

ETZ

*Zeitschrift für
Elektrotechnik*

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT

MEIROWSKY & CO A.-G.
PORZ a. RHEIN
FABRIKGRÜNDUNG 1894

Pertinax- und Glimmerfabrikate.
Excelsior-Isolierstoffe und -lacke.
Lackierte und umspinnene Drähte.
Presspan. Überspannungsschutz-
Apparate. Durchführungen.

BÜRO UND LAGER **BERLIN**: SCHELLINGSTRASSE 2
ERBITTEN SENDUNGEN UND ANFRAGEN AN DIE BISHERIGEN ADRESSEN
(NACH PORZ BEZW. AN UNSERE VERTRETER)

Inhalt: Jahresvers. d. VDE Herbst 1925 in Danzig. S. 329 — Dieterle, Durchschlagsspann. fester Isolierst. S. 329 — Laaser, Ist Energiegewinnung
Zweck? S. 332 — Schmidt, Verwend. d. m. Teeröl getränk. Maste in Hochspannungsanl. S. 335 — Regerbis, Mess. d. Spannungsverteil. u. d.
Linienverl. an Isolatorenketten. S. 336 — Bauer, Innsbrucker Tagung d. Ges. D. Naturforscher und Ärzte. S. 341 — Honigmann, Der neue österr. Zoll-
f. S. 346 — Mitt. d. PTR Nr. 191. S. 350 — Rundschau: Kühltürme aus Eisenbeton — Eine neue Art Einphasenmot. S. 351 — Temperaturmess. in
sch. u. Transform. — Die erforderl. Beleuchtungsstärke. S. 352 — Stromvermind. Aufhäng. d. nur teilw. abged. Bahnmot. — Neuerung. im Rundfunk — Ub.
allg. Meth. z. Bestimm. d. Konstanten v. Schwingungskreisen, Schwingungszahlen, Strahlungsdämpf., Strom- u. Spannungsverteil. S. 353 — Photogr. Aufnahme
Hochspannungsentlad. — Schutz geg. d. Gefahren durch auf Hausrohrleit. übertret. el. Ströme. S. 354 — Energiewirtschaft. S. 355 — Gewerbl.
rechtsschutz. S. 355 — Vereinsnachrichten. S. 356 — Sitzungskalender. S. 359 — Briefe an die Schriftleitung: Gerovits-Stelnert. S. 359 — Literatur: P. Gerlach, H. Reichenbach, H. Schneickert u. H. Geissel, O. Mügel, W. Steinthal. S. 360 — Geschäftliche
teilungen. S. 362 — Bezugsquellenverzeichnis. S. 364 — Berichtigung. S. 364.

HEFT 46. JAHRG. - VERLAG VON JULIUS SPRINGER, BERLIN - 5. MÄRZ 1925



Automatische
**TELEPHON-
APPARATE**
*und Anlagen in
modernster Ausführung!*

TELEPHON-FABRIK ACTIENGESellschaft
BERLIN-STEGLITZ VORMALS J. BERLINER HANNOVER

Prima
Original-Hütten-Aluminium
Marke »Veral«

mit garantiertem Reingehalt von 98,99% bis 99,599,7%

Rohmasseln, Zweiteiler, Zehnteiler
Drahtbarren, Walzbarren

Jede andere Form auf Wunsch

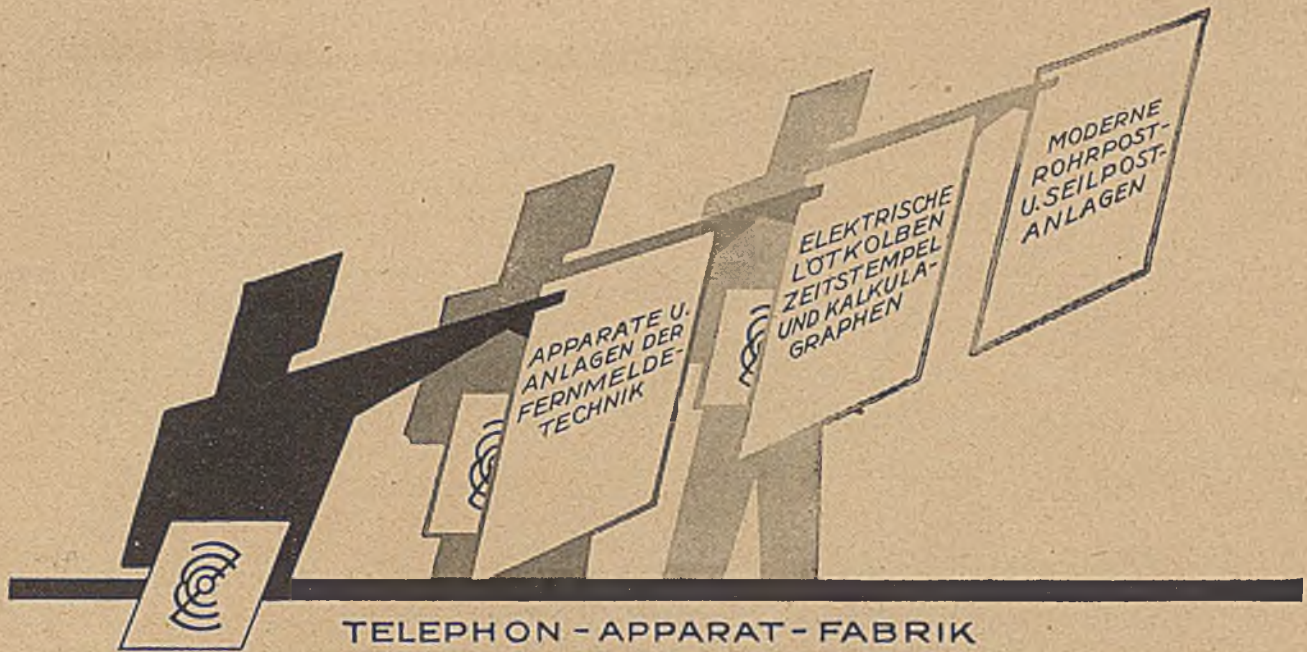


Vereinigte Aluminium-Werke A.-G.
Lautawerk (Lausitz)

Telegramm-Adresse: Veraluwerk Lautawerk

Fernsprecher: Werktags von 8 Uhr vorm. bis 8 Uhr nachm. Lautawerk Nr. 8, 9, 10, 32, 62, 66, 64
Sonntags und Werktags von 8 Uhr nachm. bis 8 Uhr vorm. Amt Dresden: Lautawerk Nr. 9

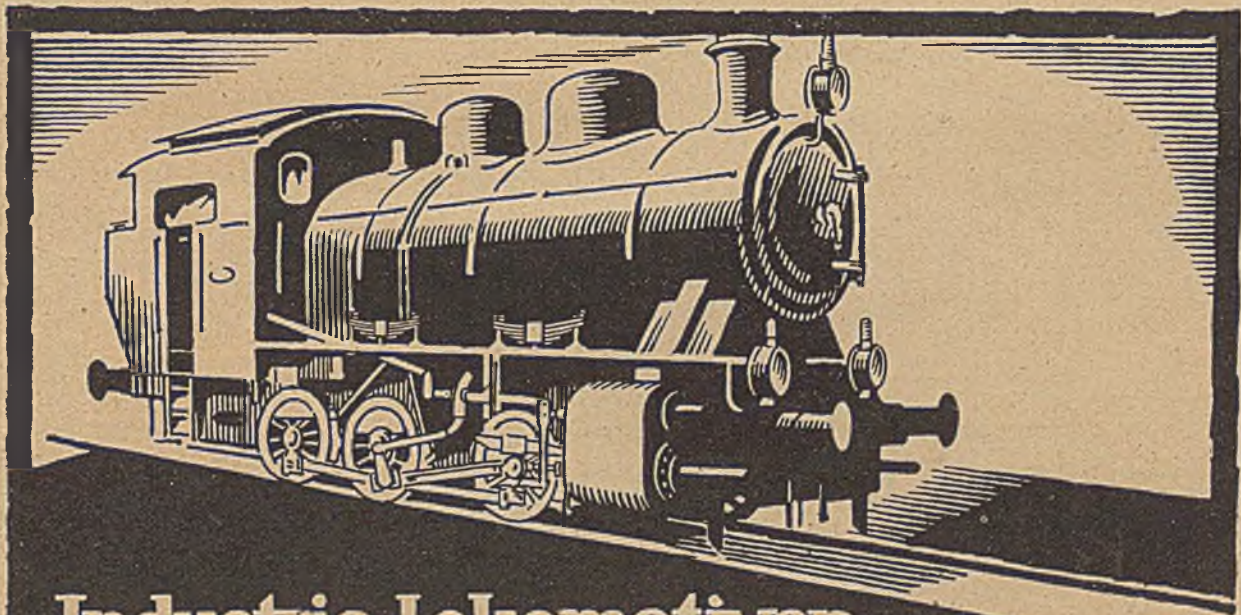
Anfragen erbeten an Vereinigte Aluminium-Werke A.-G., Lautawerk oder an unsere Generalvertretung
Metallgesellschaft Frankfurt a. M. Fernspr. Hansa 7300-7311 oder deren Berliner Büro, Mauerstr. 61-62
Fernsprecher Zentrum 1238-1239, 1261-1262



TELEPHON - APPARAT - FABRIK

E. ZWIETUSCH & CO

G. M. B. H., KOMMANDITGESELLSCHAFT
CHARLOTTENBURG 2



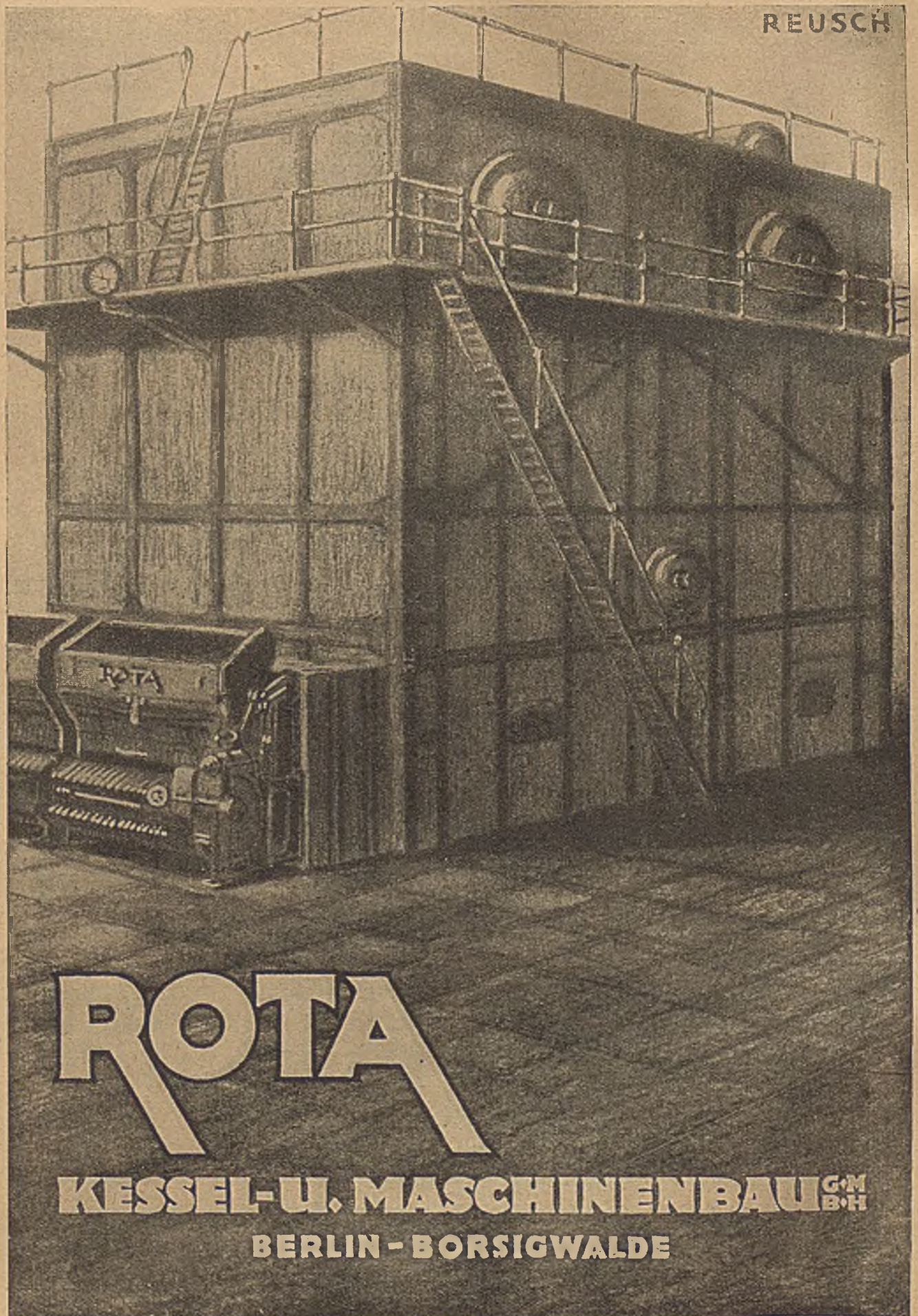
Industrie-Lokomotiven
baut als Spezialität

2166-1326



RHEINMETALL-DÜSSELDORF

Anzeigenpreise, Bezugsbedingungen usw. auf Seite XVII.

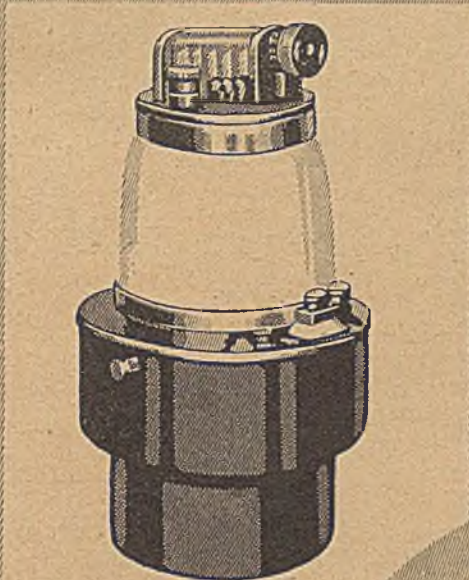


ROTA

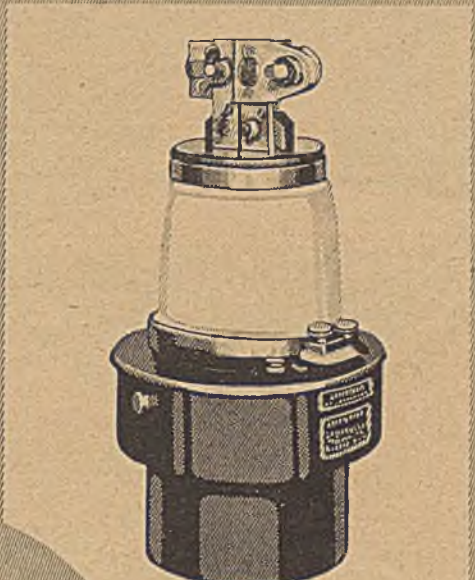
KESSEL- u. MASCHINENBAU G.M.
B.H.

BERLIN - BORSIGWALDE

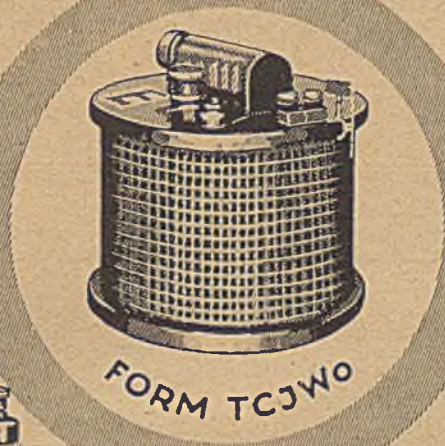
EDELWANDLER



FORM TCJWIII



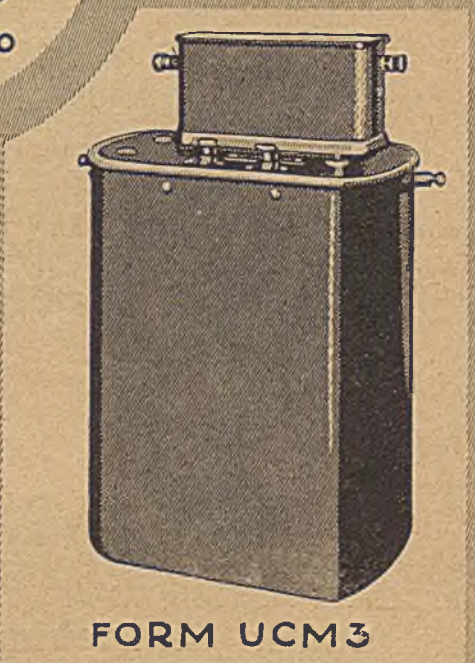
FORM TCJSIII/b



FORM TCJWO



FORM TCMII



FORM UCM3

KOCH & STERZEL AKT.-GES. DRESDEN



Rosenthal

Kittloser Kegelpfopf-Isolator

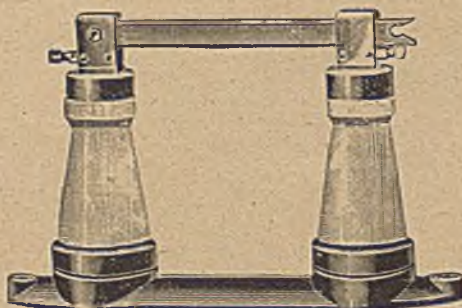
D. R. P. u. Ausl. Pat.

