



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

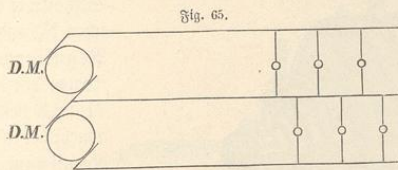
Leipzig, 1900

§ 5. Die Maschinenstation

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

verlustes unter Umständen so stark bemessen sein, daß die Anlage dadurch stark verteuert und unrentabel würde. Allerdings kann durch Erhöhung der Netzspannung, etwa auf 250 bis 500 Volt, der Bereich, in dem die Anlage noch wirtschaftlich ist, erweitert werden. Dies hat aber den Nachteil, daß die höhere Spannung gefährlicher und die Installation etwas teurer ist, daß auch die Glühlampen für die erhöhte Spannung weniger wirtschaftlich sind und daß bei Bogenlichtbeleuchtung immer eine größere Anzahl von Bogenlampen hintereinander geschaltet werden muß.

In ausgedehnteren Betrieben kann die Wirtschaftlichkeit der Anlage durch Wahl des Dreileitersystems erhöht werden. Dieses System (Fig. 65) entsteht aus der Verbindung zweier Zweileitersysteme, bei denen die Stromkreise hintereinander geschaltet sind, und der Hinleitung des einen resp. Rückleitung des anderen Systems



zu einer gemeinsamen Leitung, dem sogenannten Mittelleiter. Der Mittelleiter führt nur die Differenz der Ströme der beiden Außenleiter. Zwischen Mittelleiter und einem Außenleiter herrscht die gleiche Spannung, etwa 110 oder 220 Volt, zwischen den beiden Außenleitern herrscht die doppelte Spannung, also in dem erwähnten Beispiel 220 oder 440 Volt. Die elektrische Energie kann sowohl zwischen Mittelleiter und einem Außenleiter oder zwischen den beiden Außenleitern abgenommen werden. Da für Lampen, wie erwähnt, meist die geringere Spannung günstiger ist, werden die Lampen zwischen Mittelleiter und Außenleiter angeschlossen, während für die Elektromotoren häufig die Energie von den beiden Außenleitern abgenommen wird. An der Verbrauchsstelle kann das Dreileitersystem in zwei Zweileitersysteme aufgelöst werden. Wird an ein Dreileitersystem eine Beleuchtungsanlage von nur wenigen Lampen, etwa unter 50 Lampen, angeschlossen, so pflegt man letztere nur an zwei Leitungen, den Mittelleiter und einen Außenleiter, anzuschließen. Bei größeren Anlagen werden an alle drei Leitungen im Gebäude Lampen angeschlossen.

Der Mittelleiter wird häufig als blanker Kupferdraht ohne Isolierhülle in die Erde verlegt.

Drehstromschaltung.

Bei der Drehstromschaltung kommen, ähnlich wie bei der Dreileiteranlage, drei Leitungen zur Verwendung. Wesentlich verschieden ist die Drehstromanlage von der Dreileiter-

anlage dadurch, daß die drei Leitungen völlig gleichwertig und die Spannungen zwischen je zwei beliebigen Leitungen gleich sind. Es können also die Lampen beliebig zwischen je zwei Leitungen angeschlossen werden, wodurch drei Stromkreise entstehen. Für den Gesamtwiderstand ist es vorteilhaft, diese drei Stromkreise möglichst gleichmäßig zu belasten. Es ist aber nicht erforderlich, alle drei Stromkreise in die Gebäude zu führen. Bei kleineren Anschlüssen, (etwa unter 50 Lampen, je nach der Größe der Centralanlage) genügt es, nur in einen Stromkreis die Lampen anzuschließen, so daß auch hier die Anordnung einfach und übersichtlich wird. Natürlich wird man bei den verschiedenen Anschlüssen mit den Stromkreisen wechseln, so daß die Gesamtbelastung in der Centralstation möglichst gleichmäßig auf die drei Stromkreise verteilt ist.

§ 5.

Maschinenstation.

