Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 123/124 (1944)
Heft: 10

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

INHALT: Beitrag zu einem elektrischen Fliehkraftregler mit Schwerkrafteinwirkung. — Neubau des Viaduktes von Longeray. — Aus dem Geschäftsbericht für 1943 des Eidg. Post- und Eisenbahn-Departements. — Die Siedlung im Scheibenschachen, Aarau. — Landwirtschaftliche Hofsiedlungen der SVIL für die st. gallische Rheinebene. — Mitteilungen: Verbundwirkung zwischen vorgespanntem und nichtvorgespanntem Beton (Berichtigung). Rettet unsere Gewässer. Ingenieure und Techniker für Rotkreuz-Missionen gesucht. Rückgang der industriellen Baukonjunktur. Die Schaffung eines Eidg. Amtes für Brennstoffwirtschaft. Rhône-Rhin/Rhone-Rhein. Ausstellung «Bau- und Kunstdenkmäler in der Schweiz, ihre Erhaltung und Pflege». Persönliches. — Nekrologe: Georges Cornu-Clemm. Friedr. Brändle. E. Dubochet. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 124 Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet Nr. 10

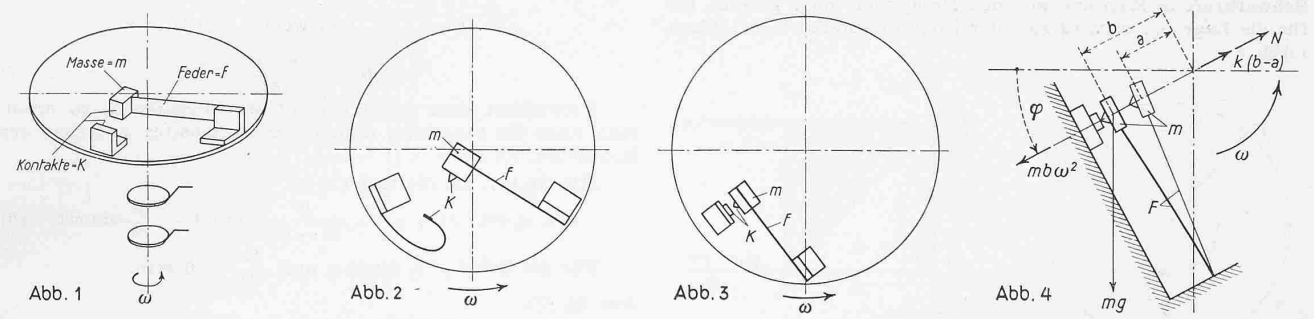

Abb. 1 Abb. 2 Abb. 3 Abb. 4

Beitrag zu einem elektrischen Fliehkraftregler mit Schwerkrafteinwirkung

Von KARL EMDEN, Zürich

Der Regler von H. v. Helmholtz. Der Gedanke, die Drehzahl von Elektromotoren durch Zentrifugalregler mit elektrischer Kontaktgabe möglichst konstant zu halten, stammt zweifellos von H. v. Helmholtz. Er montierte auf der vertikalstehenden Achse eines Elektromotors eine Scheibe, auf der ein fester und ein federnder Kontakt angebracht waren (Abb. 1). Die Stromzuführung zu diesen Kontakten geschah durch Schleifringe. Dieser Regler arbeitete nach folgendem Prinzip: Bei steigender Drehzahl wandert der federnde Kontakt infolge der Zentrifugalkraft immer mehr nach aussen. Bei einer bestimmten kritischen Drehzahl n berühren sich die Kontakte. Hierdurch wird eine Regulierschaltung betätigt, die die Drehzahl des Motors verkleinert. Oeffnen sich nun die Kontakte wieder, so wirkt die Regulierschaltung in umgekehrtem Sinn, die Drehzahl beginnt wieder zu steigen. Hierdurch gelang es, die Drehzahl in engen Grenzen auf dem Wert n konstant zu halten.

Der Regler von Giebe. Das Bedürfnis nach einem besseren Regler wurde gross, als es gelang, Hochfrequenzmaschinen für Sendezwecke zu bauen; schon damals hiess die Parole «Frequenzkonstanz». Die Drehzahl der Hochfrequenzmaschinen musste möglichst konstant gehalten werden. Giebe war der erste, der hiefür einen brauchbaren Regler entwickelte. Sein Regler ist im Prinzip gleich aufgebaut wie jener von Helmholtz; er montierte ihn jedoch auf eine horizontale Achse und führte ausserdem auch den äusseren Kontakt federnd aus (Abb. 2).