Keine Keilwirkung

Maximale Bruchlast ca. 13 000 kg • Bis 7000 kg hält Isolator
noch volle elektrische Prüfspannung aus

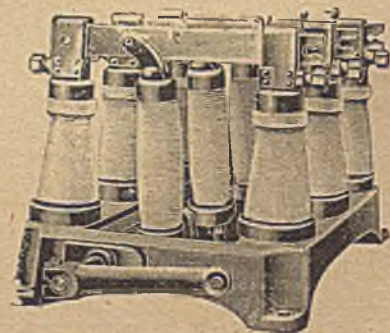
Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co. A-G

BERLIN W 9



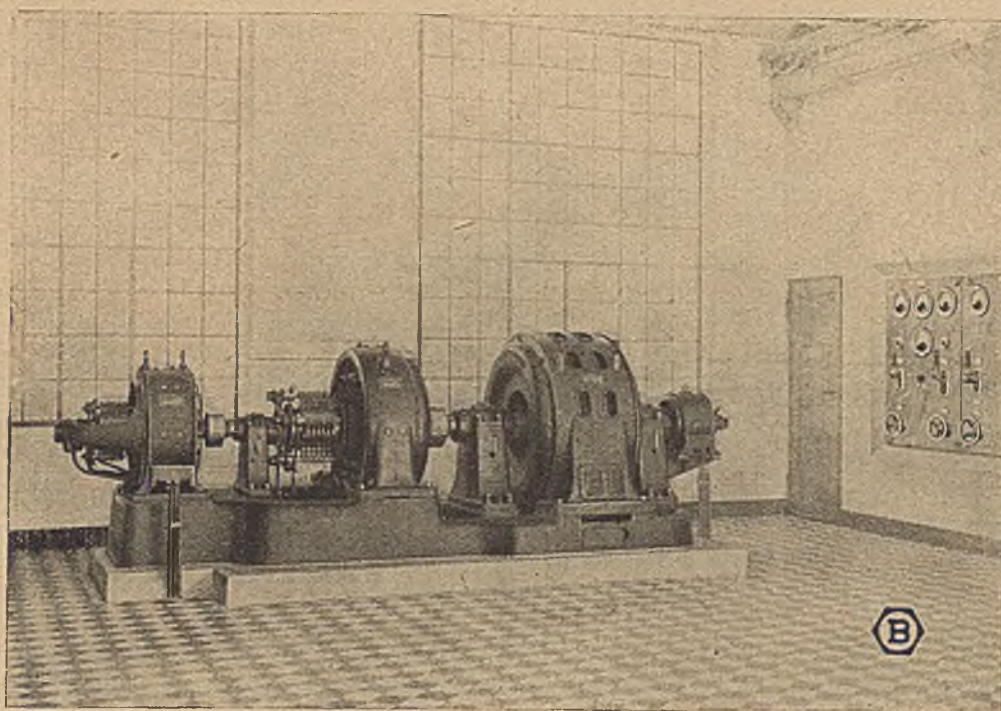
**Ein- und dreipolige
Hochspannungs-
Trennschalter
Hochspannungs-
Sicherungen**

E. NEUMANN
HOCHSPANNUNGS-APPARATEFABRIK
BERLIN-CHARLOTTENBURG 5



BERGMANN

Motorgeneratoren



Motorgenerator zur Erzeugung von Gleichstrom 110 und 220 Volt bei gleichzeitiger Abgabe von Blindleistung durch den Synchron-Antriebsmotor.

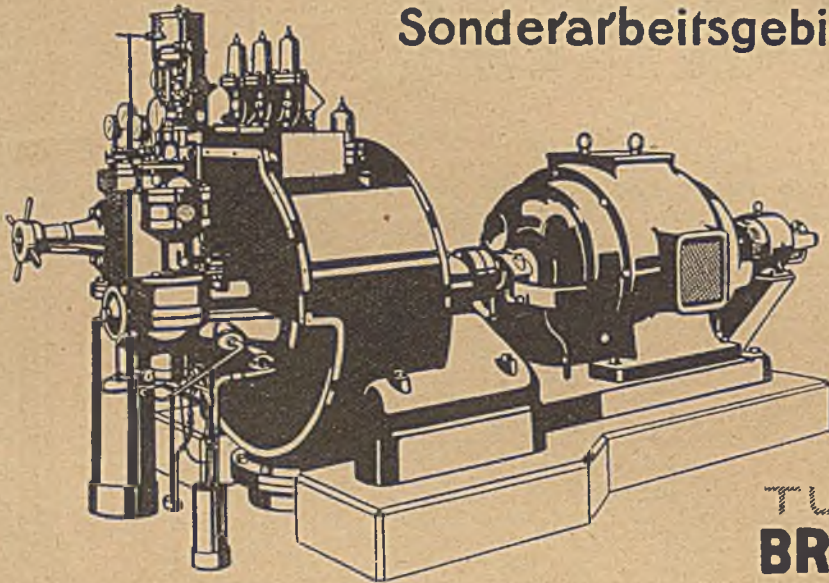
**BERGMANN-ELEKTRICITÄTS-WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT, BERLIN**

Zur Leipziger Messe: Haus der Elektrotechnik / Stand Nr. 222

RICHTIGE KRAFT- u. WÄRMEWIRTSCHAFT

MIT

DAMPFTURBINEN - BAUART „KAISER“



Sonderarbeitsgebiet: Gegendruck-Entnahme-Turbinen, bis 750 P.S.e. mit allen neuzeitlichen Einrichtungen, wie pressölgesteuerte Hauptventile, automatische Düsengruppensteuerung, Pressölschmierung aller Lagerstellen.

**TURBINENFABRIK
BRÜCKNER, KANIS & CO
DRESDEN-N, Industriegelände,**

Porzellanfabrik Teltow
G.m.b.H.
Teltow bei Berlin



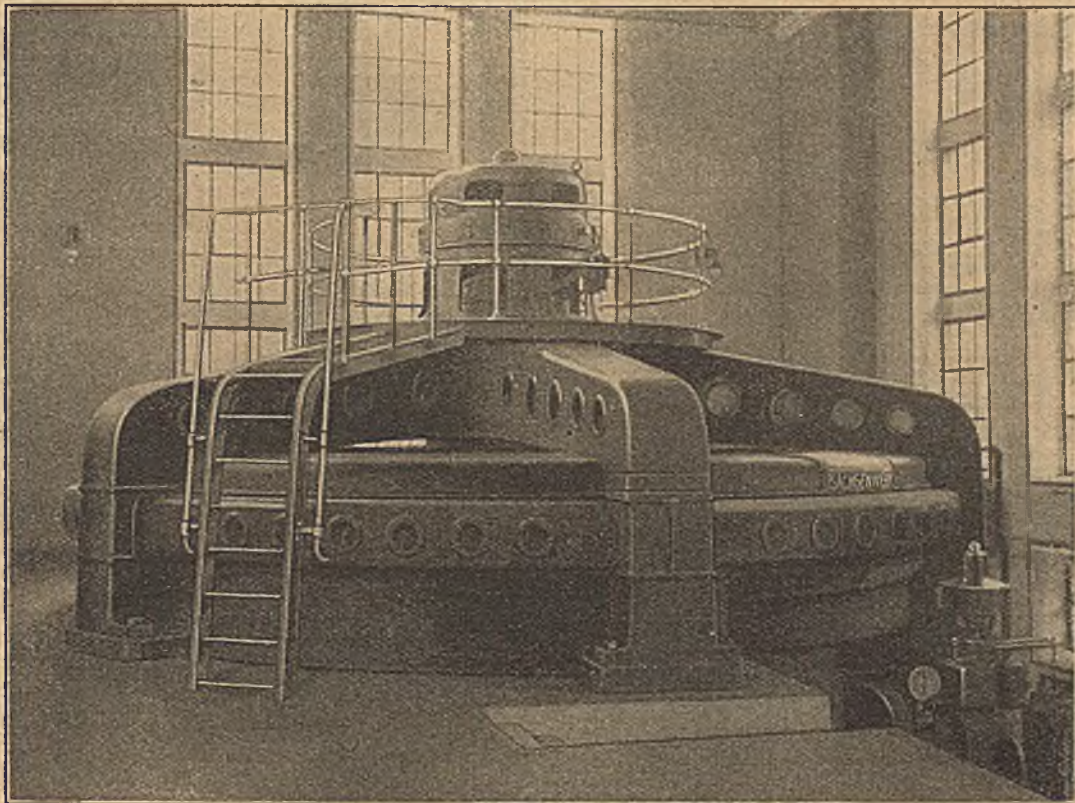
**Teltow-C-Hänge-
Isolatoren**

(kittlose Bolzenbefestigung)

D.R.P.u.Auslandspatente.



SACHSENWERK



WASSERKRAFT-ANLAGEN

LANGJÄHRIGE
SPEZIALERFAHRUNGEN

UMFANGREICHE
REFERENZLISTEN

SACHSENWERK, NIEDERSEDLITZ (SA.)

VOGEL- LACKDRAHT

schwarz



rot

entspricht den Prüfbedingungen
der Reichspost / des V. D. E.,
des Verbandes Deutscher Schwachstrom-
industrieller,
u. namhafter deutscher u. ausländischer
Großabnehmer

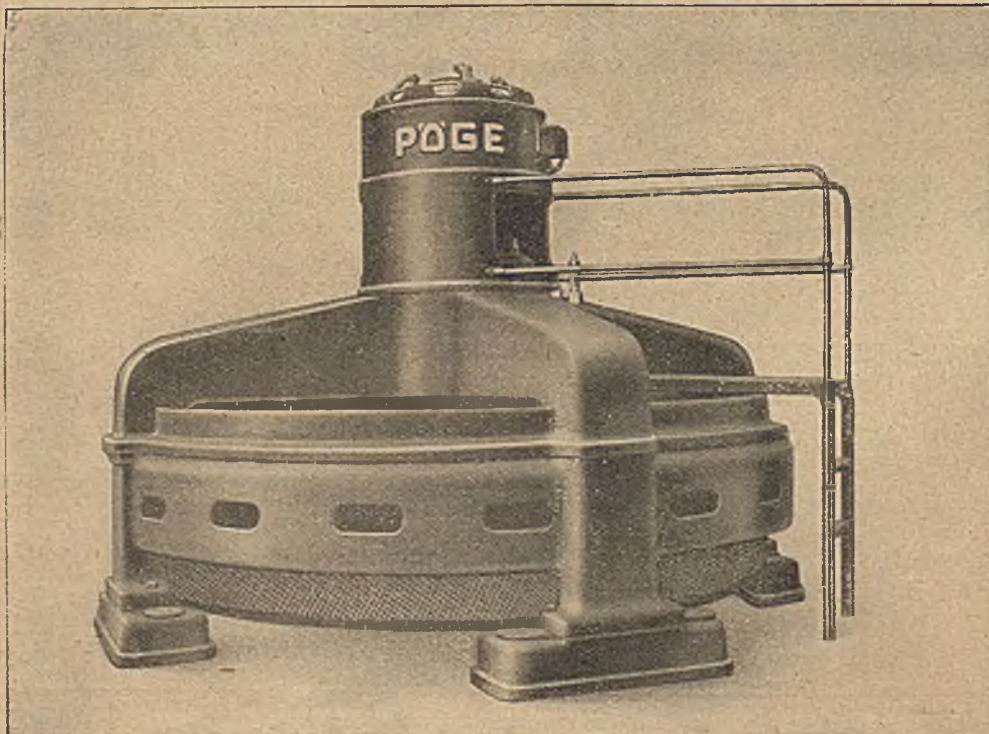
In allen gängigen Dimensionen lieferbar
ab Lager Adlershof und den Teillägern
der Vertreter

AKTIENGESELLSCHAFT VORH **C.J. VOGEL**
ADLERSHOF TELEFON: ADLERSHOF 5
TEL. ADL.: DRAHTVOGEL 1858



Unsere volle Wochenproduktion
von 0,02 - 125 mm
umspannt $2\frac{1}{2}$ mal den Erdball.

GENERATOREN



mit
vertikaler
Welle
für
Wasser-
Turbinen-
Antrieb

*

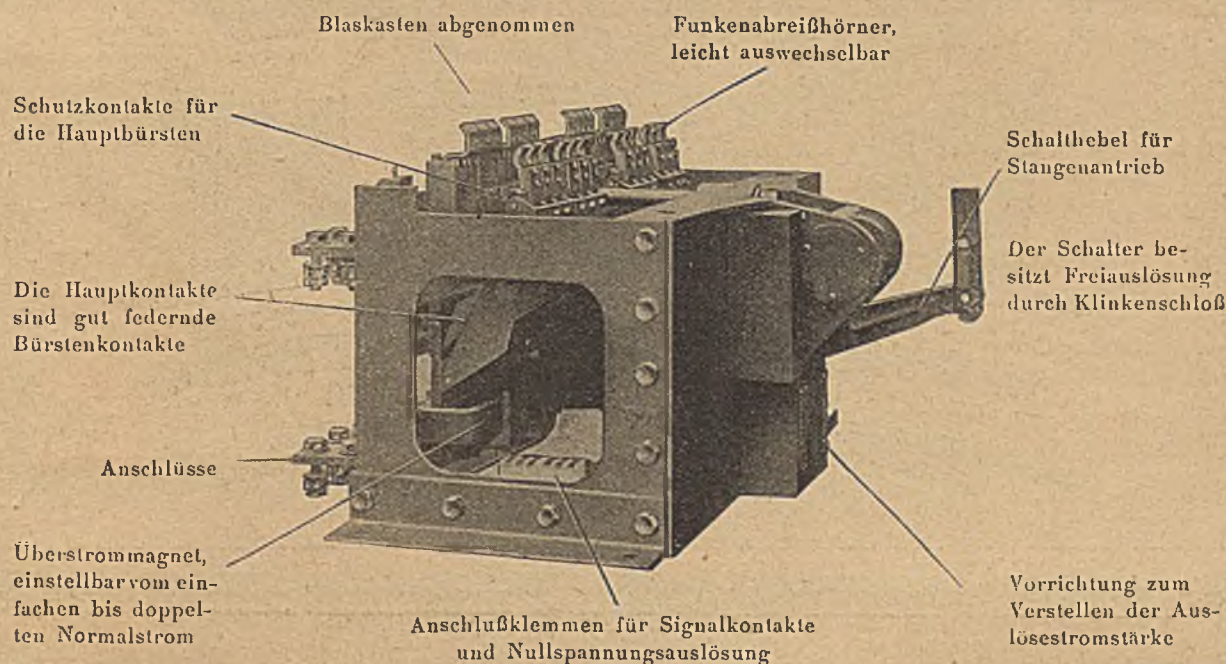
Zur
Frühjahrs-Messe
Leipzig 1925
Haus der
Elektrotechnik
Stand 174

Pöge Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Chemnitz

Schutz für
Maschinen und Anlagen der Großindustrie
z. B. Einankerumformer, Elektroöfen usw.

sind die

Überstrom-Schalter „CF“



Diese schwersten Automaten werden für Gleich- und Wechselstrom **für die größten Stromstärken** ausgeführt

Sie gewähren auch für die **stärkste Beanspruchung** die **größte Sicherheit**

Ausführungen mit Überstrom-, Rückstrom-, und Nullspannungsauslösung

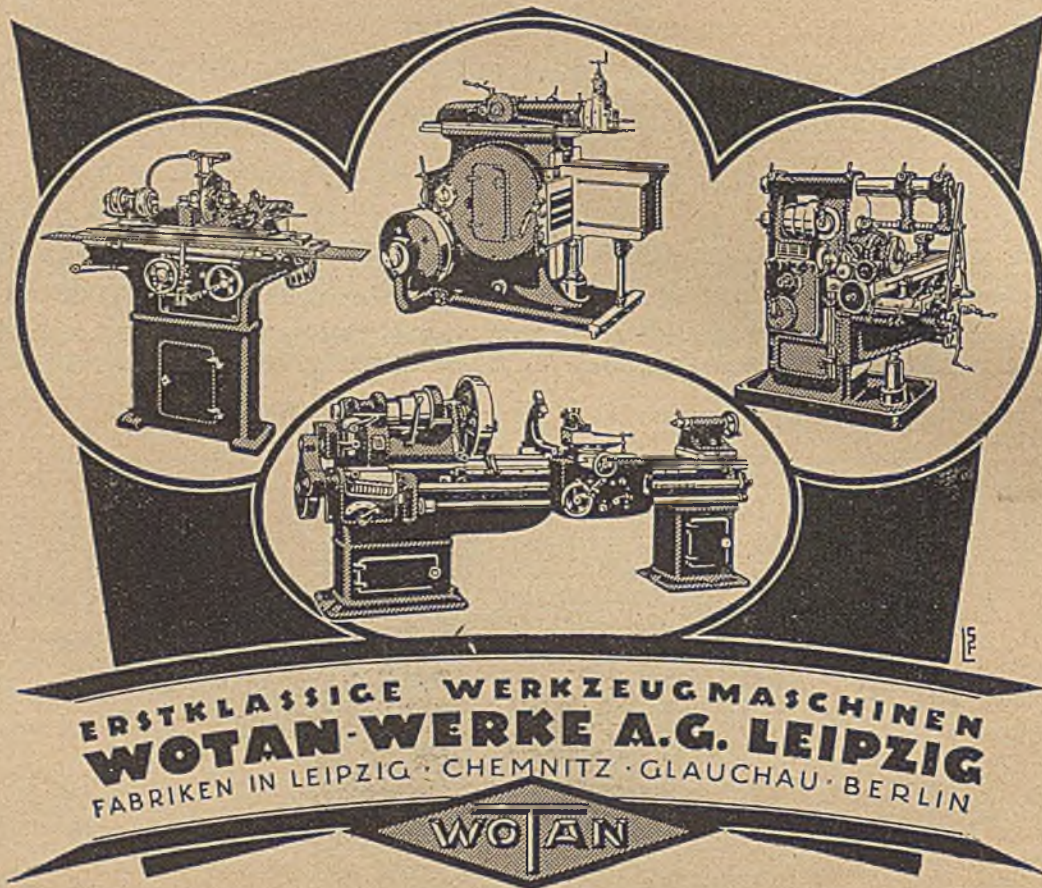
Für die Steuerung liefern wir alle möglichen Arten mechanischer und elektrischer Antriebe

Trotz solider Ausführung
geringes Gewicht — bequeme Handhabung — leichte Montage
geringster Platzbedarf

Sicheres Abschalten auch unter Kurzschluß

VOIGT & HAEFFNER A. G.

FRANKFURT a. M.



