

Anweisung
für den
elektrischen Licht- und Kraftbetrieb.

Von
Dr. Oscar May.

Dritte Auflage

D
58

D
58

2.
958.

Aug

2-

Anweisung

für den

elektrischen Licht- und Kraftbetrieb.

Für Inhaber elektrischer Beleuchtungsanlagen
und deren Maschinisten

von

Dr. Oscar May,

Frankfurt a. M.,

Konsultierender Ingenieur für elektrische Licht- und Kraftanlagen,
Sachverständiger des Verbandes Deutscher Privat-Feuerversicherungs-
Gesellschaften.

Dritte Auflage.

Mit 5 Textfiguren.



Berlin.

Julius Springer.

1896.

München.

R. Oldenbourg.

Alle Rechte vorbehalten.

Technische Universität
Chemnitz
Universitätsbibliothek

WA

D958

Druck von R. Oldenbourg in München.

Vorwort zur ersten Auflage.

Die vorliegende kleine Arbeit übergebe ich hiermit auf vielfach geäußerten Wunsch der Öffentlichkeit. Dieselbe war ursprünglich für die Besitzer der unter meiner Leitung eingerichteten Beleuchtungsanlagen bestimmt. Ich habe mich bemüht, die wichtigsten Unterweisungen in einer möglichst gemeinverständlichen Weise und in möglichster Kürze zu behandeln. Spezialkenntnisse und wissenschaftliche Vorbildung werden zum Verständnis nicht vorausgesetzt.

Die Erörterung der vielen Hilfseinrichtungen, welche von jeder Fabrik in anderer Konstruktion ausgeführt werden, habe ich unterlassen. Meine nächste Absicht war, dem Inhaber einer elektrischen Beleuchtungsanlage einen Überblick auf die Funktionen seines Maschinisten zu geben, und dem Maschinisten die Erwerbung der erforderlichen Geschicklichkeit zu erleichtern.

Weiterhin beabsichtigte ich, die Interessenten für elektrisches Licht im allgemeinen über die Betriebsverhältnisse zu orientieren. Befürchtungen bezüglich der Betriebssicherheit sind heute noch vielfach verbreitet. Gar Mancher verzichtet nur deshalb auf die auch von ihm gewürdigten Annehmlichkeiten und Vorteile des elektrischen

Lichtes, weil er eine unbestimmte Vorstellung von allerhand Plackereien hegt, welche ein elektrischer Betrieb ihm vielleicht auferlegen könnte.

Solche Antipathien werden allerdings vermehrt durch das Beispiel vereinzelter an den unrechten Platz gestellter Lichtanlagen, welche entweder kein wirklich vorhandenes Bedürfnis zu befriedigen haben, oder unter den gegebenen Verhältnissen und infolge ihrer Einrichtung selbst das wirklich vorhandene Lichtbedürfnis nicht zu befriedigen vermögen.

Sind jedoch die Grundbedingungen: Zweckmäßige Projektierung für die Bedürfnisse des speziellen Falles und sachgemäße, sorgfältige Ausführung unter erfahrener Leitung gegeben, dann muß die Lichtanlage die Hoffnung des Bestellers erfüllen.

An dem Maschinisten liegt es dann, die sorgfältig hergestellte Anlage zufriedenstellend zu betreiben und in gutem Zustand zu erhalten.

Dafs dies bei Lust und Liebe nicht schwer ist, dafs die hierzu erforderlichen Hantierungen sich eigentlich von selbst verstehen, dies habe ich in dem Nachstehenden zu zeigen mich bemüht.

Frankfurt a. M., im Dezember 1887.

May.

Aus dem Vorwort zur zweiten Auflage.

Die zweite Auflage dieses Buches ist durch Hinzufügung der Kapitel »Akkumulatoren« und »Gasmotoren« beträchtlich erweitert worden. Es gereicht mir zur Freude, an dieser Stelle für die freundliche Aufnahme, welche das Werkchen bei den Fachgenossen gefunden hat, meinen Dank auszusprechen. Ich hoffe, daß dasselbe auch in der erweiterten Form sich die erworbenen Freunde bewahren und neue Freunde dazu erwerben wird.

Wenn schon dieses Buch keine Anleitung für die Installation von Lichtanlagen gibt und geben soll, so mußte doch in demselben auf die häufig von dem Maschinisten selbst auszuführenden kleinen Veränderungsarbeiten hingewiesen werden. Da solche Arbeiten mit den bestehenden »Vorsichts-Bedingungen« des Verbandes deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften nicht im Widerspruche stehen dürfen, so war es geboten, diese »Vorsichts-Bedingungen« im Anhang wiederzugeben. Ich unterlasse jedoch nicht, darauf hinzuweisen, daß zur sachgemäßen und Sicherheit bietenden Ausführung von Installationsarbeiten die Befolgung dieser Vorschriften allein nicht ausreicht.

Einige Verbesserungen und Erweiterungen, welche ich in die zweite Auflage aufgenommen habe, verdanke ich der Redaktion des »Electrician« in London, in dessen Verlage inzwischen eine englische Ausgabe dieses Buches erschienen ist.

Frankfurt a. M., im Januar 1891.

May.

Vorwort zur dritten Auflage.

Das kleine Werkchen hat in der vorliegenden Auflage zwar in den bisherigen Instruktionen keine wesentlichen Abänderungen erfahren, wohl aber ist dasselbe in den vorhandenen Kapiteln mit zahlreichen Zusätzen versehen und durch die neuen Kapitel »Elektrizitätsmesser« und »Hochspannungs-Betriebe« erweitert worden.

Frankfurt a. M., im März 1896.

May.



INHALT.

	Seite
Vorwort zur ersten Auflage	III
Vorwort zur zweiten Auflage	V
Vorwort zur dritten Auflage	VI
A. Dynamomaschine	I
Reinlichkeit im Maschinenraum	I
Reinigung der Dynamo	2
Anker	2
Kollektor	2
Bürsten	4
Bürstenstellung	5
Schmierung	8
Riemen	10
Umlaufzahl	11
Inbetriebsetzung und Abstellen	13
B. Leitungen	15
C. Glühlampen	19
Lichtstärke und Lebensdauer	19
Gleichmäßigkeit des Glühlichtes	21
Behandlung der Glühlampen	22
D. Spannung	24
E. Kontrolle der Stromstärke	26
F. Bogenlampen	27
Bedienung	27
Bogenlampen außer Betrieb	28
Leuchtkohlen	29
Gleichstrom	30
Wechselstrom	31
Brenndauer der Leuchtkohlen	31
Ein- und Ausschalten der Bogenlampen	31
Kontrolle der Lampen	34
Beseitigung von Fehlern	34
G. Akkumulatoren	36
Allgemeines.	36
Ladung	36
Entladung	38

	Seite
H. Elektrizitätsmesser	40
I. Hochspannungs-Betriebe	44
K. Dampfmaschine	47
Ingangsetzung	47
Betrieb	48
Abstellen	49
Reinigung	49
Verpackungen	49
Schmiermittel	50
Regulator-Riemen	50
Stillstand	51
L. Gasmotoren	53
Betrieb	53
Stillstand	54
M. Anmerkung	56
N. Vorsichts - Bedingungen des Verbandes deutscher Privat - Feuerversicherungs- Gesellschaften für elektrische Licht- und Kraft-Anlagen	57
Inhaltsverzeichnis	62

A. Dynamomaschinen und Elektromotoren.

Reinlichkeit im Maschinenraume.

1. Peinlichste Reinlichkeit der Dynamo und des Raumes, in welchem dieselbe aufgestellt ist, bildet die Grundbedingung eines dauernd zuverlässigen Betriebs.

2. Daher ist namentlich auf eine musterhafte Ordnung zu halten. In dem Maschinenraume sollen und dürfen nur diejenigen Gegenstände, Instrumente, Werkzeuge, Gerätschaften und Materialien aufbewahrt werden, welche unbedingt zum Betrieb erforderlich sind.

3. Der Maschinenraum muß trocken, wenn möglich geräumig, und unter allen Umständen verschließbar sein. Es soll, wenn möglich, nur dem Maschinisten gestattet sein, diesen Raum zu betreten, was durch ein an der Thüre angebrachtes Plakat bekannt zu geben ist. Bei Aufhören des Betriebes ist das Lokal abzuschließen.

Ist der Maschinist während des Betriebes auf kürzere Zeit außerhalb des Maschinenraumes beschäftigt, so hat er, falls kein Ersatzmann für ihn vorhanden ist, das Lokal ebenfalls zu verschließen.

4. In unmittelbarer Nähe der Dynamo dürfen keine Schlosser-, Mechaniker-etc-Arbeiten gemacht werden.

5. In der Nähe der Dynamo dürfen keine eisernen Gegenstände herumliegen, weil diese unter Umständen von der Dynamo angezogen werden.

6. Während größerer Betriebspausen wird die Dynamo mit einem reinen, trockenen Tuche bedeckt. Vor dem Auflegen schüttelt man etwaigen Staub aus dem Tuche.

Reinigung.

7. Es ist untersagt, zum Putzen irgend welcher Teile der Dynamo Putzwolle zu verwenden. Man bedient sich zum Putzen derselben reiner Leinwandlappen, welche keine losen Fasern haben.

Anker.

8. Kurz vor jedem Betriebsbeginn wird der Anker an der Seite des Kollektors mittels eines kräftigen Blasebalges von Staub gründlich gereinigt. Es ist zweckmäßig, daß ein zweiter Mann, während der Maschinist mit dem Blasebalg bläst, an der Riemenscheibe der Dynamo nach Angabe des Maschinisten langsam dreht. Man achte darauf, daß man mit der Spitze des Blasebalgs keinen Draht verletzt.

Der Anker mancher Dynamos ist durch ein Gitter geschützt. Bei solchen Dynamos muß dieses Gitter von Zeit zu Zeit abgenommen werden, um die obenbezeichnete Reinigung gründlich vornehmen zu können.

Kollektor (auch Kommutator genannt.)

9. Es ist sehr wichtig, daß der Kollektor stets blank und glatt gehalten wird.

Der Kollektor kann, wenn erforderlich, mit frischem und nicht zu grobem Glaspapier, und

zwar während die Dynamo langsam läuft, und bei abgehobenen Bürsten, blank gemacht werden. Man verwendet hierbei ein glatt gehobeltes, $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Centimeter starkes Brettchen aus hartem Holz (siehe Figur 1), welches so breit ist, wie der Kollektor, und einen Handgriff besitzt. Um

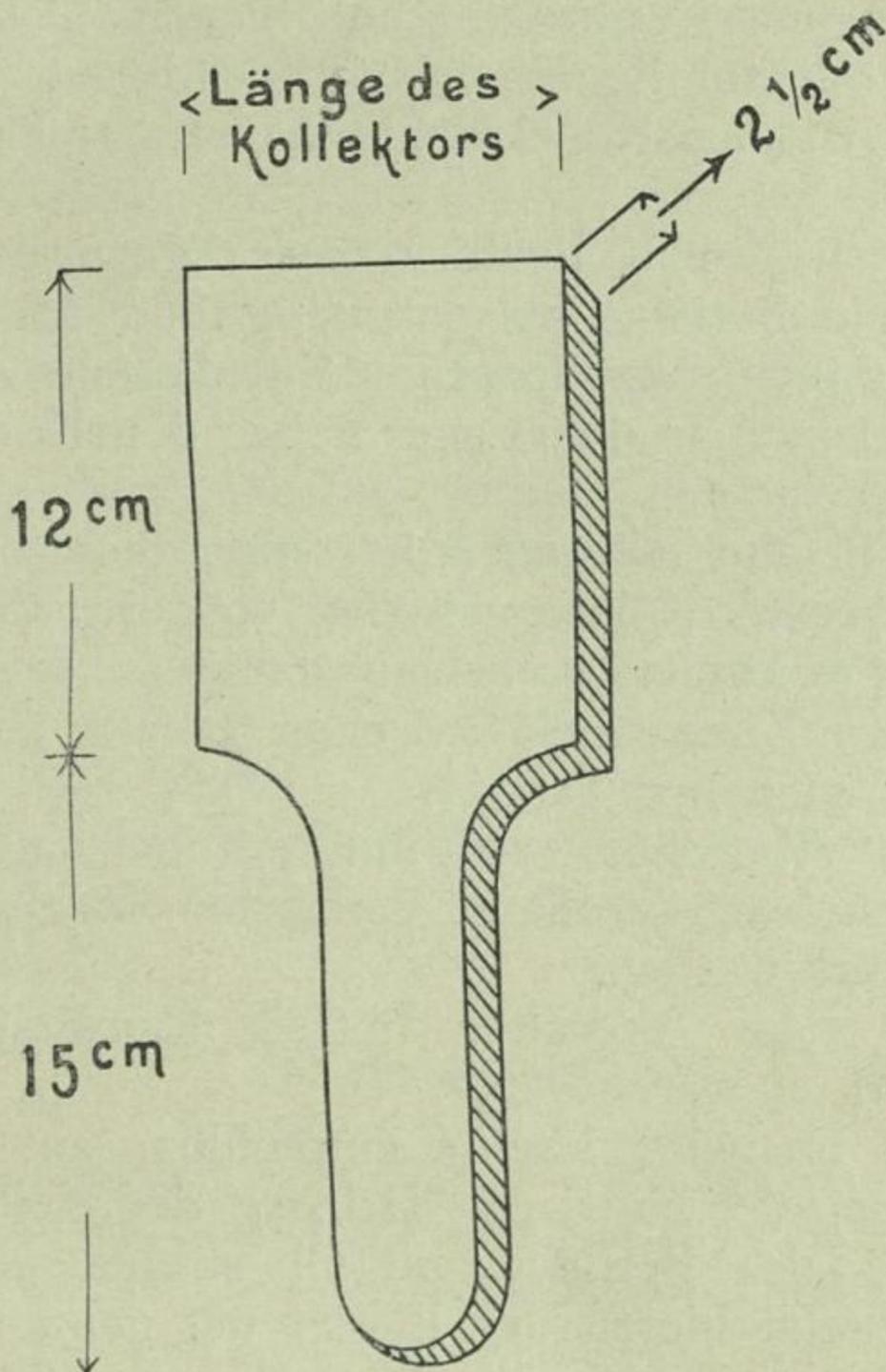


Fig. 1.

dieses Brettchen schlägt man ein passend und ordentlich gerade abgeschnittenes Stück Glaspapier, hält das Glaspapier oben am Griffe fest und schleift so den Kollektor auf seiner ganzen Breite gleichmäfsig ab.

Würde man dagegen mit einem beliebigen Fetzen Glaspapier auf dem Kollektor hin und

herreiben, so würde man den Kollektor nicht glatt machen, sondern Streifen hineinschleifen oder etwa vorhandene geringe Streifen noch vertiefen.

10. Das Blankmachen des Kollektors darf nicht während des Betriebes geschehen, sondern nur, während die Bürsten nicht auf dem Kollektor liegen. Nach Beendigung dieser Arbeit ist der Kollektor jedesmal sorgfältig zu säubern.

11. Ist der Kollektor unrund geworden, so ist es am besten, ihn sorgfältig und so wenig wie möglich abzdrehen. Zu diesem Zweck schraubt man an dem Lager neben dem Kollektor einen geeigneten Support auf.

Nach dem Abdrehen hat man die Isolation zwischen den Kollektorstreifen von etwa hineingeprefsten Drehspänchen sorgfältig zu reinigen, da sonst Kurzschluss zwischen zwei Kollektorstreifen entstehen kann.

Das Abdrehen darf nur durch einen mit dieser Arbeit durchaus vertrauten Mechaniker ausgeführt werden.

Vor dem Abdrehen mittels Handstahl ist dringend zu warnen.

12. Es wird häufig empfohlen, zur Verminderung der Funkenbildung den Kollektor während des Betriebs mit Öl zu bestreichen. Man benetzt hierzu den Finger mit ganz wenig Öl und streicht dasselbe über den Kollektor.

Im allgemeinen wird dieses Einölen nicht nötig sein. Bei nicht genügender Sorgfalt ist dieses Einölen sogar sehr schädlich.

Bürsten oder Schleifbleche.

13. Die Schleiffläche der Bürsten muß gerade sein. Sobald sie dies nicht mehr ist, müssen die Bürsten mit einer scharfen Blech-

schere beschnitten werden. Namentlich dürfen an den Ecken der Bürsten keine einzelnen Metallfäden hervorstehe. Man schneidet immer nur soviel ab, als nötig ist. Bei guter Behandlung der Bürsten braucht man nur selten zu beschneiden.

14. Während die Bürsten auf dem Kollektor aufliegen, darf der Anker nicht rückwärts gedreht werden, und ebenso dürfen die Bürsten bei Stillstand des Betriebs mittels des Bürstenhalters nicht vorwärts gedreht werden. Hierdurch würden die Schleifflächen der Bürsten verbogen, dieselben wären dann aufs neue zu beschneiden.

15. Wird die Dynamo außer Betrieb gesetzt, dann müssen die Bürsten vom Kollektor abgehoben werden, bevor der treibende Motor (Gasmotor, Dampfmaschine) zum Stillstande gelangt ist. Während des Stillstandes der Dynamo dürfen die Bürsten niemals auf dem Kollektor anliegen. Bei Wiederingangsetzung werden die Bürsten erst aufgelegt, nachdem die Dynamo im Gang ist.

Bürstenstellung.

16. Bei zweipoligen Dynamos müssen die Bürsten genau gegenüberstehen. Hat zum Beispiel der Kollektor 40 Streifen, und fängt man von der Berührungslinie der oberen Bürsten an, die Streifen zu zählen, sodafs also die oberen Bürsten auf dem ersten Streifen stehen, so müssen die unteren Bürsten auf dem 21. Streifen stehen. Man kann dabei nach beiden Richtungen zählen. Das richtige Gegenüberstehen der Bürsten erreicht man auch, indem man einen Papierstreifen um den Kollektor legt, von demselben ein Stück gleich dem Umfang des Kollektors abschneidet, dieses Stück

halbiert, und die oberen Bürsten an das eine Ende, die unteren Bürsten an das andere Ende dieses halbierten Papierstreifens stellt.

17. Bei vierpoligen Dynamos mit nur einem Bürstenpaare müssen die Schleifflächen der Bürsten den Umfang des Kollektors in zwei ungleiche Teile teilen, von welchen der eine genau dreimal so lang ist, als der andere. Besitzt also z. B. der Kollektor einer solchen Dynamo 40 Streifen, und fängt man an der Schleiffläche der einen Bürste an, die Streifen zu zählen, sodafs also diese Schleiffläche auf dem ersten Streifen steht, so muß die Schleiffläche der andern Bürste nach der einen Seite hin auf dem 31. Streifen, nach der andern Seite hin auf dem 11. Streifen stehen.

18. Drahtbürsten stellt man steiler, Schleifbleche flacher auf den Kollektor.

19. Beim Betrieb dreht man mittels der Kurbel die Bürsten auf die Stelle des Kollektors, wo die wenigsten Funken sich zeigen, und schraubt die Kurbel dann fest. Die dann noch vorhandenen Funken werden durch geringes Vor- und Rückwärtsziehen der Bürsten in ihren Haltern beseitigt.

Bei wechselnder Belastung ist je nach der Art der Dynamo oder des Elektromotors eine entsprechende Verschiebung der Bürsten mittels des Bürstenhalters erforderlich.

20. Sind die Bürsten richtig eingestellt, so schraubt man sie in ihren Haltern fest, damit sie sich nicht wieder verschieben. Versäumt man dieses Festschrauben, so können die Bürsten sogar herausfallen, wodurch alsdann die ganze Beleuchtung sofort verlischt.