In den meisten größeren und in vielen kleinen Städten sind Centralanlagen vorhanden, in denen elektrische Energie erzeugt wird. Durch in der Erde verlegte Kabel oder oberirdisch verlegte Luftleitungen wird die elektrische Energie den einzelnen Konsumenten zugeführt. Ist keine elektrische Centrale am Orte, so ist die Herstellung einer eigenen Centrale erforderlich. Bei größeren Beleuchtungsanlagen oder wenn schon vorhandene Betriebskraft zur Verfügung steht, kann es wirtschaftlicher sein, trotzdem eine Centralstation am Orte ist, doch eine eigene Beleuchtungsanlage herzustellen. Für derartige Anlagen wird meist das Gleichstromzweileitersystem am empfehlenswertesten sein. — Als Kraftmaschinen zur Erzeugung der elektrischen Energie kommen in erster Linie Dampfmaschinen oder Gasmotoren in Betracht. Es können natürlich andere Arten von Kraftmaschinen, wie Wasserräder, Turbinen, Petroleummotoren u. s. w. verwandt werden. Der Betrieb mit Dampfmaschinen setzt eine besondere Kesselanlage, der Betrieb mit Gasmotoren Anschluß an ein vorhandenes Gasleitungsnetz voraus. Für kleinere Anlagen wird man meist den Betrieb mit Gasmotoren wegen des geringeren Raumbedarfes dem Dampfbetrieb vorziehen, wenn nicht die Kesselanlage noch für andere Zwecke Verwendung findet. Die Größe der Maschinen richtet sich nach der größten Anzahl gleichzeitig brennender Lampen. Das Verhältnis dieser Lampenzahl zu den gesamten installierten Lampen hängt von den örtlichen Verhältnissen und der Art der zu beleuchtenden Räume, als Wohnzimmer, Bureau, Verkaufsläden, Fabriken und dergl. ab. Für Privatbeleuchtung kann man rechnen, daß etwa 40 bis 60 Proz. der installierten Lampen gleichzeitig brennen. Dieser Prozentsatz kann in einzelnen Betrieben bedeutend steigen und muß

zur genaueren Bestimmung der Anlage besonders ermittelt werden.

Die Kraftmaschine wird mit der Stromerzeugenden Maschine, Dynamomaschine, entweder direkt gekuppelt oder sie werden durch Riemen resp. Seile verbunden. Bei direkter Kuppelung wird an Raum gespart; diese Kuppelung ist aber nur bei langsam laufenden Dynamomaschinen vorteilhaft. Bei solchen mit hoher Umlaufzahl, wie sie zu meist für kleinere Anlagen gebaut werden, muß Riemen- oder Seil-antrieb gewählt werden.

Fig. 66 zeigt eine Dampfmaschine mit einer auf gleicher Welle, also direkt gekuppelten Gleichstrommaschine. Die Dampfmaschine arbeitet mit gleichbleibender Umlaufzahl.

Dynamomaschinen.

Die Stromerzeugermaschinen sind entweder Gleichstrom-, Wechselstrom- oder Drehstromdynamomaschinen. Für Einzelanlagen kommen allerdings meist nur Gleichstrommaschinen in Betracht. Die elektromotorische Kraft der umlaufenden Gleichstrommaschine wird im Anker erzeugt (Fig. 67). Die Größe der elektrischen

Fig. 67.



Kraft hängt von der Umlaufzahl und der Stärke der Schenkelerregung ab, die vermittels des Regulierwiderstandes geregelt werden kann.

Fig. 68.



Fig. 69.



Der Strom wird vom Anker durch Schleifbürsten abgenommen. Die Bürsten befinden sich in Bürstenhaltern, die die Bürsten federnd auf den

Kommutator drücken. In Fig. 68 u. 69 sind Bürstenhalter dargestellt, und zwar in Fig. 68 ein solcher für Bürsten aus Kupfergaze, in Fig. 69 ein solcher für Bürsten aus Kohle.

In Fig. 70 ist das Schema für den Stromkreis eines Nebenschlußgenerators dargestellt. $A_1 A_2$ sind die beiden Ankerklemmen, von denen die Stromleitungen abgezweigt werden. Ein Teil des im Anker erzeugten

Stromes durchfließt die Nebenschlußwicklung zur Erregung der Schenkel auf dem Wege

$A_2 N_2 N_1 N_1 L A_1$.

In diesem Stromkreis ist zwischen N_1 und L ein Regulierwiderstand, der in Fig. 71 noch besonders abgebildet ist, zur Regulierung der Spannung und ein Kohlenauschalter, mittels dessen der Erregerstromkreis unterbrochen werden kann, eingeschaltet. Der Kohlenauschalter hat den Zweck, ein besonders langsames

Fig. 66.

