Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 27 (1954)

Heft: 6

Rubrik: Funk + Draht

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: 14.01.2026

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

Funk + Draht

Nr. 20 Juni 1954

Beilage zum «Pionier»
zur fachtechnischen Ausbildung
der Übermittlungstruppen

Nachdruck verboten

Kurs über Elektrotechnik

(Fortsetzung)

3. Der Kollektor

Er besteht aus Kupferlamellen, die voneinander durch Isolation (gewöhnlich Glimmer) getrennt sind; das Ganze sitzt auf der Achse des Ankers (siehe Φ, Fig. 128).

Jede dieser Kupferlamellen ist mit einer Wicklung oder einer Gruppe von Wicklungen verbunden.

Die zwei Bürsten streichen also über diese Lamellen und man gewinnt so zwischen den Stromabnehmern oder Bürsten einen Gleichstrom, denn in gleichem Masse wie die Wicklungen bzw. die Lamellen des Kollektors sich drehen, werden sie durch eine gleiche Anzahl anderer ersetzt.

Erinnern wir uns, dass die Ringwicklung lang und kompliziert ist. Das ist der Grund, weshalb man heute die Trommelwicklung verwendet.

4. Bestimmend auf die Eigenschaften einer Dynamomaschine wirken:

a) Die an den Klemmen des Dynamos abgenommene Spannung ist grundsätzlich proportional:
- der Rotationsgeschwindigkeit des Ankers,
- dem von einem Pol ausgehenden Magnetfluss,
- der Anzahl der Wicklungen.

b) Die Stromstärke hängt grundsätzlich ab:
- vom Widerstand der äusseren Wicklung in zweiter Linie,
- vom Durchmesser des Wicklungsdrahtes auf dem Anker.

Man unterscheidet drei Haupttypen von Dynamomaschinen, nämlich:

- Dynamo mit Elektromagneten (Erreger), die vom Strom, den die Maschine selbst liefert, durchflossen werden, die sogenannte Hauptstrommaschine (Fig. 131).

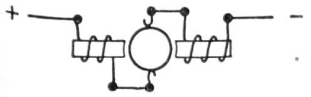

Fig. 131

- Dynamo mit Elektromagneten (Erreger), die an den Klemmen des Dynamos angeschlossen sind, also in Parallelschaltung zur Maschine, daher der Name Nebenschlussmaschine (Fig. 132).

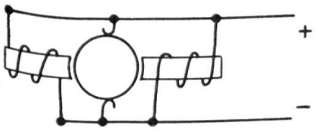

Fig. 132

- Verbund- oder Doppelschlussmaschine, eine Verbindung der beiden obenerwähnten Schaltarten. Zur Hauptsache handelt es sich aber doch um Nebenschluss-Erregung.

In all diesen obenerwähnten Fällen beginnt die Erregung dank dem remanenten Magnetismus des Erregers. Diese Tatsache erlaubt das Anlaufen der Maschine, dann die Erregung durch den eigenen Strom, daher der Name Selbst-Erregung im Gegensatz zu den Erregern mit permanenten Magneten oder mit getrennter Speisung (praktisch nicht mehr verwendet).

Für genauere Angaben soll die Fachliteratur konsultiert werden.

5. Gleichstrommotoren

Die Wirkung der Dynamomaschine ist umkehrbar. Anders ausgedrückt: Wir haben gesehen, dass durch Drehen des Ankers mittels eines mechanischen Motors das Dynamo Gleichstrom liefert. Schicken wir nun Gleichstrom in den Anker, wird dieser sich zu drehen beginnen. Dadurch kann an der Achse mittels einer Riemenscheibe eine mechanische Kraft abgenommen werden, um eine andere Maschine anzutreiben.

a) **Vorbemerkung.** Bevor wir es unternehmen, das Funktionieren des Gleichstrommotors zu studieren, müssen wir uns mit einem neuen elektromagnetischen Gesetz bekannt machen: dem Gesetz von Laplace.

Allgemeine Regel: Wird ein von einem Strom durchflossener Draht in ein Magnetfeld gebracht, wirkt auf ihn eine mechanische Kraft, die ihn zu bewegen versucht.