21. Man vermeide es, zwei entgegengesetzte Bürsten gleichzeitig anzufassen, namentlich bei solchen Dynamos, welche mit hoher Spannung

betrieben werden, weil man hierbei eine unangenehme Empfindung verspüren kann, welche bei sehr hohen Spannungen sich bis zu gefährlichem Grade steigern kann.

22. Mitunter spürt man schon beim Anfassen einer einzigen Bürste (oder eines metallischen Teiles der Leitung) eine solche Empfindung, namentlich wenn die Leitung einen merklichen Isolationsfehler besitzt.

— In diesem Falle schützt man sich beim Bürstenstellen, falls kein isolierender Teppich (Gummitteppich etc.) vor der Dynamo (dem Elektromotor) liegt, dadurch, daß man sich auf ein trockenes Brett stellt und es, während man die Bürste anfaßt, vermeidet, einen metallischen Teil der Dynamo zu berühren.

23. Weitere Vorsichtsmaßregeln sind bei Spannungen bis zu 250 Volt überflüssig. Bei höheren Spannungen müssen besondere Schutzvorrichtungen angebracht und diesbezügliche Instruktionen erteilt werden. (Siehe I.)

24. Die richtige Bürstenstellung lernt man bei Aufmerksamkeit sehr bald.

25. Sofern die Bürstenhalter mit Federn versehen sind (Spiralfedern etc.), sollen diese Federn nur so stramm gespannt sein, daß die Bürsten auf dem Kollektor leicht aufliegen, damit die Bürsten nicht unnütz abgeschliffen werden. Unnötiges Verstellen der Federn ist zu unterlassen.

Die Bürsten werden auf den Kollektor nur leicht aufgelegt. Ist trotz richtigen Einstellens der Bürsten eine Funkenbildung nicht ganz zu vermeiden, dann nützt auch ein Festpressen der Bürsten auf dem Kollektor nichts. Durch ein solches Festpressen erreicht man zwar unter Umständen, daß man die Funken weniger deutlich sieht, allein der Kollektor wird hierbei erheblich

stärker abgenützt, und es bilden sich dann in demselben meist Streifen, seine Oberfläche wird uneben, und er nützt sich rascher ab.

Schmierung.

26. Nur die allerbeste Qualität Schmieröl darf an den Lagern der Dynamo (oder Elektromotor) verwendet werden. Konsistentes Fett ist nicht zu verwenden.

27. Die Ölkanne, welche für die Dynamo bestimmt ist, darf für andere Zwecke nicht benutzt werden. Dieselbe soll gut verschlossen sein; das Öl darf niemals durch Staub, Schmutz etc. verunreinigt werden.

28. Die Ölkanne soll aus Messing, Kupfer etc., jedenfalls aber nicht aus Eisen bestehen (siehe A. 5).

29. Die Schmiergefäße werden vor jeder Inbetriebsetzung gefüllt. Beim Füllen hat man darauf zu achten, daß die Dynamo nicht mit Öl beschmiert wird.

30. Besitzt die Dynamo besondere Schmiergefäße, so sollen dieselben für regulierbare und sichtbare Tropfenschmierung eingerichtet sein. Es ist sorgfältig darauf zu achten, daß keine Verunreinigungen in die Schmiergefäße gelangen, damit sich die Schmieröffnungen nicht verstopfen können. Jede Beimischung von Staub etc. verschlechtert die Schmierfähigkeit des Öles.

Das ablaufende Öl kann, wenn es gut gereinigt wird, nochmals an Transmissionslagern, weniger gut an Dynamolagern verwendet werden.

31. Bei Ringschmierung ist der Deckel des Schmierraumes sorgfältig geschlossen zu halten, und dafür zu sorgen, daß er dicht schließt, damit kein Staub in den Schmierraum gelangen kann. Besitzt der Schmierraum einen Öl-Ablaufhahn, dann empfiehlt es sich, denselben durch

ein Kücken mit Vierkantaufsatz zu ersetzen, welches nur mit besonderem Schlüssel geöffnet werden kann, damit der Ablauf nicht aus Versehen geöffnet werden und das Schmieröl herauslaufen kann.

Bei Ringschmierung ist auf stets rechtzeitige Erneuerung des Öles zu achten; wird das hierbei verbrauchte Öl wieder gereinigt, dann sollte es nicht mehr für die Dynamolager verwendet werden.

32. Die Lager brauchen nicht absolut kalt zu sein; sie dürfen sich aber während des Betriebes auch nicht übermäßig erwärmen.

In der Regel bleibt das Lager an der Riemenscheibe etwas wärmer als das Lager am Kollektor.

33. Der Maschinist muss wissen, wieviel zu schmieren ist und muss übermäßiges Schmieren ebenso vermeiden wie ungenügendes Schmieren. Das richtige Maß wird an jeder Dynamo in kurzer Zeit gefunden.

34. Während des Betriebs hat der Maschinist öfter nachzusehen, ob die Lager nicht zu warm werden. Dabei ist in der Nähe des Riemens oder des Kollektors der Ärmel sorgfältig zurückzustreifen.

Starke Erwärmung der Lager kann unter Umständen auch von zu starker Erhitzung des Ankers herrühren, sei es infolge eines Fehlers am Anker oder infolge Überlastung der Dynamo (betreffs Überlastung siehe E. I); ist eine solche nicht vorhanden, dann muss die zu starke Erhitzung in einem Fehler des Ankers begründet sein.

35. Der Bürstenhalter darf von abtropfendem Öl und von Metallstaub nicht verunreinigt sein. Hierauf ist fortwährend zu achten. Der Bürstenhalter wird, wenn nötig, mit einem Leinwandläppchen rein und trocken gehalten.

Riemen.

36. Der auf der Riemenscheibe der Dynamo laufende Riemen soll geleimt sein. Weniger gut ist es, diesen Riemen zu nähen. Riemenverbinder, Riemenschlösser, Riemenschrauben sind bei diesem Riemen unzulässig.

37. Wird die Dynamo nicht direkt von der Dampfmaschine, sondern von einem Vorgelege aus betrieben, so ist es für den von der Dampfmaschine nach dem Vorgelege führenden Riemen am besten, wenn er mit einem Riemenverbinder geschlossen ist. Auch kann derselbe genäht, nicht aber geleimt sein.

38. In sehr trockenen Räumen können an den Riemen, namentlich an den schnelllaufenden Dynamoriemen elektrische Entladungen stattfinden. Nähert man einem elektrisch geladenen Riemen die Hand, so springen Funken über, mitunter auf bedeutende Länge. Diese Entladungen rühren jedoch niemals von der Dynamo her und sind ohne jeden Einfluss auf den Betrieb.

39. Ein zu loser Riemen schlägt und rutscht und kann sogar herunterlaufen.

Ein zu strammer Riemen bewirkt, dass das Lager an der Riemenscheibe der Dynamo sich erhitzt.

40. Die Sicherheit des Betriebs erfordert eine Spannvorrichtung. Zu diesem Zwecke ist die Dynamo auf zwei Gleitschienen angeschraubt, in welchen sie durch je eine Spannschraube verschoben werden kann. Wird ausnahmsweise während des Betriebs ein Nachspannen des Riemens erforderlich, so werden die Schrauben, mit welchen die Dynamo an den Gleitschienen befestigt ist, soviel gelöst, dass die Spannschrauben gerade eben wirken können, und die beiden Spannschrauben abwechselnd immer ganz wenig angezogen, bis der Riemen stramm

genug ist. Es ist darauf zu achten, daß der Riemen genau auf der Mitte der Riemenscheibe bleibt; infolge ungleichen Anziehens der Spannschrauben muß er nach einer oder der anderen Seite der Riemenscheibe hinlaufen. Dieser Fehler wird durch die Einstellung der Spannschrauben ausgeglichen. Läuft der Riemen richtig, so werden die Schraubenmutter der Dynamo wieder ganz fest angezogen.

41. Dünne und breite Riemen sind dicken und schmäleren Riemen vorzuziehen.*) Doppelriemen sind für den Betrieb von Dynamos unbrauchbar.

42. Die Riemen sind stets gut rein und trocken zu halten und dürfen namentlich nicht durch Öl verunreinigt werden.

43. Das Bestreuen der Riemen mit Kolo-phonium ist dem Riemen schädlich und ist daher streng zu vermeiden, dagegen ist die Anwendung eines guten Riemenfettes, um den Riemen geschmeidig zu erhalten, zu empfehlen.

44. Die Riemenverbindungsstellen sollen möglichst glatt und möglichst wenig dicker als die Riemen selbst sein.

Dicke Riemenverbindungsstellen, namentlich metallene Verbinder, erzeugen ein Schlagen des Riemens und ein Reißen an der Riemenscheibe, was besonders an der Dynamo-Riemenscheibe vermieden werden muß (siehe C. 9).

Umlaufszahl.

45. Die vorgeschriebene Umlaufszahl der Dynamo soll an derselben auf einem Schild bezeichnet sein.

*) Über die Wahl der Riemenbreite siehe May's Riementafel (im Anhang).

Die vorgeschriebene Umlaufszahl muß unbedingt erhalten werden. Sie ist während des Betriebs mittels eines Umlaufzählers öfters zu kontrollieren. *)

46. Ungleichmäßige Umlaufszahl wird bei Dynamos nur durch ungleichmäßigen Gang der Dampfmaschine (oder Gasmachine) hervorgerufen (siehe C. 9).

47. Wird die Betriebsmaschine überanstrengt, oder hat der Kessel einen zu niedrigen Druck (siehe K. 6), dann wird die Umlaufszahl der Dynamo zu gering, und die Spannung (siehe D.) fällt. In diesem Fall hilft das Regulieren am Spannungsregulator der Dynamo nichts (siehe D. 6).

48. Die Umlaufszahl eines Motors kann aus den unter A. 46 und 47 angegebenen Ursachen sich vermindern. Sie kann aber ferner durch Überlasten des Motors verringert werden. Erhebliche Überlastung erkennt man an abnormalem Warmwerden des Ankers.

49. Läuft ein Motor zu langsam, ohne daß die Betriebsspannung sich verringert hat, dann sind zunächst die Antriebs-Vorrichtungen, auf welche der Motor treibt, zu untersuchen, ob sie demselben einen aufsergewöhnlichen Widerstand bieten: ob z. B. die Lager der Antriebe gefressen haben, ob bei Schneckenantrieb die Zähne des Schneckentriebrades eingelaufen sind u. s. w. Wird hier kein Fehler gefunden, so ist die angetriebene Werkeinrichtung (Drehbank, Säge, Pumpe u. s. w.) in gleicher Weise zu untersuchen. Findet sich auch hier kein Fehler, dann ist eine zu starke Beanspruchung des Motors durch die Handhabung der Werkeinrichtung zu vermuten (bei Walzen zu starkes Zuschrauben, bei Dreh-

*) Siehe Anhang.

bänken zu starker Span, bei Sägen zu rasches Schneiden, bei Poliermaschinen zu starkes Andrücken u. s. w.).

In zweifelhaften Fällen, in welchen die Ursache des zu langsamen Laufens des Elektromotors nicht festgestellt werden kann, ist der Elektromotor selbst zu untersuchen, was jedoch nur durch einen Fachkundigen ausgeführt werden kann.

Inbetriebsetzung und Abstellen.

50. Dynamos werden erst auf die vorgeschriebene Umlaufzahl gebracht, alsdann mittels des Spannungsregulators die vorgeschriebene Betriebsspannung hergestellt. Im Falle die Dynamo vom Leitungsnetz abgeschaltet werden kann, wird sie erst nach Erreichung der richtigen Spannung auf das Netz geschaltet.

Bei Akkumulatoren muß für Ladung erst die Gesamtspannung des Akkumulators festgestellt und die Dynamo auf eine etwas höhere Spannung gebracht werden, alsdann wird der automatische Schalter der Dynamo eingeschaltet. War die Dynamo-Spannung zu niedrig, dann fällt dieser Automat wieder heraus. Festklemmen des Automaten ist strengstens verboten.

51. Beim Einschalten von Nebenschluß-Elektromotoren ist stets zuerst der Nebenschluss, alsdann der Vorschaltwiderstand für den Anker einzuschalten, und der Ankervorschaltwiderstand erst auszuschalten bzw. zu verringern, nachdem der Anker die normale Umlaufzahl annähernd erreicht hat. Es sind nur solche Schaltvorrichtungen zu verwenden, deren Handhabung eine falsche Reihenfolge ausschließt; sollte eine solche Vorrichtung nicht vorhandensein, dann ist es dringend zu empfehlen, eine solche zu beschaffen.

52. Wird die Stromzuführung für einen Elektromotor während dessen Betriebs durch irgend einen Umstand (Betriebsstörung, Durchschmelzen einer Sicherung, Ausschalten einer Hauptleitung) plötzlich unterbrochen, dann muß der Elektromotor sofort ausgeschaltet werden in genau gleicher Weise, wie dies behufs Aufserbetriebsetzung desselben vorgeschrieben ist. Wird diese Ausschaltung unterlassen, dann ist Gefahr vorhanden, daß der Anker des Elektromotors bei Wiederinbetriebsetzung der unterbrochenen Leitung verbrennt.

53. Beim Abstellen einer Dynamo wird deren Stromstärke allmählich verringert, bei mehreren parallel arbeitenden Dynamos werden also die weiterlaufenden entsprechend mehr belastet, die abzustellende Dynamo wird mittels des Spannungsregulators völlig entlastet, jedoch ohne daß die Spannung derselben sich wesentlich verringert; alsdann der Ankerstrom mittels des Hauptausschalters der betreffenden Dynamo ausgeschaltet. Erst nachdem dies geschehen ist, darf der Schenkelstrom (Nebenschluß) ebenfalls ausgeschaltet werden. Ist ein automatischer Ausschalter für die betreffende Dynamo vorhanden, dann muß derselbe bei entsprechender Verminderung der Stromstärke den Ankerstrom selbstthätig unterbrechen, ebenso wie beim Abstellen einer mit Akkumulator zusammenarbeitenden Dynamo.

54. Elektromotoren, welche ohne Aufsicht laufen, bzw. an für gewöhnlich unzugänglichen Stellen montiert sind, müssen in regelmäßigen Zeiträumen kontrolliert und, wie für Dynamos vorgeschrieben, gereinigt, mit Schmieröl versehen und im Stande gehalten werden. Auch die Antriebe und Werkeinrichtungen, auf welche dieselben arbeiten, sind regelmäßig zu kontrollieren, zu schmieren und im Stande zu erhalten.

B. Leitungen.

1. Je nach Art und Gröfse einer Licht- oder Kraft-Anlage besitzt dieselbe ein mehr oder weniger langes und verzweigtes Leitungsnetz.

Der Maschinist soll sich sobald als möglich mit der Lage der einzelnen Leitungen vertraut machen. Es ist sehr wünschenswert, daß der Maschinist als Hilfsmonteur bei der Montage thätig war. Bei dieser Gelegenheit soll er von dem Monteur lernen

- a) das Blankmachen von Drahtenden*), die Herstellung und Isolierung einer Lötstelle,
- b) die Verlegung der Drähte auf Porzellan-Rollen etc.,
- c) die Durchführung der Drähte durch Wände, Mauern etc.,
- d) das Einsetzen der Sicherungen und die Stellen, wo sie einzuschalten sind,
- e) das Auswechseln der Sicherungen,
- f) das Einsetzen von Stromschlüsseln,
- g) die Verbindungen von Lampenfassungen mit den Zuleitungen,
- h) das Auswechseln von Glühlampen.

2. Sind die Leitungsdrähte gelegt, so wird nichts mehr daran gemacht, ausgenommen, wenn dieselben durch irgend ein Ereignis beschädigt worden sind, oder wenn sie verändert werden müssen.

*) Über das Blankmachen von Drahtenden siehe May's Universalzange (im Anhang).

3. Hat der Maschinist von dem Monteur obige Arbeiten gelernt, und sich einige Geschicklichkeit darin erworben, so kann man ihm kleinere Veränderungen oder Erweiterungen der Anlage übertragen. Bei dieser Arbeit sind die unter N wiedergegebenen Vorschriften zu beachten.

4. Bei der Installation weiterer Glühlampen hat man zu beachten, daß

- 1 Glühlampe von 16 Normalkerzen
bei 100—110 Volt etwa 0,5 Ampère
bei 65 Volt etwa 0,8 Ampère

Stromstärke braucht. Glühlampen von geringerer oder größerer Lichtstärke brauchen entsprechend weniger oder mehr Stromstärke.*)

Hat man aus der Anzahl zu installierender Glühlampen die für den Betrieb derselben erforderliche Stromstärke in Ampère berechnet, so hat man für jeden einzelnen Leitungszweig den erforderlichen Durchmesser des Kupferdrahtes zu bestimmen.

5. Ist jeder der beiden Kupferdrähte, welche zusammen eine neue Abzweingleitung bilden, nicht länger als 25 m, so hat man für Stromstärken

bis $\frac{3}{4}$ Ampère	I qmm	Draht von mindestens (1,1 mm Durchmesser)
1	1 $\frac{1}{2}$	1,4
1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	1,8
2	4	2,3
3	6	2,8
5	10	3,6
11	16	4,5
14	25	5,6

zu wählen; der Spannungsverlust in einer solchen Abzweingleitung beträgt alsdann höchstens $\frac{1}{2}$ Volt.

*) Näheres darüber findet man in May's Tafeln für elektrische Leitungen (siehe Anhang).

Ist jeder der beiden Kupferdrähte, welche zusammen eine neue Abzweingleitung bilden, zwischen 25 und 50 m lang, so hat man für Stromstärken

		Draht von mindestens	
bis	$\frac{1}{2}$ Ampère	1 qmm d. i.	1,1 mm Durchmesser
„	$\frac{3}{4}$ „	$1\frac{1}{2}$ „	1,4 „
„	1 „	$2\frac{1}{2}$ „	1,8 „
„	$1\frac{1}{2}$ „	4 „	2,3 „
„	$2\frac{1}{2}$ „	6 „	2,8 „
„	4 „	10 „	3,6 „
„	$6\frac{1}{2}$ „	16 „	4,5 „
„	10 „	25 „	5,6 „

zu wählen; der Spannungsverlust in einer solchen Abzweingleitung beträgt alsdann höchstens $\frac{3}{4}$ Volt.

6. An den Abzweigstellen jeder neuen Leitung müssen entsprechende Sicherungen und zwar zweipolige oder je zwei einpolige angebracht werden.

7. Die Abzweigungen dürfen nicht einfach durch Zusammendrehen hergestellt werden, sondern sie müssen unbedingt auf das sorgfältigste verlötet, und die Lötstellen durch Überziehen mit Gummimasse oder Guttaperchapapier und dann durch Umwickeln mit Isolierband gut isoliert werden.

8. Das zu verwendende Isolierband muß von Staub freigehalten und in einem trockenen und kühlen Raume (am besten in einer verzinneten Blechbüchse) aufbewahrt gewesen sein. Staubiges oder vertrocknetes Isolierband ist unbrauchbar.

9. Die Sicherungen haben den Zweck, die Leitungen vor zu starker Erwärmung zu schützen. Sie schmelzen ab, wenn der elektrische Strom in dem betreffenden Zweig zu stark wird. Die von der abgeschmolzenen Sicherheitsschaltung abhängigen Lampen gehen aus.

Die Ursache des Durchschmelzens ist häufig in einer Beschädigung an einem Lampenträger oder einer Lampenfassung zu suchen; findet man hier keinen Fehler, dann muß derselbe in der Zuleitung liegen.

Der Fehler muss erst beseitigt sein, ehe man eine neue Sicherung einsetzt, sonst schmilzt auch die neue Sicherung wieder ab. Findet man den Fehler nicht, so betreibt man die Anlage ohne die betreffenden Glühlampen bis zum Eintreffen eines Sachkundigen.*)

10. Das Einsetzen von stärkeren als vorgeschriebenen Sicherungen ist, weil feuergefährlich, strengstens untersagt.

11. Es ist zu empfehlen, nur solche Sicherungen zu verwenden, welche derartig eingerichtet sind, daß nur die richtigen Abschmelzstücke (Stöpsel, Streifen), nicht aber grössere, hineinpassen.

