. **Dabei ergibt sich eine stabile Fördergeschwindigkeit bei großen Gewichtsveränderungen der Förderteile.**

Änderungen u. Ergänzungen vorbehalten

Halbwellenbetrieb

KenngroÙe des
Schwingfödersystems:
z.B.(Linear- und Rundföderer)

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{D_{ges}}{m_r} - \left(\frac{d}{2m}\right)^2}$$

d = Dämpfungskonstante
D_{ges} = gesamte Federkonstante
m_r = resultierende Masse des Schwingers
u. result. Massenträgheitsmoment

Achtung!

Folgende Punkte sind im Halbwellenbetrieb zu beachten!

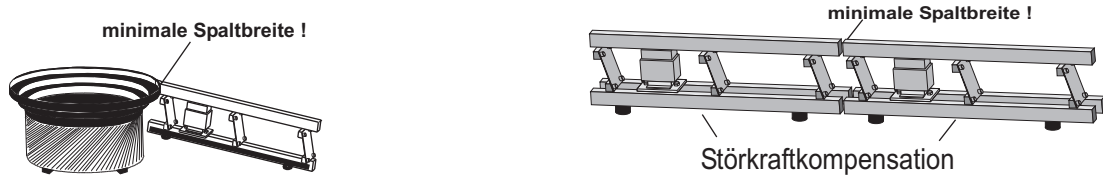
Optimaler Arbeitspunkt des Schwingers $f_A = f_0 \pm \Delta 3,0\text{Hz}$

Da f_A durch den Universal Resomat absolut stabil im Bereich von 2,5 - 200,0 Hz wählbar ist, kann die Schwinger-KenngroÙe f_0 als variabler, normierter, mechanischer Wert ausgeführt werden.

- Die mechanische Frequenz ändert sich in dieser Betriebsart auf den halben Wert.
- Der Ausgangsstrom stellt sich als pulsierender Gleichstrom dar.
- Alle anderen Werte und Einstellungen bleiben erhalten.

Synchronbetrieb

Anwendungen von synchronisierten Phasen-Resonatoren Synchronbetrieb bei Schwingfördersystemen

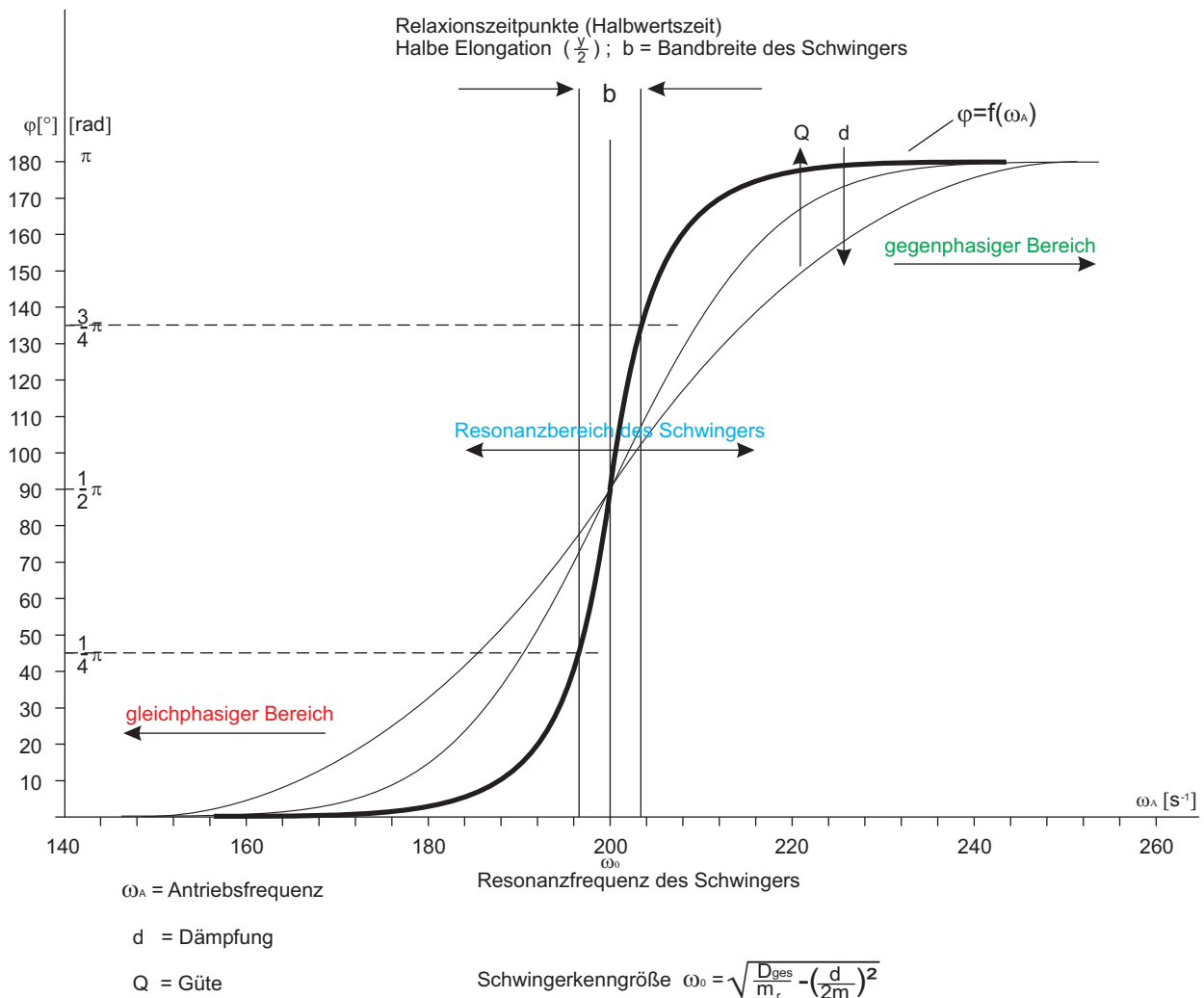


Mechanische Arbeitspunktverschiebung für den synchronen Betrieb von z.B. Rund- und Linearförderer, in Verbindung mit Synchronresonatoren.

Elektrischer Zustand RM7U.S Ausgang: $\omega_{A1} = \omega_{A2}$; $\Delta\varphi = \text{variabel}$
Master Slave

Mechanischer Zustand des Schwingers:

Zeit- bzw. Phasenverschiebung φ zwischen Erregung ω_A (Antriebskraft) und Resonator (mech. Schwinger) bei Rund- u. Linearförderer. Der Resonator folgt mit $\Delta\varphi$ nacheilend der Erregerfunktion ω_A im Bereich $0^\circ - 180^\circ$.