50 Prozent

sämtlicher Motoren- und Leitungsschäden sind auf mangelhaftes Schalten oder schlecht arbeitenden Schalter zurückzuführen. Unser neuer

Moment-Hebelschalter „Perfekt“

D. R. P. / D. R. G. M.

schaltet unbedingt zuverlässig und blühartig ein und aus. Die gleichmäßig befestigten drei Schaltmesser auf isolierter Welle schließen oder lösen den Stromkreis durch unsere patentierte überaus sinnreiche Vorrichtung mit Gedankenschnelle unabhängig von der Zuverlässigkeit des Schaltenden. Unverwundlich im Gebrauch, Unfälle ausgeschlossen, im Preis nicht teurer als die alten Qualitätschalter. Höchster Rabatt für Großabnehmer. Machen Sie einen Versuch!

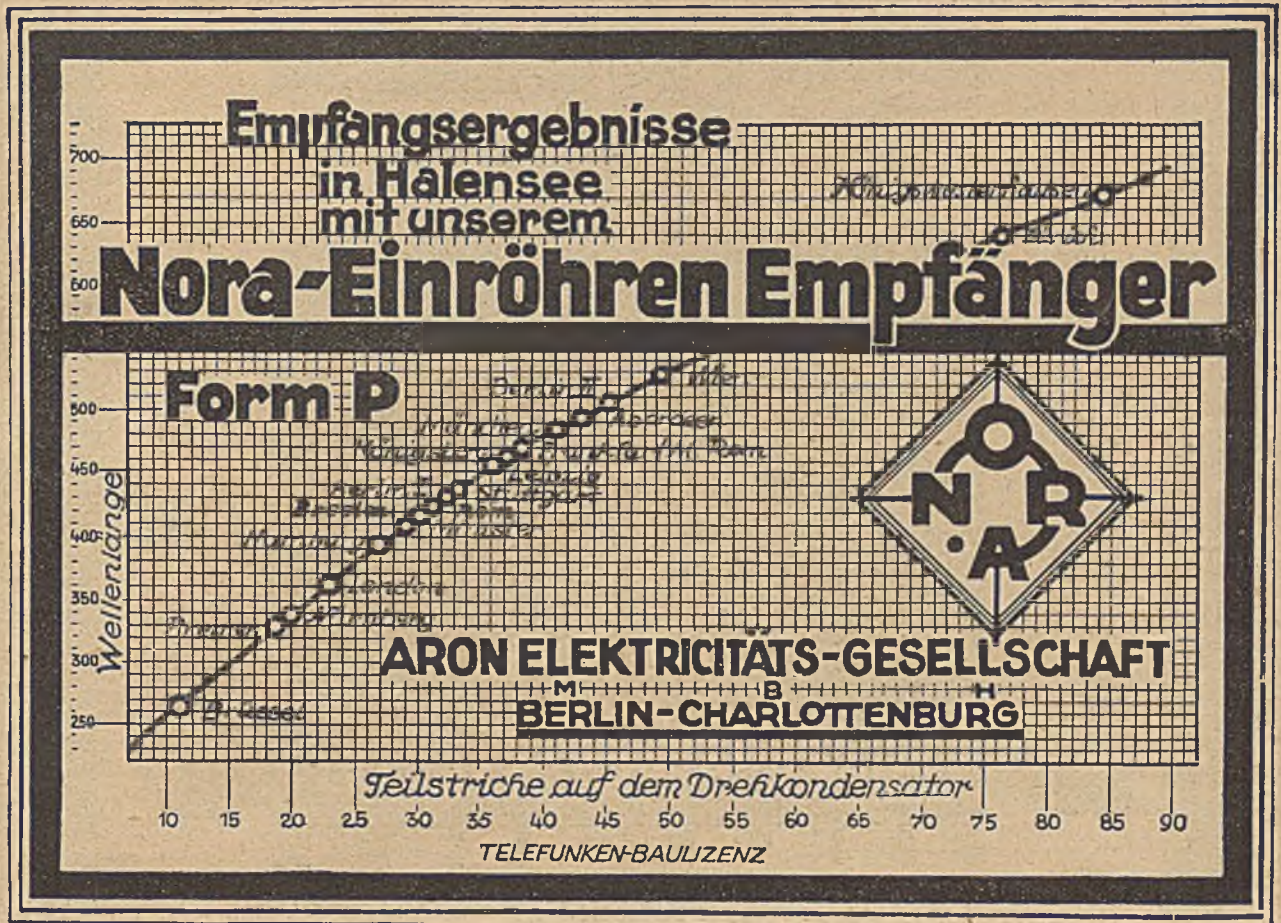
Apparatebau- und Vertriebsgesellschaft

m. b. H.

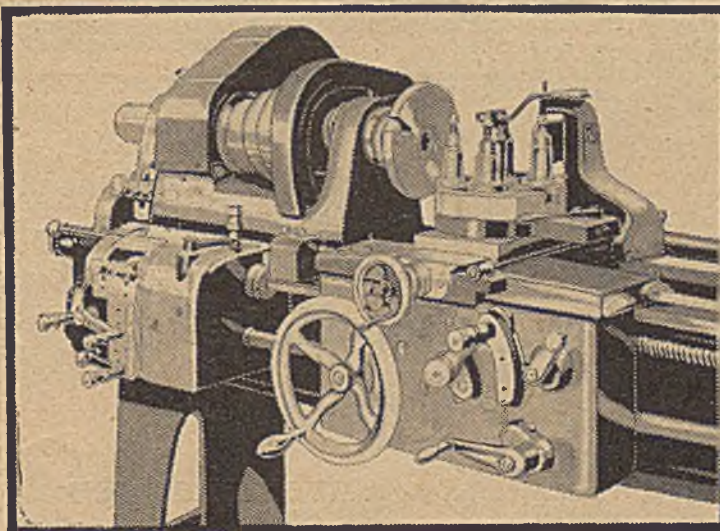
Fabrik: Benche

Hannover

Büro: Landschaftstraße 6



Diese Maschine vereinigt die Vorzüge



der Revolverbank
mit der Genauigkeit
der Drehbank

Ersparnisse bis zu 30%

- Verbesserter Vorschubräderkasten
D-R-P-365399
- Schwenkfahhalter
- Anschlag mit Feineinstellung
- Selbstauflösende Fallschnecke
D-R-P-316181-348508-350765

LUDW. LOEWE & CO. A. G.



BERLIN · N.W. 87



CONTROLLER

Haus
der
Elektro-
Technik

Haus
der
Elektro-
Technik

STAND

STAND

5

5



**ANLASSER
REGLER
KONTROLLER
SCHALTWALZENANLASSER**
 FLÜSSIGKEITS- u. SELBSTANLASSER — APPARATE FÜR
 FERN- u. DRUCKKNOPFSTEUERUNG / KRANE / SPEZIALANTRIEBE

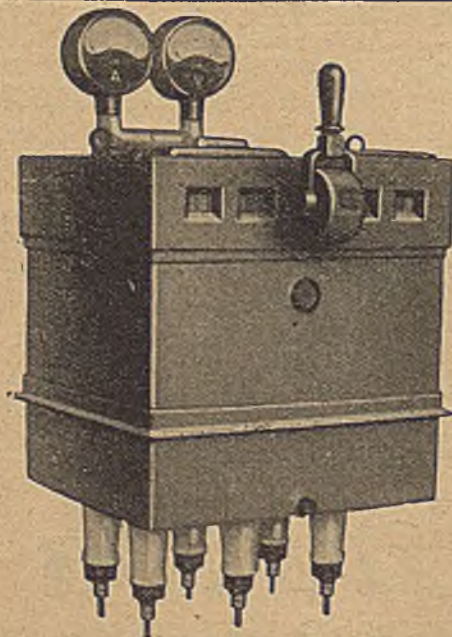
CONTROLLER
KOMMANDITGESELLSCHAFT
 SPEZIALFABRIK FÜR STARKSTROM-APPARATE
DETMOLD

ELEKTROTECHNISCHE INDUSTRIE

G. m. b. H.



Duisburg - Wanheimerort
 Telegr.: Eld Dulsburg / Fernruf: Dulsburg 635 u. 636

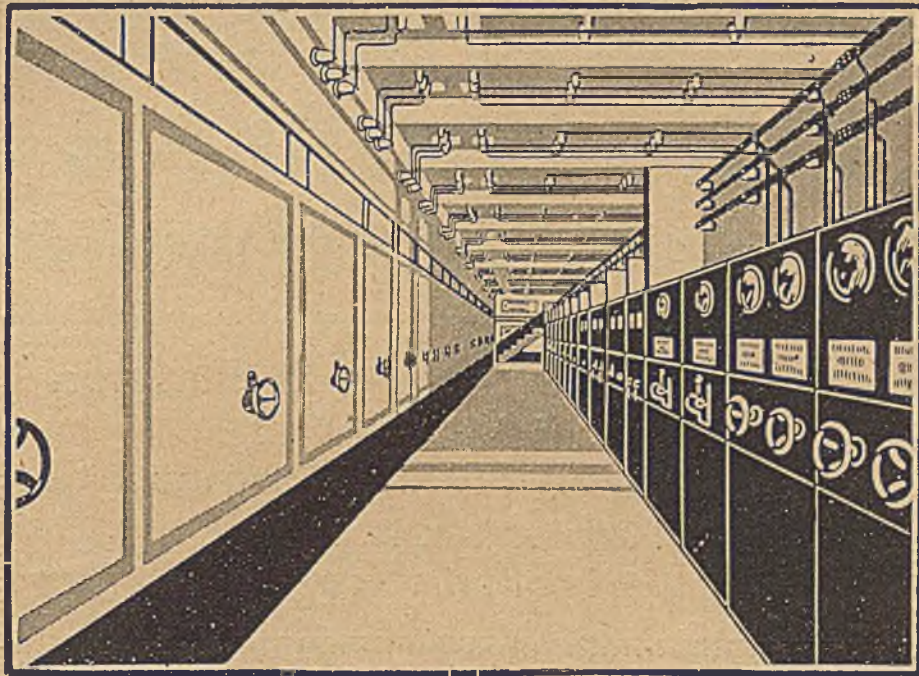


Kurze Lieferzeiten
für
**Oelschaltkästen, Oelschalter
Trennschalter**

Komplette
Schaltkastenverteilungen
und
Hochspannungsanlagen

Verlangen Sie Angebot!

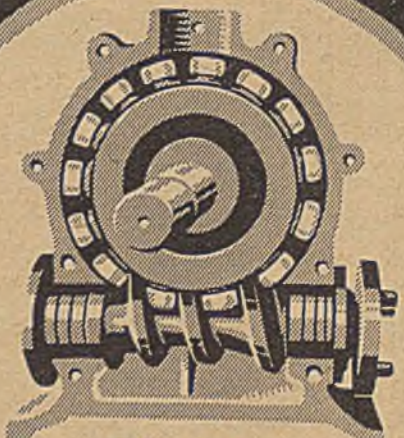
DR. PAUL MEYER A.-G.



Bau
elektrischer Schaltanlagen

Zwischen Motor und
langsam laufender
Arbeitsmaschine

*bei Einzel- u. Gruppen-Antrieben
für Maschinen aller Art -
Fahrzeugen • Pumpen
Transport- u. Feuerungs-
Anlagen*



„TYP G.R.“
SCHNECKEN-GETRIEBE


GIERING

PEKRUN-

Platz u. Strom sparend
Nutzeffekt 90-95 %
Im Dauerbetrieb glänzend bewährt
Mehr als 10000 Getriebe geliefert

MASCHINENFABRIK **PEKRUN** EISENGIESSEREI **COSWIG** (Sa)

MEIROWSKY ISOLATIONSWERKE A.-G. BERLIN-REINICKENDORF-WEST

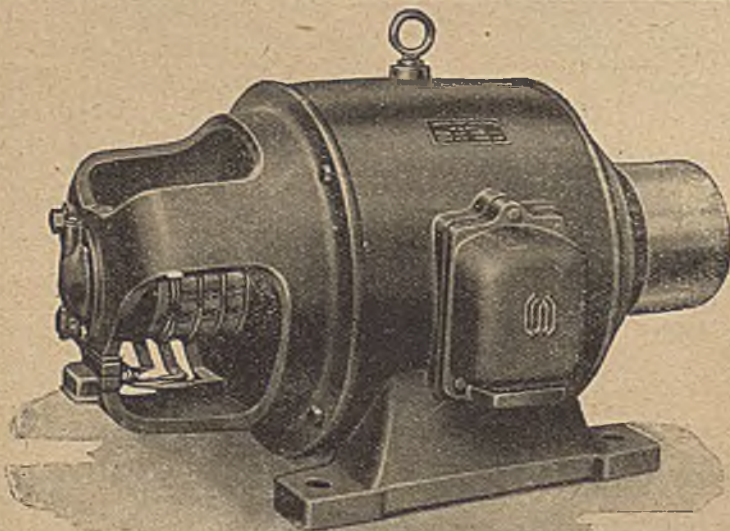
Glimmer- und Mikanit-Isolationen
jeder Art
Miwag-Platten · Rohre · Formstücke
Kupfer-Lackdraht
Isolierlacke

WIR BITTEN UM GENAUE BEACHTUNG UNSERER ADRESSE



VOLTA-WERKE Elektrizitäts Akt.-Ges.
BERLIN-Waidmannslust

Fernruf: Tegel 3429-32 · Drahtanschrift: Voltawerke Berlin-Waidmannslust · Mosse-Code



Motoren

für Gleich- und Drehstrom

Ausführliche Druckschrift 28 auf
Wunsch

Zur Leipziger Messe: Haus der Elektrotechnik, Stand 172

Elektrotechnische Zeitschrift

Für die Schriftleitung bestimmte Sendungen sind nicht an eine persönliche Adresse zu richten, sondern nur an die Schriftleitung der Elektrotechnischen Zeitschrift, Berlin W 9, Linkstr. 23/24. Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050, 6051, 6052, 6053 (Julius Springer). Drahtanschrift: Springerbuch-Berlin.

Nachdruck nur mit Quellenangabe und bei Originalartikeln nur mit Genehmigung der Schriftleitung und des Verlages gestattet.

SONDERABDRUCKE werden nur auf rechtzeitige Bestellung und gegen Erstattung der durch den besonderen Druck ganz erheblichen Selbstkosten geliefert. Den Verfassern von Originalbeiträgen stehen bis zu 5 Expl. des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahingehender Wunsch bei Einsendung der Handschrift mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrucken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint in wöchentlichen Heften und kann im In- und Ausland durch jede Sortimentsbuchhandlung, jede Postanstalt oder von der Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24, bezogen werden. Preis vierteljährlich für das In- und Ausland 6,50 Goldmark (1 Gm. = 19/42 Dollar nordamerikanischer Währung). Hierzu tritt bei direkter Zustellung durch den Verlag das Porto bzw. beim Bezuge durch die Post die postalische Bestellgebühr. Einzelheft 0,80 Goldmark zuzüglich Porto.

Anzeigenpreise und -bedingungen.

Preise: Die gewöhnliche Seite 270 Goldmark, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ seitige Anzeigen anteilig, für Gelegenheitsanzeigen, von Strich zu Strich gemessen, die einspaltige Millimeterzelle oder deren Raum 0,30 Goldmark (4,20 Goldmark = 1 Dollar).

Für Ausland Preise auf Anfrage.

Rabatt: bel jährlich

15	26	52maliger Aufnahme
10	20	30 %

Rechnungserstellung und Zahlung: Rechnungserstellung sogleich nach Erscheinen jeder Aufnahme zur Begleichung innerhalb 5 Tagen zum amtlichen Berliner Dollarkurs am Tage des Zahlungseingangs abzug- und spesenfrei nur auf Postscheckkonto 118 935 Berlin, Julius Springer.

Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen und sonstige Unkosten berechnet.

Gelegenheitsanzeigen sind sogleich bei Bestellung ebenfalls auf Postscheckkonto 118 935 Berlin, Julius Springer, zahlbar unter gleichzeitiger entsprechender Benachrichtigung an die Anzeigenabteilung des Verlages.

[Für die gewöhnliche Schriftzeile von 5 Silben sind 3 mm, für eine fettere Überschrift 6 mm vorzusehen, für einen Rand 4 mm bel nur 4 Silben pro Zeile.]

Stellgesuche werden bei direkter Aufgabe mit 50 % Nachlaß berechnet; Aufnahme nach Eingang der Zahlung.

Ziffernanzeigen. Für Annahme und freie Beförderung einlaufender Angebote wird eine Gebühr von mindestens 1 Goldmark berechnet.

Beilagen werden nach Vereinarbeitung beigelegt.

Erfüllungsort für beide Teile Berlin-Mitte.

Rücksendung von Kilschees zu Lasten des Inserenten.

Schluss der Anzeigenannahme: Montag vormittag 8 Uhr

Alle Mitteilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die

Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin W 9, Linkstr. 23/24.
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050, 6051, 6052, 6053. Draht-Anschrift: Springerbuch-Berlin.
Reichsbank-Giro-Konto und Deutsche Bank Berlin, Dep.-Kasse C.

Postscheck-Konten:

für Bezug von Zeitschriften und einzelnen Heften:	Berlin Nr. 20120 Julius Springer, Bezugs-
	abteilung für Zeitschriften;
	für Anzeigen, Beilagen und Bücherbezug:
Berlin Nr. 118935 Julius Springer.	

An die Postbezieher der E. T. Z.

Bei Ausbleiben von Heften sind Beschwerden nicht beim Verlag, sondern sofort beim zuständigen Postamt zu führen.

Bei Wohnungswechsel ist an das Postamt der alten Wohnung rechtzeitig ein Antrag auf Umleitung an die neue Wohnung unter Zahlung der festgesetzten Gebühr zu richten.

Die Mitglieder des „V. D. E.“ und des „E. V.“ haben ihren Wohnungswechsel außerdem der Geschäftsstelle mitzuteilen, und zwar die alte und die neue Adresse.

Die Erneuerung des Abonnements muß, um Störungen in der Zustellung zu vermeiden, stets sehr rechtzeitig seitens der Bezahler erfolgen.