*) Isolationsfehler (Erdschlüsse) findet man am leichtesten mittels Wilke's Polreagenzpapier (siehe Anhang).

C. Glühlampen.

Lichtstärke und Lebensdauer der Glühlampen.

1. Eine Glühlampe besteht aus einer luftleeren Glasbirne, in welcher ein Kohlenfaden befestigt ist. Die beiden Enden des Kohlenfadens stehen mit je einer Metallfläche (Sockel oder Kontakt genannt), oder auch mit je einer Platinöse, welche in dem Boden der Lampe außen angebracht ist, in Verbindung. Mittels dieser Metallstücke (oder Ösen) wird die Lampe in die Stromleitung eingefügt.

2. Jede Glühlampe ist für eine bestimmte Lichtstärke eingerichtet, und diese Lichtstärke wird ihr bei einer ganz bestimmten Spannung des elektrischen Stromes erteilt.

3. Am meisten werden Glühlampen von 16 Normkerzen Lichtstärke verwendet. Dieselben sind etwa um die Hälfte heller als eine gewöhnliche Gasflamme (Schnittbrenner). Für viele Fälle kommt man schon mit 8kerzigen Glühlampen aus. Es gibt Glühlampen bis zu 100 und mehr Normkerzen Lichtstärke; die gebräuchlichsten Sorten sind solche von 10, 16, 25 und 32 Normkerzen.

4. Erhöht man die Spannung über das vorgeschriebene Maß, so leuchten die Glühlampen stärker und mit weißerem Licht. Hierdurch

wird aber die Leucht- oder Lebensdauer der Glühlampen verkürzt, auch nimmt die Glühlampe rasch an Lichtstärke ab und wird vorzeitig schwarz.

Läfst man z. B. eine Glühlampe, welche mit 100 Volt Spannung leuchten soll, mit 105 Volt Spannung leuchten, so gibt sie mehr und weißeres Licht, als sie soll, und hält weniger lang, als sie soll.

Braucht man mehr Licht, als eine vorhandene Glühlampe bei vorschriftsmäßigem Betrieb ausgibt, so darf man nicht etwa die Spannung erhöhen, sondern man soll eine weitere Glühlampe installieren, oder die betreffende vorhandene Glühlampe durch eine solche von größerer Lichtstärke ersetzen. Hierbei hat man darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Leitung nicht mit Stromstärke überlastet wird.

5. Läfst man die Lampe dagegen mit etwas niedrigerer Spannung leuchten, als vorgeschrieben, so gibt sie etwas weniger Licht als sie soll, und das Licht ist weniger weiß; sie hält zwar länger, verbraucht aber im Verhältnis zu ihrer geringeren Lichtstärke mehr Strom.

6. Im allgemeinen ist es am richtigsten, die vorgeschriebene Spannung einzuhalten und diese Spannung möglichst genau beizubehalten. Eine Überhöhung der Spannung um mehr als 2 Prozent schädigt beträchtlich die Güte und Dauer der Lampen und muß daher vermieden werden. Bei noch stärkerer Übertreibung der Spannung können die Glühbügel reißen, wodurch das Licht verlischt.

7. Bei Akkumulatorenbetrieb halten die Glühlampen länger als bei direktem Betrieb mit ungleichmäßig laufender Gas- oder Dampfmaschine.

8. Alle Glühlampen jeden Systemes nehmen selbst bei ganz gleichmäßiger Spannung allmählich an Lichtstärke ab. Es ist unvorteilhaft, die Glühlampen so lange zu benutzen, bis deren Glühbügel verlöschen; Glühlampen sollen bereits, wenn sie anfangen, merklich dunkler zu leuchten, beseitigt und durch neue ersetzt werden.

Gleichmäßigkeit des Glühlichtes.

9. Das Licht der Glühlampen soll, wenn irgend möglich, stets ganz gleichmäßig und ruhig sein. Diese Hauptbedingung wird sicher erreicht, wenn die Riemen tadellos laufen, wenn die Dampfmaschine vorzüglich gleichmäßig arbeitet, und wenn bei plötzlichen Veränderungen der Belastung der Regulator der Dampfmaschine sicher und rasch wirkt.

Mit einer Dampfmaschine, welche nicht gleichmäßig läuft, mit schlagenden, rutschen- den Riemen, oder mit mangelhaften Riemen- verbindungen ein ruhiges, brauchbares Licht zu erzielen, ist, außer bei Anwendung von Akkumulatoren, unmöglich.

10. Die Gleichmäßigkeit des Lichtes kann bei nicht vollkommener Dampfmaschine (oder Gasmotor) bis zu einem gewissen Grade durch ein schwereres Schwungrad an der Dampfmaschine, oder auch durch ein schweres Schwungrad auf dem Vorgelege oder auf der Dynamowelle, oder auch durch ein federndes Vorgelege verbessert werden.

11. Wirkt der Regulator bei plötzlicher Entlastung der Dampfmaschine zu langsam, so daß die Maschine — wenn auch nur ganz kurze Zeit — schneller läuft, so blitzen die Glühlampen, welche in dem betreffenden Augenblick

leuchten, sofort hell auf, und ihre Kohlenfäden können sogar hierbei zerreißen. Eine unzuverlässige Dampfmaschine kann somit große Kosten für zerstörte Glühlampen verursachen.

Behandlung der Glühlampen.

12. Das Glas der Glühlampe ist dünn und deshalb leicht zerbrechlich. Vorrätige Glühlampen hat man in ihrer Versandt-Verpackung aufzubewahren. Beim Einsetzen derselben in ihre Fassungen werden sie nicht am Glase, sondern am Rande ihres Sockels angefaßt.

13. Das Ausschalten von Glühlampen durch teilweises Herausschrauben aus ihren Fassungen ist streng untersagt.

14. Glühlampen dürfen nicht mit entzündlichen Stoffen, wie Papier, Vorhänge, Bettücher, in direkte Berührung gebracht werden, weil solche Stoffe durch diese Berührung mit leuchtenden Glühlampen in Brand geraten können.

Wo die Behandlung der tragbaren Glühlampen nicht zuverlässig und der Kontrolle entzogen ist, müssen sie mit Schutzgittern oder Schutzglocken umgeben, und die Länge der beweglichen Leitungsschnüre derselben so bemessen sein, daß ein Brandfall durch leichtsinniges oder unverständiges Verfahren mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen ist.

15. Bei Glühlampen, welche nicht senkrecht stehen oder hängen, sondern schräg gestellt sind, kann es ausnahmsweise vorkommen, daß der Glühbügel nach längerem Gebrauch sich etwas herunterbiegt. Damit derselbe nicht schließlichs das Glas berührt, wodurch er an der Berührungsstelle zerreißen würde, nimmt man die Lampe aus der Fassung und setzt sie gedreht wieder in die Fassung ein, so daß jetzt der Kohlenfaden nach oben gebogen steht.

Fassungen, bei welchen die Lampen eingeschraubt werden, gestatten nicht, die Lampen in den Fassungen umzudrehen. Bei solchen Fassungen muß man für die betreffende Lampe eine andere Fassung in der Anlage aussuchen, in welcher die Lampe so zu stehen kommt, dass der durchgebogene Kohlenbügel nach oben steht.

16. Beim Auswechseln der Glühlampen ist jedesmal nachzusehen, ob die Lampenfassung an dem Lampenträger fest sitzt, und erforderlichen Falles die Schraube, mit welcher sie an dem Nippel des Lampenträgers befestigt ist, festzuziehen. Lose sitzende Fassungen werden durch das Auswechseln der Glühlampen gedreht, wodurch die an dieselben geschraubten Leitungen gelockert oder deren Isolation beschädigt werden, und ein Kurzschluss herbeigeführt werden kann.

Auch ist beim Auswechseln der Glühlampen zu kontrollieren, ob die Fassung sich noch in gutem Zustande befindet, und wenn dies nicht der Fall ist, die Fassung in Stand zu setzen.

17. Schirme, Schellen, Glocken, Gitter sollten mittels besonderer Halter (Krallen) am Lampenträger, nicht aber an der Glühlampenfassung befestigt werden.

D. Spannung.

1. Die fortwährend genaue Kontrolle der Spannung ist nach Vorstehendem für den Glühlichtbetrieb von Wichtigkeit. In einer Glühlichtanlage soll daher ein Voltmeter (Spannungsmesser) vorhanden sein.
2. Es wird von vorneherein bestimmt, mit wieviel Volt Spannung die Anlage betrieben werden muß, und diese Spannung muß stets eingehalten werden.
3. Das Voltmeter hat einen Zeiger, welcher über einem Zifferblatt spielt. Die Zahlen des Zifferblatts bezeichnen die Anzahl Volt; man hat demnach die Dynamo so zu regulieren, daß der Zeiger des Voltmeters die erforderliche Spannung (die richtige Anzahl Volt) anzeigt.
4. Schwankt der Zeiger des Voltmeters stark hin und her, so ist dies ein Beweis, daß die Betriebsmaschine nicht gleichmäßig läuft, oder daß die Riemen schlagen oder rutschen, oder daß die Riemenverbindungen mangelhaft sind.
5. Werden gleichzeitig viele Lampen ein- oder ausgeschaltet, so verändert der Zeiger des Voltmeters seine Stellung. Man muß alsdann die Dynamo wieder regulieren, bis die richtige Spannung erreicht ist. Es ist übrigens zu empfehlen, die Lampen nicht plötzlich in großer Zahl ein- oder auszuschalten, sondern all-

mählich, damit die Dampfmaschine in gleichmäßigem Gange bleibt, und damit man mit dem Regulieren der Dynamo gut nachkommen kann.

6. Den meisten Dynamos sind sogenannte Spannungsregulatoren beigegeben. Dieselben sind sehr verschieden konstruiert. (Über deren Kurbeln und Kontakte siehe F. 34 u. 35).

7. Bei manchen Dynamos muß man die Spannung jedesmal regulieren, wenn eine gewisse Anzahl Lampen in oder außer Betrieb gesetzt werden. Andere Dynamos dagegen verlangen nur wenig oder fast gar keine Regulierung.

8. Bei manchen Dynamos muß man, wenn die Anzahl der im Betrieb befindlichen Lampen verändert wird, die Bürstenstellung verändern, weil sich sonst Funken an den Bürsten bilden.

E. Kontrolle der Stromstärke.

1. Bei manchen Anlagen ist die Anzahl der installierten Lampen größer, als die Anzahl Lampen, welche die Dynamo gleichzeitig betreiben darf. In einem solchen Falle muß man im Maschinenraum kontrollieren können, ob die zulässige Anzahl Lampen nicht überschritten ist. Hierfür dient das Ampèremeter.

2. Das Zifferblatt des Ampèremeters ist in Ampère eingeteilt. Man kann daraus die Anzahl der leuchtenden Lampen bestimmen.

3. Zeigt das Ampèremeter mehr Ampère an, als die Dynamo verträgt, so hat der Maschinist so schnell als möglich zu veranlassen, daß die erforderliche Anzahl Lampen ausgeschaltet wird.

4. Bei solchen Anlagen ist eine Alarmglocke sehr zweckmäÙig. Die Alarmglocke läutet, sobald die zulässige Lampenzahl überschritten wird, und hört erst auf zu läuten, wenn die überzähligen Lampen wieder ausgeschaltet sind.

In solchen Anlagen ist eine ganz besonders zuverlässige und stets aufmerksame Bedienung unerläÙlich.

F. Bogenlampen.

Bedienung.

1. Die Bogenlampen müssen sorgfältig rein gehalten werden. Die Reinigung derselben erfolgt beim Auswechseln der Leuchtkohlen.

Die Glocke und der Aschenteller werden mittels eines Tuches innen und außen abgewischt. Sind die Glocken mit Draht umspunnen, so achte man beim Abwischen darauf, daß der Umspinnungsdraht nicht leidet.

Die Kohlenhalter und Kohlenhalterstangen überziehen sich mit einer grauen Schicht, welche von den abbrennenden Leuchtkohlen herrührt. Diese Schicht muß jedesmal beim Einsetzen frischer Leuchtkohlen entfernt werden.

2. Bei Kohlenhaltern mit Zahnstange müssen die Zähne mit einer stets trocken zu haltenden Bürste (etwa eine gewöhnliche kräftige Zahnbürste) gut ausgeputzt werden. Die Stange selbst wird mit einem weichen, trockenen Lappen oder weichen, trockenen Leder blank geputzt. Von Zeit zu Zeit kann man die Stange auch mit einem mit Benzin angefeuchteten Lappen putzen.

3. Erst nachdem die Kohlenhalterstange geputzt ist, schiebt man sie so weit nach oben, daß man die auszuwechselnden Kohlenreste herausnehmen kann.

4. Die Kohlenhalter werden mit einem trockenen Borstenpinsel von dem anhaftenden Kohlenstaub befreit.

5. Die frisch eingesetzten Leuchtkohlen werden vorsichtig festgeschraubt.

6. Die Spitzen der beiden Kohlen müssen genau aufeinander stehen. An jeder Bogenlampe ist eine Einrichtung, mittels deren die Leuchtkohlen genau ausgerichtet werden können. Sind die Leuchtkohlen nicht genau ausgerichtet, so kann die Lampe unmöglich regelrecht brennen. Das Ausrichten der Leuchtkohlen ist daher von Wichtigkeit.

7. Die beiden Leuchtkohlen dürfen nur so lang sein, daß die obere Leuchtkohle sich noch mindestens 1 Centimeter in die Höhe schieben läßt. Sitzen die beiden Leuchtkohlen unbeweglich aufeinander, dann kann sich beim Einschalten der Lichtbogen nicht bilden.

8. Hat die Bogenlampe eine Zahnstange, so läßt man dieselbe beim Einsetzen der Leuchtkohlen einmal von ganz oben bis ganz unten herunterlaufen. Wenn das Werk der Lampe in Ordnung ist, dann darf die Zahnstange nirgends hängen bleiben und muß ganz gleichmäßig laufen, was man an dem Geräusch des Zahnrades und der Arretierung kontrollieren kann.

9. Niemals schiebt man eine Zahnstange in die Höhe, ehe sie vollkommen blank geputzt ist.

Bogenlampen außer Betrieb.

10. Werden Bogenlampen längere Zeit nicht gebraucht, so hängt man sie an einem trockenen, staubfreien Orte auf, an welchem sie nicht rosten können.

11. Beim Abschrauben der Zuleitungsdrähte bezeichnet man die Drahtenden und die

Polklemmen an den Lampen derart, daß bei späterem Wiederaufhängen derselben die Drähte wieder an die gleichen Polklemmen geschraubt werden, wie vorher.

12. Hat man beim Aufhängen einer Gleichstrombogenlampe die Drahtverbindung verwechselt, so leuchtet die Lampe mehr nach oben, als nach unten. Dieser Fehler ist sofort zu beseitigen. Überhaupt hat man sich rechtzeitig vor der eigentlichen Wiedereinbetriebsetzung davon zu überzeugen, daß die Lampen in Ordnung sind.

13. Lampen, welche aufbewahrt werden sollen, dürfen durchaus nicht etwa eingeölt oder eingefettet werden. Man hat nur die Kohlenhalterstangen vorher nochmals recht sauber und blank zu putzen und beim Wiedereinbetriebsetzen mittels eines Blasebalgs den Staub aus dem Werk zu blasen und die Kohlenhalterstange wiederum blank zu putzen.

14. Schmirgel etc. darf zum Putzen der Kohlenhalterstange nicht verwendet werden. Diese Stange ist meist vernickelt und würde beim Putzen mit Schmirgel etc. sehr bald die Vernickelung verlieren.

Kohlenhalterstangen, welche infolge ungeeigneter Reinigungsweise oder aus sonstigen Gründen die Vernickelung verloren haben, müssen frisch vernickelt werden.

Leuchtkohlen.

15. Die Leuchtkohlen müssen absolut gerade sein. Jede Partie Leuchtkohlen wird genau untersucht, und etwaige krumme Kohlen als unbrauchbar dem Lieferanten zurückgegeben.

Gute Leuchtkohlen sind hart und haben einen metallischen Klang.

16. Die Leuchtkohlen dürfen nur mit reinen, trockenen Händen angefaßt werden. Sie werden in einem sauberen Kasten aufbewahrt, welcher mit einem Deckel versehen ist.

Mit Schmieröl verunreinigte Leuchtkohlen geben ein häßliches, flackerndes Licht.

17. Zur Bedienung von Bogenlampen im Freien müssen die Leuchtkohlen und die Putzmaterialien in einem gutschließenden Kasten transportiert werden, in welchen es nicht hineinregnen kann.

Gleichstrom.

18. Bei Gleichstrombogenlampen sind die unteren Leuchtkohlen stets sogenannte homogene Kohlen, die oberen Kohlen meist Dochkohlen.

19. Bei Gleichstrombogenlampen brennen die oberen Leuchtkohlen doppelt so rasch ab, als die unteren, vorausgesetzt, daß beide gleich dick sind.

20. Sind die oberen Kohlen, wenn frisch, doppelt so lang als die unteren und beide gleich dick, so müssen sie beide stets gleichzeitig ausgewechselt werden.

21. Sind bei Gleichstrombogenlampen die oberen Leuchtkohlen ebenso lang wie die unteren und beide gleich dick, so brennen die unteren Leuchtkohlen doppelt so lang, als die oberen, man hat also doppelt so oft obere Leuchtkohlen einzusetzen, als untere.

22. Sind bei Gleichstrombogenlampen die oberen und unteren Leuchtkohlen gleich lang und gleich dick, dann hat man sehr genau aufzupassen, daß man sie beim Einsetzen nicht verwechselt. Die Dochkohlen müssen stets oben, die homogenen Kohlen unten ein-

gesetzt werden. Sitzt die Dochkohle unten, dann kann die Lampe nicht richtig brennen.

23. Bei Gleichstrombogenlampen müssen die oberen Leuchtkohlen stets doppelt so lang aus ihren Haltern hervorragen, als die unteren, vorausgesetzt, daß beide gleich dick sind. Ist die untere Kohle länger, so kann der obere Kohlenhalter, nachdem die obere Kohle abgebrannt ist, zerstört werden.

Wechselstrom.

24. Bei Wechselstrombogenlampen sind meist beide Kohlen Dochkohlen.

Bei Wechselstrombogenlampen brennt die untere Kohle nahezu ebenso rasch ab wie die obere.

Brenndauer der Leuchtkohlen.

25. Die Kohlen haben je nach ihrer Länge und je nach der Lichtstärke der Lampen eine bestimmte Brenndauer. Es gibt Leuchtkohlen von 4—10 und mehr Stunden Brenndauer.

26. Der Maschinist hat rechtzeitig vor dem Betrieb zu überlegen, ob die in den Lampen etwa noch vorhandenen Kohlenreste für den nächsten Betrieb lang genug sind. Die zu kurzen Kohlenreste werden für einen späteren entsprechend kürzeren Betrieb aufgehoben.

Das Auswechseln der Leuchtkohlen während des Betriebs ist möglichst zu vermeiden (siehe F. 32 und 33).

Ein- und Ausschalten von Bogenlampen.

27. Die Bogenlampen werden verschieden geschaltet und zwar

- a) hintereinander (nur mitunter bei reinen Bogenlicht-Anlagen),
- b) je zwei hintereinander (diese Schaltung ist am häufigsten),
- c) einzeln wie Glühlampen.

28. Hintereinandergeschaltete Bogenlampen werden alle auf einmal in oder aufser Betrieb gesetzt.

Zuerst läßt man die Dynamo angehen: wenn dieselbe die richtige Umlaufzahl hat, so dreht man die Kurbel des Lampenwiderstands auf den ersten Kontakt, und dann langsam mit Pausen von Kontakt zu Kontakt.