Genaue Regel: Wird eine von einem Strom durchflossene Drahtschleife (oder ein aus mehreren Schleifen bestehender Rahmen) in ein Magnetfeld gebracht, wirkt darauf eine mechanische Kraft, die diese so zu drehen versucht, dass sie von ihrer «Südseite» aus vom maximalen Magnetfluss durchflossen wird (Fig. 133).

Diese Regel kann folgendermassen vereinfacht werden:

Wird eine stromdurchflossene Schleife in ein Magnetfeld gebracht, wird sie sich so stellen, dass der maximale Magnetfluss durch ihre «Südseite» eindringt.

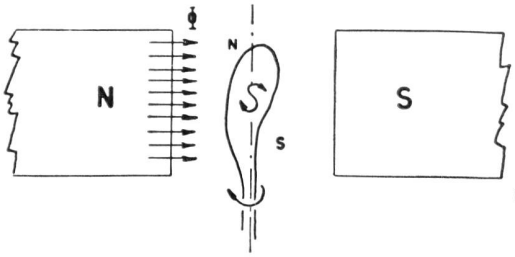

Fig. 133

Auf die Schleife in Fig. 133 wirkt also eine Kraft im Uhrzeigersinn, bis ihre Südseite dem Nordpol des Magneten parallel ist, d.h. dass auf dieser Seite der max. Fluss dieses Magneten eintritt.

b) **Allgemeines über den Gleichstrommotor.** Wir haben oben gesehen, dass die Wirkungsweise der Dynamo-

maschine umkehrbar ist. Weiter haben wir das Gesetz von Laplace gelernt. Betrachten wir jetzt, was vor sich geht, wenn wir Gleichstrom in den Anker des Dynamos schicken.

Erinnern wir uns, dass dieser Anker aus einer Reihe von Schleifen besteht, die auf einen Ring (oder Kern) gewickelt sind (Fig. 134).

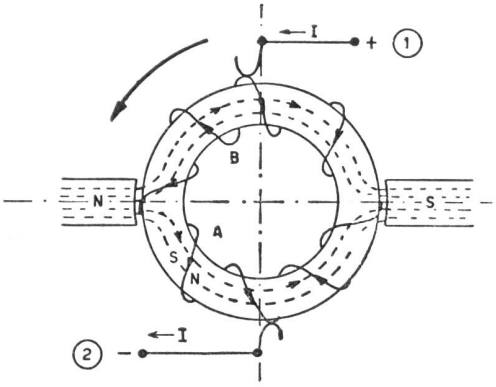

Fig. 134
+ Klemme 1
— Klemme 2

Der Anker wird von einem Strom durchflossen, der von einer äusseren Stromquelle stammt.

Jede Wicklung wird nun also einen gewissen Teil des Flusses auffangen, je nach ihrer Stellung.

— Betrachten wir die Wicklung A. Auf sie wirkt — nach dem Gesetz von Laplace — eine mechanische Kraft. Sie wird ihre Stellung verändern, um den max. Magnetfluss durch ihre Südseite eintreten zu lassen. Die Wicklung wird sich also nach unten bewegen.
— Mit Bezug auf die Wicklung B können wir ausser der Tatsache, dass sie versuchen wird, den max. Stromfluss durch ihre Südseite zu empfangen, weiter feststellen, dass sie sich nicht nach oben (nach rechts) bewegen kann, denn ihr eigener Stromfluss würde sich demjenigen des Erregers entgegensetzen. Dreht sie sich aber nach links, so erreicht sie die Horizontale, wo ihr Fluss einen Maximalwert erreichen wird.

Wir sehen also, dass sich der Anker im Gegenuhrzeigersinn bewegt.

Da die in den Fig. 128 und Fig. 134 dargestellten Anker die gleichen sind, sehen wir:

— **Der Dynamoanker rotiert im umgekehrten Drehsinn, wenn das Dynamo als Motor verwendet wird.**
— Man kann den Drehsinn eines Gleichstrommotors ändern, indem man den Ankerstrom umkehrt (Fig. 135) oder durch Umkehren der Polarität des Erregers (Fig. 136).
— Ändern wir aber sowohl die Stromrichtung des Ankers als auch die Polarität des Erregers, wird der Motor wieder in der ursprünglichen Richtung drehen (Fig. 137).