KABELWERK DUISBURG

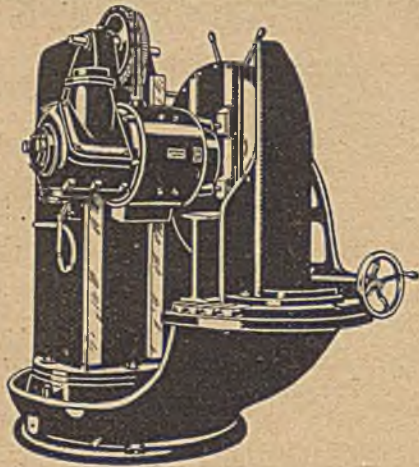


KABEL FÜR STARK-UND SCHWACHSTROM KABEL-GARNITUREN

KABELWERK

NIEDERSpannungs- ISOLATOREN

DREH-STANZ-GIESS- PORZELLAN



Die

Mars-Metalltrennmaschinen

D.R.P. u. Ausl.-P.

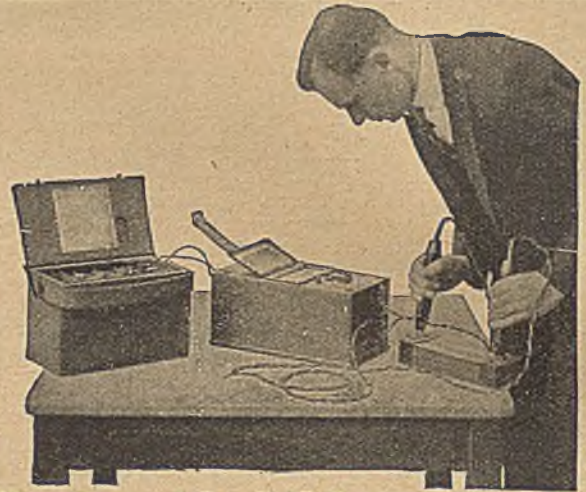
ersparen:

Zeit, Strom, Arbeitskraft

bleten:

**maximale Leistungen
glatten Schnitt
einfachste Handhabung**

Mars-Werke A.-G., Nürnberg-Doos



Potential-Ohmmeter

zur direkten Messung kleinster Widerstände

Von 1 Mikro-Ohm bis 100 Ohm

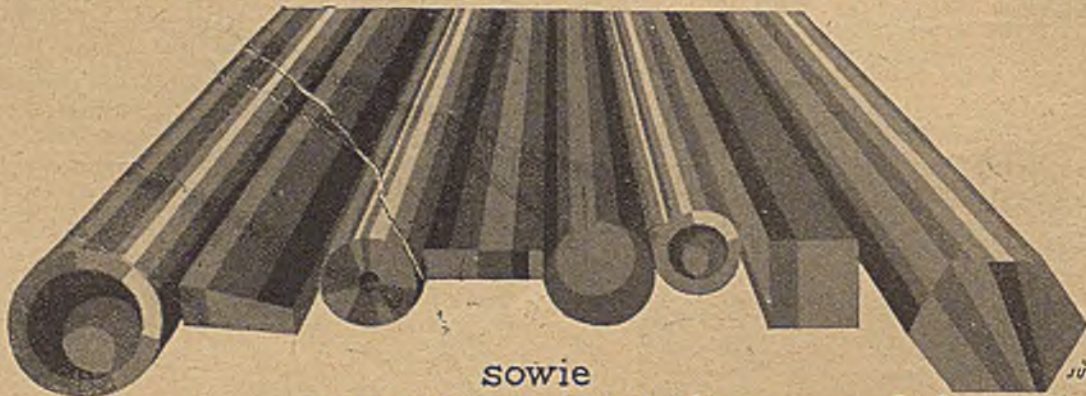
Messung v. Übergangs-Widerständen an
Schaltern, Schienenstößen · Prüfung von
Lötverbindungen, Ankern, Feldspulen

ANFRAGEN AN:

Dipl.-Ing. D. Bercovitz
Berlin-Schöneberg, Belziger Str. 61

Rohre

und Stangen aus Kupfer, Messing, Bronze u. Aluminium



sowie

JÜRGENS

Kupferlamellen für Kollektoren, Stehbolzen zum Lokomotivbau
Messing- u. Kupferdraht, Blanke Drähte u. Seile, Fahrdrähte f. elektr. Bahnen

HACKETHAL
DRAHT - UND KABEL - WERKE · AKTIENGESELLSCHAFT
HANNOVER

M A N

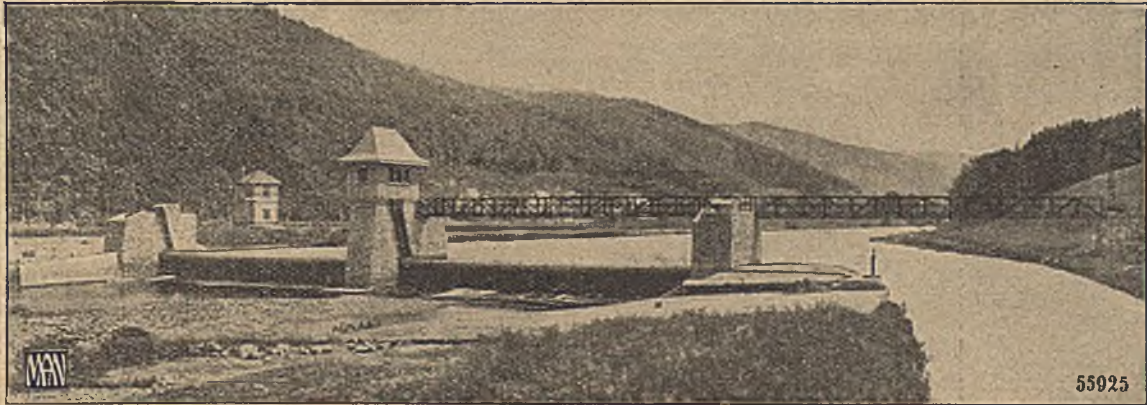
MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AG

Eisenwasserbauten für Kraftwerke

Walzenwehre, Schützenwehre, Druckrohrleitungen, Leitungsmaste

Bisher über 180 Wehranlagen in allen Erdteilen ausgeführt

Näheres Drucksache E. Z. 55



Wehranlage in der Lenne bei Werdohl
2 Walzen von je 26,0 m Lichtweite und 2,3 m Stauhöhe

Deutsche Elektrizitäts-Werke
zu Aachen

— Garbe, Lahmeyer & Co —
Aktiengesellschaft.

Dynamos **DEW** Motoren
Transformatoren

Drehstrom-Maschine
mit angebautem Erroger

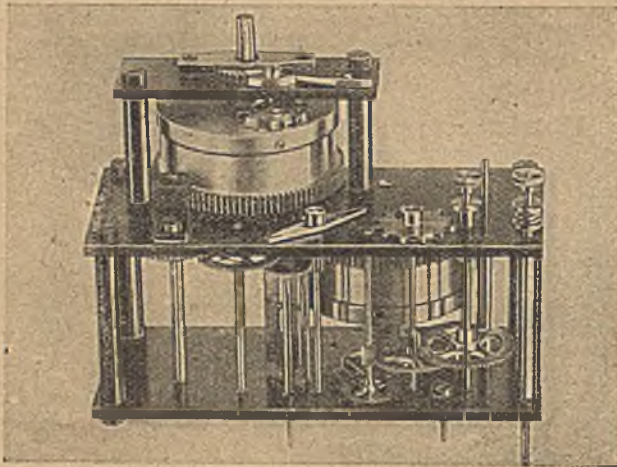
Fabrikation seit 1886

AACHEN

HILGERS

MASTE

**AKTIEN-GESELLSCHAFT VORM.
JACOB HILGERS RHEINBROHL**



T. Baeuerle & Söhne

St. Georgen im Schwarzwald

Spezialfabrik
von Uhrwerken und Bestandteilen
für

Registrierapparate aller Art,
Elektrizitätszähler, Gas-, Wasser- und Dampf-
messer, Manometer, selbsttätige Schaltuhren
für Treppen-, Straßenbeleuchtung
und für Lichtreklame

GITTERMASTEN
jeder Art

BAHNBEDARF
DARMSTADT.

Handwritten notes:
Kran
W. Baeuerle
ALM

WICHLER
u. Co. GmbH.

MARKRANSTÄDT i/Sa.
Tel. Nr. 64 **ELEKTROMOTOREN** Tel. Nr. 65

Bis 75 PS Bis 50 K90

Gleichstrom- und Drehstrom-Motoren -
Einankertransformatoren, Aggregate - etc.
Poliermotoren, Niedervolt-Dynamos

Abt. Glimmerwarenfabrik!
Direkter Natur-Glimmer-Mika-Import!
Spezialfabrik für

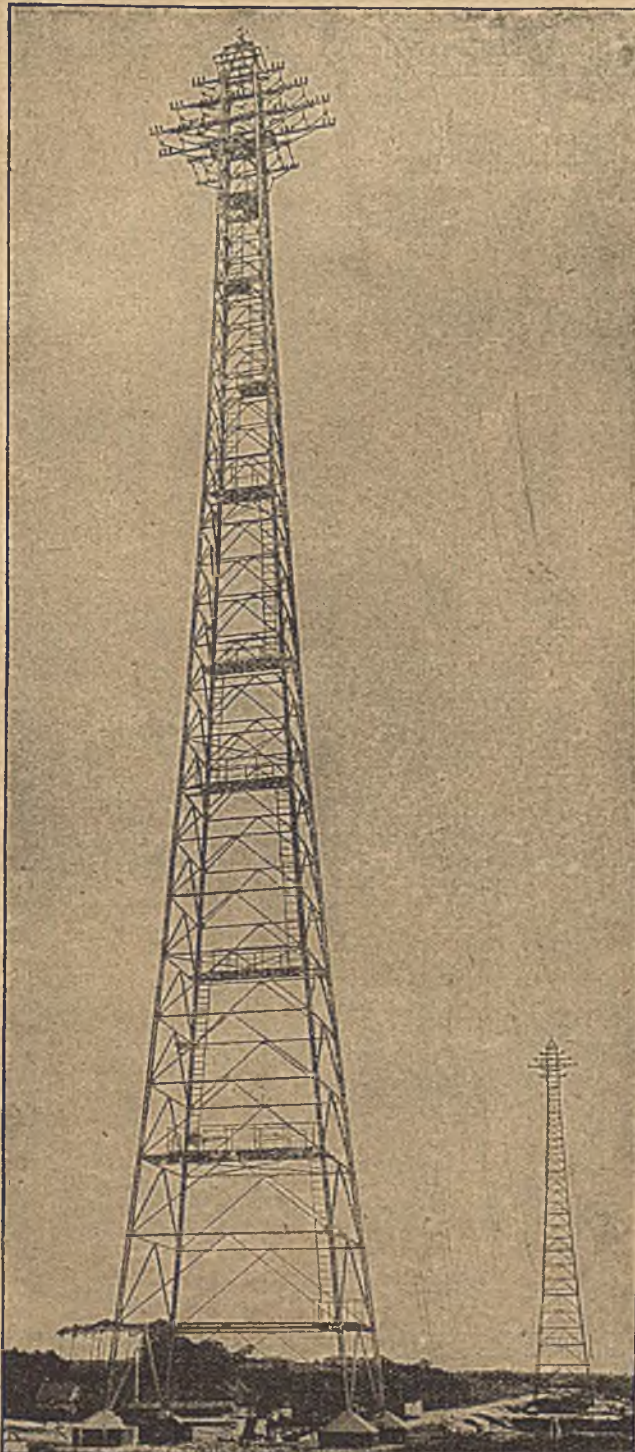
Kollektor-Isolationen aus Natur-Glimmer
oder Mikantit

Kondensatorschelben
Glimmerplatten für Widerstände
Deckplatten für elektrische Heiz- und Kochapparate

Rundscheiben mit oder ohne Loch, aus
Glimmer oder Mikantit - Glimmerofenschelben

**Gestanzte u. geschnittene Form-
stücke** aller Art nach Vorlage oder Zeichnung
in sauberster Präzisionsausführung

Wilhelm Carstens Abt. Glimmerwarenfabrik **Hamburg 39**
Zweigniederlassungen:
Berlin NW, Kruppstraße 7 - **Mülheim-Ruhr**, Kohlenstraße 21 - **München**, Amalienstraße 46
Zur Leipziger Messe: **Haus der Elektrotechnik, Stand 234 a**



Weserhütte
 Bad Oeynhausens i. Westf.
Eiserne Gittermaste

ELEKTRISCHE GLÜHLAMPENFABRIK „WATT“ A G
 WIEN XIX/2 • HEILIGENSTÄDTERSTRASSE 134



DIE
 MARKE
 BÜRGT FÜR DIE
 TECHNISCH HÖCHSTE
 VOLLENDUNG DES FABRIKATES!

VELMAG
LEIPZIG-STÖTTERITZ 31
 Vereinigte Fabriken elektr. Meßinstrumente

LEIPZIGER MESSESTAND:
 Technische Messe

Haus der Elektrotechnik
 Erdgeschoss links Nr. 264

Phasen-Frequenz-Leistungsmesser
 tragbar und in Schalttafel-form
 Sämtliche Meßgeräte jeder Stromart
 für Schaltanlagen
 Präzisions-Meßgeräte für Laboratorium und
 Montage nach den Vorschriften des V. D. E.

VORWERK

ISOLIERBAND

LEIPZIGER MESSE
Haus der Elektrotechnik, Stand Nr. 252



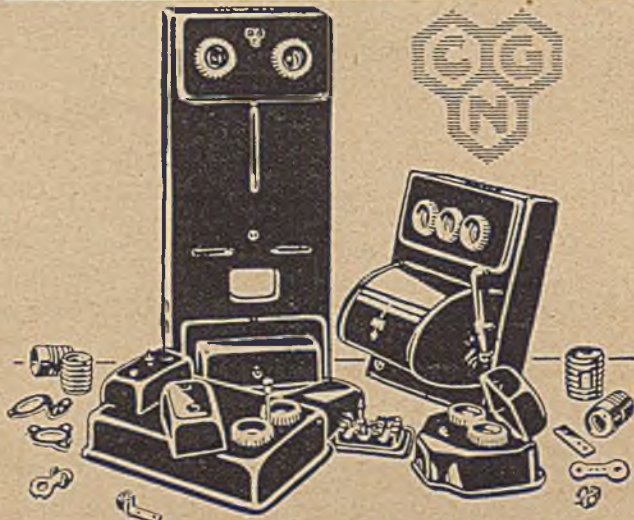
GARANTIE

MARKE

Vorwerk & Sohn / Abt. Gummiwerke / Barmen 9

ELEKTRIZITÄTSWERKBEDARF

HAUSANSCHLUSS-SICHERUNGEN MIT ZEICHEN
ZÄHLTAFELN • ETAGENABZWEIG • SCHALTKÄSTEN



ELEKTROTECHNISCHE- & METALLWARENFABRIKEN

CHRISTIAN GEYER
NÜRNBERG



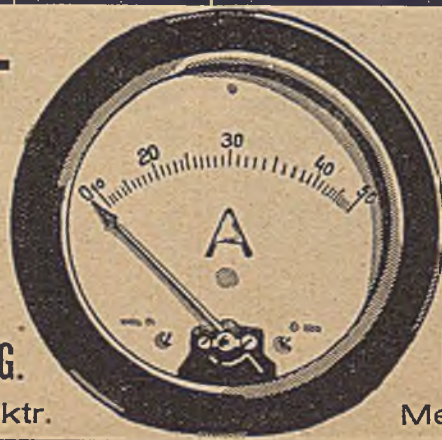
Spezial-

für Elektromedizin
Laboratorium



P. GOSSEN & Co. K.-G.

Fabrik elektr.



Meßgeräte

für Radio-Apparate
Autobeleuchtung



ERLANGEN / BAYERN

Meßgeräte



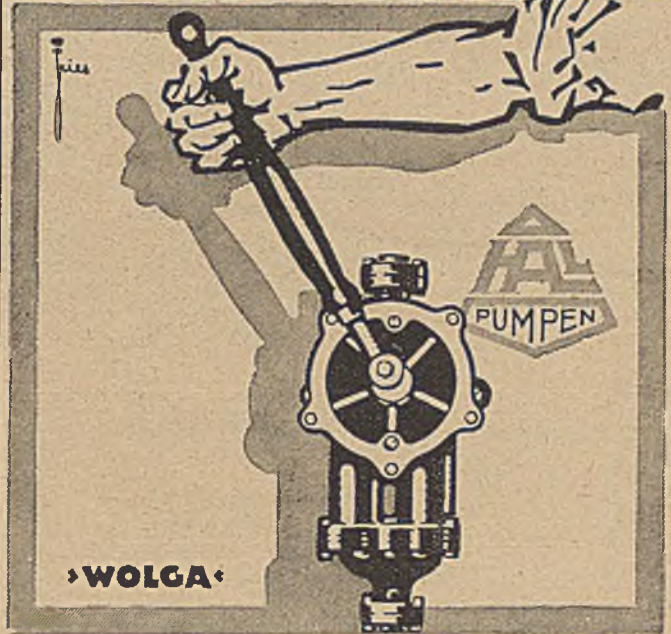
TEEROL-MASTEN

SYSTEM RÜPING

gewährleisten größte Lebensdauer
höchste Betriebssicherheit

RÜTGERSWERKE-AKTIEGESELLSCHAFT
BERLIN W. 35

HANDPUMPEN



›WOLGA‹

C. HENRY HALL NACHF. G.M.B.H.
FÜRSTENWALDE (SPREE)
VERKAUFZENTRALE: BERLIN SW. 61 • GITSCHINERSTR. 1

Neolitwerk Aktiengesellschaft Dessau

liefert hochwertige

Isolierstoffe

aus Hartpapier in Platten,
Rohren und Formteilen

nach Wunsch auch bearbeitet

für Transformatoren, Hochspannungs-
Wandler, Hochspannungs-Ölschalter,
Hochspannungs-Sicherungen, Funk-
und Röntgen-Technik, Stark- und
Schwachstromgeräte, Kollektor- und
Nutenisolation

Preßpäne Mikant Isolierlücke

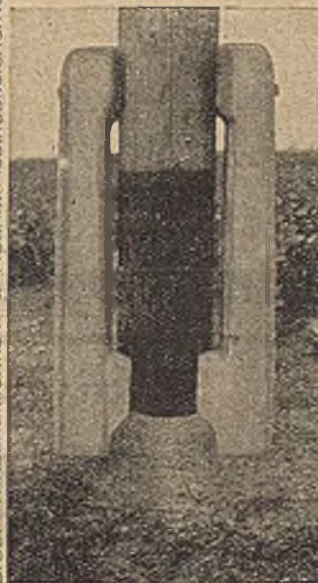
Eigene, modern eingerichtete Hoch-
spannungs-Prüfanlage bis 500000 Volt

Leipziger Messe
Haus der Elektrotechnik, Stand Nr. 203
I. Obergeschoß

D.R.P. Ritterzange D.R.P.

