

Elektrizität.

Von A. M. B. Behrend.

Fortsetzung und Schluss zu Nr. 1.

Eine grosse Maschine für Kraftübertragungszwecke zeigt Fig. 9. Dieselbe ist von der Maschinenfabrik Oerlikon in der Schweiz gebaut. Sie zeigt ausserordentlich stabile Lagerung, die noch den Vorzug hat, dass die Lager sich öffnen lassen.

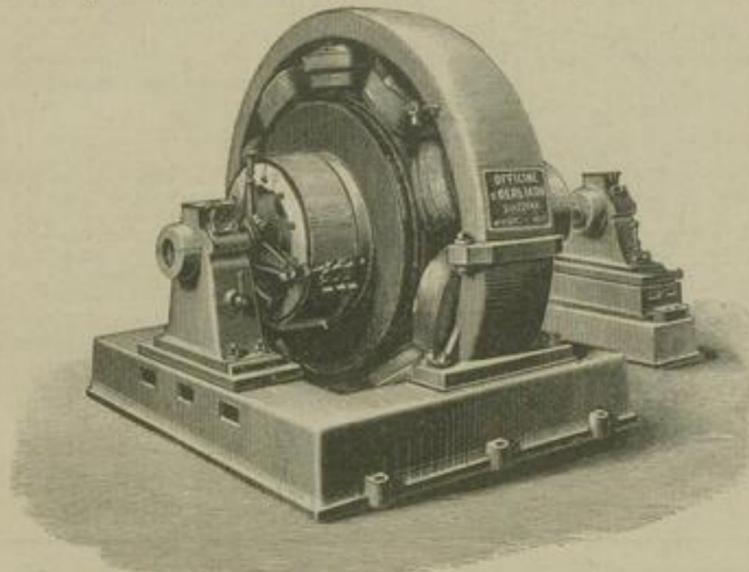


Fig. 9. Gleichstrom-Kraftübertragungs-Dynamo.

Ich möchte den Abschnitt über Gleichstrom nicht beenden, ohne noch kurz auf die zu einer Kraftübertragungsanlage unumgänglich notwendigen Messinstrumente und Regulir-Widerstände einzugehen.

Zur Messung der Spannung am Generator ist ein Voltmeter *V*, Fig. 10, zum Messen des Stromes ein Ampère-Meter *A* erforderlich.

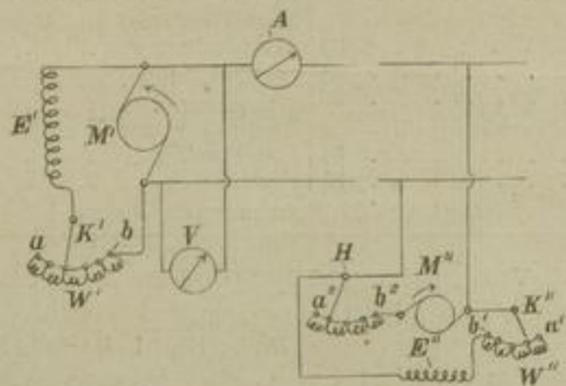


Fig. 10.

Analog einem Wassermesser durchfliesst der ganze Strom das Ampère-Meter, analog einem Manometer geht ein nur kleiner Theil des Stromes durch das Voltmeter. Im allgemeinen bestehen Volt- und Ampèremeter aus Drahtspulen, in die Eisennadeln hineingezogen werden; je stärker der Strom, oder je höher die Spannung, desto tiefer sinkt die Nadel. Ein mit der Nadel verbundener Zeiger zeigt die Ampère oder Volt an.

Fig. 11 zeigt ein derartiges Instrument.

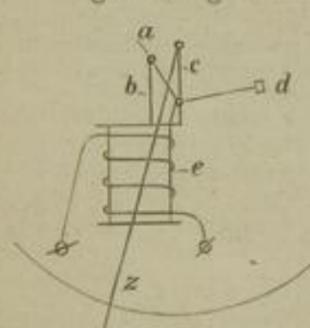


Fig. 11.

An dem Winkelhebel *a c d* hängt die Nadel *b*. Durchfliesst ein Strom die Spirale *e*, so wird die Nadel *b* in die Spule gezogen, und der Zeiger *z* schlägt nach rechts aus. *d* ist ein kleines Gegengewicht, welches der Anziehung der Spule entgegenwirkt.

In Fig. 10 ist *M* die stromerzeugende Maschine, *M'* ein Motor. *E* und *E'* sind die Erregerwicklungen der beiden Maschinen, *W* und *W'* in dieselben geschaltete Regulirwiderstände; je nachdem man die Kurbel *K'* nach *a* oder *b* bewegt, erniedrigt oder erhöht man die Spannung des Generators.

Durch den Widerstand *W'* kann man den Motor auch mit veränderlicher Umdrehungszahl laufen lassen. Steht die Kurbel auf *a'*, so hat der Motor seine grösste Geschwindigkeit, auf *b'* ist seine Geschwindigkeit am geringsten.

Ist *W'* reichlich bemessen, so kann man die Umdrehungszahl des Motors um 10 bis 15 pCt. ändern. Durch geeignete Konstruktion der Ankerwicklung können Motoren mit noch grösseren Geschwindigkeitsänderungen gebaut werden.

H stellt den Vorschaltwiderstand für den Ankerstromkreis des Motors dar. Beim Anlassen des Motors wird die Kurbel auf *a'* gestellt, ein grosser Theil des Stromes umfliesst dann die Magnete. Ist der Motor angelaufen, so stellt man die Kurbel auf *b'*.