Ehe die Lampen richtig brennen (ehe alle Lichtbogen die richtige Gröfse haben), ist die Stromstärke zu grofs. Man stellt allmählich durch langsames Weiterdrehen der Widerstandskurbel die richtige Stromstärke her. Ein Ampèremeter (siehe F. 36.) ist bei einer solchen Anlage sehr zweckmäfsig und sollte nicht fehlen. Man beobachtet an dem Ampèremeter, wie die anfänglich zu grofse Stromstärke allmählich sinkt, und dreht dementsprechend die Widerstandskurbel von dem ersten Kontakt aus vor, bis das Ampèremeter die vorgeschriebene Stromstärke anzeigt.

Rückt man die Kurbel zu rasch vor, so kann die Sicherung durchschmelzen. Dieselbe mufs in einem solchen Fall sofort durch eine andere ersetzt werden; vorher aber müssen die Lampen wieder ausgeschaltet sein.

Vor dem Ausschalten der hintereinandergeschalteten Bogenlampen soll die Dynamo abgestellt oder wenigstens in langsameren Gang gebracht sein. Alsdann schaltet man die Lampen durch Zurückdrehen der Kurbel auf den Ausschaltknopf aus.

29. Einzeln wie Glühlampen geschaltete Bogenlampen werden alle einzeln eingeschaltet,

und hierbei wie unter F. 28. angegeben verfahren.

Man schaltet die einzelnen Lampen allmählich nach einander ein, und zwar wartet man beim Einschalten einer Lampe, bis dieselbe richtig brennt, und schaltet erst dann die zweite ein u. s. f.

Gleichzeitiges oder rasch nacheinander folgendes Ausschalten mehrerer Lampen beziehungsweise Lampenpaare ist zu vermeiden (siehe auch F. 31).

30. Das Ausschalten der einzeln geschalteten Lampen erfolgt während des normalen Ganges der Dynamo.

31. Bei paarweise geschalteten Bogenlampen wird immer ein Lampenpaar für sich in der unter F. 29 und 30 bezeichneten Weise ein- und ausgeschaltet.

32. Hat eine Lampe eines solchen Paares kürzere Kohlen wie die andere Lampe, so geht sie früher aus. Wenn alsdann die andere nicht ebenfalls gleichzeitig verlöschen soll, so müssen an den Lampen selbstthätige Umschalter vorhanden sein, welche in dem Augenblick wirken, in welchem die Leuchtkohlen der betreffenden Lampe abgebrannt sind. Häufig sind diese Einrichtungen nicht angebracht und sind auch meist zu entbehren. In den gewöhnlichen Verhältnissen ist es nicht mit Mühe und Kosten verbunden, die Leuchtkohlen der beiden Lampen eines Lampenpaares stets gleich lang zu halten.

Aber selbst wenn die Lampen solche Umschalter haben, soll, wenn die eine Lampe verlischt, die andere nur kurze Zeit allein brennen, oder es muß entsprechend Widerstand eingeschaltet werden.

33. Im allgemeinen soll der Maschinist dafür sorgen, daß die Leuchtkohlen die Betriebszeit aushalten.

34. Die Kontakte der Lampenwiderstände müssen, wenn nötig, mit feinem Glaspapier blank gerieben werden.

35. Die Kurbeln der Widerstände und Spannungsregulatoren müssen stramm auf den Kontakten schleifen und sind, wenn sie lose werden sollten, wieder fest anzuziehen.

Beseitigung von Fehlern an Bogenlampen.

36. Nur selten kann man vom Maschinenraum aus alle Bogenlampen sehen. Es ist zweckmäßig, wenn bei Parallelschaltung alle Lampen oder Lampenpaare vom Maschinenraum aus abgezweigt sind, und wenn dann im Maschinenraum für jedes Lampenpaar ein Ampèremeter vorhanden ist, oder auch ein einfaches Galvanoskop (Stromanzeiger). Schwankt der Zeiger des Galvanoskops aufsergewöhnlich stark, dann ist dies ein Zeichen, daß das betreffende Lampenpaar nicht ruhig brennt; steht der Zeiger auf dem Nullpunkt, dann ist dies ein Zeichen, daß die Lampen verloschen sind.

Kontrolle der brennenden Bogenlampen.

37. Im allgemeinen werden zuverlässige Bogenlampen bei richtiger, gewissenhafter Behandlung dauernd gut brennen.

Schlechtes Licht kann verursacht werden durch schlechte Behandlung, Verunreinigung des Werks, falsche Spannung (siehe D.), falschen Widerstand, schlechte oder krumme Leuchtkohlen (siehe F. 15), Beschädigung des Werks.

38. Ehe man an dem Werke etwas vornimmt, muß man sicher sein, daß der Übelstand

nicht anderswo liegt. Zweckloses Herumschrauben oder Auseinandernehmen des Werks macht den Übelstand sicher gröfser. Die meisten Übelstände entstehen durch unnützes und planloses Herumschrauben an den Lampen.

39. Klemmt sich die Kohlenhalterstange, so liegt dies wohl daran, dafs dieselbe verbogen ist, oder dafs Schmutz in den Führungen sitzt.

40. Geht der Mechanismus schwerer, als er soll, so kann dies daran liegen, dafs an der Pumpe (Luft- oder Glycerinpumpe) sich der Kolben klemmt.

41. Ist der Lichtbogen zu grofs oder ungleichmäfsig, so kann dies in einer Verletzung einer Magnetspule liegen. Verletzte Spulen müssen durch neue ersetzt werden.

42. Jedenfalls sind sämtliche Kontakte nachzusehen.

43. Der Maschinist hat sich rechtzeitig über die Einrichtung der Lampen gründlich instruieren zu lassen. Wenn er die Einrichtung nicht genügend kennt und versteht, so kann er überhaupt einer Beschädigung an denselben nicht abhelfen und thut dann am besten, die beschädigten Lampen von einem Sachkundigen reparieren zu lassen.

Die Konstruktionen der Bogenlampen sind aufserordentlich verschieden, sodafs über die Behandlung und Regulierung derselben besondere Vorschriften gegeben werden müssen. Umsomehr soll es sich der Maschinist angelegen sein lassen, die Einrichtung und Wirkungsweise seiner Bogenlampen gründlich zu verstehen, sonst kommt er auf die Dauer mit den besten Bogenlampen nicht zurecht.

G. Akkumulatoren.

Allgemeines.

1. Der Akkumulatorenraum muß trocken, kühl, aber auch vor Frost geschützt sein. Er muß während der Ladung gelüftet werden können (z. B. durch Öffnen von Fenstern, welche ins Freie führen), er muß so geräumig sein, daß man jede einzelne Platte jedes Elementes besichtigen und die erforderlichen Arbeiten vornehmen kann.

2. Im Akkumulatorenraum dürfen keine Metallgegenstände aufbewahrt werden, weil dieselben dort sehr rasch zerfressen werden würden.

Ist der Akkumulatorenraum durch Thüren oder durch Fenster mit dem Maschinenraume verbunden, so müssen diese Thüren oder Fenster während der Ladung sorgfältig geschlossen sein.

3. Für jeden Akkumulator sind je nach der Art seiner Verwendung und der Schaltung, in welcher er zu betreiben ist, besondere Betriebsvorschriften zu geben und im Maschinenraum aufzuhängen.

Ladung.

4. Die Ladung erfolgt in der Regel zu einer Zeit, in welcher die ladende Dynamo kein Licht zu speisen hat.

5. Bei Parallelschaltung der Akkumulatoren zur Dynamo können während des Ladens Lampen gespeist werden, jedoch ist die Anzahl der während des Ladens von der ladenden Dynamo zu speisenden Lampen eine begrenzte. Diese anzugebende Anzahl Lampen darf nicht überschritten werden.

6. Beim Laden darf, einerlei in welcher Schaltung der Akkumulator geladen wird, die angegebene Ladestromstärke nicht überschritten werden.

7. Während jeder Ladung ist nachzusehen, ob gegen Ende der Ladung in jedem Elemente die Gasentwicklung gleichzeitig und in gleicher Stärke erfolgt.

8. Elemente, welche keine oder eine zu geringe Gasentwicklung zeigen, sind zu untersuchen, ob sich Teile abgelöst haben (siehe G. 29.), ob sie krumme Platten enthalten (siehe G. 30.), oder ob sonst ein Kurzschluss in denselben sich gebildet hat. Kann der Kurzschluss nicht sofort beseitigt werden, so muß ein solches Element gründlich repariert werden.

9. Lösen sich Teile von den Platten ab, so müssen dieselben mittels eines Glas- oder Holzstabes abgestreift werden, sodaß sie zu Boden fallen. Jede einzelne Zelle muß regelmäßig besichtigt werden, damit die sich ablösenden Teile stets möglichst bald abgestreift werden.

10. Platten, welche sich stark krumm biegen, müssen gerade gerichtet oder durch neue ersetzt werden.

11. Etwa herabfallende Teile dürfen sich nie so hoch anhäufen, daß sie den Raum am Boden des Gefäßes bis zur Unterkante der Platten ausfüllen.

12. Zu Ende der Ladung ist die Flüssigkeit mittels des Aräometers (Senkwage) darauf zu prüfen, ob sie den für den geladenen Zustand vorgeschriebenen Grad hat.

13. Sinkt die Flüssigkeit unter den vorgeschriebenen Stand, so ist sie durch Nachfüllen zu ergänzen.

14. Zum Nachfüllen darf nur chemisch reine, verdünnte Schwefelsäure, welche frei von Chlor, Salpetersäure und Arsen und namentlich von Kupfer ist, verwendet werden.

15. Zeigt die Senkwage, daß die Flüssigkeit ein zu hohes spezifisches Gewicht (einen zu hohen Grad) hat, so ist mit verdünnter Säure, wenn nötig mit Wasser, nachzufüllen.

16. Beim Verdünnen der Säure, welche zum Nachfüllen verwendet werden soll, gießt man stets die Säure in das Wasser, niemals das Wasser in die Säure, weil bei letzterem Verfahren ein heftiges und gefährliches Verspritzen der Mischung erfolgt.

17. Zum Mischen oder Nachfüllen darf nur destilliertes Wasser oder filtriertes Regenwasser, nicht aber Brunnen- oder Flußwasser verwendet werden.

Entladung.

18. Die Entladung darf niemals unter die zulässige Grenze herabgehen. Die zulässige Grenze der Spannung, bis zu welcher entladen werden darf, muß angegeben sein.

19. Bei der Entladung soll die zulässige höchste Stromstärke nicht überschritten werden.

20. Akkumulatoren, welche in Abwesenheit des Maschinisten entladen werden sollen, müssen, falls ihre Beanspruchung anhaltend und wechselnd

ist, einen automatisch wirkenden Regulator haben.

21. Akkumulatoren müssen nach jeder Entladung möglichst bald wieder geladen werden. Niemals dürfen sie länger als zwei Tage ungeladen stehen bleiben.

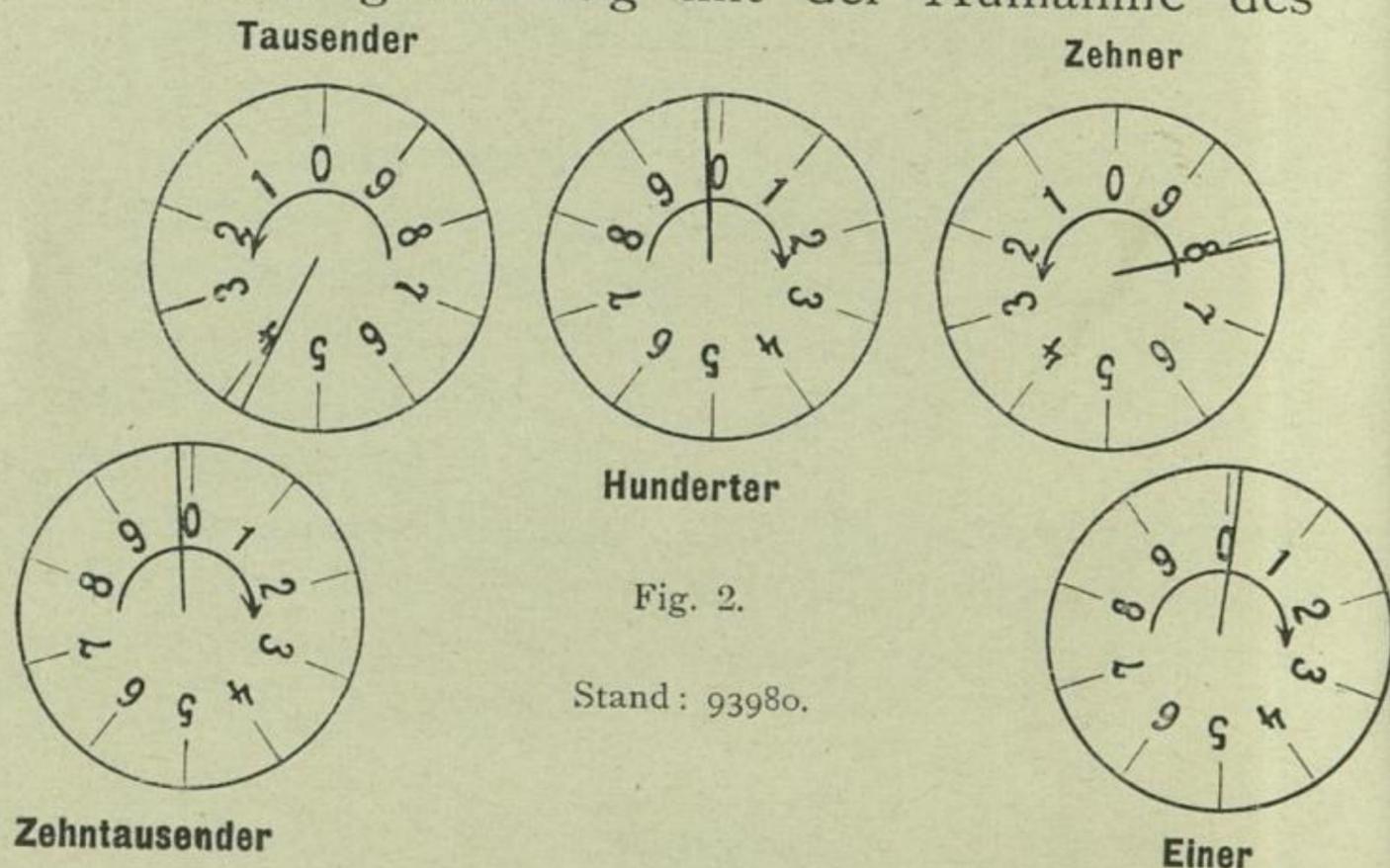
22. Bei längerer Einstellung des Betriebs sind die Leitungen an den Endpolen der Batterie loszulösen.

23. Mindestens alle zwei Monate, selbst wenn der Akkumulator während dieser Zeit gar nicht gebraucht worden ist, ist derselbe wieder neu zu laden.

H. Elektrizitätsmesser.

1. Für jedes System sind besondere Instruktionen einzuhalten.

2. Elektrizitätsmesser mit Uhrwerk sind in der Regel allmonatlich einmal aufzuziehen, was dann gleichzeitig mit der Aufnahme des



Standes geschieht. Bleibt ein solcher Messer stehen, dann ist zu versuchen, ob derselbe durch Aufziehen alle 14 Tage im Gange zu erhalten ist.

3. Die Aufnahme des Standes der Elektrizitätsmesser erfolgt am sichersten durch Aufzeichnung, wobei man die beim Ablesen und Aufschreiben möglichen Fehler vermeidet. Zu diesem Zwecke sind die Aufnahmehefte mit den

Abbildungen der Zifferblätter der Elektrizitätsmesser zu versehen.

Die beistehenden Abbildungen zeigen die Zifferblätter einiger der gebräuchlichsten Elektrizitätsmesser mit als Beispielen eingezeichneten Zeigerständen.

Das Aufnahmebuch hat demnach für jeden aufzunehmenden Messer eine entsprechende Abbildung zu enthalten. Der Aufnehmer zeichnet mit Blaustift den Stand des Messers in das da-

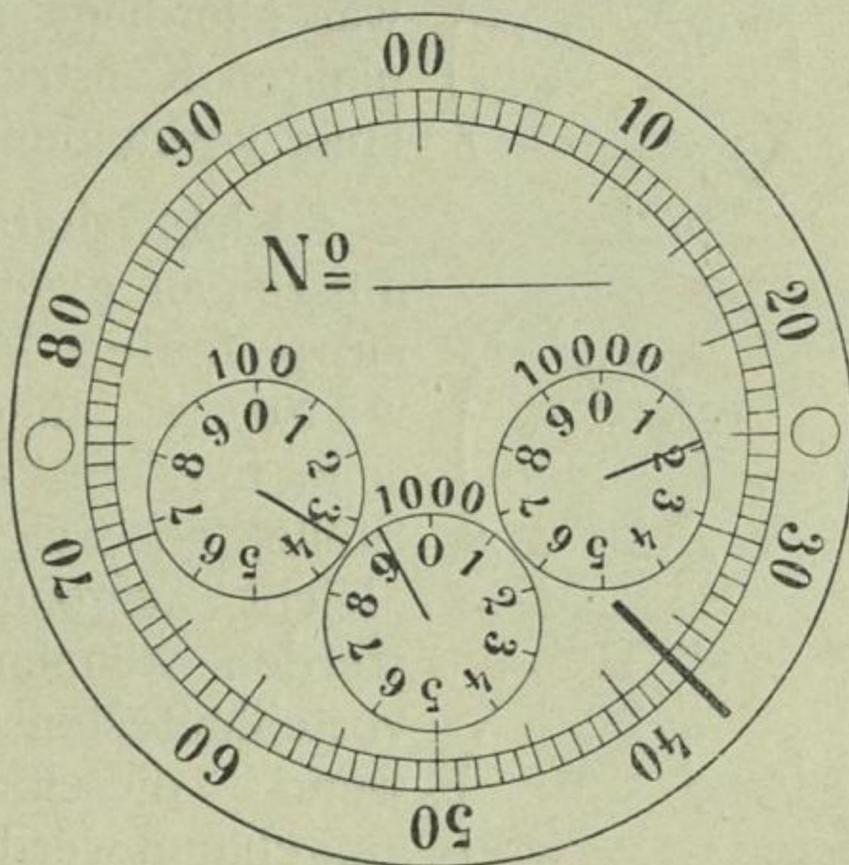


Fig. 3.

Stand: 19337.