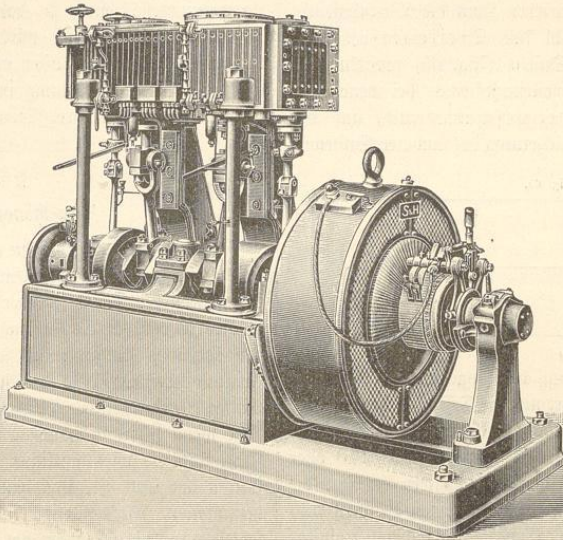
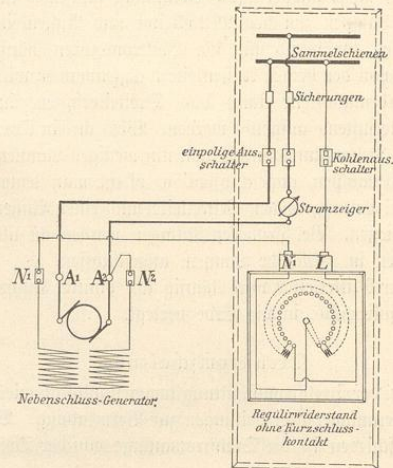


Fig. 70.



Ausschalten des Erregerstromkreises zu ermöglichen, da bei schnellem Ausschalten infolge der Selbstinduktion der

Fig. 71



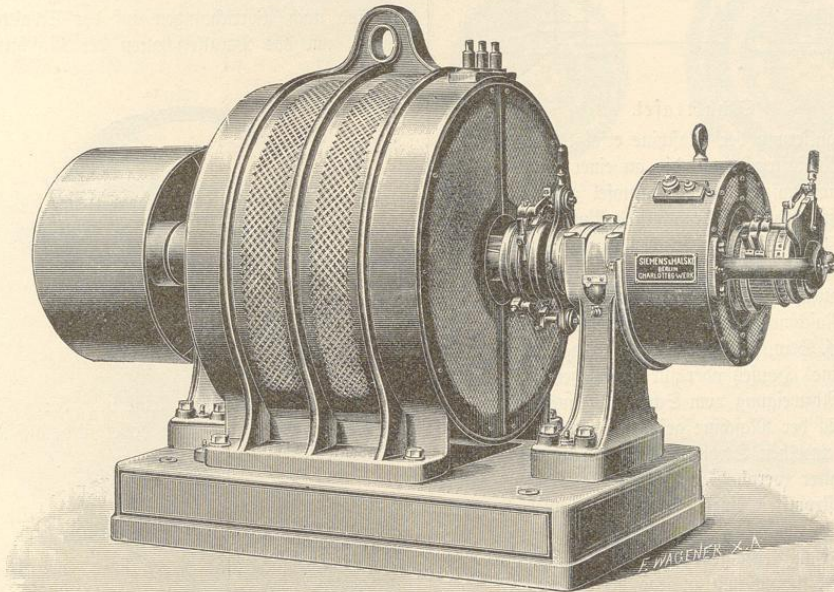
Schenkel ein Strom von hoher Spannung auftreten und die Isolation der Schenkelwicklung gefährden kann. Für

Erregung der Schenkel verwendet werden. Gewöhnlich wird der Strom für die Schenkelerregung einer besonderen Gleichstromerregemaschine entnommen, die entweder mit der Dynamo direkt gekuppelt oder besonders angetrieben wird.

In Fig. 72 ist eine Drehstromdynamo mit angebauter, direkt gekuppelter Erregemaschine abgebildet. Die Drehstrommaschine besitzt zwei Schleifringe, durch die mittels Schleifbürsten der Erregerstrom von der Erregemaschine zu der Schenkelwicklung der umlaufenden Schenkel geführt wird. Der Nutzstrom wird von drei festen Klemmen abgenommen.

In Fig. 73 ist eine Schaltungsstizze für die Gesamtanordnung dargestellt. Die Anordnung für die Erreger-

Fig. 72.



den Erregerstromkreis wird nur ein kleiner Teil der im Anker erzeugten elektrischen Energie verwandt. Der größte Teil des Ankerstromes, dessen Stärke durch den eingeschalteten Stromzeiger angezeigt wird, wird an die Sammelschienen und von da als Nutzstrom an die Konsumstellen geführt. In die Leitungen des Ankerstromkreises sind einzelne einpolige Ausschalter und Schmelzsicherungen geschaltet.