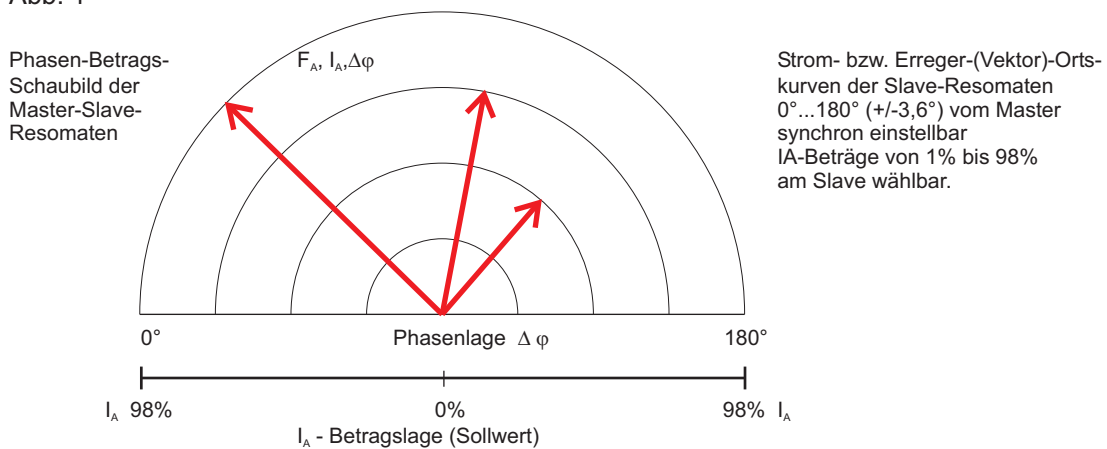
Anwendungen

Störkraftkompensation

Schwebungen (Interferenzen), Überlagerungen von mechanischen Störschwingungen bzw. Reaktionskräften führen oft zu Störungen im Förderfluß von gemeinsam montierten Schwingfördereinheiten. Die Wirkung der Störkraft ist abhängig vom Kopplungsgrad kaskadierter mechanischer Systeme als Störkraft- (Reaktionskraft)- Erzeuger. Abhilfe kann nach Ausschöpfung verschiedener mechanischer Maßnahmen wie z.B. Verbesserung von Dämpfungs- bzw. Abstützfunktion der Einzelsysteme, durch Verwendung von Master-Slave-Resomaten im phasenrichtigen Synchronbetrieb mit gutem Erfolg erreicht werden. Besonders bei der Verwendung von gleichartigen mechanischen Systemen lassen sich bei voller Nutzschwingung hohe Kompensationseffekte nachweisen, wobei die Anzahl der mechanischen Slave-Systeme beliebig ist.

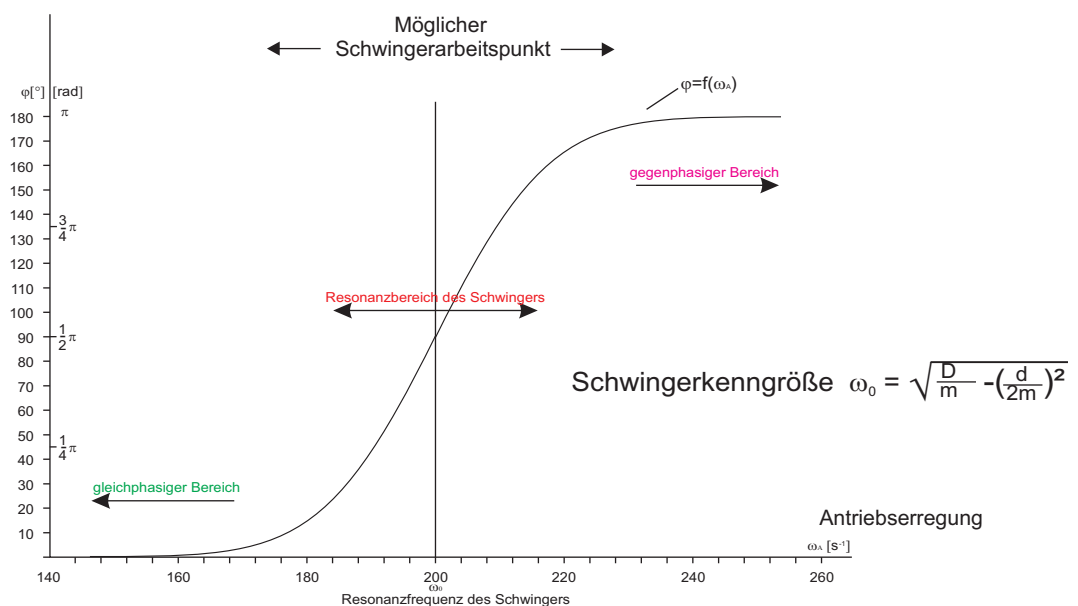
Die Störkraft-Kompensation zwischen Rund- und Linearförderern ist an der Materialflußlinie ebenfalls mit gutem Erfolg möglich, da hier die Drehschwingung des Rundförderers als "Längsschwingung" wirkt. Siehe auch mathematischer Anhang 2.

Abb. 1



Master-Slave Verfahren zur Kompensation (Reduzierung) von Reaktionsschwingungen, Schwebungen, Störkräften und Reaktionskräften an mehrfach gekoppelten Rund-Linearfördersystemen. Null-Indikation der Störschwingungen (Reaktionskräfte) durch Synchronisation der Schwingfördersysteme bei gleichzeitigem Phasen- bzw. Betragsabgleich (siehe Abb.1) der angekoppelten Slave-Einheiten unter besonderer Berücksichtigung des mechanischen Schwingearbeitspunkt (siehe Abb. 2).

Abb. 2

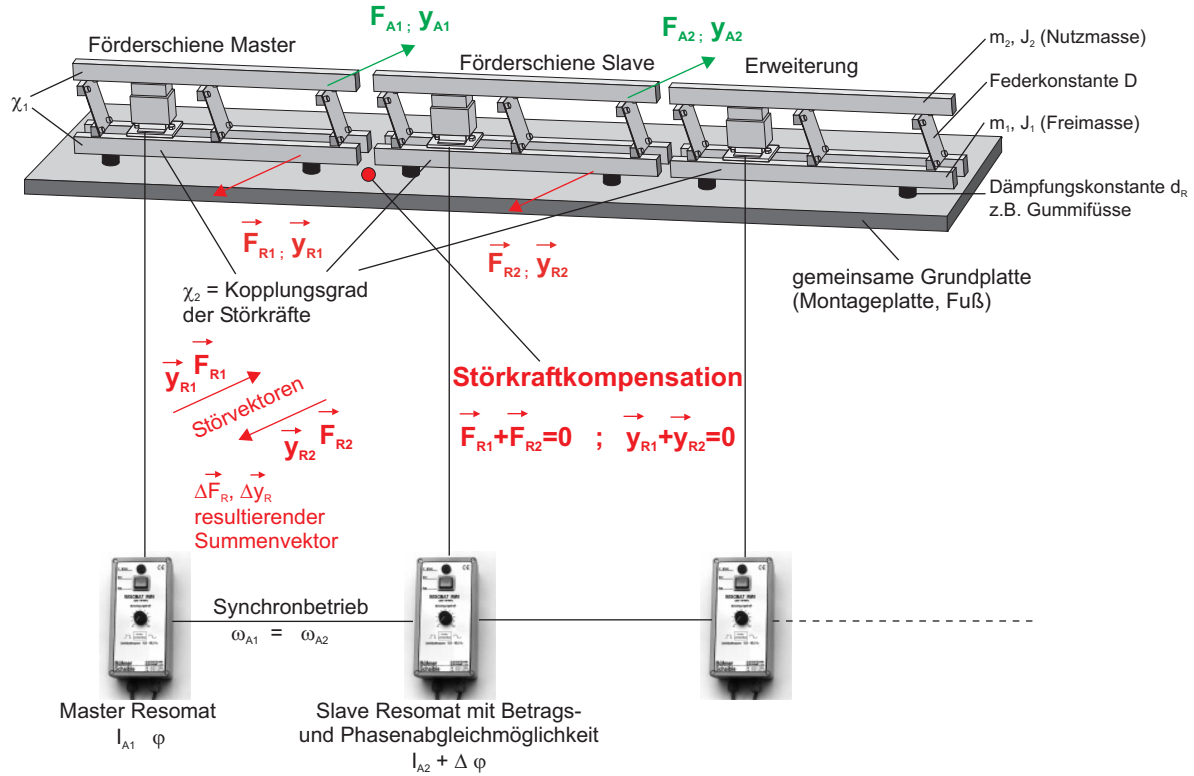


Synchronbetrieb

Anwendungen

Die Störkraft bzw. Reaktionsschwingungs-Kompensation erreicht dann ein Minimum, wenn die Störkraftvektoren der Einzelschwinger als resultierender Summenvektor nach Phase und Betrag gegen Null geht (siehe Abb. 3)