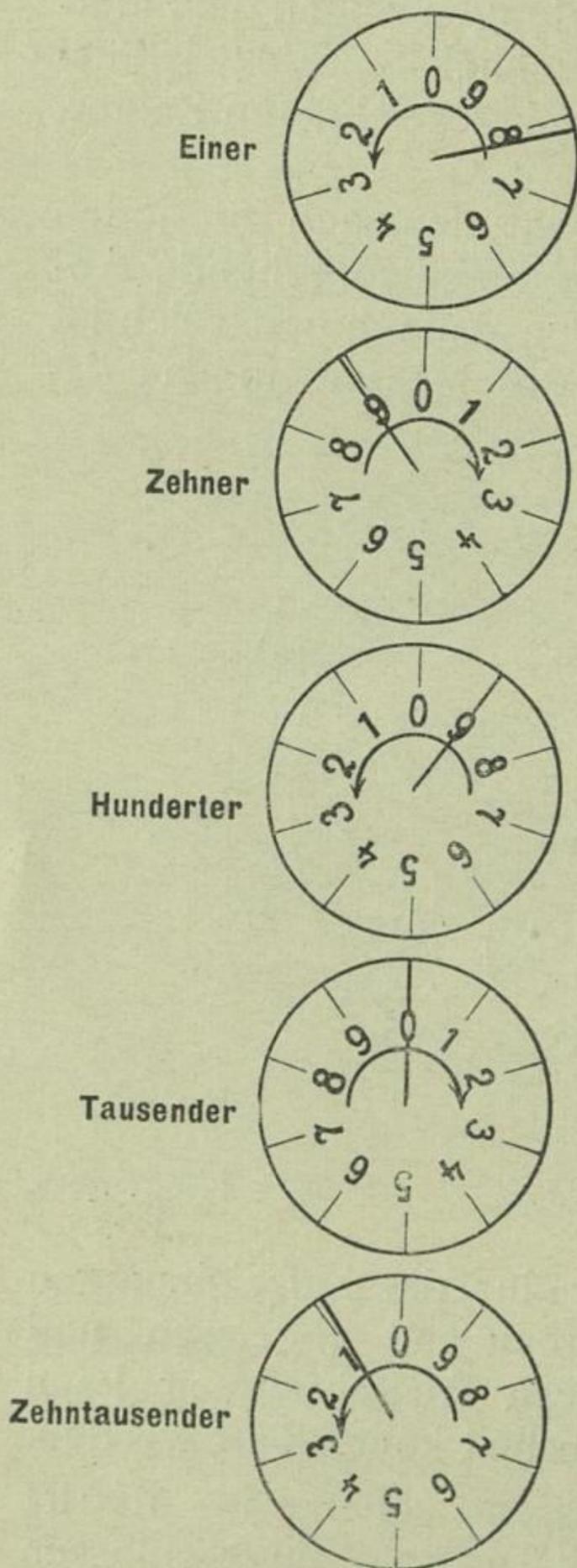
für bestimmte Zifferblatt ein; die Aufzeichnungen werden alsdann im Bureau erst abgelesen und ausgeschrieben und diese Ausschreibung kann dann jederzeit mit Sicherheit kontrolliert werden.

4. Elektrizitätsmesser sollen in dicht schließenden Gehäusen eingeschlossen werden, sodafs sie vor dem Eindringen von Staub, Feuchtigkeit und namentlich auch Ungeziefer (Käfer) geschützt sind. Die Einführungsöffnungen für die Zuleitungen sind daher abzudichten. Die Verschlüsse der Gehäuse sind zu plombieren, um die Möglichkeit eines unbe-

**

fugten Eingriffes, durch welchen der Gang verändert werden könnte, auszuschließen. Um

trotz des durch die Plombe nicht zu öffnenden Verschlusses den Gang des Messers beobachten zu können, müßte das Verschlußgehäuse mit einem Glasfenster versehen sein, was allerdings nur bei einigen Konstruktionen stets vorhanden ist.



Stand: 9887.

Fig. 4.

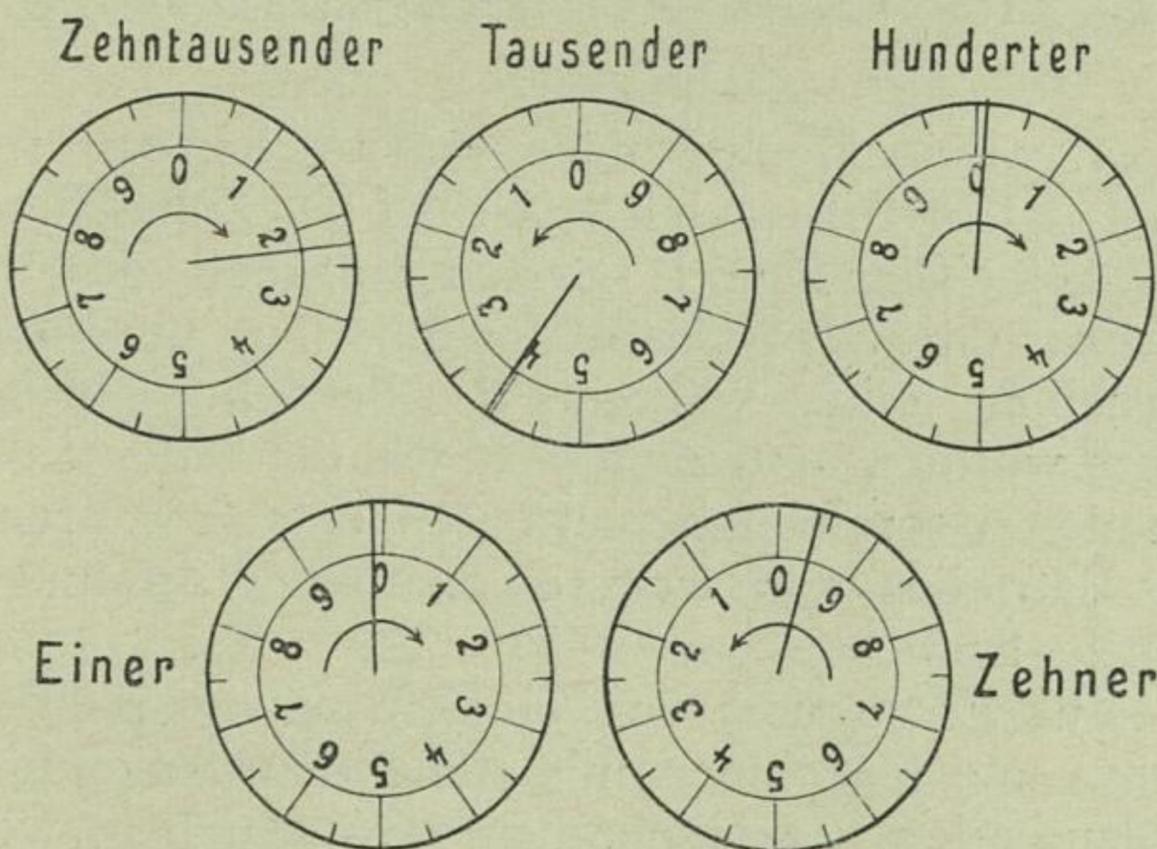
5. Elektrizitätsmesser müssen an erschütterungsfreien Mauerwänden angebracht sein, möglichst an einer Stelle, an welcher sie leicht aufgenommen werden können. Am vorteilhaftesten ist es, wenn dieselben so aufgehängt werden, daß deren Zifferblatt $1\frac{2}{3}$ m hoch über dem Fußboden steht. Sind Beschädigungen möglich, dann müssen die Messer von Schränken umgeben sein, welche an der Wand derart befestigt sind, daß etwaige Stöße gegen den Schrank und nicht auf die Messer übertragen werden.

6. Haben die Verschlußgehäuse Beobachtungsfenster, dann ist während der Aufnahme Folgendes zu kontrollieren:

1) Bei Uhrwerksmessern: Ob die Werke (deren Pendel) gehen.

2) Bei Messern mit Ampère- oder Wattmeter: Ob der Zeiger des Ampère- oder Wattmeters bei stromloser Leitung genau auf Null einsteht.

3) Bei Motormessern: Ob der Motor (die mit dem Motor verbundene Scheibe) bei strom-



Stand: 23999.

Fig. 5.

loser Leitung still steht, und ob er bei der vorgeschriebenen geringsten Strombelastung der Leitung anläuft.

4) Bei allen Messern: Von Zeit zu Zeit sind die Gehäuse zu öffnen und nachzusehen, ob die Werke rein von Staub und von Rost sind; dabei ist mit einer Dosenlibelle (von 4 bis 5 cm Durchmesser) festzustellen, ob das laufende Werk genau in der Wage steht, oder dies, falls das Werk einen Senkel besitzt, an diesem zu beobachten.

I. Hochspannungs-Betriebe.

1. Bei Hochspannungs-Maschinen mit umlaufendem Anker ist bei der Behandlung der Schleifringe und Bürsten während des Betriebes die allergrößte Vorsicht zu beachten. Dieselben sollten während des Betriebes nie berührt werden, sind demnach während des Stillstandes so sorgfältig herzurichten, daß sie während des Betriebes ohne weitere Behandlung ordnungsmäßig laufen.

Für Erzeugung von Hochspannungswechselstrom sind Maschinen mit stehendem Anker und umlaufenden Elektromagneten vorzuziehen, weil dieselben keine sich bewegenden Hochspannungsteile enthalten. Bei solchen Maschinen können sämtliche Hochspannungsteile derart abgeschlossen werden, daß sie während des Betriebes nicht zugänglich sind.

2. Die sämtlichen stromführenden Teile von Hochspannungs-Anlagen sollten vor zufälliger Berührung geschützt und nur dem mit der Handhabung genau vertrauten Personal zugänglich sein. Hochspannungs-Apparate und -Leitungen sollten von Niederspannungs-Apparaten und -Leitungen räumlich getrennt sein. Wo dies nicht der Fall ist, hat sich der Maschinist von dem Installateur über die Verlegung, die Schaltung und Einrichtung auf das genaueste instruieren zu lassen.

3. Der Bedienungsraum an Hochspannungsapparaten, Schalttafeln und Maschinen soll sorgfältig von Erde isoliert, mindestens aber mit einem Gummiteppich belegt sein.

4. Hat man Hochspannungsteile mit Gummihandschuhen anzufassen, so muß man sich vorher davon überzeugen, ob der Gummihandschuh noch ganz ist, und hat sich bei dieser Arbeit jedenfalls von Erde isoliert aufzustellen.

5. Sämtliche Hochspannungs-Apparate und die in Innenräumen verlegten Hochspannungs-Leitungen sind kenntlich zu machen, am besten durch Farbanstrich. Bei Hochspannungs-Isolatoren sind nicht diese, sondern deren Stützen farbig anzustreichen.

6. Die Hochspannungsteile von Transformatoren dürfen während des Betriebes nicht freigelegt werden.

7. Bei Transformatoren sollten die Hochspannungsteile von den Niederspannungsteilen derart getrennt sein, daß man während des Betriebes an den Niederspannungsteilen (Anschlussklemmen, Sicherungen) arbeiten kann, ohne daß die Möglichkeit der zufälligen Berührung von Hochspannungsteilen gegeben ist.

8. Hochspannungs-Sicherungen, welche im Betriebe herausgenommen oder eingesetzt werden sollen, müssen derart konstruiert sein, daß diese Arbeit gefahrlos ausgeführt werden kann. Hierzu ist dem damit zu betrauenden Personal von seiten des Installateurs eine schriftliche Instruktion zu erteilen.

9. Sind Hochspannungs-Leitungen auf Holzmasten, welche keine eisernen Erdfüße haben, verlegt, dann muß an diesen Masten von Zeit zu Zeit sorgfältig nachgesehen werden, ob sie nicht angefault sind. Das Anfaulen beginnt in der Regel an der Stelle, wo der Mast aus der

Erde herauskommt. Angefaulte oder sonstwie beschädigte Maste sind durch neue zu ersetzen.

10. Hochspannungs-Freileitungen sind in regelmäßigen Zeiträumen zu besichtigen.

11. Wenn an Hochspannungs-Freileitungen oder Kabeln irgend welche Arbeiten vorgenommen werden sollen, dann sind dieselben während dieser Arbeiten vollständig außer Betrieb zu setzen.

K. Dampfmaschine.

Ingangsetzung.

1. Der Kessel muß früh genug vor Beginn des Lichtbetriebes angeheizt werden, sodaß zu rechter Zeit der richtige Druck vorhanden ist.

2. Zur Vorwärmung der Dampfmaschine öffnet man das Dampfventil am Kessel ein wenig, macht die Schlammhähne am Cylinder und in der Dampfleitung und die Lufthähne an den Kondens-Töpfen ganz auf. Dagegen läßt man das Absperrventil am Cylinder geschlossen. Sobald aus den Lufthähnen der Kondens-Töpfe Wasser abfließt, schließt man sie.

3. Vor dem Ingangsetzen muß die Maschine an allen Stellen richtig mit Öl versehen sein. Ölbehälter, welche während des Ganges (namentlich bei schnellgehenden Maschinen) nicht nachgefüllt werden können, sind derart mit Öl zu versehen, daß sie die ganze Betriebsdauer aushalten.

4. Alsdann öffnet man das Dampfventil am Kessel vollständig und schließt die Kondenswasserhähne. Die Maschinenkurbel wird auf den für das Angehen vorteilhaftesten Punkt gestellt, und das Ventil am Cylinder so weit geöffnet, daß die Maschine ganz langsam angeht. Nachdem die Maschine einige Umdrehungen gemacht hat, werden die Schlammhähne geschlossen (falls die Maschine mit Kondensation arbeitet, der

Einspritzhahn geöffnet) und der Cylinderschmierapparat in Thätigkeit gesetzt.

5. Das Ventil am Cylinder wird nur allmählich weiter geöffnet, damit die Maschine nach und nach die normale Umlaufzahl erreicht.

Betrieb.

6. Während des Betriebes hat der Maschinist fortwährend für folgendes zu sorgen:

- a) die richtige Kesselspannung ist zu erhalten;
- b) die Schmiergefäße müssen stets richtig funktionieren und rechtzeitig nachgefüllt werden;
- c) die Lager, der Steuerungsexcenter, die Regulatorhülse dürfen nicht zu warm werden und müssen, soweit es die Konstruktion und die Geschwindigkeit zulassen, von Zeit zu Zeit befühlt werden.

7. Wird ein Lager zu warm, so kann man den Deckel etwas lockern und, wenn dies nicht genügt, mit einer Mischung von Schwefelblüte mit Öl oder feinem Graphitpulver mit Öl schmieren.

8. Ist der Kolben oder der Schieber nicht genügend geschmiert, so hört man ein kratzendes oder pfeifendes Geräusch. Man hat alsdann so lange zu schmieren, bis dies Geräusch aufhört.

9. Während des Ganges sind Kolbenstange und Gleitflächen rein und ölig zu erhalten.

10. Bei Maschinen mit Kondensation hat man auch auf die Erhaltung des Vakuums zu achten, und den Einspritzhahn so zu regulieren, daß das Überlaufwasser lauwarm ist. Sollte die Luftpumpe versagen, so wird der Dampf durch das Doppelsitzventil ins Freie abgeführt, damit sich die Luftpumpe sofort abkühlen kann.

Abstellen.

11. Bei den Maschinen mit Kondensation schließt man vor dem Abstellen zuerst den Einspritzhahn.

Zum Abstellen schließt man dann das Dampfventil am Cylinder, öffnet die Schlammhähne und schließt den Cylinderschmierapparat ab. Dann schließt man das Ventil am Kessel und öffnet die Kondenswasserhähne. Es ist zweckmäßig, die Dochte aus den Ölbehältern gleich nach dem Abstellen herauszunehmen.

Reinigung.

12. Die Maschine wird täglich gereinigt, und zwar sofort nach dem Abstellen, so lange sie noch warm ist.

Die Schmierlöcher und Schmierrinnen müssen rein gehalten werden, damit sie sich nicht verstopfen. Sie werden von Zeit zu Zeit mit Petroleum ausgespült.

Die Schmierdichte (Wolle) dürfen die Schmierröhren nicht ganz ausfüllen. Das untere Dochtende soll den Zapfen nicht berühren.

Die Reinigung der Steuerung und des Regulators ist von besonderer Wichtigkeit.

Verpackungen.

13. Die Stopfbüchsen müssen stets dicht gehalten werden. Man nimmt für die Verpackung Baumwollzöpfe, Hanfzöpfe, Specksteinverpackung, welche mit Hanfpaste eingerieben werden, ferner auch Metallverpackung. Asbest ist weniger gut. Die Packungsringe werden genau eingepaßt. Vor Inbetriebsetzung wird alsdann die Maschine einigemal von Hand herumgedreht. Die frischen Packungen werden erst, wenn sie im Betrieb

warm geworden sind, nach und nach gleichmäßig fest angezogen. Metallpackungen werden nur leicht angezogen.

14. Die Dampfverpackungen müssen ebenfalls stets dicht sein. An bearbeiteten Flächen ist Mennigkitt, welcher mit Hanffasern gemengt und gut geklopft ist, zu verwenden. An unbearbeiteten Flächen ist Kautschuk oder Mennigkitt auf Drahtsieb zu empfehlen. Jede frisch eingelegte Verpackung muß nach einiger Zeit nachgezogen werden.

15. Die Verpackung für Wasserleitungen besteht an bearbeiteten Flächen aus Kartonpapier von 2 bis 3 Millimeter Stärke, welches etwa 24 Stunden in Leinöl gelegen hatte und dann getrocknet worden war. Für unbearbeitete Flächen ist Kautschuk geeignet.

Schmiermittel.

16. Der Kolben und Cylinder wird mit mineralischem Schmieröl geschmiert. Dasselbe muß eine große Schmierfähigkeit haben und säurefrei sein.

17. Bei neuen Maschinen kann dem Cylinderschmieröl gut gereinigter Talg oder Rüböl zugesetzt werden, so lange bis der Cylinder und die Schieber sich blank eingelaufen haben; jedoch jedenfalls nicht länger als in den ersten drei Monaten.

Regulator-Riemen.

18. Der Regulator-Riemen ist stets auf das Sorgfältigste im Stande zu halten, und ist, ehe er unbrauchbar geworden ist, auszuwechseln.

19. Sämtliche einzelnen Stücke, aus welchen dieser Riemen zusammengesetzt ist, müssen auf das sorgfältigste durch Nähen verbunden

sein. Jede andere Verbindungsart (Leimen, Schlösser, Krampen etc.) ist unzulässig.

20. Der Regulator-Riemen ist stets stramm zu halten. Wenn er kürzer gemacht werden muß, dann muß er wiederum zusammengeñäht werden.

21. Wenn nach öfterem Verkürzen und Nähen die Nahtlöcher schliesslich zu groß werden, so muß der Riemen gegen einen neuen ausgewechselt werden.

22. Ein neuer Regulator-Riemen ist als Reserve stets betriebsbereit zu halten.

23. Von dem stets guten Zustande des Regulator-Riemens hängt die Erhaltung der Dampfmaschine, der Dynamo, der Glühlampen und die Sicherheit des im Maschinenraume verkehrenden Personales ab.

Stillstand.

24. Während des Stillstandes hat man genau zu untersuchen, ob alle Muttern, Stifte, Keile festsitzen; die etwa lose gewordenen Teile sind sofort fest anzuziehen.

25. Lager, welche im Betrieb geklopft haben, werden nachgezogen.

26. Lager, welche nicht weiter nachgezogen werden können, werden an den Schnittflächen vorsichtig nachgefeilt und zusammengepaßt. Während des folgenden Betriebs muß ein derart bearbeitetes Lager besonders stark geschmiert und besonders häufig auf etwaiges Warmwerden kontrolliert werden.

27. Kolben und Schieber werden von Zeit zu Zeit nachgesehen. Dieselben müssen stets blank und ölig sein.

28. Bei Maschinen mit Kondensation sind die Luftpumpenkolben und Klappen von

Zeit zu Zeit nachzusehen. Die Hanfverpackungen der Kolben sind regelmässig nachzuziehen.

29. Bei aussergewöhnlichen längeren Betriebspausen sollen Kolben, Schieber und Packungen herausgenommen werden. Die Gleitflächen werden dann abgetrocknet und eingefettet.

30. Bei Wiederinbetriebsetzung läßt man die Maschine zuerst einige Zeit leer laufen.

31. Putzwolle, gekochtes Leinöl, Kartonpapier, Mennig, Hanf, Kautschuk, Stopfbüchsenpackung soll stets in genügendem Vorrat vorhanden sein, damit diese Materialien, wenn sie gebraucht werden, nicht etwa erst herbeigeschafft werden müssen.

Die erforderlichen Werkzeuge und Schraubenschlüssel müssen sich in vollkommen brauchbarem Zustande befinden und derart geordnet aufbewahrt werden, dafs sie jederzeit bei Bedarf sofort zur Hand sind.