Zange

Größte Wirtschaftlichkeit | Höchste Betriebssicherheit



**Piosten
und
füße**
für

Holzmaße

zu Einfach-
u. Doppelmasten
z. A-Masten ohne
u. mit Erdplatten,
zu Abspann-
Winkel-End-
masten u.
bruchsicheren
Kreuzungen.

**Vorteilhafter u.
wirtschaftlicher**
als Eisengittermaße
und gewöhnliche
Gestänge.

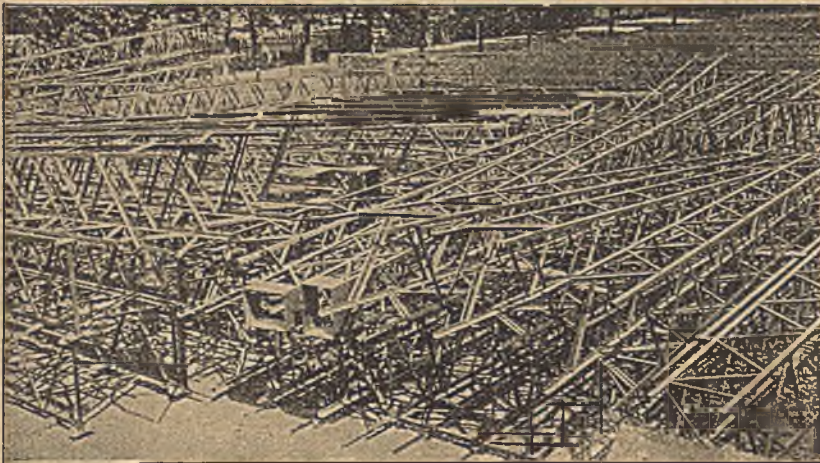
PATENTE in allen
Kulturstaaten ange-
meldet u. zu vergeb.

Winterhalder & Nitzsche

G. m. b. H.

SPEZIALFIRMA F. MASTFÜSSE AUS EISENBETON

Hauptsitz: **KARLSRUHE i. B.** Kaiserallee 4



Gittermaste

Teillieferung
für die Bayernwerke
Bau von Antennentürmen

Andreas Sigel
Schweinfurt a. M.

Dr. TH. HORN Leipzig 4

Präzisions-Wattmeter

mit elektrodynamischem Meßwerk
ohne Eisen



KX 20: Laboratoriumtype mit 20 cm
langer Skala

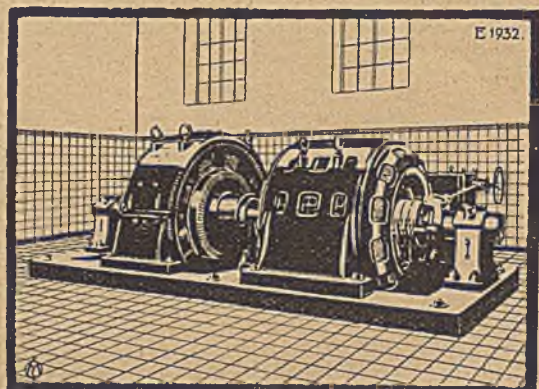
KX 15: Prüffeldtype mit 15 cm langer
Skala

Mit 1-3 Spannungs- und Strommeßbereichen
und eingebautem Nullpunktwidestand

Zur Technischen Messe in Leipzig, 1. 3.—6. 3. 1925: Haus der
Elektrotechnik, Mittelhalle, Erdgeschoß, Gruppe III, Stand Nr. 189

F. M. E. S.

MASCHINENFABRIK ESSLINGEN
ESSLINGEN a. N.



Motor-Generator für Bahnbetrieb. 800 kW

Dynamomaschinen Elektromotoren
Schaltanlagen Einankerumformer
Transformatoren Motorgeneratoren
Elektrische Zentralen Kran-ausrüstungen



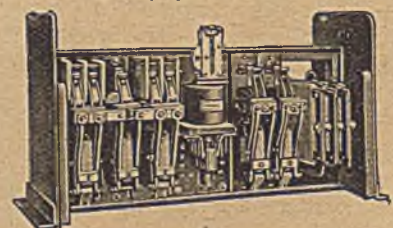
Druckschalter mit Motorschutz
offen

Elektrische Schalt- und Anlaßapparate für

Pumpen

und Wasserversorgung

Rheostat * Dresden-N 23



Schützen-Selbstanlasser
offen

Anlaß-, Steuer-, Hochspannungs-Apparate

Leipziger Messe: Haus der Elektrotechnik, Stand Nr. 230




Weitschirm-Isolatoren

**Porzellanfabrik
Hentschel & Müller**
Meuselwitz (Thür.)

Zur Leipziger Messe:
Haus der Elektrotechnik
Stand Nr. 63

ZAPP



KRUPP'SCHES
**Widerstands-
Material**

Normalqualität
für Vorschalt-, Anlass- u. Regulier-
Widerstände

Spezialqualität
für hohe Temperaturen
In Draht- u. Bandform sofort od.
kurzfristig lieferbar

**ROBERT
ZAPP
DÜSSELDORF**

E
Z
30

Überstromsichere



Strommesser vertragen Stromstöße bis zum 40fachen des Nennstromes

Hartmann & Braun A G

Frankfurt a.M. **Man verlange Liste 21y**



1102 a

Dr. Siegf. Guggenheimer A.G.

NÜRNBERG




Kontroll-Instrumente

jeder Art für
Laboratorien u. Prüffelder






Die „Elektroinstallateur-Zwangsinningung Groß-Berlin“
veranstaltet vom 25.—29. April 1925 in den Gesamträumen der ca. 6000 qm Bodenfläche
besitzenden Ausstellungshallen „**Neue Welt**“ Berlin S. Hasenheide 108-111

ELEKTRO-SCHAU BERLIN 1925

Die Sonderfach-Schau für das gesamte Elektro-Gewerbe

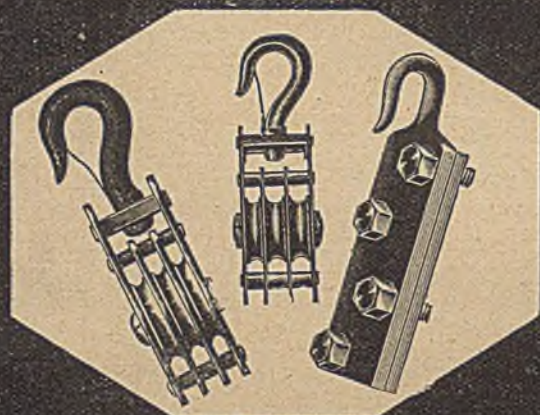
Alle Zuschriften wegen Plätze usw. sind ausschließlich zu richten an:

Direktion und ständiges Ausstellungsbüro: Berlin S 59, Hasenheide 63

Fernruf: Moritzplatz 103/1 • Telegramme: Elektroschau Berlin

WERKZEUGE

FÜR
ELEKTROTECHNIK, TELEGRAPHEN,
STRASSENBAHNEN; BERGBAU.



W. KÜCKE & Co.

G. M. B. H.

WERKZEUG- U. LEDERWARENFABRIKEN

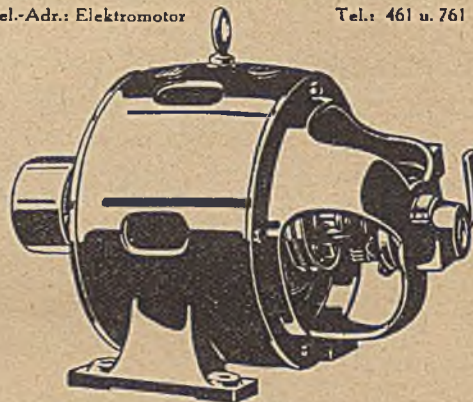
ELBERFELD 10



Elektromotorenwerke Heidenau

G. m. b. H.

Heidenau-Süd 1 (Bez. Dresden)
Älteste Fabrik der Branche am Platze
Tel.-Adr.: Elektromotor Tel.: 461 u. 761



Elektromotoren, Dynamos,
Generatoren, Einanker-Umformer
Anlaß- und Regulierapparate
für alle Verwendungszwecke, auch in Sonderausführung
Leipziger Messe: Haus der Elektrotechnik, Gr. II, Stand 32

ARIADNE

DRAHT- UND KABELWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN O 112

1899-1924

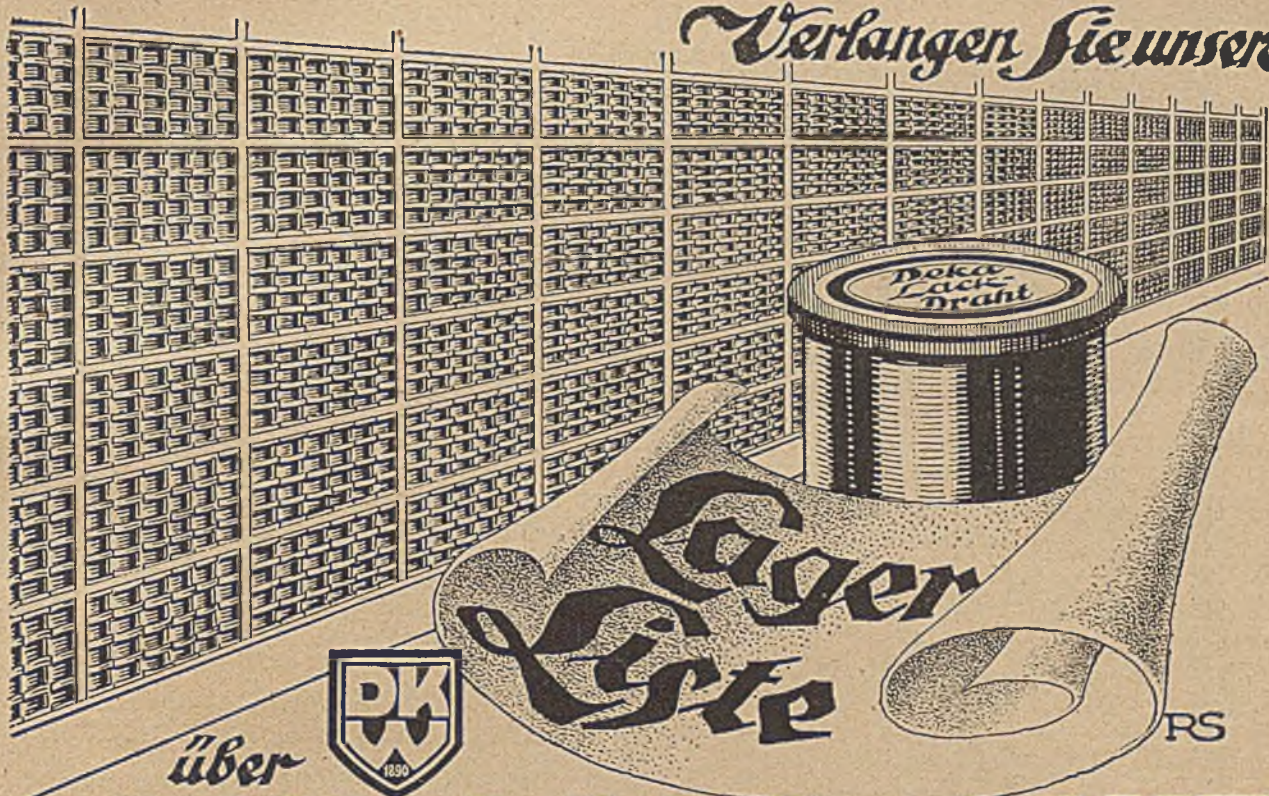


ERZEUGNISSE:

Emaille- und Seidendrähte
bis zu den feinsten Dimensionen
Rund- und Flachdynamodrähte
• Widerstandsdrähte
Starkstromleitungen und
Schnüre nach den Normalen
des V.D.E.

Wetterfeste Freileitungs-
drähte • Schwachstrom-
leitungen (Wachs-, Asphalt-,
Post- und Schrankdrähte)
Antennen - Hochfrequenz-
litzten • Magnetspulen jeder
Art • Radio-Spulen • Doppel-
kopffernhörerschnüre

Verlangen Sie unsere



RS

DEKA-LACKDRAHT

DEUTSCHE KABELWERKE A.-G., BERLIN O 112

Rudolf Kiesewetter

Fabrik elektrischer Messinstrumente

Leipzig 2

Telegrammadresse Excelsiorwerk

Gegründet 1908



Isolationsmesser

mit sofortiger
Zeigereinstellung

Zur Messe!

Haus der Elektrotechnik, Stand 260

[699]



Neue elastische Voith-Kupplung

Billigste Kupplung

Elastisch
Isolierend
Einfach

Kleinsten Durchmesser,
Geringster Raumbedarf,
Höchste Umdrehungszahl
ohne teure Stahlgußausführung
Unverwundlich, da Lederkörper
nur Druck übertragen
Gefällige und
geschlossene
äußere Form

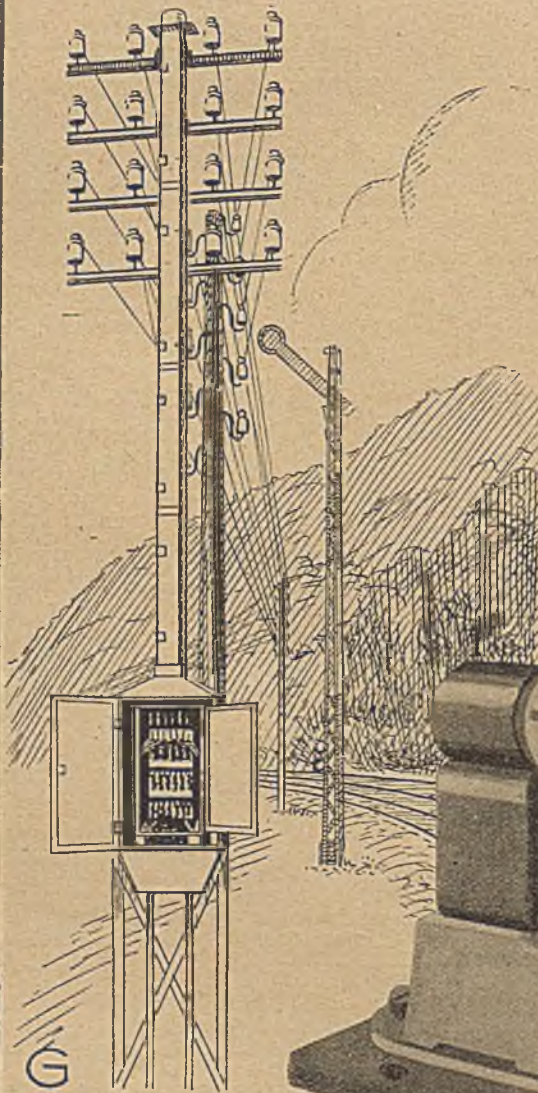


J. M. Voith

Maschinenfabriken

Heidenheim a. d. Bz. (Wttbg.) und St. Pölten (N.-Österr.)

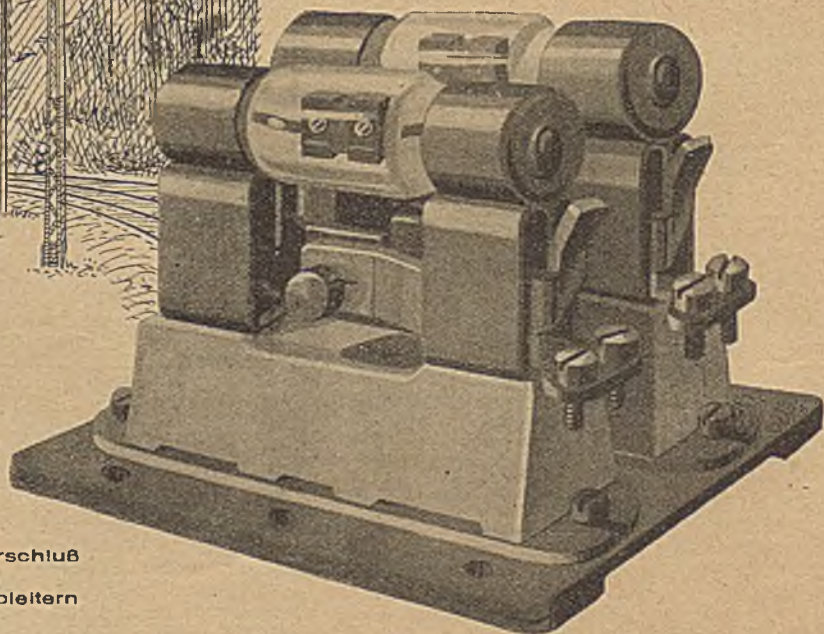
Luftleer- Spannungsableiter schützen Fernmeldeanlagen



vor Überspannungen, die durch
Luftelektrizität oder Starkstrom
in den Leitungen hervorgerufen
werden

Hohe
Ansprech - Empfindlichkeit
Leichte Auswechselbarkeit

Verlangen Sie unsere
Druckschrift



Überführungs-Endverschluß
mit
Luftleer-Spannungsableitern

SIEMENS & HALSKE A.G.
WERNERWERK, BERLIN-SIEMENSSTADT

Elektrotechnische Zeitschrift

(Zentralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins seit 1880 und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker seit 1894

Schriftleitung: E. C. Zehme, Dr. F. Meißner, Dipl.-Ing. W. Kraska — Verlag von Julius Springer — Berlin W 9, Linkstr. 23/24

46. Jahrgang

Berlin, 5. März 1925

Heft 10

Bekanntmachung.