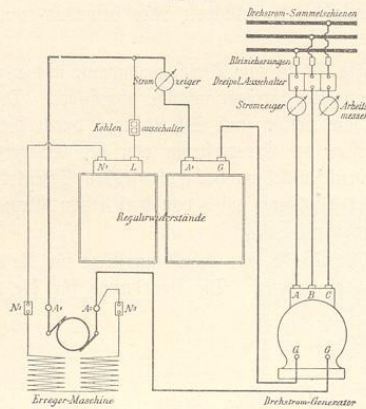
Bei Wechselstrom- oder Drehstrommaschinen kann der im Anker erzeugte Strom nicht unmittelbar für die

Brehmann, Baukonstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

maschine ist ähnlich wie sie in Fig. 70 für Gleichstrommaschinen dargestellt wurde. Von den Ankerklemmen $A_1 A_2$ geht der Strom durch einen Stromzeiger und einen Hauptstromregulierwiderstand zu den Schleifringen der Drehstromdynamo, die schematisch durch $G G$ bezeichnet sind. Von den Ankerklemmen $A B C$ der Drehstrommaschine wird der Nutzstrom durch drei Leitungen abgenommen und zu den drei Drehstromsammelschienen geführt. In die Stromleitungen ist ein Stromzeiger, ein Arbeitszeiger, der die

Leistung der Maschine anzeigt, ein dreipoliger Ausschalter und drei Sicherungen geschaltet.

Fig. 73.



Schalttafel.

Die Regulierung der Maschine erfolgt nach den Angaben von Meßinstrumenten, die an einer besonderen, im Maschinenraum aufgestellten Schalttafel angebracht sind. Die Schalttafel enthält in übersichtlicher Anordnung alle für die elektrische Maschine erforderlichen Hilfsapparate, Ausschalter, um die Maschine an das Netz anzuschließen oder abzuschalten, Ausschalter für einzelne Bogenlichtkreise. Sind vom Maschinenraume verschiedene Stromzweige abgezweigt, z. B. Stromzweige für Beleuchtung der einzelnen Stockwerke eines Hauses oder für verschiedene Räume, so geschieht die Abzweigung vom Schaltbrett aus, zu dem die Hauptleitungen der Maschine geführt werden.

In die einzelnen Stromkreise werden an der Schalttafel Ausschalter (vergl. S. 311) eingeschaltet, um jeden Abzweigungsstromkreis einzeln an der Schalttafel abtrennen zu können.

In die Hauptleitungen, die von der Maschine nach der Schalttafel führen und in jede der Abzweigungen, werden Schmelzsicherungen (vergl. S. 312) eingeschaltet, die selbstthätig den Strom in einen Stromkreise unterbrechen, wenn der Strom eine bestimmte Grenze überschreitet. Ferner befinden sich an der Schalttafel Spannungszeiger (Fig. 75), die die Maschinenspannung anzeigen und Stromzeiger (Fig. 74), die die Stromstärke in den Hauptleitungen und nötigenfalls auch in den Abzweigungen anzeigen. Bei Wechselstrom- oder Drehstromanlagen befindet sich an der Schalttafel noch ein Energiemesser, der die Leistung der Maschine anzeigt. Außerdem befindet sich an dem Schaltbrett die Kurbel des Regulirwiderstandes für die Nebenschlußerregung der Maschine.

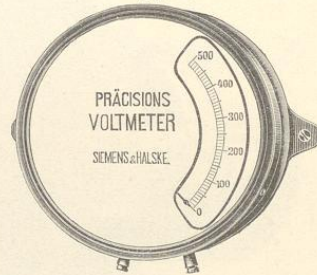
Sind mehrere Maschinen in der Station aufgestellt, z. B. Betriebsmaschine und Reservemaschine, so sind Stromzeiger, Energiezeiger, Sicherungen, Schalter und Regulier-

Fig. 74.



widerstand für jeden Maschinenstromkreis anzuordnen. Außerdem sind noch Vorrichtungen auf der Schalttafel anzubringen, um das Parallelschalten der Maschinen zu ermöglichen.

Fig. 75.



Die Schalttafeln sollen keine brennbaren Stoffe enthalten. Die Apparate dürfen daher nicht auf Holz montiert werden.

§ 6.

Accumulatorenstation.

Die Accumulatoren dienen dazu, elektrische Energie aufzunehmen, aufzuspeichern und zu beliebiger Zeit wieder abzugeben. Dieselben bestehen aus einer Anzahl positiver und negativer Bleiplatten, welche in verdünnter Schwefelsäure stehen oder hängen. Die Platten werden nach besonderem Verfahren chemisch präpariert und durch elektrischen Strom formiert. Als Gefäße werden Kästen aus Glas, Ebonit oder Holz, letztere innen mit Blei bekleidet, verwendet. — Um in den Accumulatoren Elektrizität aufzuspeichern, sind dieselben zu „laden“. Bei der Ladung fließt der von einer Dynamomaschine erzeugte Strom von der positiven zur negativen Platte, verwandelt die Mennige in Bleisuperoxyd und reduziert die negative Bleiplatte zu metallischem Blei. Während der Entladung bilden