Abb. 3



Erklärung:

ω_0	= mechanische Resonanzfrequenz (Schwingerkenngröße)	[Hz]
ω_A	= Antriebsfrequenz, Antriebserregung der Schwinger	[Hz]
I_A	= Erregerstrom von Master - Slave - Resomat	[A]
φ	= Phasenlage allgemein	[° o. rad]
$\Delta\varphi$	= Phasenverschiebung zwischen Master u. Slave-Resomat	[° o. rad]
y	= Elongation (mech. Schwingweg) allgemein	[mm]
y_{A1}	= Aktionselongation des Master-Schwingers (Nutzschwingung)	[mm]
y_{A2}	= Aktionselongation des Slave-Schwingers (Nutzschwingung)	[mm]
y_{R1}	= Reaktionseelongation des Master-Schwingers (Störschwingung)	[mm]
y_{R2}	= Reaktionseelongation des Slave-Schwingers (Störschwingung)	[mm]
F_{A1}	= Aktionskraft des Master-Schwingers (Nutzkraft)	[N]
F_{A2}	= Aktionskraft des Slave-Schwingers (Nutzkraft)	[N]
F_{R1}	= Reaktionskraft des Master-Schwingers (Störkraft)	[N]
F_{R2}	= Reaktionskraft des Slave-Schwingers (Störkraft)	[N]
K	= allgemeine Konstante	
χ_1	= Verhältnis der übertragenen Störschwingung zur Nutzschwingung	[%]
χ_2	= Kopplungsgrad der mechanischen Systeme (Störkraftfluß)	[%]
D	= Federkonstante	[N/mm]
m	= Masse	[kg]
J	= Massenträgheitsmoment	[kg mm ²]
d_R	= Dämpfungskonstante, Übertragungsdämpfung	[kg / s]
d	= Dämpfungskonstante der Feder	[kg / s]

Synchronbetrieb

Anwendungen

Math. Anhang 2

Der hier angeführte Begriff "Längsschwingung" ist eine vereinfachte Darstellung für die in Wirklichkeit vorhandene dreidimensionale, longitudinale, mechanische Reaktionsschwingung, die durch den komplexen Ausdruck

$$\mathbf{y}_R = \hat{\mathbf{y}}_R e^{j\omega t + \varphi}$$

beschrieben werden kann.

Sie wird erzeugt durch eine an der Feder (mit der Federkonstante D) wirkenden, stromproportionalen, magnetischen Erregerkraft von der Form

$$\mathbf{F}_R = \mathbf{K} \hat{\mathbf{I}}_A \sin \omega t$$

Der Betrag der Reaktionsschwingung y_R ist nach dem Schwerpunktsatz eine Funktion der Massen- bzw. Massenträgheitsmoment-Verhältnisse der mechanischen Schwinger. Es verhält sich die Aktionschwingung y_A zur Reaktionsschwingung y_R umgekehrt (reziprok) wie Nutzmasse m_2 zur Grund- bzw. Freimasse m_1 bzw. die entsprechenden Trägheitsmomente J_2 und J_1 zueinander. Es ist

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{y_R}{y_A} \quad \text{bzw.} \quad \frac{J_2}{J_1} = \frac{y_R}{y_A}$$

somit ergibt sich:

- | | | | | |
|----|---|--|------|------------------------------------|
| a) | die Aktions- (Nutz) Schwingung | $y_A = \frac{m_1 y_R}{m_2}$ | bzw. | $y_A = \frac{J_1 y_R}{J_2}$ [mm] |
| b) | die Reaktions- (Stör) Schwingung | $y_R = \frac{m_2 y_A}{m_1}$ | bzw. | $y_R = \frac{J_2 y_A}{J_1}$ [mm] |
| c) | Reaktionsanteil in % zur Gesamtschwingung | $\chi_1 = \frac{100 y_R}{y_A + y_R}$ | | [%] |
| d) | Übertragungsfaktor (Kopplungsgrad) der mech. Systeme z.B. über Gummifüße (Störkraftfluß als Funktion des Dämpfungsfaktor) | $\chi_2 = \frac{1}{d_R} \mathbf{K}$ | | [Faktor] |
| e) | Bedingung für die Nullindikation: | | | |
| | Störschwingung des 1. Systems: | $\mathbf{y}_{R1} = \hat{\mathbf{y}}_{R1} e^{j\omega t}$ | | Master |
| | Störschwingung des 2. Systems: | $\mathbf{y}_{R2} = \hat{\mathbf{y}}_{R2} e^{j\omega t + \varphi}$ | | Slave |
| | Systembeeinflussung gegenseitig: | $\mathbf{y}_{R1} \pm \chi_2 \mathbf{y}_{R2}$ | | für Master |
| | | $\mathbf{y}_{R2} \pm \chi_2 \mathbf{y}_{R1}$ | | für Slave |
| | Reststörung nach Nullindikation:
(Nach Phasen- u. Betragsabgleich) | $\Delta \vec{\mathbf{y}}_R = \chi_2 (\vec{\mathbf{y}}_{R1} \pm \vec{\mathbf{y}}_{R2})$ | | [mm] |

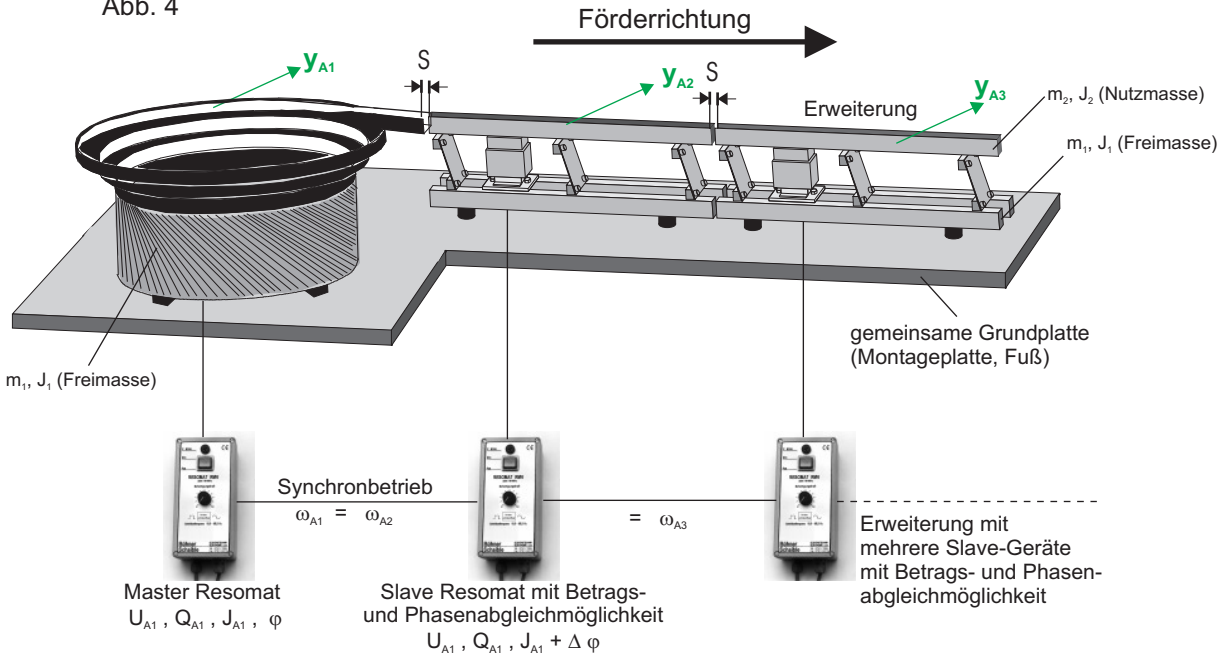
In der Praxis zu beachten:

Bei großen χ_2 Werten, z.B. durch Metallfüße an den Einzelsystemen, ist keine Kompensation möglich. Problemlösung hier durch gezielt phasenverschobenes, synchrones Einzeltreiben der Schwingsysteme (Siehe Laborbericht 3/00).

Anwendungen

Mathematisch- physikalischer Anhang zur Minimierung des Übergangsspalt gekoppelter Schwingfördersysteme

Abb. 4



Die Aktionsschwingungen (Nutzschwingungen, Elongation) y_A sind verantwortlich für den Förderfluss. Die Übergangspaltsituation S an den Übergängen gekoppelter Schwingensysteme kann bei kritischen Förderteilen, selbst im synchronen Förderbetrieb, noch problematisch sein (Anschlag bzw. Berührungseffekte, Spaltvergrößerung, gegenläufige Bewegung usw.).

Der Grund hierfür ist die vom Schwingerarbeitspunkt abhängige mech. Phasenlage der Schwingensysteme (siehe Abb. 2).

Abhilfe ist durch Verwendung von synchronarbeitenden Master - Slave Resomaten mit variabler Phasenlage möglich. Hierbei kommt es darauf an, dass der differentielle mechanische Bewegungsablauf der Einzelsysteme synchron, betrags- und phasenmäßig absolut gleich verläuft.

Erklärung:

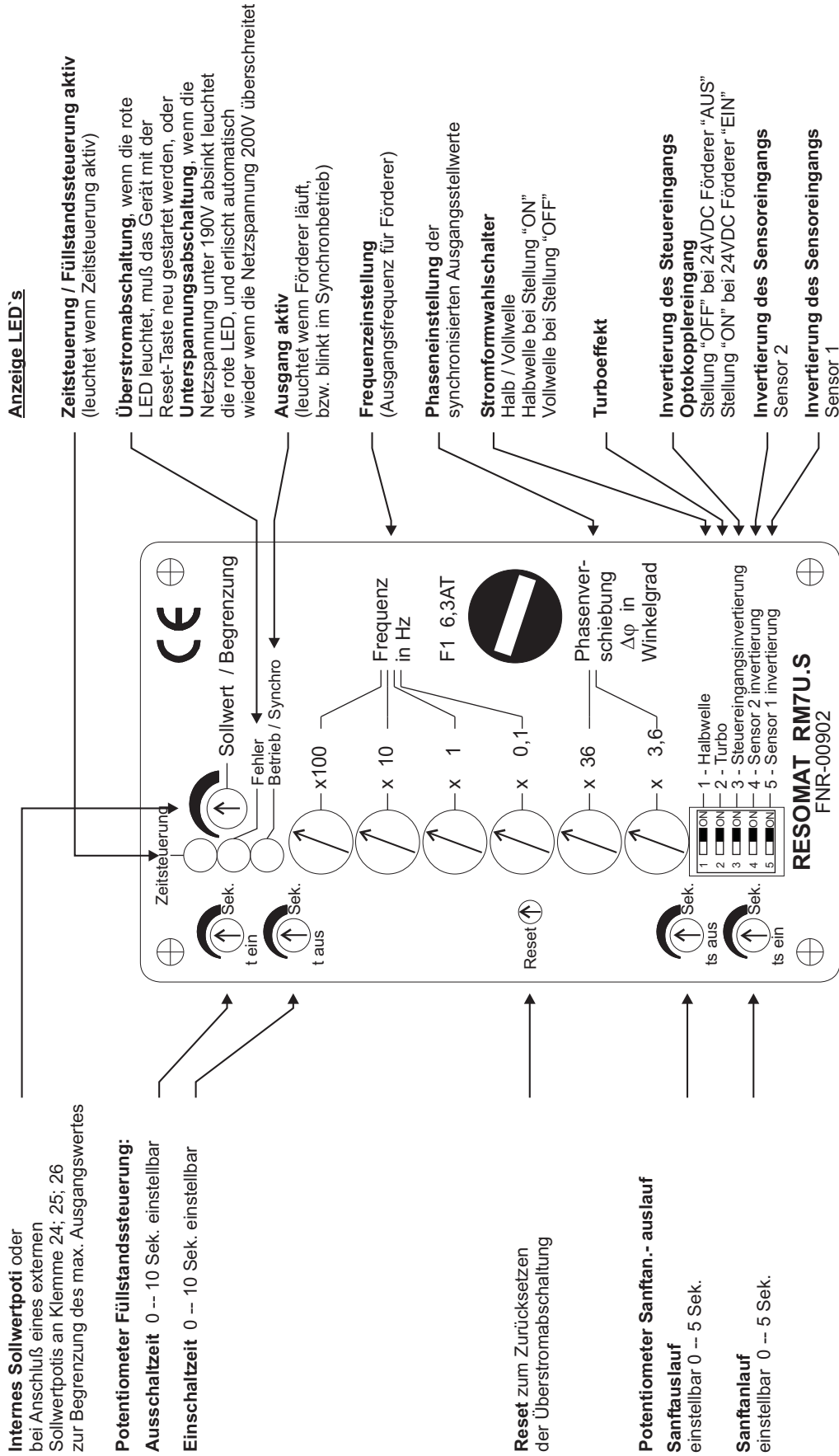
1. Der Förderfluss bzw. die Fördergeschwindigkeit v ist eine Funktion der Elongationen $y_{A1}, \dot{y}_{A1}, y_{A1}$ usw. ; $v = f(y)$
2. Die Elongation y ist eine harmonische Bewegung und ergibt sich zu:
 $y = \hat{y} \sin \omega t$
3. Die Synchronität der Einzelsysteme wird beim Master - Slave Verfahren durch den Ausdruck $\omega_{A1} = \omega_{A2} = \omega_{A3}$ usw. dargestellt und vereinfacht als Arbeitsfrequenz ω bzw. f bezeichnet. Siehe auch Laborberichte Arbeitspunkteinstellung an Schwingfördersystemen.
4. Die spezifischen mechanischen Phasenlagen der Elongation werden mit $\Delta\varphi_{A1}, \Delta\varphi_{A2}, \Delta\varphi_{A3}$, bezeichnet und verändern den dazugehörigen Bewegungsablauf zueinander.
 Es ist daher: $y_{A1} = \hat{y}_{A1} \sin \omega t + \Delta\varphi_{A1}$
 $y_{A2} = \hat{y}_{A2} \sin \omega t + \Delta\varphi_{A2}$
 $y_{A3} = \hat{y}_{A3} \sin \omega t + \Delta\varphi_{A3}$ usw.
5. Der Übergangspalt gekoppelter Systeme wird dann zum stabilen Minimumwert ($S \rightarrow 0$) wenn die Bedingung $y_{A1} = y_{A2}$ und $\varphi_{A1} = \varphi_{A2}$ usw. durch entsprechenden Betrags- und Phasenabgleich der synchronisierten Resomat-Stellgliedern durchgeführt wird.
 Bei optimalen mechanischen Bedingungen sind Übergangsspalte von $< 0,1 \text{ mm}$ möglich.