Jahresversammlung des VDE Herbst 1925 in Danzig.

In diesem Jahre beabsichtigt der VDE, außer allgemeinen Vorträgen eine Reihe von Fachberichten über bemerkenswerte Fortschritts- oder Forschungsarbeiten in Einzelgebieten der Elektrotechnik halten zu lassen. Die Dauer jeder Mitteilung ist auf höchstens 20 Minuten beschränkt. Für diese Mitteilungen sind mehrere gegebenenfalls gleichzeitig abzuhaltende Abteilungssitzungen für die verschiedenen Fachgebiete vorgesehen.

Themen für diese Abteilungssitzungen können bis **spätestens Mittwoch, den 15. April 1925**, bei der unterzeichneten Geschäftsstelle angemeldet werden unter Angabe der Anschrift des Berichterstatters, einer kurzen Inhaltsangabe sowie ob und wieviel Lichtbilder gezeigt werden sollen. Anforderung der Handschrift der Mitteilung bleibt vorbehalten. Aus der Zahl der vorgeschlagenen Themen wird der Vorstand die ihm geeignet erscheinenden Themen auswählen und nach Fachgruppen zusammenstellen.

Verband Deutscher Elektrotechniker.

Der Generalsekretär:

P. Schirp.

Die Durchschlagspannung fester Isolierstoffe.

Von Dr. R. Dieterle, Charlottenburg.

Übersicht. Zur Feststellung der Abhängigkeit der Durchschlagspannung fester Isolierstoffe von der Frequenz und der Zeit der elektrischen Beanspruchung sowie von der Schichtdicke wurden umfangreiche Versuche mit Glimmer, Glas, Weichgummi und Cellon ausgeführt. Fast jede Versuchsreihe ergab eine Kurve als Mittelwert für die Abhängigkeit der Durchschlagspannung von der Zeit der Beanspruchung bei der betreffenden Periodenzahl; aus ihr wurden je zwei Grenzwerte für Dauer- und für kurzzeitige Beanspruchung abgelesen. Von den untersuchten Stoffen erwies sich der Glimmer infolge seiner gleichmäßigen Durchschlagwerte als sehr geeignet für Versuche an festen Isolierstoffen.

I. Einleitung.

In den von K. W. Wagner veröffentlichten Arbeiten¹⁾ ist zum ersten Male der Versuch gemacht worden, die verwinkelten Erscheinungen des elektrischen Durchschlags von festen Isolierstoffen unter einem einheitlichen physikalischen Bilde zu erfassen und die Gesetze des Durchschlags zu ergründen. Zur Begründung und Prüfung seiner Anschauung hat Wagner umfangreiche Versuche ausgeführt, über die er in einem Vortrag vor dem Elektrotechnischen Verein am 16. Januar 1923 zusammenfassend berichtet hat. Mit einem Teil dieser Arbeiten, die mit Unterstützung der Siemens-Schuckertwerke, Berlin, durchgeführt worden sind, ist der Verfasser betraut gewesen. Er untersuchte die Abhängigkeit der Durchschlagspannung fester Isolierstoffe von der Zeit und von der Frequenz der elektrischen Beanspruchung sowie von der Schichtdicke. Diese Arbeit wurde im November 1921 begonnen und im Frühjahr 1923 abgeschlossen.

Alle Versuchsbedingungen und Versuchsanordnungen wurden so gewählt, daß die Ergebnisse der Messungen

möglichst eindeutig und frei von den bei solchen Versuchen auftretenden Fehlerquellen waren. Der Einfluß der Zeit der Beanspruchung auf die Durchschlagspannung wurde zwischen 0 und 30 Minuten untersucht; der Einfluß der Frequenz der angelegten Spannung wurde in dem Bereich von Gleichstrom bis zu 50 000 Per/s ermittelt; der Einfluß der Schichtdicke wurde innerhalb der durch die Versuchsanlagen und durch die zur Verfügung stehenden Mengen der Isolierstoffe gezogenen Grenzen geprüft. In der vorliegenden Mitteilung werden einige allgemeine Angaben über die Versuche und ihre Ergebnisse gemacht; eine ausführliche Veröffentlichung derselben wird in Bälde im Archiv für Elektrotechnik erfolgen. Die Betrachtung der Ergebnisse vom Standpunkt der Theorie aus und ihre Würdigung im Zusammenhang mit dem übrigen Beobachtungsmaterial ist durch Herrn K. W. Wagner in dem bereits erwähnten Vortrag geschehen, der demnächst ebenfalls veröffentlicht werden wird.

II. Versuchsmaterial.

Es wurden nur solche Stoffe untersucht, die in der Form dünner Folien erhältlich waren, also Glimmer, Glas, Weichgummi, Guttapercha, Cellon, Papier. Bei Durchschlagversuchen in Luft als umgebendem Dielektrikum tritt auf guten Isolierstoffen selbst bei dünnen Schichten Glimmen auf, das sogar in lebhaftes Sprühen und in Gleitfunkenentladungen übergehen kann. Zur Vermeidung dieser Erscheinungen wird der Rand der Elektrode abgerundet und der Prüfstoff in einem Medium untersucht, das eine ähnlich große Dielektrizitätskonstante wie er selbst besitzt. Bei den vorliegenden Versuchen erwies sich Paraffinöl als praktisch. Deshalb wurden die verschiedenen Prüfstoffe auf ihr Verhalten bei elektrischer Beanspruchung in Luft und in Paraffinöl untersucht. Die Glimmerversuche wurden an einer Folie von 0,02 mm Stärke ausgeführt, ihre Ergebnisse sind in der Zahlen-tafel I zusammengestellt.

¹⁾ Vortrag gehalten vor dem American Institute of Electrical Engs. am 20. 4. 22 in Chicago; Journ. Am. Inst. of El. Engs. 1922, S. 1034. Sitzungsberichte d. Preuß. Akad. d. Wissensch.; phys. math. Kl. 1922, S. 433. Mitt. aus dem Telegraphentechn. Reichsamt Bd. 10, S. 43.

Zahlentafel 1. Durchschlagspannung von Glimmer in Luft und in Öl.

Umgeb. Dielektrikum	Durchschlagspannung in kV					Mittelwert	Ort d. Durchschlags	
	Einzelwerte						unter der Elektrode	am Rand der Elektrode
Luft	4,8	4,5	4,5	4,4	4,3	4,02	1	12
	4,2	4,1	4,0	3,8	3,6			
	3,4	3,3	3,3					
Paraffinöl	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,40	12	6
	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4			
	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4			
	2,3	2,3	2,2					

Bei allen Versuchen bildete sich um die Elektrode herum ein Glimmkreis. In Luft war das Glimmen viel stärker; die Durchschlagspannungen lagen viel höher und zeigten die bekannte Streuung; in Paraffinöl dagegen lagen die Durchschlagwerte überraschend gleichmäßig. Die Versuchsreihe zeigte eindeutig die Vorteile der Ausführung der Versuche in Öl.

Glas wurde in der Form dünner Deckgläschen beschafft. Die Vorversuche in Luft und in Öl fielen ähnlich aus wie beim Glimmer. Weichgummi wurde als Folie von weißgrauer Farbe untersucht. Er wurde in Luft unter dem Glimmkreis merklich angegriffen. In Öl quoll er auf, so daß infolge seiner größer werdenden Dicke schon in wenigen Minuten die Durchschlagspannung stark anstieg. Er wurde daher in Luft untersucht. Gutfapercha eignete sich nicht zu diesen Versuchen. Cellon konnte nur in Luft untersucht werden. Papier zeigte manche Vorteile gegenüber den anderen Materialien; es war jedoch wegen seiner Luft- und Feuchtigkeitseinschlüsse nicht brauchbar.

III. Versuchsanordnungen.

Zur Untersuchung fester Isolierstoffe in Folienform eignen sich ebene Plattenelektroden am besten. Deshalb wurden die Folien auf eine ebene Metallplatte gelegt, als Gegenelektroden dienten runde Platten von etwa 3,8 cm² Auflagefläche. Bei allen Wechselspannungsanlagen wurde auf Erzielung einer möglichst guten Sinusform der Prüfspannung größter Wert gelegt, um eindeutige elektrische Beanspruchung zu erhalten.

Die Gleichspannung wurde mittels eines Röhrgleichrichters für 20 kV erhalten, der mit 500periodiger Wechselspannung gespeist wurde. Die Anlage für $\frac{1}{2}$ —1 Per bestand aus einem rotierenden Unterbrecher, welcher an zwei geeignet geschalteten Röhrgleichrichtern lag. Die abgenommene Wechselspannung wurde einer Reihenschaltung von Widerstand und Kapazität zugeführt und dadurch der Anstieg und der Abfall der Spannung verlangsamt. Die Periodenzahlen 10—20 wurden aus einem Motorgenerator für 50 Per durch Erniedrigung seiner Tourenzahl erhalten. Die Sinusform der Spannungswelle wurde durch Parallelschaltung von Leydener Flaschen auf der Hochspannungsseite erreicht. Bei der 50 Periodenanlage wurde die Hochspannungskurve ebenfalls durch Zuschalten von Leydener Flaschen rein sinusförmig gemacht; bei der 500 Periodenanlage wurde dies durch Kondensatoren parallel zur Primärwicklung des Transformators erzielt. Die Hochspannung der 5000 Periodenanlage wurde durch eine Resonanzschaltung erhalten. Die Spannung einer Hochfrequenzmaschine für 5000 Per wurde einem Transformator zugeführt, an dessen Hochspannungswicklung außer den Prüfkondensatoren noch ein Öl-Drehkondensator angeschlossen war, so daß der Sekundärkreis auf 5000 Per abgestimmt werden konnte und dabei die nötige Spannung und Energie lieferte. Zur Erzeugung der Spannung der 50000 Periodenanlage wurde ein Zwischenkreisröhrensender verwendet. Die Senderöhre gab 500 W ab; bei größerem Energiebedarf wurde ihr eine zweite parallel geschaltet.

Bei den Dauerbeanspruchungen wurden mehrere Versuche gleichzeitig gemacht. Trat nach einiger Zeit in einem der Prüfkondensatoren der Durchschlag ein, so brach die Spannung der Anlage zusammen. Zur Feststellung, welcher Kondensator durchgeschlagen worden war, wurde hinter jeden Prüfkondensator eine geeignete Anzeigevorrichtung geschaltet. Das Abschalten nahm dann nur wenige Sekunden in Anspruch. Die anderen Kondensatoren waren allerdings während dieser Zeit nicht beansprucht; im Vergleich zu der Gesamtzeit der Dauerbeanspruchung

von 20—30 Minuten war dies jedoch ohne Bedeutung. Die Prüfzeiten wurden mittels Stoppuhren registriert;

IV. Messungen.

Die Abhängigkeit der Durchschlagspannung von der Zeit der elektrischen Beanspruchung wurde in der Weise festgestellt, daß bei einer großen Anzahl von Versuchen mit Material von gleicher Stärke die Spannungen rasch auf bestimmte hohe Werte gesteigert und dann die Zeiten gemessen wurden, welche bis zum Eintritt des Durchschlags vergingen. Konnte innerhalb 30 min kein Durchschlag erzielt werden, so wurde der Versuch abgebrochen. Zur Ermittlung der höchsten ausgehaltenen Spannungen wurde die Spannung dauernd gesteigert bis zum Eintritt des Durchschlags.

Die Messungsergebnisse wurden in Kurvenblättern dargestellt (s. Abb. 1 u. 2); jeder Versuch wurde entsprechend seiner Durchschlagspannung und seiner Zeit der Beanspruchung als Punkt eingetragen. Ergaben mehrere Versuche dieselben Durchschlagwerte, so wurden die zugehörigen Punkte nebeneinander eingetragen. Die Anzahl der sofortigen Durchschläge wurde jeweils zu ihrer zugehörigen Spannung an der Abszisse angeschrieben. Die Anzahl der Stellen, welche die angelegte Spannung über 30 min aushielten, wurde an der zugehörigen Ordinate oben vermerkt. Durch die Punkte konnte gewöhnlich eine Kurve gelegt werden, die mit einer für solche Versuche beachtenswerten Wahrscheinlichkeit ein Bild der gesuchten Abhängigkeit lieferte²⁾. Diese Kurve spielt in der Theorie eine große Rolle.

Der Verlauf der Kurve ließ zwei Grenzspannungen erkennen. Erstens konnte die Spannung abgelesen werden, welche das Material bei Dauerbeanspruchung gerade noch aushielt, sie wurde „Grenzspannung für Dauerbeanspruchung“ genannt. Zweitens wurde die höchste Spannung abgelesen, welche beim dauernden Steigern erzielt worden war; sie wurde „Grenzspannung für kurzzeitige Beanspruchung“ genannt. Bei Beanspruchungen, die nur während Bruchteilen von Sekunden auf das Material einwirken, liegen die erreichbaren Spannungen noch höher; in dieser Weise sollten die Isolierstoffe im vorliegenden Falle jedoch nicht untersucht werden.

Infolge des bei hohen Periodenzahlen auftretenden Glimmens erwärmten sich die Folien, das Paraffinöl und die Elektroden. Der Einfluß dieser Erwärmung auf die Durchschlagspannung der verschiedenen Isolierstoffe wurde durch besondere Versuchsreihen ermittelt und entsprechend berücksichtigt.

Die Glimmversuche wurden mit Folien von den Stärken 0,014—0,032 mm ausgeführt. Bei diesen Folienstärken waren Unterschiede zwischen den Spannungen für Durchschläge unter der Elektrode und für solche am Rand derselben nicht festzustellen. Mit steigender Periodenzahl stieg der Anteil der Randedurchschläge. In den Abb. 1 u. 2 sind die für die Dicke 0,018 mm erhaltenen Kurvenblätter für die Abhängigkeit der Durchschlagspannung von der Zeit der Beanspruchung mit 50 und mit 50000 Per wiedergegeben; für die anderen Wechselzahlen sehen die Kurven ähnlich aus. Bei 50000 Per konnte die Spannung bei dauerndem Steigen nicht über 2,1 kV gebracht werden; von dort aus verlief die Kurve zuerst sehr flach bis 1,9 kV, dann machte sie einen kurzen Bogen und stieg bei 1,75 kV schon steil an. Bei zwei Versuchen wurden jedoch 1,6 kV nur kurze Zeit ausgehalten. Die Glimmerfolien von 0,018 mm hielten daher bei 50000 Per eine Spannung von etwa 1,57 kV dauernd (genauer: über $\frac{1}{2}$ h lang) aus; sie wurden bei einer Spannung von etwa 2,1 kV sofort durchgeschlagen (genauer: sie hielten diese Spannung höchstens wenige Sekunden lang aus). Bei diesen Versuchen trat eine sehr starke Erwärmung durch das Glimmen auf, wobei die Durchschlagspannungen verkleinert wurden; ohne Erwärmung wären hier die Werte 1,65 kV bzw. 2,2 kV erreicht worden. Bei 50 Per (Abb. 2) lagen die Einzelwerte besonders gleichmäßig, die abzulesenden Grenzwerte waren 2,5 kV und 1,8 kV. Die Versuche mit Gleichspannung ergaben keine Kurve. Es lagen zwar einzelne Werte bei kurzzeitiger Beanspruchung wesentlich höher als bei dauernder, aber es wurden auch viele Stellen schon bei vergleichsweise niedrigen Spannungen durchgeschlagen. In den Tafeln 2 und 3 sind die Grenzwerte aus allen Versuchsreihen zusammengestellt, die unsicheren Spannungswerte sind kenntlich gemacht, die unsicheren Dezimalstellen sind kleiner gesetzt.

²⁾ Dieses neue Verfahren bietet noch andere Vorteile bei der Untersuchung von Isolierstoffen, siehe R. Dieterle, ETZ Bd. 45, Seite 514, 1924.

Zahlentafel 2. Grenzspannungen für Dauerbeanspruchung von Glimmer.

Per/Sek.	Grenzspannungen in kV bei Schichtdicken in mm				
	0,015	0,018	0,021	0,025	0,030
Gleichsp.	ca. 7	ca. 7,5	—	ca. 11	ca. 12
1/2	2,5	2,9	—	—	—
1	—	—	—	—	—
10	1,9 ₈	2,0 ₇	—	—	—
12	—	—	—	2,4	2,6 ₅
50	1,7	1,8	—	2,1 ₃	2,4 ₃
500	1,5 ₇	1,7 ₃	1,9	2,0 ₄	2,2 ₁
5 000	1,5	1,7	1,8 ₇	2,1 ₂	2,2 ₈
50 000	1,4 ₂	1,6 ₅	—	2,1	—

Zahlentafel 3. Grenzspannungen für kurzzeitige Beanspruchung von Glimmer.