32. Mit der Wartung, Kontrolle, Instandhaltung und Reinigung des Kessels und der Kesselspeisepumpen muß der damit betraute Maschinist oder Heizer durchaus vertraut und mit den bezüglichen Vorschriften genau bekannt sein. Die polizeilichen Vorschriften für Kesselheizer müssen im Kesselraum aufgehängt sein.



L. Gasmotor.

Betrieb.

1. Vor Inbetriebsetzung überzeugt man sich, daß die Wasserkühlung in Ordnung ist.

Man füllt sämtliche Schmiergefäße, steckt die Gaszünder an und öffnet den Haupthahn und den Regulierhahn. Glührohrzünder müssen erst richtig glühen, bevor der Motor in Gang gesetzt wird.

Man dreht alsdann das Schwungrad kräftig so lange herum, bis die erste Zündung erfolgt. Stets dreht man von der Seite, von welcher aus die Drehrichtung von oben nach unten ist, und läßt jedesmal schnell los, wenn man mit der Hand unten ist, damit man nicht, wenn die Zündung erfolgt, unter das Schwungrad gerissen wird.

2. Beim Andrehen und bis der Gasmotor die richtige Umlaufzahl erreicht hat, ist der Antriebsriemen auf Leerlauf zu stellen, oder, falls kein Leerlauf vorhanden, die Dynamo stromlos mitlaufen zu lassen.

3. Erst nachdem der Cylindermantel etwas warm geworden ist, setzt man die Kühlung in Betrieb und sorgt dafür, daß der Cylindermantel stets handwarm ist.

Bei Kühlungen mit offenem Wasserablauf soll das Wasser mit 60° R. (75° C.) aus dem Kühlmantel abfließen.

Höhere Erhitzung des Kühlmantels ist ebenso wie zu starke Kühlung zu vermeiden. Während des Betriebes ist die Kühlung stets normal zu erhalten.

4. Die Zündflamme ist vor Luftzug zu schützen.

5. Der Hauptgashahn vor dem Gummibeutel muß während des Betriebes stets ganz offen sein.

Die Gaszufuhr wird durch den Regulierhahn eingestellt; die Stellung dieses Hahnes hängt vom Gasdruck ab und ist daher, nach dem jeweiligen Gasdruck, zu verändern.

6. Bei Kühlung aus einem Kühlgefäße kontrolliert man die Wasserzirkulation durch Befühlen der Kühlgefäßwand. Wenn die Zirkulation richtig ist, so wird der obere Teil der Gefäßwand wärmer sein als der untere.

Wird die Kühlung aus einem Kühlgefäße bewirkt, so muß dieses Gefäß hinreichend groß sein, daß es stets hinreichend abgekühltes Wasser liefert.

Das Wasser im Kühlgefäße muß stets über der Mündung des Rückflußrohres stehen, sonst ist keine Zirkulation des Wassers möglich.

Das verdampfende Wasser muß daher stets rechtzeitig ersetzt werden.

Während des Betriebes darf das Wasser im Kühlgefäß nicht umgerührt werden.

7. Beim Abstellen ist der Haupthahn vor dem Gummibeutel zu schließen, sodaß der Gummibeutel beim Abstellen des Motors noch leergesaugt wird und während des Stillstandes vollständig leer bleibt.

Stillstand.

8. Bei stehenden Motoren soll der Kolben während des Stillstandes in die höchste Stellung

gebracht werden, damit kein Schmutz in den Cylinder gelangt.

9. Besonders wichtig ist es, nur das beste Gasmotoren-Schmieröl zu verwenden. Dasselbe muß leichtflüchtig sein, soll erst bei hoher Temperatur verdampfen und muß frei von Harz und Säure sein.

Durch schlechtes Öl wird die Cylinderwand rostig, was man an dem Rot- oder Braunwerden erkennt.

Bei Verwendung guten, säurefreien Öles nimmt die Cylinderwand eine graue Farbe an.

10. Der Gasdruckregulator ist öfters nachzusehen, namentlich ist für Erhaltung des vorgeschriebenen Flüssigkeitsstandes in demselben zu sorgen.

11. Der Gasdruckregulator und der Gasmesser müssen stets vor Frost geschützt sein.

12. Je nach der Betriebsdauer und der Qualität des Gases muß der Gasmotor ausreichend häufig gereinigt werden. Das Auseinandernehmen, Reinigen und Wiederaussetzen erfolgt nach speziellen Vorschriften, welche für jedes System besonders erteilt werden müssen.

13. Schieber und Ventile werden nach der Reinigung mit reinem Petroleum eingerieben.

14. Steht der Gasmotor in einem Raume, in welchem Frost eintreten kann, so muß, solange Frost möglich ist, bei jedem Stillstand das Wasser aus dem Cylindermantel, aus der Wasserzuleitung und aus der Wasserableitung abgelassen werden.

Läßt man den Kühlmantel einfrieren, so kann derselbe platzen.

M. Anmerkung.

Es gibt noch eine große Anzahl von Spezial-Einrichtungen, welche bei ein oder dem anderen Beleuchtungs-System angewendet werden müssen oder angewendet werden können. Solche Einrichtungen übergehe ich hier, und empfehle dem Maschinisten nur, sich in der Handhabung derjenigen Spezialeinrichtungen, welche bei seiner Anlage aufgestellt worden sind, recht genau instruieren zu lassen.

Im allgemeinen ist es ein Vorzug einer Anlage, wenn dieselbe möglichst wenig Apparate enthält, welche beobachtet und bedient werden müssen.

Für Einzelanlagen kommt man bei Glühlichtbetrieb meist mit einem Spannungsregulator und einem Voltmeter aus, bei Bogenlichtanlagen in Hintereinanderschaltung mit einem Spannungsregulator und einem Ampèremeter.

Akkumulatorenanlagen erhalten besondere Schalteapparate, welche für die betreffenden Betriebsverhältnisse eingerichtet, und über deren Handhabung spezielle Vorschriften gegeben werden.

Centralanlagen erfordern kompliziertere Einrichtungen und erfahrene, vollständig eingeschulte und geprüfte Maschinisten.

N. Vorsichts-Bedingungen

des

Verbandes Deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften

für

elektrische Licht- und Kraft-Anlagen.*)

Betriebsanlagen.

1. Dynamomaschinen und Elektromotoren dürfen nur in Räumen aufgestellt werden, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern ausgeschlossen ist.

2. Dynamomaschinen und Elektromotoren sind derart aufzustellen, daß etwaige Feuererscheinungen im Anker oder am Kollektor keine Entzündung hervorrufen können.

3. Stromführende Apparate sind von entzündlichen Gegenständen durch feuersichere Zwischenlagen zu trennen.

4. In Akkumulatorenräumen darf keine andere als elektrische Glühlichtbeleuchtung stattfinden, und während der Ladung dürfen darin brennende oder glühende Gegenstände nicht geduldet werden.

*) Meine Erläuterungen zu diesen Vorsichts-Bedingungen sind im Verlage von R. Oldenbourg, München und Julius Springer, Berlin, erschienen und von allen Buchhandlungen oder von den Verlegern zu beziehen. Preis brosch. Mk. 1.50; gebunden Mk. 2.—

Leitungen.

5. a) Leitungen müssen an gefährdeten Stellen vor Verletzung geschützt sein.

b) Holzleisten müssen mit einem fäulnisverhindernden Stoffe vollständig getränkt sein und dürfen nur in dauernd trockenen Räumen verlegt werden.

6. Blanke Leitungen sind nur außerhalb von Gebäuden und in feuersicheren Räumen ohne brennbaren Inhalt, soweit sie vor Beschädigungen oder zufälliger Berührung gesichert sind, ferner in Maschinen- und Akkumulatoren Räumen, welche nur dem Bedienungspersonal zugänglich sind, gestattet. In allen anderen Räumen sind nur isolierte Leitungen zulässig.

7. a) Die Entfernung zwischen blanken Leitungen, welche verschiedene Spannung haben, soll mindestens 30 Centimeter, zwischen isolierten Leitungen mindestens $2\frac{1}{2}$ Centimeter betragen.

b) Leitungen, welche auf ihrer ganzen Länge durch isolierende Befestigungen gehalten sind, dürfen so dicht neben einander gelegt werden, als es die isolierende Zwischenlage gestattet.

c) Die Anwendung von Zwillingsleitungen, welche mit einer kräftigen Umhüllung versehen sind, ist zulässig.

8. a) Verbindungen zwischen zwei Leitungen dürfen nur durch Verlöten oder eine dem Verlöten gleichwertige Verbindungsart hergestellt werden und sind bei isolierten Leitungen mindestens ebensogut zu isolieren, wie die Leitungen selbst.

b) Verbindungen zwischen Leitungen und Apparaten dürfen nur durch Verschraubung oder Verlöten hergestellt sein.

c) Abzweigstellen müssen durch feste Unterstützungen von Zug entlastet sein.

9. Leitungen dürfen nicht zur Aufhängung benützt werden, sondern müssen durch besondere Aufhängevorrichtungen, welche jederzeit kontrollierbar sind, entlastet sein. Für Bogenlampen sind Ausnahmen gestattet.

10. a) Die höchst zulässige Stromstärke für Drähte und Kabel aus Leitungskupfer ist für Querschnitte

bis 5 qmm	5 Ampère	pro 1 qmm,
„ 10	„ 4	„ „ 1 „
„ 50	„ 3	„ „ 1 „
über 50	„ 2	„ „ 1 „

b) Der geringst zulässige Kupferquerschnitt ist $\frac{3}{4}$ Quadratmillimeter.

Sicherungen.

11. Sämtliche Leitungen müssen zweipolig gesichert sein.

12. Sicherungen müssen den Strom unterbrechen, sobald die Stromstärke das Doppelte des Normalen überschritten hat.

13. a) Auf den Sicherungen und den Sockeln derselben muß die normale Stromstärke, welche dieselben durchfließen soll, angegeben sein.

b) Sicherungen sollen thunlichst derart konstruiert sein, daß das Einsetzen falscher Sicherungen verhindert wird.

14. a) An jeder Stelle, an welcher sich der Querschnitt der Leitungen verringert, muß eine Sicherung eingeschaltet sein; ist die Anbringung derselben unmittelbar an den Abzweigstellen der Leitungen nicht angängig, so muß die von den Abzweigstellen nach der Sicherung führende Leitung von dem gleichen Querschnitte sein,

wie derjenige der Leitung, von welcher die zu sichernde Leitung abzweigt. Ist in letzterem Falle eine Leitung von solchem Querschnitte an der Sicherung nicht verwendbar, so soll es gestattet sein, dieselbe von kleinerem Querschnitte zu wählen, jedoch nicht unter der Hälfte dieses Querschnittes.

b) Einzelne Lampenleitungen dürfen mit einer gemeinsamen Sicherung versehen sein, falls die gesamte Stromstärke dieser Leitungen 5 Ampère nicht überschreitet.

c) Zwillingsleitungen und bewegliche Leitungen müssen jedoch jede einzeln gesichert sein.

Apparate.

15. Die stromführenden Teile sämtlicher in einer Leitung eingeschalteten Apparate müssen von feuersicheren Hüllen so weit umgeben sein, daß sie sowohl vor Berührung durch Unbefugte geschützt, als auch von brennbaren Gegenständen feuersicher getrennt sind.

16. In Räumen, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern stattfinden kann, dürfen Apparate, in welchen eine Erhitzung oder eine Stromunterbrechung möglich ist, nicht angebracht werden.

17. a) Sämtliche Apparate müssen mindestens ebenso sorgfältig von der Erde isoliert sein, wie die in den betreffenden Räumen verlegten Leitungen.

b) Lampenträger sollen thunlichst von der Erde isoliert sein.

18. Apparate, welche zur Stromunterbrechung dienen, müssen derartig eingerichtet sein, daß die Stromunterbrechung selbstthätig rasch erfolgt, und daß dabei ein Stehenbleiben der Ausschaltkontakte in einer

anderen als in der Ausschaltelage ausgeschlossen ist.

Glühlampen.

19. Glühlampen dürfen in Räumen, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern stattfinden kann, nur mit dichtschiessenden Überglocken, welche auch die Fassungen einschliessen, verwendet werden.

20. Glühlampen, welche mit entzündlichen Stoffen in Berührung kommen können, müssen mit Schalen, Glocken oder Drahtgittern versehen sein, durch welche die unmittelbare Berührung der Lampen mit entzündlichen Stoffen verhindert wird.

Bogenlampen.

21. Bogenlampen dürfen in Räumen, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern stattfinden kann, nicht verwendet werden.

22. Bogenlampen müssen mit Glocken und mit dichtschiessenden Aschentellern versehen sein.

Prüfung und Revision.

23. Neuanlagen sind bei Inbetriebsetzung durch Sachverständige zu prüfen. Alle Anlagen sind in der Regel jährlich mindestens einmal zu revidieren. Diese Prüfung, bzw. Revision hat sich insbesondere dahin zu richten, ob die betreffende elektrische Anlage obigen Bedingungen entspricht.

Alphabetisches Sachverzeichnis.

	No.		No.
Absperrventil	K. 2.	Drahtbürsten	A. 18.
Abstellen	K. 11. L. 7.	Dynamo	A.
Akkumulator	C. 7, 9. G.	Einspritzhahn	K. 4, 10, 11.
Alarmglocke	E. 4.	Elektrizitätsmesser	H.
Ampère	B. 4. E. 2.	Elektromotor	A.
„ meter	E. 1, 3. F. 28, 36.	Entladung	G. 18.
Anker	A. 8.	Excenter	K. 6.
Asbest	K. 13.	Fassung	C. 12, 13, 15.
Aschenteller	F. 1.	Fehler	B. 9.
Ausschalten	C. 13. D. 5. F. 28, 30.	Frost	G. 1. L. 11, 14.
		Funken	A. 12, 19.
Benzin	F. 2.	Gasmotor	L.
Blasebalg	A. 8.	„ druckregulator	L. 10. 11.
Bogenlampe	F.	„ messer	L. 11.
Bürste	A. 13.	„ zünder	L. 1.
Bürstenhalter	A. 25, 35.	Glaspapier	A. 9. F. 34.
Bürstenstellung	A. 16. D. 8.	Gleichstrom	F. 18.
		Gleitfläche	K. 9, 29.
Cylinder	K. 2, 16, 17. L. 8.	Glocke	F. 1.
„ mantel	L. 3, 14.	Glühbügel	C. 8, 15.
„ schmierapparat	K. 4, 11.	„ lampe	B. 4. C.
Dampfmaschine	K.	Glührohrzünder	L. 1.
„ verpackung	K. 14.	Graphit	K. 7.
Dauer der Glühlampen	C. 4, 6, 11.	Gummibeutel	L. 5, 7.
Dochtkohlen	F. 18, 22.	„ handschuh	I. 4.
Doppelsitzventil	K. 10.	„ teppich	A. 22. I. 3.
		„ masse	B. 7.
		Guttaperchapapier	B. 7.

	No.		No.
Hanf	K. 13, 28, 31.	Leinöl	K. 15, 31.
Hauptgashahn	L. 1, 5, 7.	Leinwand	A. 7, 35.
Hochspannung	I.	Leitungsdraht	B. 1, 2. G. 22.
Hochspannungsbetrieb	I.	Leitungsschnur	C. 14.
„ Kabel	I. 11.	„ netz	B. 1.
Hochspannungsleitungen	I. 9.	Lichtbogen	F. 7.
Hochspannungs-		„ stärke	B. 4. C.
Maschinen	I. 1.	Löten	B. 7.
Hochspannungs-		Lötstelle	B. 7.
Sicherungen	I. 8.	Luftpumpe	K. 10, 28.
Holzmasse	I. 9.	Luftpumpenklappe	K. 28.
Isolationsfehler	B. 9.	„ kolben	K. 28.
Isolierband	B. 7, 8.	Maschinenkurbel	K. 4.
Kartonpapier	K. 31.	Mennig	K. 14, 31.
Kautschuk	K. 14.	Metallpackung	K. 13.
Keil	K. 24.	Muttern	K. 24.
Kessel	K. 1, 6, 32.	Naht	K. 19.
„ spannung	A. 47.	„ loch	K. 21.
„ speisepumpe	K. 32.	Ölbehälter	K. 3, 11.
Kohlenhalter	F. 1, 4.	„ kanne	A. 27.
Kohlenhalterstange	F. 3,	Petroleum	K. 12. L. 13.
	13, 14, 39.	Putzwolle	A. 7. K. 31.
Kolben	K. 27, 29.	Reinigung	A. 7. F. 1.
„ stange	K. 9.		K. 12. L. 12.
Kollektor	A. 9.	Reinlichkeit	A. 1.
Kolophonium	A. 43.	Regulator	C. 11. K. 12.
Kondensation	K. 4, 10.	„ riemen	K. 18.
Kondenstopf	K. 2.	Regulieren	D. 6, 7.
Kondenswasserhahn	K. 4.	„ hahn	L. 1, 5.
Kontakt	F. 34, 42.	„ hülse	K. 6.
Kontrolle	D. 1. E. F. 36.	Riemen	A. 36. 39. C. 9.
Kratzen	K. 8.		K. 18. L. 2.
Kühlgefäß	L. 6.	„ fett	A. 43.
Ladung	G. 4.	„ spanner	A. 40.
Lager	A. 32, 34. K. 6, 7,	Ringschmierung	A. 31.
	25, 26.	Rüböl	K. 17.
Lampenwiderstand	F. 28.	Rückflußrohr	L. 6.
Lebensdauer der Glüh-		Schieber	K. 8, 17, 27,
lampen	C.		29. L. 13.
		Schlammhahn	K. 2, 4, 11.

	No.		No.
Schleifblech	A. 18.	Talg	K. 17.
Schleiffläche	A. 17.	Tragbare Lampe	C. 14.
Schmierdocht	K. 11, 12.	Transformatoren	I. 6.
Schmierfähigkeit	K. 16.	Überlaufwasser	K. 10.
„ gefäfs	A. 29, 30.	Umlaufzahl	A. 45. F. 28.
„	K. 6. L. 1.	„	L. 2.
„ loch	K. 12.	„ zähler	A. 45.
„ mittel	A. 26. F. 13,		
16. K. 7, 16, 17. L. 9.		Vakuum	K. 10.
Schmierrinne	K. 12.	Ventil	K. 2, 4, 5, 11.
Schmierung	A. 26. K. 3,	Ventilation	G. 1.
	16, 26.	Verbindung	A. 36, 44.
Schraubenschlüssel	K. 31.	„	B. 1. g. K. 19.
Schwefelblüte	K. 7.	Verpackung	K. 13, 15,
Senkwage	G. 12, 15.		29, 31.
Sicherung	B. 6, 9. F. 28.	Volt	C. 4. D. 2.
Spannung	A. 47. D. 1.	„ meter	D. 1, 3.
	F. 37.	Vorsichtsmafsregeln	A.
Spannungsregulator	D. 6.		23. K. 23, 31.
Spannvorrichtung	A. 40.	Vorwärmung	K. 2.
Speckstein	K. 13.		
Staub	A. 6, 8, 27, 35. B. 8.	Wasserkühlung	L. 1.
	F. 13.	Wasserleitung	K. 15. L. 14.
Steuerung	K. 12.	„ stand	L. 6, 10.
Steuerexcenter	K. 6. c.	Wechselstrom	F. 24.
Stift	K. 24.	Werkzeug	G. 2. K. 31.
Stopfbüchse	K. 13.		
Stopfbüchsenpackung	K. 31.	Zahnstange	F. 2.
	F. 36.	Zahnbürste	F. 2.
Stromanzeiger	F. 36.	Zug	L. 4.
Stromschlüssel	B. 1. f.	Zündflamme	L. 4.
„ stärk	B. 4. F. 28. G. 6.	Zweigleitung	B. 1, 7.

Wilke's Polreagenzpapier.