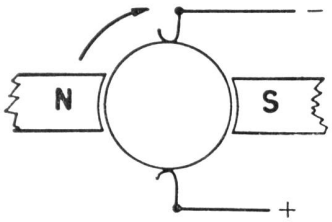

Fig. 135

In der Praxis wird im allgemeinen die Stromrichtung des Erregers mit Hilfe eines zweipoligen Stromwenders geändert.

c) **Die Leistung des Motors.** Die Leistung eines Gleichstrommotors hängt ab:

— von der Feldstärke des Erregers,
— von der Stromstärke im Erreger,
— von der Länge des Ankerdrahtes, d. h. der Anzahl der Ankerwicklungen.

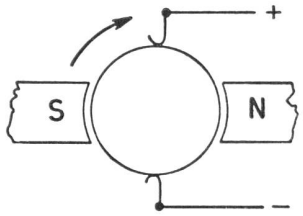

Fig. 136

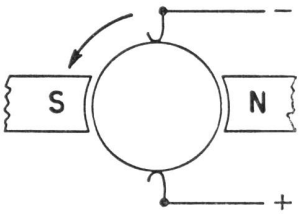

Fig. 137

Die Erregung des Gleichstrommotors ist gleich wie diejenige des Dynamos. Wir haben also drei Arten von Motoren:

— Hauptstrommotoren,
— Nebenschlussmotoren,
— Verbundmotoren.

d) **Anlassen des Motors.** Aus der Konstruktion des Ankers ist zu ersehen, dass sein Eigenwiderstand oder innerer Widerstand sehr klein ist, denn die Wicklungen bestehen aus relativ dickem Kupferdraht und dazu noch sind die beiden Hälften des Ankers parallel geschaltet.

Der Widerstand der Ankerwicklungen bewegt sich in der Grössenordnung von weniger als 1 Ohm. Schickt man also plötzlich Strom in den Erreger, wird dieser sogenannte Anlaufstrom ungeheuer gross werden.

Nehmen wir an, der innere Widerstand des Ankers sei 0,1 Ω, die verwendete Spannung 110 V. Wir haben also einen Anlaufstrom von:

$$\frac{110}{0{,}1} = \mathbf{1100\ A}$$

Deshalb wird im Moment des Anlassens in den Stromkreis, der zur Speisung des Motors dient, ein Widerstand in Serie geschaltet, ein sogenannter

Anlasswiderstand

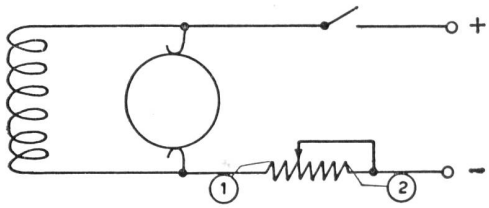

Fig. 138
1 Betrieb
2 Anlassen

Lassen wir den Motor unter Verschiebung des Regulierwiderstandes anlaufen, beginnt der Anker sich zu drehen und wird beschleunigt. Wir wissen, dass in diesem Moment in den Ankerwicklungen ein Induktionsstrom entsteht, denn der Magnetfluss in den Wicklungen ist in diesem Augenblick veränderlich.

Dieser Induktionsstrom ist demjenigen des Sektors entgegengesetzt. Dieser Strom heisst **Elektromagnetische Gegenkraft** oder E. Er ist proportional:

1. der Umdrehungszahl n pro Sekunde,
2. der Anzahl der Ankerwicklungen: N,
3. dem wirkenden Magnetfluss: Φ,

d. h.: $$E = \frac{N \cdot n \cdot \Phi}{10^8}$$

Die Gegenkraft E nimmt also mit der Geschwindigkeit des Motors zu. Die obenstehende Formel zeigt, dass I für den Normalbetrieb kleiner sein kann als der Anlaufstrom.

(Fortsetzung folgt.)