Per Sek.	Grenzspannungen in kV bei Schichtdicken in mm				
	0,015	0,018	0,021	0,025	0,030
Gleichsp.	12,2	12,5	—	18,3	üb. 19
1/2	4,3	5,4	—	üb. 7,2	—
1	—	—	—	—	—
10	2,9	3,1	—	—	—
12	—	—	—	3,5	3,7
50	2,4	2,5	—	3,2	3,2
500	2,3	2,4	2,7	3,0	3,2
5 000	2,2	2,4	2,6	2,9	3,0
50 000	2,1	2,2	—	2,7	—

In Abb. 3 sind die Spannungswerte der Tafel 2 dargestellt. Der Maßstab für die Periodenzahl ist logarithmisch gewählt, weil es nicht anders möglich ist, die benutzten Periodenzahlen in übersichtlicher Weise einzuzichnen.

lich einen geradlinigen Verlauf. Der Einfluß der Frequenz ist aber von 50 Per an aufwärts so gering, daß die entsprechenden Linien sehr eng beieinander liegen. Daß sie sich zum Teil sogar schneiden, ist vermutlich ein Zeichen dafür, daß die Versuchsgenauigkeit hier nicht mehr ausreichend ist. Die gesuchte Abhängigkeit läßt sich für die untersuchten Schichtdicken durch das einfache Gesetz ausdrücken:

$$U = \alpha d + \beta.$$

Die Durchschlagspannung U nimmt also linear mit der Schichtdicke d zu. Die Größe α hängt von der Periodenzahl ab; wird U in kV und d in cm angegeben, so fällt bei Dauerbeanspruchung der Wert von α von ungefähr 4000 bei Gleichspannung schnell auf ungefähr 500 bei Wechselspannungen von 50 bis 50 000 Per. Die Größe β hat die Dimension einer Spannung; sie wäre als Restspannung zu deuten, wenn man die obige Gleichung für U bis $d=0$ extrapolieren würde. Für die verschiedenen Wechselzahlen würden sich Werte von β zwischen 0,5 und 1,2 kV ergeben. Mit Rücksicht auf die weitgehende Extrapolation und die nicht mehr ausreichende Versuchsgenauigkeit könnte man vermuten, daß β für Gleichspannung und für alle Wechselzahlen denselben Wert hätte; es ist aber auch möglich, daß sich die Kurven nach dem Nullpunkt hin krümmen. Würde die Extrapolation nach größeren Schichtdicken vorgenommen, so würden sich für die oft als Vergleichsmaß benutzte Dicke von 1 cm die Grenzwerte für kurzzeitige Beanspruchung 4×10^6 V bei Gleichspannung und $0,5 \times 10^6$ V bei Wechselspannung von mehr als 50 Per ergeben. Bei dieser großen Dicke hätte die Restspannung β keinen Einfluß mehr. Selbstverständlich sind diese Schlußfolgerungen infolge der gemachten Annahmen unsicher, sie sollten auch nur einen Überblick geben.

Die Durchschlagwerte liegen beim Glimmer überraschend gleichmäßig. Der Grund hierfür liegt zweifellos darin, daß er als homogener Kristall vorkommt. Er eignet sich daher ganz besonders für Durchschlagversuche mit festen Isolierstoffen. Die anderen untersuchten Stoffe

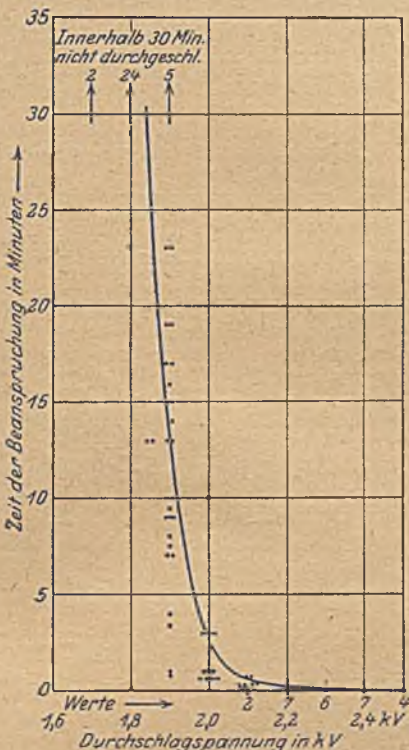


Abb. 1. Versuche bei 50 Per. Abb. 2. Versuche bei 50 000 Per. Abhängigkeit der Durchschlagspannung einer Glimmerfolie von 0,018 mm Stärke von der Zeit der Beanspruchung bei 50 und bei 50 000 Per Wechselspannung.

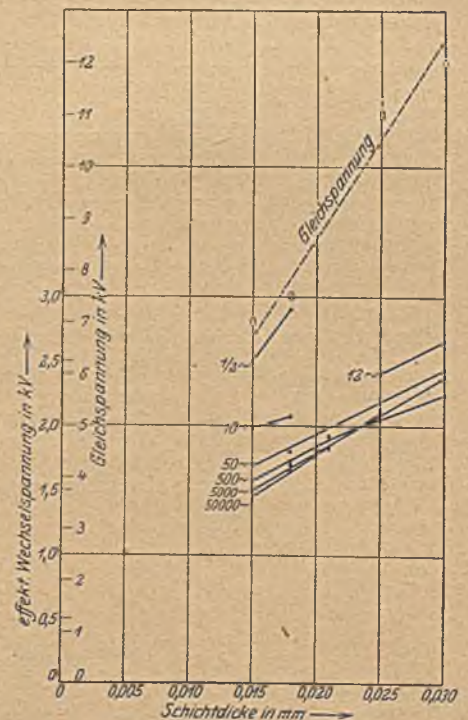


Abb. 4. Abhängigkeit der Grenzspannung für Dauerbeanspruchung des Glimmers von der Schichtdicke.

Bei Glimmer liegt die Durchschlagspannung bei Gleichspannung sehr hoch. Bei Wechselspannung von 1/2 Per ist sie viel kleiner; sie fällt weiter bei 10 Per, ist hier aber noch merklich höher als bei 50 Per; von 500 bis 50 000 Per ist nur noch eine kleine Abnahme vorhanden.

Die Abhängigkeit der Durchschlagspannung von der Schichtdicke (Abb. 4) ergibt für alle Wechselzahlen deut-

(Glas, Gummi, Cellon) sind Kunstprodukte, sie haben keinen derartig homogenen Aufbau, ihre Versuchsergebnisse sind daher weniger übersichtlich.

Glas wurde in zwei verschiedenen Sorten und in den Dicken 0,07 bis 0,2 mm untersucht, es ergab ähnliche Kurven wie der Glimmer. Die erhaltenen Grenzspannungskurven sind in den Zahlentafeln 4 und 5 zusammengestellt.

Zahlentafel 4. Grenzspannungen in kV für Dauerbeanspruchung von Glas.

Per/Sek.	Glas A bei mm					Glas L bei mm 0,108
	0,07	0,103	0,130	0,175	0,21	
Gleichsp.	—	—	ca. 8	—	—	ca. 10
1/3	—	6	6,7	—	—	ca. 8
20	—	4,5	5	—	—	4,5
50	—	—	—	—	—	4,2
500	3,4	—	4,5	4,8	5,3	3,9
5 000	—	—	4,1	—	—	3,8 ₅
50 000	—	2,8	—	—	—	3,1

Zahlentafel 5. Grenzspannungen in kV für kurzzeitige Beanspruchung von Glas.

Per/Sek.	Glas A bei mm					Glas L bei mm 0,108
	0,07	0,103	0,130	0,175	0,21	
Gleichsp.	—	—	ca. 11	—	—	19,5
1/3	—	ca. 9	ca. 9,5	—	—	11
20	—	5,4	6,0	—	—	5,8
50	—	—	—	—	—	5,4
500	4,6	—	5,7	6,1	6,4	5,0
5 000	—	—	5,4	—	—	4,8
50 000	—	über 4	—	—	—	4,8

lich über in die bei Gleichspannung. Die Abhängigkeit der Durchschlagspannung von der Schichtdicke ergibt einen mit zunehmender Dicke etwas langsamer werdenden Anstieg.

Das Weichgummi wurde als breites Band von der Stärke 0,14—0,15 mm im Juli 1922 bezogen. Die Versuche erstreckten sich bis April 1923, während dieser Zeit vulkanisierte das Gummi an der Luft weiter. Die Folge davon war, daß seine Durchschlagspannung allmählich größer wurde. Deswegen mußten die Versuchsergebnisse für die einzelnen Periodenzahlen, welche zu verschiedener Zeit erhalten wurden, auf Grund besonderer Versuche auf eine bestimmte Zeit umgerechnet werden. In der Zahlentafel 6 sind die auf April 1923 reduzierten Werte zusammengestellt.

Zahlentafel 6 Grenzspannungen von Gummi (ohne Alterungseinfluß).

Per/Sek.	Grenzspannungen in kV bei 0,143 mm Schichtdicke	
	Dauerbeanspruchung	kurzzeitg. Beanspruchung
Gleichsp.	2,9	5,4
1/3	2,5 ₅	4,6
20	2,6	4,4
50	2,5	4,3
500	—	4,6
5 000	—	3,9
50 000	1,6	3,4

Aus Zahlentafel 6 ist ersichtlich, daß die Durchschlagspannung von Gummi bei Gleichspannung nur wenig höher ist als bei Wechselfpannung; ferner daß sie nur wenig mit steigender Periodenzahl sinkt. Die starke Abnahme der Werte bei 5000 und 50 000 Perioden ist vermutlich dem zerstörenden Einfluß des bei diesen Wechselzahlen sehr heftigen Glimmens zuzuschreiben.

Cellon stand in zwei Sorten und nur in geringen Mengen zur Verfügung. Bei Gleichspannung ließ sich die Abhängigkeit der Durchschlagspannung von der Zeit der Beanspruchung in Kurvenform darstellen. Bei den Versuchen mit 500 und 5000 Perioden wurde das Material durch Glimmen allmählich zerstört, so daß keine Grenzwerte für Dauerbeanspruchung ermittelt werden konnten. Die wenigen Versuchsergebnisse sind in der Zahlentafel 7 zusammengestellt:

Zahlentafel 7. Grenzspannungen von Cellon.

Material	Per/Sek.	Schichtdicke in mm	Grenzspannungen in kV bei	
			Dauerbeanspruchung	kurzzeitg. Beanspruchung
A	Gleichsp.	0,040	3,7	7,5
A	500	0,033	—	3,9
A	500	0,044	—	4,7
B	5 000	0,065	—	2,8

Die Versuche mit den verschiedenen Isolierstoffen mußten infolge Mangels an Zeit und an Material leider zum Teil vorzeitig abgebrochen werden, so daß die experimentelle Klärung der Zusammenhänge der untersuchten Größen nicht vollständig durchgeführt werden konnte.

Grenzwerte f. Gleichspanng.

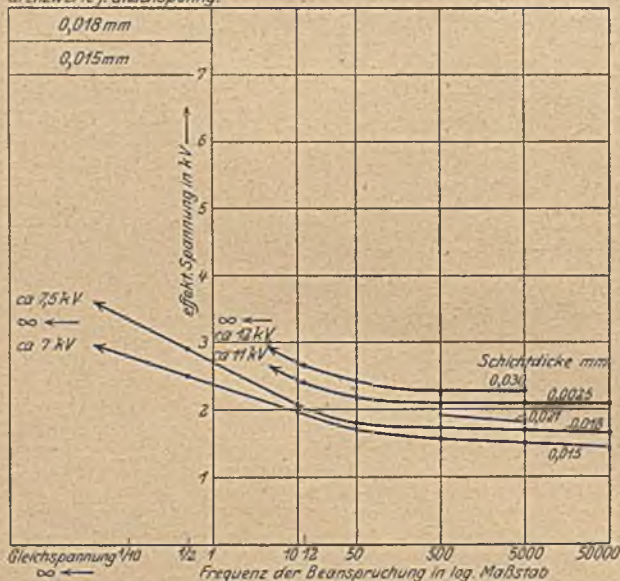


Abb. 3. Abhängigkeit der Grenzspannung für Dauerbeanspruchung des Glimmers von der Frequenz.

Die Werte der Durchschlagspannungen bei hohen Wechselzahlen gehen mit abnehmender Frequenz allmäh-

Ist Energiegewinnung Selbstzweck?

Von Dipl.-Ing. Laaser, Beratender Ingenieur VBI, Berlin.

Übersicht. Die Entwicklung der Wärmewirtschaft zur allgemeinen Energiewirtschaft fordert die Verwendung von sog. Abfallkraft durch Einspeisen in vorhandene Netze, um schließlich zur zweckmäßigen Produktionswirtschaft zu gelangen. Der Wert der sog. Abfallkraft muß fallweise ermittelt werden.

Eine Reihe von Kongressen liegt hinter uns, die während des abgelaufenen Jahres im Zeichen der Energie- bzw. Wärmewirtschaft standen. Den Auftakt gab der Kongreß für Heizung und Lüftung, dann folgte die Eisenbahntechnische Tagung, zum Schluß die Jahresversammlung der Hauptstelle für Wärmewirtschaft. Will man weiter greifen, so kommt noch die erste Weltkraftkonferenz dazu, in der ganz allgemein alle einschlägigen Fragen behandelt

wurden. Welchen Zweck haben diese Kongresse gehabt? Sieht man sich die Vortragsthemen an, so erkennt man, daß das Wärmewirtschaftsproblem in den Vordergrund gerückt ist, zumal die meisten Produktionsprozesse in irgendeiner Form wärmeverbrauchende Prozesse sind und diese Wärme im wesentlichen aus Brennstoffen (Kohlen oder Öl) durch Verbrennung gewonnen und fast ausschließlich auf den Wärmeträger Wasser (Dampf) übertragen wird, ein geringer Teil auch auf Luft.

Zu diesen wärmeverbrauchenden Prozessen gehört auch die Erzeugung elektrischer Arbeit, da die Wasserkräfte in Deutschland nur einen verhältnismäßig geringen Teil des Jahresbedarfs decken können und selbst bei ihrem vollen Ausbau in Anbetracht der allgemeinen Zunahme des Elektrizitätsverbrauchs immer nur Bruchteile

werden decken können. Einen guten Überblick hierüber gewinnt man aus dem Vortrag, den Direktor Jahncke 1924 bei der Tagung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus in Leipzig über den Aufbau der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft auf der Braunkohle Mitteldeutschlands gehalten hat¹⁾. Darin wird zunächst die interessante Tatsache festgestellt, daß die Elektrizitätserzeugung in öffentlichen Werken:

in den Jahren von	1913	bis	1922
von rd Mill. kWh	2238	auf	7234
gestiegen ist, wobei der Anteil für			
Steinkohle eine Zunahme von			
rd Mill. kWh	1416	"	3494
aber eine prozentuale Verringerung von %	63,3	"	48,3
aufweist, der Anteil für			
Braunkohle eine Erhöhung von			
rd Mill. kWh	514	"	2979
oder prozentual von %	23	"	41,2.

Da die Steinkohle als Betriebsstoff dieses Erzeugungsprozesses demnach um 15 % abgenommen, die Braunkohle dagegen um 18,2 % zugenommen hat, ergibt sich noch, daß der Unterschied von 3,2 % trotz Vermehrung der insgesamt aus Öl und Wasser gewonnenen Kilowattstunden auf eine prozentuale Verminderung deren Anteils an der Gesamtzeugung (für Öl etwa 1,3 %, für Wasser etwa 1,9 %) zurückzuführen ist. Der einzige nähere Anhaltspunkt für die Bemessung des Kohlenverbrauchs ist der, daß nach (de Grahl²⁾ die Elektrizitätswerke 1913 rd 3 Mill. t Steinkohle konsumiert haben, demnach rd 2 kg/kWh, ein Betrag, der als außerordentlich hoch zu bezeichnen wäre und in der Zwischenzeit sicherlich wesentlich herabgesetzt sein dürfte; rechnet man heute doch bei guten Werken im Durchschnitt mit etwa 1,0 bis 1,4 kg/kWh.

Aus dem von de Grahl mitgeteilten Schaubild geht aber auch weiter hervor, daß z. B. die Papierindustrie, das Gärungsgewerbe, die Zucker-, chemische und Textilindustrie zusammen etwa 17 Mill. t Steinkohle verbraucht haben, also rund sechsmal so viel als die Elektrizitätsversorgung damals allein in Anspruch nahm. Weiterhin verwendete der Hausbrand rd 20 Mill. t Steinkohle, so daß mit Einschluß des Braunkohlen- bzw. Brikketverbrauchs äquivalent etwa 50 Mill. t Steinkohle zusammen benötigt wurden, die bei einem Kohlenwert von rd 1,7 kg/kWh etwa 30 Milliarden kWh repräsentieren.

Die angeführten Betriebszweige stellen sehr starke Wärmeverbraucher dar, wobei eben der Wärmeträger Wasser bzw. Dampf ist, und wenn die genannte Steinkohlenmenge in Dampf, bei einer etwa sechsfachen Verdampfung, umgerechnet wird, so entspricht sie rd 300 Mill. t Dampf, die, wenn in Gegendruckanlagen ausgenutzt, etwa 30 Milliarden kWh liefern könnten, also rund das Vierfache der 1922 von öffentlichen Elektrizitätswerken erzeugten Arbeitsmenge. Natürlich haben diese Betriebszweige einen ganz erheblichen Eigenkraftverbrauch mit Ausnahme der reinen Heizungsanlagen, trotzdem aber müßte es möglich sein, allein aus ihnen zusammen durch Verwendung der Überschubenergie einen nicht unbedeutenden Teil des Elektrizitätsbedarfs zu decken.

Das läßt deutlich erkennen (wie es für den Fachmann von Anfang an klar war), daß die Wärmewirtschaft gewissermaßen nur die Vorstufe für die Entwicklung und Durchführung der allgemeinen Energiewirtschaft ist. Es war jedoch unbedingt notwendig, da sich durchschnittlich leichter etwas unter Wärmewirtschaft wie unter Energiewirtschaft vorstellen läßt, zunächst Wärmewirtschaft zu treiben und die Grundbedingung für die Energiewirtschaft zu schaffen, aber die künftige Entwicklung geht unzweifelhaft über die Wärmewirtschaft hinaus zur Energiewirtschaft, und es wäre zweckmäßig, bald auf einer größeren Tagung diese Probleme zu klären und anschließend daran praktisch anzugreifen.

Dazu gehören aber vor allem noch folgende Überlegungen: Die Durchführung der seit langem propagierten Wärmewirtschaft hat in der Praxis stellenweise insofern Schwierigkeiten gefunden, als immer Wert darauf gelegt wurde, möglichst jeden Betrieb als ein in sich geschlossenes Ganzes zu betrachten, d. h. ohne Zusammenhang und ohne Zusammenarbeiten mit anderen Werken. Aus diesem Grunde stellen auch manche Lösungen des Problems nur Unvollkommenheiten dar, die zwar wärmewirtschaftlich für das Einzelwerk zufriedenstellen, dagegen vom Standpunkt allgemeiner Energiewirtschaft durchaus unbefriedigend sind. Man hat verschiedentlich versucht, nahe beieinander liegende Industriebetriebe miteinander durch elek-

trische Kabel und Dampffernleitungen zu verbinden, ein Teil dieser Entwürfe ist jedoch gescheitert, u. zw. aus folgenden Gründen:

1. Der am häufigsten vorgebrachte Einwand ist der, daß es nicht möglich sei, ein Werk in bezug auf Kraft- oder Wärmezufuhr von einem anderen abhängig zu machen. Dieser Einwand hat nur eine gewisse Berechtigung, indem die Möglichkeit zuzugeben ist, daß infolge von Konjunkturschwankungen oder Absatzschwierigkeiten das Lieferwerk an sich sehr schwach beschäftigt sein kann, wenn die Belieferung voll arbeitet und umgekehrt, und daß damit die beabsichtigte Methode des Ausgleichs, denn darauf kommt es ja im wesentlichen an, sich nicht erfolgreich durchführen läßt. Der auch häufig geäußerte Einwand ungenügender Reserve ist von Fall zu Fall nachzuprüfen.