Wilke's Polreagenzpapier dient zur raschen und sicheren Erkennung der Richtung elektrischer Ströme (zur Bestimmung der Pole) und zur Auffindung von Fehlern in den Stromleitungen (Erdschlüsse etc.)

Wilke's Polreagenzpapier eignet sich namentlich zum regelmässigen Gebrauche

in elektrischen Lichtanlagen,
bei der Fabrikation und beim Betriebe von Akkumulatoren,
bei galvanotechnischen Arbeiten,
bei elektrolytischen Arbeiten,
bei Telegraphen- und Telephon-Anlagen,
bei elektromedizinischen Arbeiten,
zur steten Kontrolle von elektrischen Leitungen aller Art,
beim Gebrauche von Messinstrumenten, deren Zuverlässigkeit durch die ausnahmslose Anwendung ein und derselben Stromrichtung bedingt ist.

Gebrauchs-Anweisung für Wilke's Polreagenzpapier.

Man entnimmt einem Heftchen einen Streifen Polreagenzpapier, feuchtet es mit der Zunge oder mit dem Finger an, legt es auf ein sauberes Holzbrettchen und bringt die mit der zu untersuchenden Leitung verbundenen beiden Leitungsdrähte in geeigneter Entfernung von einander (bei geringer Spannung näher, bei hoher Spannung entfernter) gleichzeitig mit dem Papierstreifen in Berührung. Herrscht zwischen den Enden dieser beiden Drähte eine Spannung von 1 oder mehr Volt, so entsteht an dem Ende des mit dem **negativen Pole** des Stromerzeugers (Batterie oder Dynamomaschine) verbundenen Drahtes ein **roter Fleck** auf dem Polreagenzpapier.

Der rote Fleck zeigt also den **negativen Pol** an, welcher in der Batterie am **Zink** ist,

welcher mit — bezeichnet wird (+ positiv), nach welchem hin man sich den vom positiven Pol ausgehenden Strom fließend denkt, welcher als **Kathode** bezeichnet wird, (während der positive „Anode“ heisst),

**

an welchem im galvanischen Bade die **Ware** hängt,
 an welcher sich bei der Elektrolyse der **Wasserstoff** ent-
 wickelt (am positiven Pole der Sauerstoff und die Säuren),
 an welchem sich das **Metall** niederschlägt,
 mit welchem bei Akkumulatoren die **grauen** Platten
 verbunden sind.

mit welchem in der Gleichstrom-Bogenlampe diejenige
 Kohle verbunden ist, welche spitz brennt, während
 das Ende der positiven Kohle sich aushöhlt. Die
 Haupt-Lichtausstrahlung geht von dieser letzteren aus;
 demzufolge nimmt man die positive Kohle als die
 obere, wenn das Licht nach unten fallen soll.

Polreagenzpapier.

Große Ausgabe:

Für den Gebrauch in Werkstätten, Laboratorien,
 Elektrizitätswerken etc.

In gutem kräftigem Einband

pro Heft	75 Pfg.
„ Dutzend Hefte	8 Mark.

Jedes Heft enthält die Gebrauchsanweisung.

Kleine Ausgabe:

Zur Verteilung an Monteure.

In gutem, biegsamem Einband

25 Heftchen	10 Mk. —.
50 „	17 „ 50 Pfg.
100 „	30 „ —.

Jedes Heftchen enthält die Gebrauchsanweisung.

Bei Bezug von mindestens 250 Heftchen einer und
 derselben Ausgabe werden dieselben mit Firma-Aufdruck,
 Text nach Belieben und in jeder gewünschten Sprache ohne
 Mehrberechnung geliefert.

Dr. Oscar May, Elektrotechn. Bureau,
Frankfurt am Main.

Alleiniger Fabrikant von Wilke's Polreagenzpapier.



May's Universal-Zange

mit Drahtentblöfser

für elektrische Leitungen aller Art.

I. May's große Universal-Zange

(Siehe Fig. 1).

Dieselbe vereinigt in sich die bei der Verlegung von Leitungsdrähten und Kabeln erforderlichen Werkzeuge und zwar:

- 1) Zwei Drahtabschneider a, für Kupferdrähte bis zu 5 mm Durchmesser.
- 2) Einen Drahtentblöfser b, c.
- 3) Eine Scheere d, zum Abschneiden der mittelst der Drahtentblöfser aufgeschlitzten Isolationshüllen oder Bleimäntel.
- 4) Die Schaber f, zum Blankmachen der von der Isolationshülle befreiten Drahtenden.
- 5) Eine Rundzange g, zur Herstellung von Ösen an den Drahtenden.
- 6) Eine Flachzange k.

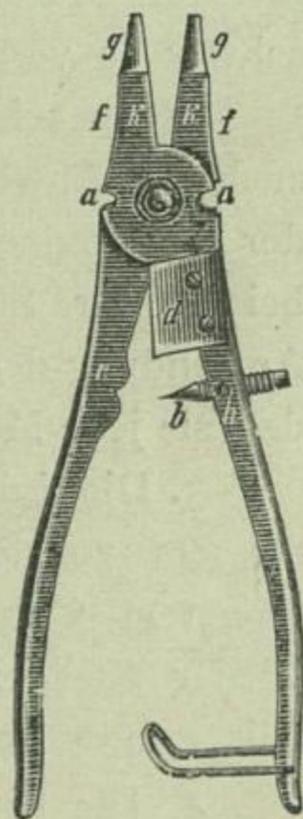


Fig. 1.

Die Universal-Zange besteht aus bestem Raffinierstahl, welcher an Qualität die gebräuchlichsten Monteurzangen bei weitem übertrifft. Die Länge der Universal-Zange beträgt etwa 21 cm, das Gewicht etwa ein Drittel Kilogramm.

Die Zange wird durch eine um deren Axe gelegte Feder selbstthätig offen gehalten. Beim Nichtgebrauch wird die Zange durch die aus der Figur ersichtliche Klammer geschlossen. Die Schraube h dient zum Einstellen des Messers b des Drahtentblöfser.

Vorzüge der Universal-Zange und des Drahtentblöfzers:

1. Der Drahtentblöfser ist das einzige Instrument zur Entfernung der Isolationshülle von Leitungsdrähten (Blankmachen von Drahtenden), bei dessen Anwendung jede Beschädigung des Drahtes ausgeschlossen ist.

2. Das Messer des Drahtentblöfzers bleibt beim Gebrauche bedeutend länger scharf, als ein zu diesem Zwecke verwendetes Taschenmesser, weil es nicht in das Metall des Drahtes einschneidet, wie dies bei Anwendung des Taschenmessers — zum Schaden für die Festigkeit des Drahtes — schwer zu vermeiden ist.

Wenn schon ein gewissenhafter und geschickter Monteur auch bei Anwendung des Taschenmessers zum Blankmachen der Drahtenden das Einknicken und Einschneiden des Drahtes bei großer Sorgfalt vermeiden kann, so bietet doch die Anwendung des Drahtentblöfzers den unbestreitbaren Vorteil, daß sie jede Möglichkeit der Beschädigung sicher ausschließt.

3. Die Universal-Zange macht den Gebrauch des Taschenmessers vollständig entbehrlich. Ist das Messer *b* nach längerem Gebrauche stumpf geworden, so kann dasselbe wieder nachgeschliffen werden. Auch die Scheere *d* kann, falls erforderlich, jederzeit nachgeschliffen werden.

4. Die Universal-Zange vereinigt die zur Verlegung von Leitungen erforderlichen Werkzeuge in praktischer Weise; dieselbe ermöglicht also eine wesentliche Verringerung der Anzahl der mitzuführenden Werkzeuge und erleichtert dabei dem Monteur die Ausführung seiner Arbeiten ganz bedeutend, was besonders bei Arbeiten auf Leitern, Dächern und überhaupt schwer zugänglichen Arbeitsplätzen von großem Vorteil ist.

5. Die Universal-Zange eignet sich daher zum Gebrauche
a) auf **Montagen von Licht- und Kraft-Anlagen,**
b) bei **Telegraphen-, Telephon- und Hausschellen-Einrichtungen,** c) zu jeder **Werkstatt-Arbeit.**

May's Universal-Zange sollte daher in keinem Werkzeug- und Montage-Kasten fehlen.

II. May's kleine Universal-Zange

(Siehe Figur 2).

Dieselbe vereinigt die folgenden Werkzeuge:

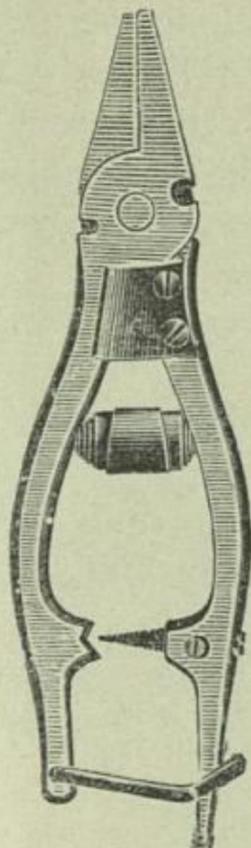


Fig. 2.

1. zwei Drahtabschneider,
2. einen Drahtentblöfser,
3. eine Scheere,
4. einen Schaber,
5. eine Flachzange,
6. einen kräftigen Schraubenzieher.

Durch eine Stahlspirale, welche zwischen den Schenkeln gelagert ist, wird die Zange beim Gebrauch selbstthätig offen gehalten. Beim Nichtgebrauch wird die Zange durch eine Klammer geschlossen. Die Spirale kann, wenn erwünscht, abgenommen werden. Die Länge dieser kleinen Universal-Zange beträgt circa 12 cm, das Gewicht circa 120 Gramm.

Die kleine Universal-Zange eignet sich vorzüglich als Taschenwerkzeug.

Preise:

May's grosse Universal-Zange	Mk. 6.—
May's kleine Universal-Zange	„ 4.50

Ledertasche mit vernickeltem Bügel und Schloss für die kleine Universal-Zange 80 Pfg. (zu empfehlen, wenn die Zange in der Tasche getragen werden soll).



May's isoliertes Werkzeug - Taschenmesser für Elektrotechniker.

Gebrauchsmusterschutz.

Nicht selten ist es in Starkstrom-Installationen, an Messinstrumenten, Stromschlüsseln, Sicherungen, Bogenlampen u. s. w. erwünscht, kleine Arbeiten, wie Einfügung von provisorischen Anschlüssen, vorzunehmen, zu welchem Zwecke ein **Werkzeug-Taschenmesser** in den meisten Fällen als ein bequemes und ausreichendes Mittel dient.

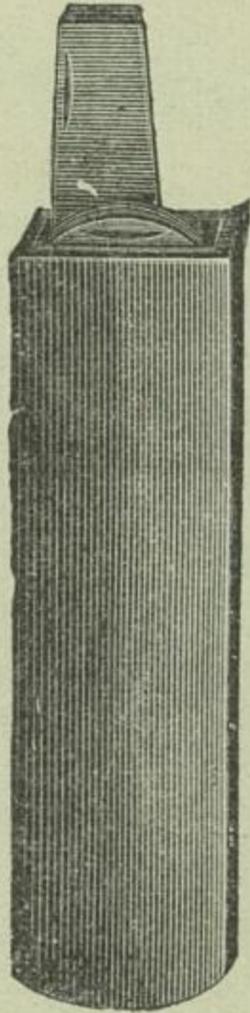


Fig. 1. führung hergestellt ist,

2) dass dasselbe unter Weglassung unnötiger Teile alles dasjenige enthält, was an einem handlichen, Installationszwecken dienenden Werkzeug-Taschenmesser erwünscht erscheint. **May's isoliertes Werkzeug-Taschenmesser** enthält daher (Figur 2):

- 1) eine große, kräftige Messerklinge,
- 2) eine kleine Messerklinge,
- 3) einen breiten, sehr kräftigen Schraubenzieher,
- 4) einen schmalen Schraubenzieher für kleine Schrauben,
- 5) einen Vorstecher (Vorreißer),
- 6) einen kräftigen Stellstift,
- 7) einen Holzbohrer,
- 8) einen Schaber mit
- 9) eine Polierfeile,
- 10) eine Schlichtfeile,
- 11) eine isolierende Hülle aus Hartgummi (Fig. 1).

Das Material und die Ausführung von May's isoliertem Werkzeug-Taschenmesser ist von der besten Qualität der feinsten Taschenmesser, dasselbe ist geschlossen $9\frac{1}{2}$ cm lang.

Preis Mk. 10.50.



Um solche Arbeiten ohne Unterbrechung des Betriebes bewerkstelligen und sowohl **Kurzschlüsse** bei der Handhabung der Werkzeug-Taschenmesser, als auch die bei der Arbeit störenden, lästigen und bei höheren Betriebsspannungen auch bedenklichen Einwirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper auszuschließen, habe ich mein **Werkzeug-Taschenmesser** mit einer isolierenden kräftigen Hülle aus Hartgummi umgeben.

Die Figur 1 zeigt das Messer mit dieser Hülle beim Gebrauch eines der Schraubenzieher desselben, die Figur 2 das Messer ohne Isolierhülle.

Bei der Konstruktion und Ausführung des Taschenmessers habe ich vor Allem Bedacht darauf genommen:

1) dass das Messer aus dem besten Material in der denkbar vorzüglichsten Ausführung hergestellt ist,

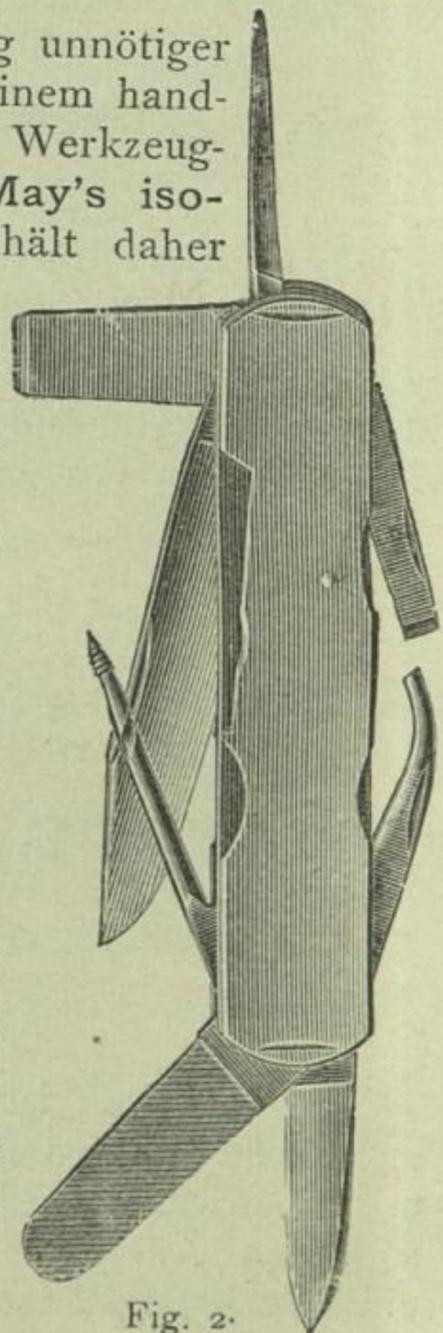


Fig. 2.

May's Umlaufzähler

mit je nach der Drehrichtung sich selbstthätig
einstellendem Zifferblatt.

Deutsches Gebrauchsmuster, Schweizer Patent.

May's Umlaufzähler zeigen die Umläufe der Wellen mittels zweier über einem Zifferblatte umlaufenden Uhrzeiger. Der große Zeiger gibt die Einer und Zehner der Umläufe, der kleine Zeiger die Hunderter der Umläufe an.

Um jeden Irrtum bei der Ablesung unmöglich zu machen, ist das Zifferblatt unter einer Lochplatte angeordnet und mit den für die beiden Drehrichtungen gültigen beiden Ziffernsystemen versehen, so zwar, daß immer nur eines der beiden Ziffernsysteme sichtbar ist. Beim Gebrauche des Umlaufzählers stellt sich nun das Zifferblatt selbstthätig so ein, daß stets das der jeweiligen Drehrichtung entsprechende Ziffernsystem allein sichtbar ist, also nur die richtigen Ziffern abgelesen werden können.

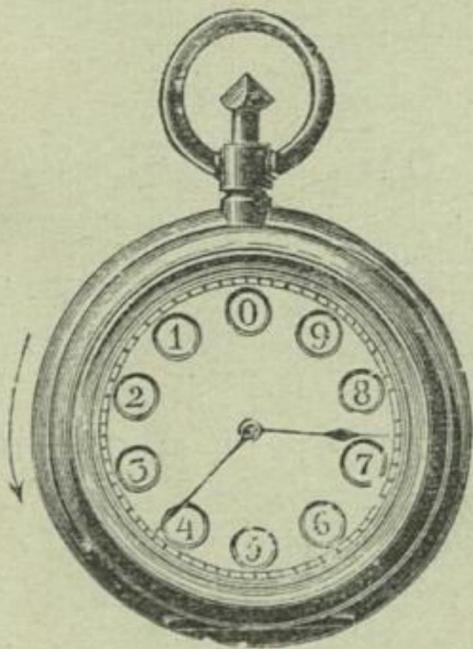


Fig. 1.

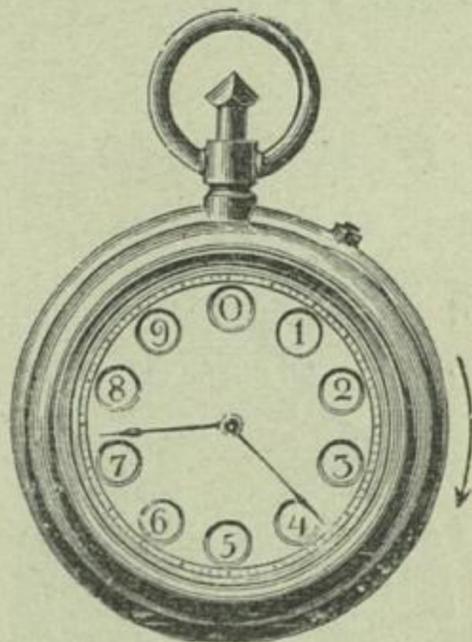


Fig. 2.

Figur 2 zeigt den Umlaufzähler während der Drehung in der Richtung der Zeiger einer Uhr (Drehrichtung rechts), Figur 1 denselben während der dem Uhrzeiger entgegengesetzten Drehung (Drehrichtung links).

Die in Figur 1 und 2 durch die Zeiger markierte Umlaufzahl ist „738“ was ohne weiteres abgelesen werden kann.

Nach der Ablesung werden die Zeiger wieder auf Null zurückgeführt.

Die Lochplatte sowie das Zifferblatt sind weiß, so daß sich die schwarzen Ziffern des Zifferblattes und die Teilstriche auf der Lochscheibe selbst in schlecht beleuchteten Räumen sehr deutlich ablesbar darstellen.

Die Spitze des Umlaufzählers ist zwischen dem Uhrenring angeordnet; das Instrument kann daher, wie jede Taschenuhr, ohne Etui in der Westentasche getragen werden, ohne daß die Tasche durch die Spitze beschädigt wird.

Durch den Einbau des Zählers in ein geschlossenes Uhrgehäuse wird derselbe vor zufälligen Beschädigungen geschützt.

May's Umlaufzähler weisen sonach folgende Vorteile auf:

Größte Bequemlichkeit beim Tragen,
 Ablesung wie bei einer Uhr, daher ohne weitere Erklärung
 Jedem sofort verständlich,
 handliche Form; Gröfse die einer gewöhnlichen Taschenuhr,
 absolute Vermeidung eines Irrtums beim Ablesen, da stets
 nur die der jeweiligen Drehrichtung entsprechende Ziffernreihe, welche sich beim Gebrauch selbstthätig einstellt, sichtbar ist,
 größte Deutlichkeit beim Ablesen,
 rasche und bequeme Nullstellung der Zeiger,
 elegante und vorzügliche Ausführung,
 billiger Preis.