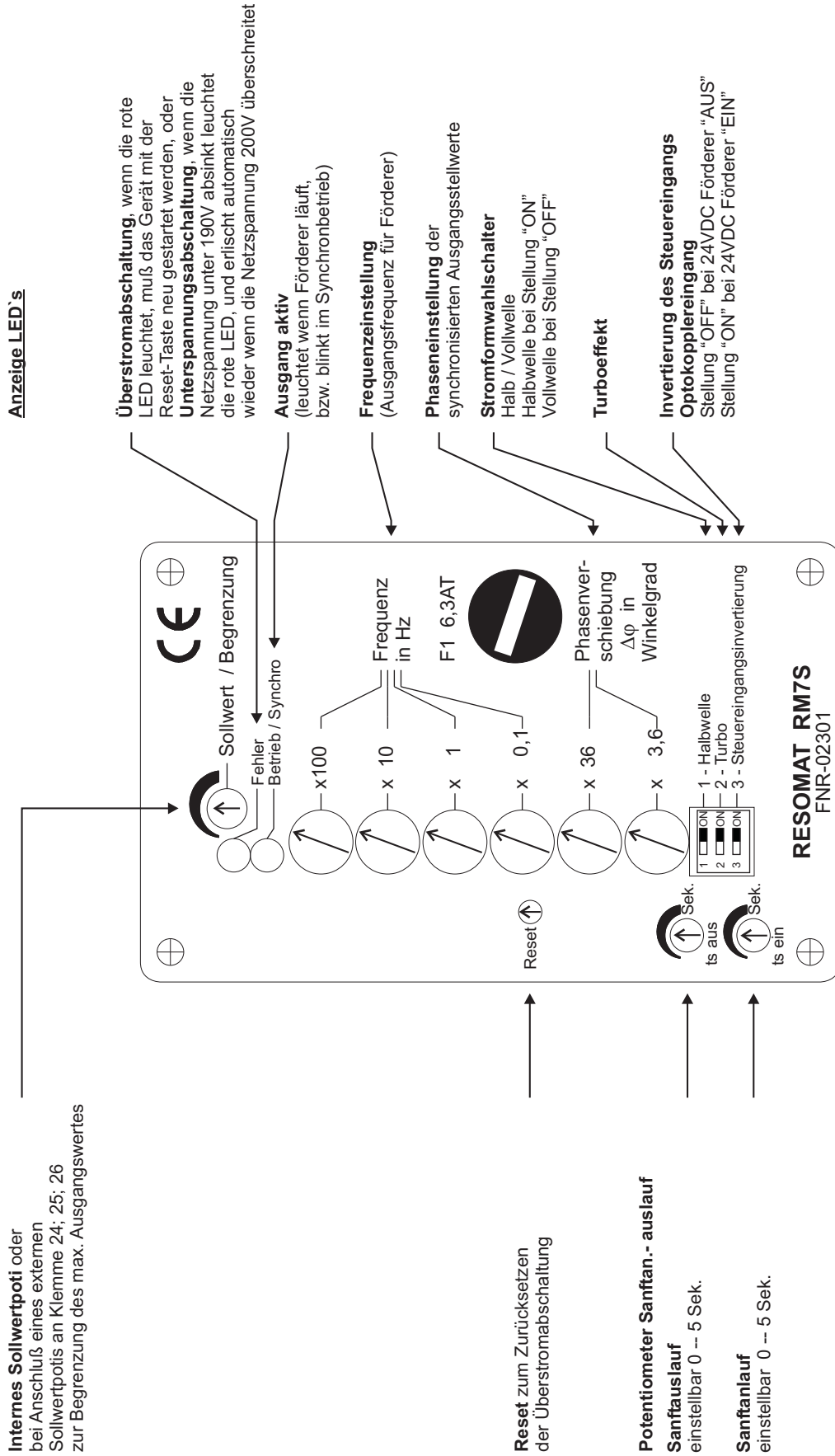
Technische Daten

Type	RM7U.S
Anschlußspannung	230V oder 115V , +10% / -15% 50/60Hz
Antriebsfrequenz (auch Halbwellenbetrieb)	2,5 - 200,0 Hz digital einstellbar in 0,1 Hz Schritte (Quarzstabil)
Synchronbetrieb Phaseneinstellung der synchronisierten Ausgangswerte	für mehrere Resomaten im Synchronbetrieb Phasenwinkel zwischen den Geräten von 0° bis 360° einstellbar in 3,6°-Schritten
Ausgangsstrom (Schwingungskraft)	Vollsinusförmig symetrischer Wechselstrom (Überstromabschaltung)
Dauerstrom	7 A _{eff}
Sanftanlauf / Sanftauslauf	0 - 5s einstellbar
Optokopplereingang Sperr/Freigabe	24 VDC 10mA (invertierbar)
Kontakteingang Sperr/Freigabe	potentialfreier Kontakt, Kontaktbelastung 12V , 10mA (invertierbar)
Sollwerteingang	10K Poti oder 0-10V (Ri ca. 10K)
Sensoreingänge	24V DC , PNP für einen oder zwei Sensoren (min / max) invertierbar
Sensorversorgung	24V max. 100mA
Einschaltverzögerung	0,1 bis 10 Sek.
Ausschaltverzögerung	0,1 bis 10 Sek.
Blasluftventilversorgung	24VDC / 0,2A schaltbar über Relaiskontakt
Schaltausgang	potentialfreier Wechsler 250V / 0,5A AC wahlweise Transistorausgang 24VDC 20mA
Störmeldeausgang Störmeldezeit = 30 sek.	potentialfreier Schließer 250V / 0,5A AC wahlweise Transistorausgang 24VDC 20mA
Temperaturbereich	0 - 40° C
Schutzart	IP 20
Abmessungen	Alugehäuse für 35mm Normschnappschiene 180 x 110 x 70 mm

Technische Daten

Type	RM7S
Anschlußspannung	230V oder 115V , +10% / -15% 50/60Hz
Antriebsfrequenz (auch Halbwellenbetrieb)	2,5 - 200,0 Hz digital einstellbar in 0,1 Hz Schritte (Quarzstabil)
Synchronbetrieb Phaseneinstellung der synchronisierten Ausgangswerte	für mehrere Resomaten im Synchronbetrieb Phasenwinkel zwischen den Geräten von 0° bis 360° einstellbar in 3,6°-Schritten
Ausgangsstrom (Schwingungskraft)	Vollsinusförmig symetrischer Wechselstrom (Überstromabschaltung)
Dauerstrom	7 A _{eff}
Sanftanlauf / Sanftauslauf	0 - 5s einstellbar
Optokopplereingang Sperr/Freigabe	24 VDC 10mA (invertierbar)
Kontakteingang Sperr/Freigabe	potentialfreier Kontakt, Kontaktbelastung 12V , 10mA (invertierbar)
Sollwerteingang	10K Poti oder 0-10V (Ri ca. 10K)
Blasluftventilversorgung	24VDC / 0,2A schaltbar über Relaiskontakt
Temperaturbereich	0 - 40° C
Schutzart	IP 20
Abmessungen	Alugehäuse für 35mm Normschnappschiene 180 x 110 x 70 mm





Gerätebeschreibung

Anschluß des Fördergerätes

Die Absicherung des Gerätes erfolgt über einen magn. 16A Standardsicherungsautomaten.