Die Arbeitsweise dieses Reglers ist folgende. Bei steigender Drehzahl wandert der innere Kontakt infolge der Zentrifugalkraft immer mehr nach aussen. Ausser der Zentrifugalkraft wirkt aber auch die Schwerkraft auf die Masse m ein und zwar in der unteren Lage der Kontakte radial nach aussen, in der oberen Lage der Kontakte radial nach innen. Ist die Resonanzfrequenz des Kontaktpendels angenähert gleich der sekundlichen Drehzahl des Motors, so führt das Pendel neben seiner Umlaufbewegung noch eine starke radiale Schwingungsbewegung aus. Deshalb berühren sich die Kontakte nur während eines Teiles einer Umdrehung, während sie im übrigen Teil der Umdrehung offen sind. Das Verhältnis von Schliessungszeit zu Oeffnungszeit ist stark abhängig von der Drehzahl und kann deshalb über eine geeignete Schaltung zu ihrer Konstanthaltung benützt werden. In der «Zeitschrift für Instrumentenkunde» 1909, S. 205 hat Giebe ausführliche Unterlagen für seinen Regler veröffentlicht.

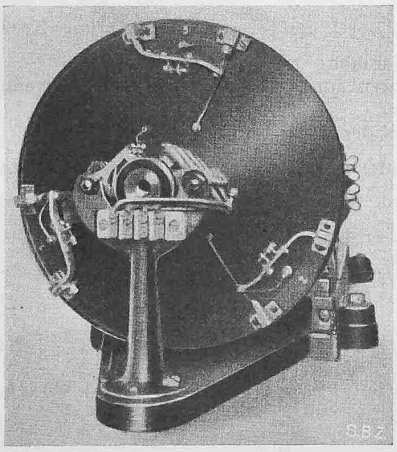

Abb. 3a. Fliehkraftregler von Dornig (nach ETZ 1928, Heft 47, Seite 1713)

Versuche von *W. Dornig* und *H. Schmidt* haben ergeben, dass man auch einen sehr empfindlichen Regler erhält, wenn man den äusseren Kontakt starr ausführt (Abb. 3 und 3a).

Sieht man sich Oszillogramme von solchen Reglern an, so fällt sofort eine gewisse Unregelmässigkeit auf. Die Kontakte können sich während einer Umdrehung mehrmals oder während mehrerer Umdrehungen nur einmal betätigen.

Diese Erscheinungen wurden in der Hauptsache damit erklärt, dass nicht mehr die Schwerkraft von ausschlaggebender Wirkung ist, sondern Vibrationen und Exzentrizitäten (Schlag) der Motorachsen. Ebenso wurde angenommen, dass an dem starren Anschlag Kontaktprellungen auftreten.

Die Konstruktionen dieser Regler variieren stark. Sie wurden, wie Abb. 3a zeigt, auch mit mehreren Kontakten ausgerüstet. Für die Resonanzfrequenz des federnden Kontaktes wird z. B. von W. Dornig in ETZ 1931, S. 1033 als günstiger Wert 3 bis 7 mal die sekundliche Drehzahl angegeben.

Nachstehende Rechnung soll nun zeigen, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit auch bei dem Regler mit starrem Anschlag Oszillogramme entstehen können, wie sie beim Gieberegler auftreten. Ebenso soll die Rechnung zeigen, welchen Einfluss die verschiedenen Reglerkonstanten auf die Reglereigenschaften haben.

1. Bedingungen für die Oeffnungs- und Schliessungswinkel der Kontakte

Es seien (Abb. 4):

a = Abstand des Masseschwerpunktes vom Drehpunkt, wenn $\omega = 0$, $\varphi = 0$ oder π

b = Abstand des Masseschwerpunktes vom Drehpunkt, wenn Kontakte geschlossen

F = Feder mit Federkonstante k

m = Masse

N = Kontaktdruck

$\varphi = \omega t$ = Momentanwert des Winkels

r = Momentanwert des Abstandes des Masseschwerpunktes vom Drehpunkt

ω = Winkelgeschwindigkeit

ferner seien:

$\omega t_1 = \varphi_1$ = Winkel, unter dem sich die Kontakte öffnen

$\omega t_2 = \varphi_2$ = Winkel, unter dem sich die Kontakte schliessen

$\omega (t_2 - t_1) = \varphi_2 - \varphi_1 = \varphi_{12}$ = Winkel, während dem die Kontakte offen sind

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = 2\pi \times \text{Eigenfrequenz des federnden Kontaktes}$$

Die Drehzahl sei nun so gross, dass während einer ganzen Umdrehung Kontakt besteht. Wird dann die Drehzahl des Reglers so langsam verkleinert, dass sie während einer Umdrehung als konstant angenommen werden kann, so wird sich der Kontakt erstmals nahe und vor 270° öffnen, denn für diesen Winkel ist die Komponente der Schwerkraft in Richtung auf den Drehpunkt am grössten. Einer kleineren Drehzahl entspricht auch ein kleinerer Winkel φ_1.

Winkel unter $\varphi_1 = \frac{\pi}{2}$ dürfen aber nicht in Betracht gezogen werden, denn für Winkel zwischen 0 und $\frac{\pi}{2}$ ist die Radialkom-