May's Umlaufzähler mit Mefsrad.

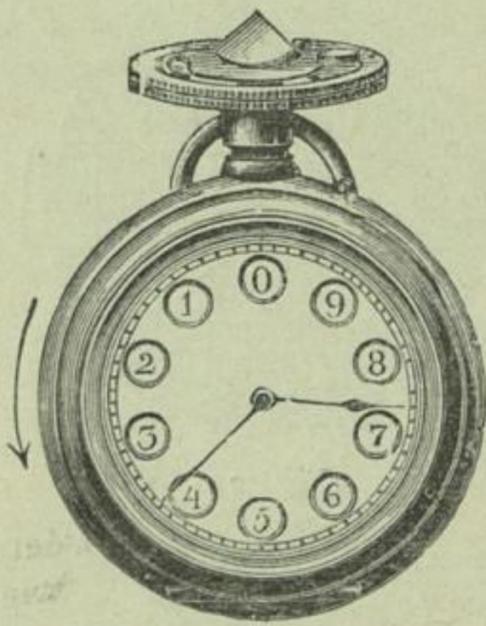


Fig. 3.

Das Mefsrad ist im Innern des Deckels angebracht, wird bei Bedarf herausgenommen und auf die Körnerspitze aufgesetzt. Es hat einen Umfang von genau $\frac{1}{10}$ m, so daß jede Umdrehung desselben $\frac{1}{10}$ m Weg des Mefsrades anzeigt. Die auf dem Zifferblatt angegebenen Zahlen bedeuten also Meter Weglänge des Mefsrades.

Dieses Mefsrad ist für rasche Längenmessungen sehr bequem und besonders zum Messen von Linien und Kurven auf Zeichnungen, von Längen an Wänden u. s. w. zu empfehlen. Vor den bereits bekannten, dem gleichen Zwecke dienenden Mefsrädchen bietet es den großen Vorteil, daß es, im Gehäuse meines Umlaufzählers untergebracht, keinen besonderen Platz beansprucht, so daß das ständige Mitführen dieses Rädchens, selbst auch wenn es relativ wenig benutzt wird, die bequeme Transportfähigkeit, welche meinen Umlaufzähler vor allen anderen Konstruktionen auszeichnet, nicht im geringsten beeinträchtigt.

Ein fernerer Vorzug dieser Konstruktion besteht darin, daß die Körnerspitze des Umlaufzählers beim Gebrauche des Mefsrädchens nicht abgenommen wird, so daß sie also niemals verloren werden kann.

Preise (exklusive Porto).

May's Umlaufzähler Modell I, mit Zeigerrichter innen (Figur 1)	M. 18.—.
May's Umlaufzähler Modell II, mit Zeigerrichter aufsen (Figur 2)	„ 21.—.
May's Umlaufzähler Modell III, mit Zeigerrichter aufsen und mit Mefsrädchen (Figur 2 und 3)	„ 25.—.
Mefsrädchen allein	„ 4.50.

Modell II ist dafür eingerichtet, daß das Mefsrädchen jederzeit nachträglich eingesetzt werden kann. Modell I dagegen ist für das Mefsrädchen nicht anwendbar.

May's Umlaufzähler-Chronograph.

Deutsches Gebrauchsmuster, Schweizer Patent.

May's Umlaufzähler-Chronograph besteht aus einem Umlaufzähler, welcher mit einem Sekundenuhrwerke zwangsläufig vereinigt ist. Derselbe bietet somit allen bisherigen Umlaufzählern gegenüber den Vorteil, daß bei der Messung keine besondere Uhr erforderlich ist.

Beim Gebrauch setzt man die Körnerspitze des Instrumentes in den Körner der zu messenden Welle ein, läßt die Spitze ohne zu drücken, so lange leer mitlaufen, bis man sich davon überzeugt hat, daß sie im Körner richtig gefaßt hat, drückt alsdann das Instrument leicht an die Welle und setzt durch diesen Druck gleichzeitig den Umlaufzähler und das Sekundenuhrwerk in Gang. Nach Beendigung der Messung zeigt das Instrument auf dem Umlauf-Zifferblatte die gemachten Umläufe und auf dem Sekunden-Zifferblatt die Zeit, in welcher diese Umläufe gemacht worden, bis auf $\frac{1}{5}$ Sekunde genau an.

Um nach einer Messung die Zeiger wieder auf 0 zurückzuführen, drückt man zunächst auf den am Rande des Gehäuses angeordneten Knopf und stellt gleichzeitig die Um-



laufzeiger durch Drehen an der Körnerspitze auf 0 zurück. Alsdann hebt man den ebenfalls am Rande des Gehäuses angebrachten Hebel mit sanftem Drucke so lange, bis der Sekundenzeiger auf 0 zurückgekehrt ist; hierdurch wird gleichzeitig das Uhrwerk wieder aufgezogen.

Das Instrument hat die Form und Gröfse einer Taschenuhr, der Umlaufzähler desselben ist genau von der Konstruktion von May's Umlaufzähler, das Sekundenuhrwerk ist ein antimagnetischer Präzisions-Chronograph mit Blattfeder-Triebwerk, Patent Châtelain.

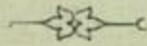
May's Umlaufzähler-Chronograph besitzt somit allen gebräuchlichen Umlaufzählern gegenüber folgende wichtige Vorzüge:

1. Wegfall des Gebrauches der Taschenuhr.
2. Absolute Vermeidung von Einstellungs- und Beobachtungsfehlern.
3. Verwendbarkeit für Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades durch Teilung einer Messung in eine grosse Anzahl von Messungen von ganz kurzer Zeitdauer. Hierfür bietet das Instrument einen Ersatz für ein Tachometer.

4. Antimagnetisches Uhrwerk, daher zuverlässiges Funktionieren an Dynamomaschinen und Elektromotoren.

Zu diesen Vorteilen gesellen sich noch die Vorzüge von May's Umlaufzähler (siehe vorstehende Beschreibung).

Preis von May's Umlaufzähler-Chronograph:
55 Mark.



Verlag von R. Oldenbourg, München und Julius Springer, Berlin.

May's Erläuterungen
zu den
**„Vorsichts-Bedingungen für elektr. Licht-
und Kraft-Anlagen“**

des Verbandes
Deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften.

— II. Auflage. —

1895. 126 S. 8°. Brosch. Mk. 1.50; geb. Mk. 2.—.

Die „Vorsichts-Bedingungen“ für elektrische Licht- und Kraft-Anlagen, welche der Verband Deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften erlassen hat, sind für die Installateure und Besitzer elektrischer Anlagen von der größten Wichtigkeit. Wenn auch das Verständnis der neuen „Vorsichtsbedingungen“ dem erfahrenen Fachmanne keine Schwierigkeiten bietet, so war doch für die Orientierung namentlich der Monteure sowie des mit dem Betriebe solcher Anlagen betrauten Personals eine Erläuterung derselben unerlässlich notwendig.

Der Verfasser des vorliegenden Buches, konsultierender Ingenieur für elektrische Licht- und Kraft-Anlagen, Sachverständiger des Verbandes Deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften, verfügt in der Revision und technischen Verwaltung elektrischer Anlagen über eine langjährige berufliche Erfahrung. Es war daher zu erwarten, daß das vorliegende Werk, welches einem dringenden Bedürfnisse Rechnung trägt, sich allgemeine Anerkennung erwerben werde.

May's Rechentafel zum Ersatz des Rechenschiebers.

Mit Gebrauchsanweisung, 14 erläuternden Figuren und einer Sammlung von Maafs- und Gewichts-Einheiten.

Bureau-Ausgabe auf Karton Preis 2 Mk. — Taschen-Ausgabe in Leinwandtasche Preis 1 Mk. 50 Pf.

Taschen-Ausgabe in eleganter Ledertasche, welche gleichzeitig als Brieftasche zu verwenden ist, Preis 3 Mk.

Taschen-Ausgabe ohne Gebrauchsanweisung und ohne Tasche 1 Mk. 20 Pf.

Diese Rechentafel ist für Multiplikationen, Potenzierungen, Divisionen und zum Ausziehen von Quadratwurzeln bestimmt und giebt die Resultate wie der Rechenschieber auf drei Stellen an

Verlag von R. Oldenbourg, München und Julius Springer, Berlin.

Die Rechentafel bietet gegenüber dem Rechenschieber so manche Vorzüge, daß sie Allen, welche bisher zur raschen Ausführung der vorstehend genannten Rechenoperationen auf den Rechenschieber angewiesen waren, als ein willkommener Ersatz für den Rechenschieber zu empfehlen ist. Als besondere Vorzüge der Rechentafel vor dem Rechenschieber seien folgende hervorgehoben:

1. Die Rechentafel beruht auf der elementarsten, geometrischen Grundlage und erfordert zu ihrem Verständnis keine mathematischen Vorkenntnisse.

2. Die Gebrauchsanweisung prägt sich leicht und rasch dem Gedächtnis ein und die zum Gebrauch der Tafel erforderliche Übung ist ohne jede Schwierigkeit und Mühe zu erlangen.

3. Die Rechentafel bleibt, wie immer das Papier, auf welches sie gedruckt ist, sich verziehen möge, stets ebenso genau, wie sie auf den Stein gezeichnet wurde, weil die Rechenoperationen auf der Tafel ausgeführt sind und nur aufgesucht werden. Dagegen kann ein Rechenschieber durch Verziehen nachträglich ungenau werden, da dessen Genauigkeit von der Uebereinstimmung des festen Teiles mit dem beweglichen Teil abhängt.

4. Während der Rechenschieber die gleichzeitige Einstellung von nur einer Rechenoperation zulässt, ermöglicht die Rechentafel die gleichzeitige Fixierung einer beliebigen Reihe von einander unabhängiger Resultate. Man hat zu diesem Zweck nur ein Blatt Pauspapier auf die Tafel zu legen und die gewünschten Resultate auf dem Pauspapier zu notieren. Die so gewonnenen Resultate können zu beliebiger Zeit wieder in Gebrauch genommen werden, ein Vorteil, welcher bei Vergleichsrechnungen ins Gewicht fällt.

5. Für den Taschengebrauch ist die Rechentafel unvergleichlich bequemer und praktischer als der Rechenschieber. Sie kann ohne die geringste Belästigung ständig in der Brusttasche getragen werden und daher auch im unvorhergesehenen Bedarfsfall stets zur Hand sein. Die hierfür bestimmte Tasche ist circa 20 cm lang und 12 1/2 cm breit und ist in ihrer Größe zur Aufnahme von in Briefform gefalteten Schriftstücken in Briefquart oder Reichsformat bemessen. In dieser Tasche können auch Notizblätter, welche für die jedem Einzelnen erwünschten Zahlen, Einheiten etc nach dessen eigener Auswahl zusammengestellt sind, Platz finden.

6. Die Rechentafel ist ganz erheblich billiger als der Rechenschieber, ein Vorzug, welcher namentlich der großen Zahl Derjenigen, welchen der Rechenschieber seines hohen Preises wegen unzugänglich ist, sehr willkommen sein wird.

Verlag von R. Oldenbourg, München und Julius Springer, Berlin.

Infolge ihres billigen Preises ist die Rechentafel namentlich auch Schülern und Studierenden zu empfehlen und bietet diesen noch den ferneren Nutzen, daß ihr Gebrauch in leichter Weise mit der Methode des heute für alle Techniker unentbehrlichen graphischen Rechnens vertraut macht.

Im gleichen Verlage sind vom gleichen Verfasser ferner erschienen:

May, Die Vorschriften der Feuerversicherungs-Gesellschaft Phoenix in London für elektrische Licht- und Kraft-Anlagen. Autorisierte Uebersetzung nach der 16. engl. Ausgabe. Elegant gebunden Preis 1 Mk.

May's Anweisung für den elektrischen Licht- und Kraftbetrieb. III. Aufl. Von den elektrotechnischen Zeitschriften Deutschlands und des Auslandes empfohlen als geeignet für die Instruktion von Maschinisten, welche eine Lichtanlage übernehmen sollen und zur allgemeinen und raschen Orientierung über die Bedürfnisse des elektrischen Lichtbetriebes, für Besitzer von Lichtanlagen, Elektrotechniker, Installateure, Monteure etc. Elegant gebunden Preis Mk. 2.—.

May's Tafel für elektrische Leitungen. Bestimmung des Querschnittes bzw. Durchmessers für einen gegebenen Spannungsverlust bei gegebener Länge der Leitung und gegebener Stromstärke; Bestimmung der Stromstärke, welche eine Glühlampe braucht, bei gegebener Oekonomie, Lichtstärke und Betriebsspannung; Bestimmung des Querschnittes, bzw. Durchmessers der Leitung bei gegebener zulässiger Belastung; Bestimmung der Stromstärke von Elektromotoren bei verschiedenen Betriebsspannungen. Bureau-Ausgabe: Preis Mk. 1.20, Taschen-Ausgabe: Preis Mk. 1.50.

May's Tafel für Riemenbreiten. Riemengeschwindigkeit aus Scheibendurchmesser und Umlaufzahl; Riemenquerschnitt für zu übertragende Pferdestärken bei gegebener Riemengeschwindigkeit; Riemenbreiten bei verschiedenen Riemenstärken. Bureau-Ausgabe: Preis Mk. 1.20, Taschen-Ausgabe: Preis M. 1.50.

Die obigen Werke sind von allen Buchhandlungen oder gegen Voreinsendung des Betrages zuzüglich Porto von den Verlegern zu beziehen.

Von obenstehenden Werken sind nachfolgende Uebersetzungen erschienen:

Französische Ausgaben

E. Ramlot, Librairie Editeur, Bruxelles.

May, Instruktionen populaires pour la conduite des Installations d'Eclairage Electrique. Traduit par R. Boulvin, Ingénieur des Télégraphes, Professeur d'Electricité à l'Ecole Industrielle de Bruxelles. Format de poche, reliure en toile anglaise. Prix 2 Fracs. (1 Mk. 60 Pf.)

May, Table pour le calcul des Conducteurs Electriques. Edition de Bureau: Prix 1 Fracs. 50 cts. (1 M. 20 Pf.) Edition de poche: Prix 2 Fracs. (1 Mk. 60 Pf.)

May, Table pour le calcul des Courroies. Edition de Bureau: Prix 1 Fracs. 50 cts. (1 Mk. 20 Pf.) Edition de poche: Prix 2 Fracs. (1 Mk. 60 Pf.)

Ph. Delahaye, Editeur, 65, rue de Provence, Paris.

May, Commentaire sur les Mesures de Précaution prescrites par l'Union des Compagnies Allemandes d'Assurance contre l'Incendie. Traduit de l'Allemand sous la direction de Ph. Delahaye, Expert près le Tribunal Civil et le Conseil de Préfecture de la Seine. Prix 2 Fracs. 50 cts. (2 Mk.)

Englische Ausgaben

„The Electrician“ Printing and Publishing Co., London.

May's Popular Instructor for the Management of Electric Lighting Plant. Pocket Form, neatly bound; Price 2/6; (2 Mk. 50 Pf.)

May's Table for Electric Conductors. Edition for office use: Price 2 s. (2 M.); Pocket edition: Price 2/6 (2 M. 50 Pf.)

May's Belting Table. Edition for office use: Price 2 s. (2 Mk.); Pocket Edition: Price 2/6 (2 Mk. 50 Pf.)

Vorstehende Werke sind von allen Buchhandlungen oder von den betreffenden Verlegern zu beziehen.

Verlag von Julius Springer, Berlin und R. Oldenbourg, München.

- E. Arnold.** Die Ankerwicklungen und Ankerkonstruktionen der Gleichstrom - Dynamomaschinen. Zweite Auflage. Mit 335 Figuren im Text. Preis in Leinwd. geb. M. 12.—.
- Bedell-Crehore.** Theorie der Wechselströme. Autorisierte deutsche Ausgabe bearbeitet von Alfred H. Bucherer, Ithaca, N.Y. In Leinwd. geb. M. 7.—.
- Thomas H. Blakesley.** Die elektrischen Wechselströme. Zum Gebrauche für Ingenieure und Studierende. Aus dem Englischen übersetzt von Clarence P. Feldmann. Mit 31 in den Text gedruckten Figuren. In Leinwd. geb. M. 4.—.
- H. du Bois.** Magnetische Kreise, deren Theorie und Anwendung. Mit 94 in den Text gedruckten Abbildungen. In Leinwd. geb. M. 10.—.
- M. Corsepius.** Theoretische und praktische Untersuchungen zur Konstruktion magnetischer Maschinen. Mit 13 Textfiguren und 2 lithographierten Tafeln. M. 6.—.
- Leitfaden zur Konstruktion von Dynamomaschinen und zur Berechnung von elektrischen Leitungen. Zweite Auflage. Mit 23 in den Text gedruckten Figuren und einer Tabelle. M. 3.—.
- J. A. Ewing.** Magnetische Induktion in Eisen und verwandten Metallen. Deutsche Ausgabe von Dr. L. Holborn und Dr. St. Lindeck. Mit 163 in den Text gedruckten Abbildungen. In Leinwd. geb. M. 8.—.
- Josef Herzog u. Clarence P. Feldmann.** Die Berechnung elektrischer Leitungsnetze in Theorie und Praxis. Mit 173 in den Text gedruckten Figuren. In Leinwd. geb. M. 12.—.
- Die Verteilung des Lichtes und der Lampen bei elektrischen Beleuchtungsanlagen. Ein Leitfaden für Ingenieure und Architekten. Mit 35 in den Text gedruckten Figuren. In Leinwd. geb. M. 3.—.
- C. Hochenegg.** Anordnung und Bemessung elektrischer Leitungen. Mit 38 in den Text gedruckten Figuren. In Leinwd. geb. M. 6.—.
- G. Kapp.** Transformatoren für Wechselstrom und Drehstrom. Eine Darstellung ihrer Theorie, Konstruktion und Anwendung. Mit 133 in den Text gedruckten Figuren. In Leinwd. geb. M. 7.—.
- Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom und Transformatoren. Autorisierte deutsche Ausgabe von

Verlag von Julius Springer, Berlin und R. Oldenbourg, München.

Dr. L. Holborn und Dr. K. Kahle. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Figuren. In Leinwd. geb. M. 7.—.

— **Elektrische Kraftübertragung.** Ein Lehrbuch für Elektrotechniker. Autorisierte deutsche Ausgabe von Dr. L. Holborn und Dr. K. Kahle. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Figuren und 4 Tafeln. Geb. M. 8.—.

E. Müller. Der Telegraphenbetrieb in Kabelleitungen unter besonderer Berücksichtigung der in der Reichs-Telegraphenverwaltung bestehenden Verhältnisse. Mit 26 in den Text gedruckten Figuren. Zweite Auflage. M. 1.40.

K. Zickler. Das Universal-Elektrodynamometer. Mit 8 in den Text gedruckten Figuren. M. 1.—.



Elektrotechnische Zeitschrift.

(Centralblatt für Elektrotechnik.)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes deutscher Elektrotechniker.

Redaktion: Gisbert Kapp und Jul. H. West.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem bisher in München erschienenen Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschau, Korrespondenzen aus den Mittelpunkten der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

Die Elektrotechnische Zeitschrift kann durch den Buchhandel und die Post zum Preise von M. 20 (M. 25. — bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden. — Die älteren Jahrgänge der Elektrotechnischen Zeitschrift sind sämtlich erhältlich bis auf die Jahrgänge XI und XII (1890 und 1891), die vollständig vergriffen sind. Jahrgang I bis X (1880 bis 1889) werden auf einmal bestellt zum Preise von M. 100.— geliefert.

==== Zu beziehen durch jede Buchhandlung. ====

52

[Illegible text on a white label]