Das Steuergerät ist mit abnehmbaren Schraubklemmen ausgestattet.

Anschlußleitungen werden abisoliert und müssen mit Aderendhülsen laut Anschlußplan angeklemt werden. Auf eine wirksame Zugentlastung der Steckklemmen muß geachtet werden.

Einstellmöglichkeiten

Wahlschalter 1 "Halbwelle"

An diesem Wahlschalter lassen sich die Betriebsarten "Vollwelle" und "Halbwelle" wählen. In der Einstellung "Halbwelle" sollten unbedingt die Informationen auf Seite 7 berücksichtigt werden. Vollwelle "OFF", Halbwelle "ON".

Wahlschalter 2 "Turbo"

Hiermit läßt sich die Ausgangs-Stromimpulsform wählen. Die Sinusform ist oft vorteilhafter an Rund- und die Dreieckform an Linearfördersystemen. Sinus "ON", Turbo (Dreieck) "OFF"

Wahlschalter 3 "Steuereingangsinvertierung" (Sperrung / Freigabe Steuereingang)

Achtung! Start-Stop-Betrieb nur über Steuereingang!

Der Steuereingang ist für 24VDC ausgelegt (Anschluß nach Anschlußbild Seite 17). Am Gerät läßt sich über den Schalter 3 der Steuereingang invertieren (Sperrung / Freigabe) . Ist der Wahlschalter auf "OFF" eingestellt und werden 24VDC am Optokopplereingang angeschlossen, schaltet der Ausgang des Steuergerätes ab. Ist der Wahlschalter auf "ON" eingestellt, schaltet beim anschließen von 24VDC am Optokopplereingang der Ausgang ein.

Wird der Steuereingang nicht verwendet, dann muß der Wahlschalter auf "OFF" eingestellt sein.

Potentiometer - ts ein - ts aus - "Sanftanlauf - Sanftauslauf"

Der Sanftanlauf wird im Einschaltmoment wirksam, und dient dazu, die Förderleistung zeitlich geführt hochzufahren, damit z.B. geordnetes Material im Einschaltmoment nicht wieder seine Lage verändert.

Der Sanftauslauf wird im Ausschaltmoment wirksam, und dient zur zeitlich geführten Abschaltung der Förderleistung. Die Dauer des Sanftanlauf bzw. Sanftauslauf beträgt ca 0 bis 5 Sek. (einstellbar). Soll kein Sanftanlauf bzw. Sanftauslauf wirksam werden, so müssen die Potis auf 0 gestellt werden.

Wahlschalter 4 "Sensor 2 Invertierung" [Entfällt bei RM7S]

Zur Invertierung des Sensorsignales am Eingang.

Wahlschalter 5 "Sensor 1 Invertierung" [Entfällt bei RM7S]

Zur Invertierung des Sensorsignales am Eingang.

Frequenzschalter

Mit den Frequenzschaltern (100er, 10er; 1er; 0,1er) läßt sich die Frequenz im Bereich 10Hz bis 200,0Hz , in 0,1Hz Schritten einstellen.

Potentiometer Sollwert / Begrenzung

Das Trimpotentiometer auf der Frontplatte kann als internes Sollwertpotentiometer (Brücke 25 u. 26), oder wenn ein externes Sollwertpoti (10k) angeschlossen ist, zur Sollwertbegrenzung verwendet werden. Die Sollwertgabe kann alternativ auch mit 0-10V DC erfolgen. (Siehe Anschlussplan)

Synchronbetrieb

Wenn im Synchronbetrieb ein Synchronisationssignal anliegt, blinkt die grüne "Betrieb"-LED.

Es können bis zu 5 Geräte synchronisiert werden.

Die Antriebsfrequenz muss bei allen synchronisierten Geräten gleich eingestellt sein.

Im Master- Slave Betrieb darf der Master nicht mit Start-Stop-Signal gesteuert werden.

Zur Prüfung der Phasenlage synchronisierter Systeme empfiehlt es sich das Phasenprüfgerät OMSP 1 zu verwenden.

Gerätebeschreibung

Überstromabschaltung

Wird der Nennstrom weit überschritten, schaltet das Gerät ab und die rote **FEHLER-LED** leuchtet. Mit der **RESET-Taste** auf der Frontplatte wird das Gerät wieder eingeschaltet.

Unterspannungsanzeige / Netzüberwachung

Sinkt die Netzspannung unter 190V, schaltet das Gerät automatisch ab und die **FEHLER-LED** leuchtet. Steigt die Netzspannung wieder über 200V, startet das Gerät automatisch und die FEHLER-LED erlischt.

Füllstandsteuerung (Sensor min., 1. Sensor)

[Entfällt bei RM7S]

Die Füllstandsteuerung steuert die Laufzeit des Rundförderers in der Weise, daß unnötige Laufzeiten vermieden werden. Über interne, einstellbare Zeiten ("t aus" und "t ein") wird der Rundförderer, in Abhängigkeit von dem über einen Materialsensor gemessenen Materialstand, ein- bzw. ausgeschaltet. Der Füllstand des Fördergutes pendelt so um die Position des in der Füllstrecke angebrachten Materialsensors. Der Leistungsausgang des Frequenzsteuergerätes wird eingeschaltet, wenn das Fördergut den Sensor unterschreitet und die eingestellte Einschaltverzögerungszeit abgelaufen ist. Nun wird wieder Material in die Füllstrecke gefördert. Überschreitet das Fördergut die Position des Sensors, wird die Ausschaltverzögerung gestartet, und nach deren Ablauf wird der Leistungsausgang des Frequenzsteuergerätes wieder abgeschaltet.

Lücken im Fördergutfluß setzen die Zeiten jeweils wieder zurück, so daß die Zeiten immer vom letzten bzw. ersten Fördergutteil bestimmt werden. Die Ein- bzw. Ausschaltverzögerungszeit kann an den Trimmern "t aus" bzw. "t ein" außen eingestellt werden.