Wechselstrom-Maschinen.

Man unterscheidet einphasigen Wechselstrom, gewöhnlich nur Wechselstrom genannt, und mehrphasigen Wechselstrom oder Drehstrom.

Einphasiger Wechselstrom.

Wie schon eingangs erwähnt, erzeugen alle in der Praxis zur Verwendung gelangten Maschinen Wechselströme, die durch geeignete Anker-Wicklungen in Gleichstrom umgewandelt werden können. Man erspart sich diese Umformung und erhält einfachere Maschinen bei direkter Benutzung des Wechselstroms.

Figg. 12, 13 zeigen schematisch eine Wechselstrom-Maschine. *F* sind die Feldmagnete, die wie bei den Gleichstrom-Maschinen

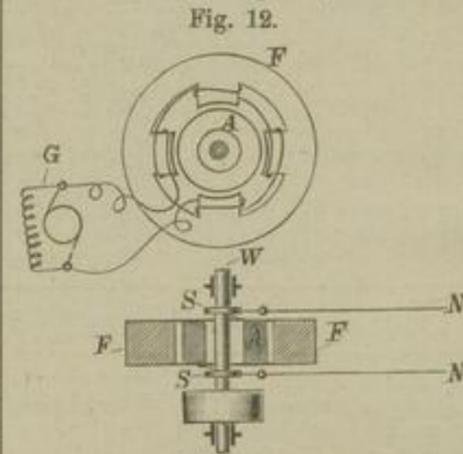


Fig. 12.

Fig. 13.

auch mit Gleichstrom erregt werden müssen. Zu diesem Zwecke dient die kleine Gleichstrom-Maschine *G*. Auf der Welle *W* sitzt der Anker *A*, in dessen Wicklung der Wechselstrom inducirt wird. Die Enden der Ankerwicklung sind mit den Schleifringen, zwei cylindrischen zu jeder Seite der Feldmagnete *F* sitzenden, von der Welle gut isolirten Ringen *S* aus Messing oder Bronzegeführt; auf diesen Ringen schleifen Bürsten, die den Strom in die Nutzleitung *N* führen.

Während bei den Gleichstrom-Maschinen der Strom am Kollektor beständig unterbrochen wird, und der Kollektor daher leicht zur Funkenbildung Veranlassung giebt, haben Wechselstrom-Maschinen glatte Ringe, bei denen keine Funkenbildung vorkommt. Sind die Ringe so angeordnet, wie die Figur zeigt, so ist selbst bei hochgespannten Strömen Gefahr vermieden, da man beide Ringe nie zu gleicher Zeit berühren kann.

Hingegen bedarf eine Wechselstrom-Maschine einer kleinen Gleichstrom-Maschine, einer sogenannten Erregermaschine, die jedoch keinen so grossen Uebelstand bildet, wie bisweilen angenommen wird. Ist eine Lichtanlage für Gleichstrom vorhanden, so kann man gegebenenfalls auch die Lichtmaschine zur Erregung benutzen.

Hat man keine elektrische Beleuchtung, so ist es vortheilhaft, die kleine Erregermaschine, deren Leistung nur 1 bis 2 pCt. der Wechselstrom-Maschine zu betragen braucht, mit dieser direkt zu koppeln, wie das ganz allgemein z. B. von der Maschinenfabrik Oerlikon und Brown, Boverie & Co. in Baden in der Schweiz ausgeführt wird. Die Erregermaschine fällt dann allerdings etwas grösser aus, man hat aber dafür eine einfache Anlage.

Anders liegen die Verhältnisse in grossen Wechselstromzentralen, wo mehrere Wechselstrom-Maschinen Aufstellung finden. Dort wird man vortheilhaft eine Erregermaschine für sämtliche Wechselstrom-Maschinen anwenden.

Bis vor kurzer Zeit baute man die Motoren für einfachen Wechselstrom ebenso wie die Wechselstrom-Generatoren; dieselben mussten auch Erregermaschinen erhalten. Diese Motoren hatten ausserdem den grossen Nachtheil, dass sie nicht von selbst angingen und bei Ueberlastung plötzlich stehen blieben, ein Umstand, der sie für Kraftübertragungszwecke in Fabriken unbrauchbar machte. Man nennt diese Motoren synchrone Motoren.

Neuerdings ist es nun den Bemühungen hervorragender Schweizer Ingenieure gelungen, praktisch brauchbare, sogenannte asynchrone Motoren, die nicht mit den obigen Mängeln behaftet sind, zu bauen.

Fig. 14 zeigt schematisch einen solchen Motor. *A* ist ein aus dünnen durch Papierlagen von einander getrennten Eisenblechen zusammengesetzter Cylinder, der von dem Wechselstrom durch die Zuleitungen *N* erregt wird. *B* ist der induzirte Theil, der mit *A* in keinerlei Verbindung steht. Er ist ebenfalls aus dünnen Eisenblechen zusammengesetzt; achsial sind diese Eisenbleche von Kupferstäben *S* durchzogen, die an ihren Enden untereinander durch zwei Ringe *R* geschlossen sind. Der Motor enthält also weder

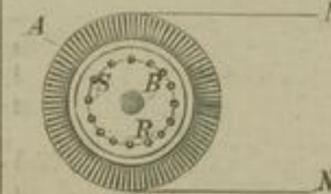


Fig. 14.