Um den Materialstau hinter dem Sensor zu erhöhen, wird die Ausschaltzeit des Frequenzsteuergerätes mit dem Trimmer "t aus" verlängert. Der Materialstau wird verringert mit Verkürzen der Zeit "t aus". Mit dem Trimmer "t ein" kann nun die Zeit bestimmt werden, die vergeht, wenn das letzte Teil den Sensor verläßt bis zum Einschalten des Rundförderers. (siehe Anschlußplan S. 17)

Minimum- Maximumsteuerung

[Entfällt bei RM7S]

Mit einem zweiten Sensor, der an das Frequenzsteuergerät angeschlossen werden kann, läßt sich eine min- max-Steuerung realisieren. (Sensor max., 2.Sensor)

Störmeldeausgang

[Entfällt bei RM7S]

Gleichzeitig mit der Ausschaltverzögerung wird eine Störungszeit gestartet, die je nach Bedarf das Resomatsteuergerät oder eine Fremd-SPS nach einer Zeit von 30 Sek. schaltet, wenn in dieser Zeit kein Teil an den Sensor gelangt ist. Diese Zeit soll verhindern, daß bei leergelaufenem Rundförderer oder verklemmten Teilen keine Abschaltung mehr möglich ist. (siehe Anschlußplan S. 17)

Wahl der Ausgänge

[Entfällt bei RM7S]

Auslieferungszustand: Transistorausgang TA als Störmeldezeit und Relais als Füllstandsteuerung. Wird Werkseitig eingestellt)

Weitere Einstellmöglichkeiten

[Entfällt bei RM7S]

Es besteht die Möglichkeit Sensoreingänge zu invertieren. Im nichtinvertierten Zustand wird der Ausgang des Frequenzsteuergerätes, bei bedämpfem Sensor, abgeschaltet. Im invertierten Zustand wird der Ausgang, bei bedämpfem Sensor, eingeschaltet. Diese Einstellungen lassen sich an der Frontplatte über die Wahlschalter 4 und 5 vornehmen.

Anschlüsse RM7U.S

über Steckklemmen (im Lieferumfang enthalten)

- 6. L Netz
- 5. N Netz
- 4. PE Netz

3. PE Ausgang

- 1. Ausgang
- 2. Ausgang



ACHTUNG !!
Ausgang nicht mit N verbinden !!

25. Sollwertsteuereingang 0-10VDC

24. Sollwertsteuereingang ⊥ Masse
oder alternativ

24. ⊥ Sollwertpoti 10k/lin.

25. SL Sollwertpoti/Schleifer

26. + Sollwertpoti



22. - Optokopplereingang

23. + Optokopplereingang Start / Stop 24VDC/10mA

27. ⊥ Masse

28. +24VDC / 200mA Versorgungsausgang

14. In / min.

13. ⊥ Masse

12. +24VDC / 100mA

Sensor min.
1.Sensor

17. In / max.

16. ⊥ Masse

15. +24VDC / 100mA

Sensor max.
2.Sensor

11. TA - Transistorausgang 24VDC / 100mA

10. ⊥ Masse

8. Relaisausgang - Wurzel

7. Relaisausgang - Öffner

9. Relaisausgang - Schließer

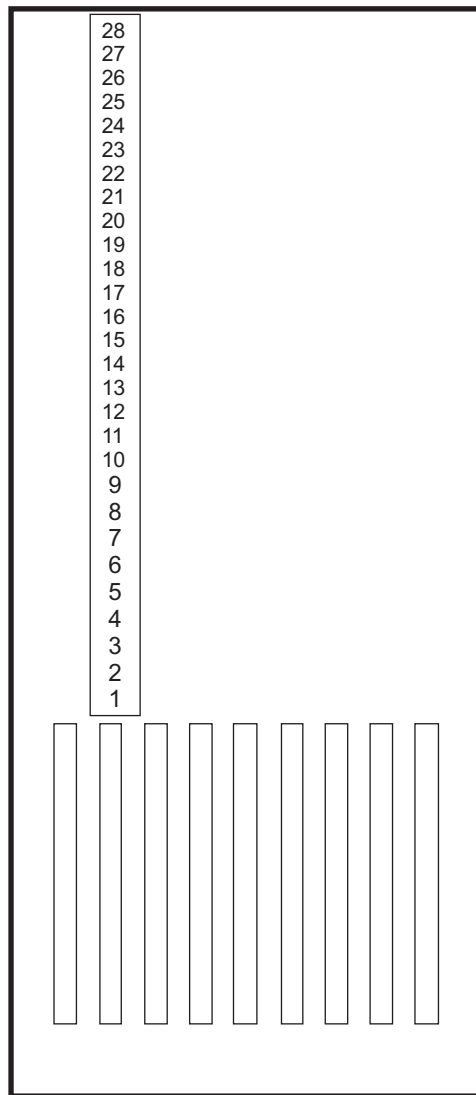
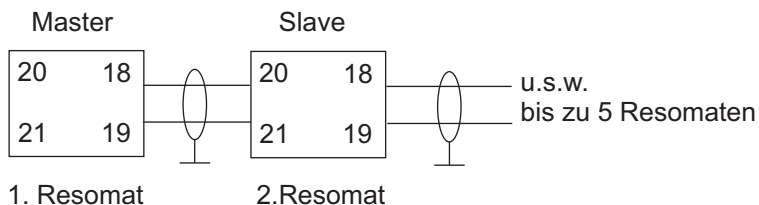


20. + Synchron In

21. - Synchron In

18. + Synchron out

19. - Synchron Masse



Resomaten im Synchronbetrieb: zweidrigige, abgeschirmte Leitung mit max. 5m Länge

Zur Prüfung der Phasenlage synchronisierter Systeme empfiehlt es sich das Phasenprüfgerät OMSP1 zu verwenden.

Anschlüsse RM7S über Steckklemmen (im Lieferumfang enthalten)

- 6. L Netz
- 5. N Netz
- 4. PE Netz

3. PE Ausgang

1. Ausgang

2. Ausgang



ACHTUNG !!
Ausgang nicht mit N verbinden !!

25. Sollwertsteuereingang 0-10VDC

24. Sollwertsteuereingang \perp Masse
oder alternativ

24. \perp Sollwertpoti 10k/lin.

25. SL Sollwertpoti/Schleifer

26. + Sollwertpoti



22. Optokopplereingang-

23. + Optokopplereingang Start / Stop 24VDC/10mA

27. \perp Masse

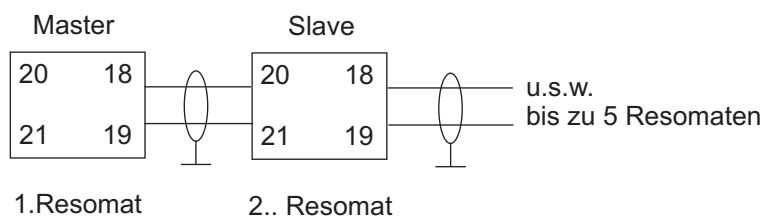
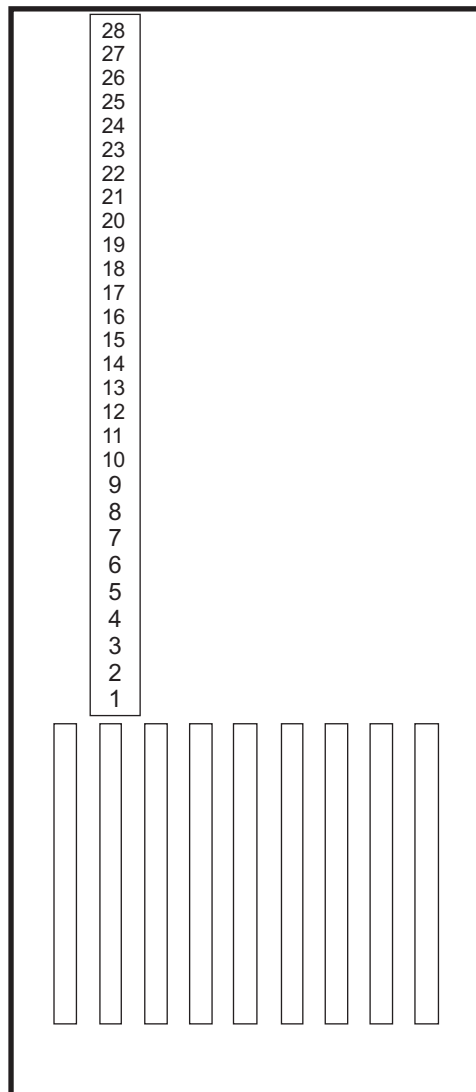
28. + 24VDC / 200mA Versorgungsausgang

20. + Synchron In

21. - Synchron In

18. + Synchron out

19. - Synchron Masse



Resomaten im Synchronbetrieb: zweiadrige, abgeschirmte Leitung mit max. 5m Länge

Zur Prüfung der Phasenlage synchronisierter Systeme empfiehlt es sich das Phasenprüfgerät OMSP 1 zu verwenden.

Fehleranalyse

Gerät arbeitet nicht:

- Prüfen, ob Netzspannung vorhanden ist.
- Steuereingangsinvertierung "Sperr/Freigabe" richtig einstellen.
Wird dieser Eingang nicht benutzt, dann muß der Wahlschalter auf "OFF" eingestellt sein.
- Rote ERROR-LED (Fehler) leuchtet.
Überstromabschaltung aktiv, Nennstrom wurde weit überschritten,
Gerät schaltet sich selbstständig ab.
Mit der RESET-Taste auf der Frontplatte (RM7S, RM7US) bzw. im Gerät (RM7, RM7U, RM7ULabor)
wird das Gerät wieder eingeschaltet,
- Rote ERROR-LED leuchtet.
Wenn die Netzspannung unter 190V absinkt schaltet das Gerät automatisch ab.
Bei Netzwiederkehr ab 200V, startet das Gerät automatisch wieder und die ERROR-LED erlischt.

Förderer bringt keine Leistung:

- Prüfen, ob die richtige Ausgangsfrequenz eingestellt ist (Einstellhinweise Seite 4/5/6)
Sollwertvorgaben prüfen..

Förderer schwingt beladungsabhängig:

- Prüfen, ob die richtige Ausgangsfrequenz eingestellt ist (Einstellhinweise Seite 4/5/6
Arbeitspunkteinstellung an Schwingsystemen).

Magnet wird heiß:

- Magnet hat falsche Nennspannung, kontrollieren.
- Die Stromaufnahme des Magneten ist auf Grund falscher Nennspannung oder zu großem Luftspalt zu hoch, kontrollieren. Magnet hat Kurzschluss oder Erdschluss.
Die Eingangstrommessung der Schwingsysteme erfolgt zweckmäßiger Weise mit Messkoffer bzw. Strommesser (Dreheisenmesswerke).
- Beim Einsatz von Gleichstrommagneten eventuell Ummagnetisierungsverluste zu hoch.
—————> Verbesserung durch Halbwellenbetrieb.

Technische Hilfe:

- Applikationshilfe, techn. Beratung bei Schwierigkeiten an Rund- und Linerarfördereinheiten.
Tel. 02166 / 2461 siehe auch Anhang!

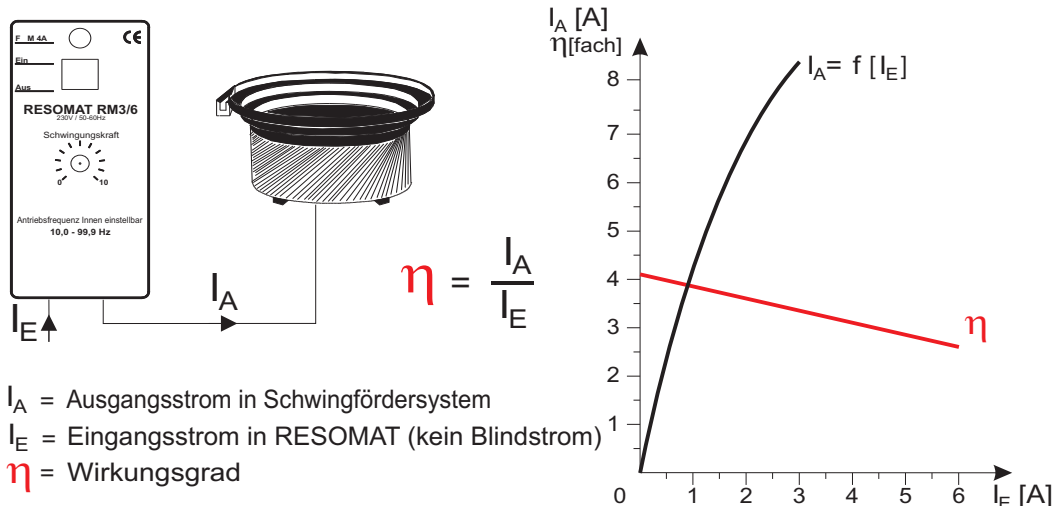
Universal RESOMAT

für Förder-, Zuführ- und Sortiertechnik
mit Schwingförderer (Rund- u. Linearförderer)

Energierückgewinnung

Anlage 2

Stromwirkungsgrad



Alle ASP RESOMAT-typen erreichen durch die äußerst effektive Induktionsrückgewinnung eine echte Energieersparnis. Gleichzeitig erfolgt eine Blindstromkompensation, so daß der vom Versorgungsnetz zugeführte Strom nahezu real ist.

Der Stromwirkungsgrad hängt ausschließlich von der Güte Q der verwendeten Magnettypen ab $Q = \frac{L}{R_V} k$, das heißt vom Verhältnis der Magnetinduktivität L zum ohmschen Widerstand R_V der Magnetspule und liegt in der Praxis bei ca. 3:1. Dies ist gültig für Wechselstrommagnete mit brauchbarem Kernblechmaterial, also Dynamoblech mit geringem Ummagnetisierungsverlust. (Siehe Schaubild Stromwirkungsgrad)

Die Bewertung dieser Energieersparnis führt in der Hochrechnung bei einem gängigen 1kVA Schwingkessel, einer Betriebszeit von ca. 2500 Stunden/Jahr und bei üblichem Industriestromtarif zu einer Betriebskostensenkung von ca. 300.- €/jährlich.

Der konsequente RESOMAT-Einsatz bedeutet daher auch einen wesentlichen Beitrag zur Betriebskostensenkung.

EG - Konformitätserklärung

Für das folgend bezeichnete Erzeugnis

Frequenzsteuergerät Typ Resomat RM7S
mit Schwingfördergerät

wird hiermit bestätigt, daß es den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) festgelegt sind.

Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die nach den anhängenden Fertigungszeichnungen - die Bestandteil dieser Erklärung sind - hergestellt werden. Zur Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

EN 55014, Klasse A
EN 50082-2
VDE 113 - EN 60204

IEC 801-2
IEC 801-3
IEC 801-4

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller/Importeur

ASP Automationstechnik
Ing. Walter Prenner
A-7111 Parndorf, Dammgasse 13

abgegeben durch

Ing. Walter Prenner
Geschäftsführer