2. Ein weiterer, oft geäußelter Einwand ist der, daß man in Anbetracht des Wegerechts der Kommunen usw. zwei oder mehrere Werke nicht miteinander verbinden könne, die durch öffentliche Wege bzw. Flüsse voneinander getrennt sind. Weiterhin machen Privatanlieger häufig die größten Schwierigkeiten, wenn ihr Gelände aus technischen Gründen überquert oder unterfahren werden muß, um unnötig lange Leitungen zu vermeiden. Auch dieser Einwurf ist nicht stichhaltig, wie verschiedene Fälle beweisen, in denen gegen den Einspruch Dritter auf Grund von Gesetzen in Preußen die zwangsweise Enteignung vorgenommen werden konnte, z. T., wie dem Verfasser aus eigener Praxis bekannt ist, sogar nach Versagung der Überlegung. Allerdings handelte es sich hierbei im wesentlichen um die Verbindung zwar örtlich getrennter, aber unter gemeinsamer Verwaltung stehender Anlagen, wenn auch in dem einen speziellen Fall die Genehmigung zur Verbindung mehrerer gesonderter Unternehmungen generell erteilt worden ist.

3. Zu diesen technisch oder rechtlich begründeten Bedenken kommen meist noch solche wirtschaftlicher Art, nämlich die große Frage, welche Preise für Lieferung von elektrischer Arbeit oder Wärme einzusetzen sind. Ihre Erörterung kann kaum generell behandelt werden, weil sie immer von den örtlichen Verhältnissen beeinflusst wird. Allgemein ist zu bemerken, daß die zentrale Produktion billiger sein muß als die in mehreren Einzelwerken, besonders wenn sich die Energie als sogenannte Abfallkraft gewinnen läßt, und es wird immer möglich sein, die Erzeugung dorthin zu verlegen, wo sie am wirtschaftlichsten stattfinden kann³⁾. Einen Anhaltspunkt wird stets die Berechnung bei Strombezug aus einer Überlandzentrale bieten, die, wenn auch in großen Mengen und unter Ausnutzung aller technischen Fortschritte, die elektrische Arbeit doch, von Wasserkraft abgesehen, immer in Kondensationsanlagen mit 50 bis 60 % Abwärmeverlusten, nur auf die Maschinen bezogen, erzeugen muß.

Diesen sachlichen Bedenken und Einwürfen gesellen sich nun leider noch häufig Einwände persönlicher Art; da sie jedoch selten Dauerwert haben, können wir hier darüber hinweggehen. Es bleibt also zunächst das Ergebnis, daß der Ausgleich äußerst erwünscht wäre, wenn verschiedene Widerstände erfolgreich beseitigt werden könnten. Ich habe oben schon angedeutet, daß das an sich durchaus möglich ist, nur sind noch folgende Punkte zu beachten:

Zunächst besteht die Notwendigkeit, darauf hinzuweisen, daß in der Industrie die Kraft- bzw. Dampfzentrale leider häufig nur als eine unangenehme Beigabe des Betriebs betrachtet wird. Da aber allgemein aus bekannten Gründen die Entwicklung dahin geht oder, besser gesagt, gehen muß, den Arbeiteraufwand zu verringern und den Energieaufwand zum Ausgleich dafür zu steigern, so dürfte wohl, soweit nicht stärkerer Strombezug in Frage kommt, mit einer Vermehrung bzw. Vergrößerung der Energieerzeugungsanlagen zu rechnen sein.

Vor allem aber bedingen die wirtschaftlichen Verhältnisse eine Vermehrung bzw. Rationalisierung der Produktion, die nur unter Herabsetzung der Ausgaben für Energie (als Kraft und Wärme) und unter Verminderung der Kosten für Löhne (wohlgemerkt nicht Verringerung der Löhne selbst, sondern des Lohnanteils an der Fertigung) erreichbar ist. Das schließt eben eine Umgestaltung sehr vieler Betriebe ein, u. a. auch in bezug auf Energiegewinnung und -verwendung, bedeutet also Energiewirtschaft. Ein Fortschritt, den wir den Grundsätzen der Wärmewirtschaft verdanken, ist mit der Lösung der Wärmespeicherungsfrage erzielt worden, so daß es z. T. möglich ist, manchen Betrieb rationeller zu gestalten und vor allem den gleichmäßigen Fluß der Fabrikation nicht zu hemmen. Trotzdem ist dieses Verfahren nicht als letzte Lösung anzusprechen, weil, wie oben angegeben, der innere Ausgleich des Werks häufig nicht vollkommen erreicht

¹⁾ Vgl. ETZ 1924, S. 909 u. 928 ff.

²⁾ Sparsame Wärmewirtschaft, Vorträge 1919, Heft 1, S. 20 ff.

³⁾ Vgl. meinen Aufsatz: Blockheizkraftwerke, ETZ 1921, S. 671.

werden kann bzw. immer noch irgendwie ein Überschuß oder Unterschluß vorhanden ist⁴⁾).

Es stellt sich nun bei genauer Prüfung der Sachlage heraus, daß das Speicherproblem bei einer Erweiterung in anderer Weise gelöst werden muß und kann, indem man gewissermaßen den Speicher, ähnlich wie früher, wieder in den Kohlenvorrat, u. zw. heute in die Grube, verlegt, d. h. es ist notwendig, die einzelnen Fabrikbetriebe mit diesem Speicher zu verbinden, um ihn jederzeit laden oder entladen zu können. Das ergibt folgendes: Da der Verteilungskreis der Wärme nur gering sein kann, muß man notgedrungen die Wärmeerzeugung für Nutzzwecke nahe dem Verbrauchsort vornehmen. Das ist, da die heutige Form des Verbrennens von Kohle sich bei sehr hohen Temperaturen vollzieht, leicht in der Weise ausführbar, daß sogenannte Drosselmaschinen den hochgespannten Dampf arbeitsteilend bis zur Gebrauchsspannung verwerten, wobei je nach Bedarf Kraftmengen produziert werden können, die sich im eigenen Betrieb des betreffenden Werks nicht unterbringen lassen. Sie müssen also in irgendeiner Form gespeichert werden, und das geschieht, wie oben angedeutet, durch Abführen in das Überlandnetz. In Zeiten geringeren Dampfbedarfs und demnach schwächerer Energieerzeugung ist es notwendig, aus dem Energiespeicher abzuzapfen, indem die Produktion der Zentrale vergrößert, also der Kohlenspeicher angezapft wird. Daß dabei die stille Voraussetzung die ist, daß das einspeisende Werk auch wärmewirtschaftlich auf der Höhe ist, darf als selbstverständlich vorausgesetzt werden. Wenn auch dabei die auftretenden Energiespitzen nunmehr in der Überlandzentrale abgedeckt werden müssen, so ist doch ihr prozentualer Anteil in letzterer schwächer als in einem kleineren Werk und demzufolge der Einfluß auf den Wirkungsgrad geringer, abgesehen davon, daß auch dort Möglichkeiten zur Speicherung bestehen.

Diese Lösung ist theoretisch sehr einfach, läßt sich aber auch praktisch durchführen, zumal verschiedene Beispiele hierfür bereits vorhanden sind bzw. sich auf diese einfache Formel zurückführen lassen. (Ich will dabei nicht weiter auf die Vorteile eingehen, die z. B. durch Phasenschiebung eintreten können.) Dadurch würde das gesamte Energieversorgungssystem — wohlverstanden Energie im weiteren Sinne gebraucht — eine ganz andere Basis bekommen, indem die Erzeugung nicht mehr Selbstzweck ist, sondern Helferin am gesamten Produktionsprozeß, der aus Rohstoffen durch ihre Verarbeitung und Veredelung Werte schafft, genau so wie die Leistung des Arbeiters, der Arbeitsmaschine, der Transport usw. nicht Selbstzweck sind, wenn auch deren Bedeutung keineswegs unterschätzt werden darf. Am klarsten ist das vorliegende Problem ausgesprochen worden auf der 1. Weltkraftkonferenz durch General Tripp (Westinghouse Electric & Manufacturing Co.): „Dieser Fortschritt des 19. Jahrhunderts fällt zusammen mit der Entwicklung und Ausnutzung der Kraft, die . . . dem Menschen ermöglichen, seine Produktion zu vermehren ohne eine entsprechende Steigerung seiner eigenen Arbeit.“ Es ist also anderwärts auch die Erkenntnis gereift, daß Energiegewinnung nicht Selbstzweck sein kann, und diese Erkenntnis dürfte nicht ohne Einfluß auf die Energiewirtschaftspolitik sein.

Wir können heute davon absehen, zu erörtern, welche Methoden der Energiegewinnung für uns die besten sind, ob die Verbrennung, Vergasung, Entgasung der Kohle, die verstärkte Ausnutzung der Wasserkräfte — oder gar Sonnenkraft die definitive Lösung bringen werden. Viel wichtiger scheint mir, daß, gleichgültig wie die Energie gewonnen wird und wo sie anfällt, alle Anstrengungen gemacht werden müssen, sie wirtschaftlich zu erzeugen und zu verwenden durch Aufbau gemeinsamer Speisernetze, die ihre Speisepunkte nicht allein in den großen Überlandwerken oder Elektrizitätszentralen haben, sondern — die Wasserwirtschaft gibt wohl bisher den besten Vergleich — überall dort, wo Speisen möglich ist. Daß sich das technisch erreichen läßt, darüber dürfte kein Zweifel bestehen, wenn auch noch manche Schwierigkeiten zu überwinden sind, um die Be- und Rücklieferung elektrischer Arbeit aus gemeinsamen Speisernetzen durchzuführen. Diese Schwierigkeiten müssen jedoch überwunden werden können, wenn alle Beteiligten an der Lösung der Aufgabe ernstlich mitarbeiten. Es dürfte dann auch die Kraft, die Energie, gleichgültig für welche Zwecke, ein Gebrauchsgegenstand werden, der die Produktion, die Schaffung von Werten vermehrt, ohne die Arbeit des einzelnen zu erhöhen.

Angeregt wurde die Erörterung dieser Frage durch die Schwierigkeit, ausreichende Preise für die Lieferung von Abfallenergie in Überlandnetze zu erzielen. Der Wert der sogenannten Abfallenergie wird sich jedoch jederzeit bei

einigem Entgegenkommen auf beiden Seiten feststellen lassen, wenn man die jeweiligen Verhältnisse in Betracht zieht. Ist doch auch der Stromtarif der Elektrizitätswerke kein starres System, sondern eine elastische Verbindung zwischen Lieferer und Abnehmer.

Jedenfalls kann eins festgestellt werden: Die Fragen der Wärmewirtschaft und in weiterem Sinne der Energiewirtschaft würden zum Wohle der gesamten Industrie schnellere und bessere Lösungen finden können, wenn das Gefühl für Zusammenarbeit auf allen Seiten stärker entwickelt wäre und nur großzügige Lösungen angestrebt und durchgeführt würden, bei denen nicht Bedenken die Vorherrschaft haben, sondern der Wille zu gemeinschaftlichem Handeln. Besteht dieser, so wächst auch gewissermaßen die Energiewirtschaft in dem angeführten weiteren Sinne über sich selbst hinaus und wird das, was sie eigentlich sein soll: Produktionswirtschaft.

In der Annahme, daß vorstehender Aufsatz u. a. besonders die Elektrizitätswirtschaftlichen Kreise Sachsens interessieren werde, haben wir Herrn Direktor F. Wöhrlé der A. G. Sächsische Werke, Dresden, gebeten, seine Ansicht über die vom Verfasser entwickelten Gedanken mitzuteilen, und lassen die uns auf diese Anregung hin freundlichst zur Verfügung gestellten Darlegungen hier folgen.

Den Ausführungen des Herrn Dipl.-Ing. Laaser kann man grundsätzlich zustimmen. Es ist unbedingt richtig, daß die Herbeiführung der notwendigen sparsamen Energiewirtschaft im weiteren Sinne eine Zusammenarbeit aller notwendig macht. Die mit dieser Wirtschaft beschäftigten und an ihr interessierten Stellen dürfen sich nicht einseitig auf die Wärmewirtschaft oder auf die Kraftwirtschaft einstellen, sondern sie müssen sich bemühen, die auf der Gegenseite maßgebenden Gesichtspunkte ebenfalls richtig zu erkennen und so das für die Zusammenarbeit notwendige Verständnis zu gewinnen.

Dem reinen Wärmewirtschaftler scheint es, als ob die Kraftwirtschaftler, im besonderen die Elektrizitätswerke, für die bei der Wärmewirtschaft gewonnenen Kräfte oder Arbeitsmengen zu niedrige Preise bezahlen wollen, weil er sich im allgemeinen noch nicht so mit den durch die Ausnutzung der bei der Wärmewirtschaft freiwerdenden Kräfte bei der Kraftwirtschaft entstehenden Ersparnissen vertraut gemacht hat. Die richtige Wirtschaftsführung wird dann gefunden werden, wenn sich beide auf den Standpunkt stellen, als ob die Finanzierung und der Betrieb der Kraft- und der Wärmewirtschaft auf Rechnung eines einzigen Unternehmens erfolgen würde. Beide werden dann leicht erkennen, wo die Grenzen in der einen oder anderen Richtung liegen.

Mir sind z. B. Fälle bekannt, wo ein Fabrikunternehmen für die gewonnene Abfallkraft von dem Elektrizitätswerk Preise fordert, die weit über den dem Elektrizitätswerk bei der Aufnahme der Abfallkraft entstehenden Ersparnissen liegen. Von dem Wärmewirtschaftler muß berücksichtigt werden, daß, solange die Abwärmekraftanlagen mit Rücksicht auf die in dem Artikel Laasers des näheren ausgeführten Verhältnisse nicht allein den gesamten Kraftbedarf decken können, sondern der Ergänzung durch die reinen Kraftanlagen bedürfen, in diesen nur Ersparnisse an gewissen Mehrkosten entstehen, die weit unter den Durchschnittskosten und den sich daraus ergebenden Kraftverkaufspreisen liegen.

Bei der Aufnahme von Abwärmekraft für die Kraftwirtschaft ist die Sachlage ähnlich wie bei der Einbeziehung von Wasserkraftanlagen. Sind die Leistungen dieser Wasserkraftanlagen im Verhältnis zum Bedarf der Kraftwirtschaft gering und vielleicht außerdem ungleichmäßig, so entstehen der Kraftwirtschaft durch ihre Einbeziehung verhältnismäßig geringe Ersparnisse, so daß es sich in den meisten Fällen nicht lohnt, die Wasserkräfte auszubauen, obwohl das Wasser auf die Dauer ohne besondere Betriebskosten zur Verfügung steht. Bei der richtigen Einschätzung dieser Ersparnisse ergeben sich gewöhnlich so geringe Beträge, daß daraus die Kosten der Einrichtung der Wasserkraftanlagen nicht verzinst und abgeschrieben werden können. Ähnlich liegt es in den meisten Fällen auch bei den Abwärmekraftanlagen. Die Verhältnisse müssen schon ganz besonders günstig liegen, wenn sich mit Rücksicht auf die erzielbaren Ersparnisse der Kraftwirtschaft Abwärmekraftwerke lohnen.

Betrachtet man z. B. ein großes Kraftwerk auf der Braunkohle mit Tagebaubetrieb, bei dem infolge der weitestgehenden Mechanisierung des Kohlenabbaus die Kosten der mehrgeförderten Kohle wesentlich unter den Durchschnittskosten liegen, so ergibt sich ein außerordentlich geringer möglicher Preis für die an anderer Stelle aus Abwärmekraftanlagen von dem Großkraftwerk aufzu-

⁴⁾ Vgl. meinen Vortrag: Das Energiespeicherproblem, der Wärmespeicher und die Produktion, Deutsch. Techn. Warte 1924, S. 195.

nehmende Arbeitsmenge. Die Schonung und Streckung der begrenzt vorhandenen Kohlschätze durch die Ausnutzung der Abwärmekraftwirtschaft darf unter den derzeitigen Verhältnissen in Deutschland in der Vergleichsrechnung nicht übermäßig bewertet werden, weil für die zur Einrichtung der Abwärmekraftanlagen notwendigen Bausummen das Kapital fehlt und schließlich nur zu hohen Zinssätzen und unter Verschuldung an das Ausland in diesem beschafft werden könnte und weil auch berücksichtigt werden muß, daß für die Herstellung der Einrichtungen für die zu schaffenden Anlagen in nicht unerheblichem Maße die Kohlen- und Metallschätze und die menschliche Arbeitskraft in Anspruch genommen werden.

Unter den derzeitigen Verhältnissen kann selbst ein gewisser Raubbau an den Naturschätzen in Kauf genommen werden, wenn dadurch eine Entlastung des Geldbedarfs ermöglicht wird. Die Kohlschätze sind in Deutschland so groß, daß die unter den schwersten Bedingungen z. Z. lebende Generation berechtigt ist, sich auf jede Weise Erleichterung zu schaffen, selbst wenn das zu dieser Erleichterung angewendete Mittel, auf Jahrhunderte

betrachtet, volkswirtschaftlich nicht ganz richtig ist. Bei der Beurteilung der Frage muß auch berücksichtigt werden, daß die von den Wärmewirtschaftlern verlangte restlose Ausnutzung der Abfallkraft in den Anlagen der Kraftversorgung ein sehr weitgehendes Verlangen ist. Wären die Kraftwirtschaftler in der Lage, ihre Anlagen ebenfalls restlos auszunutzen, so würden sich die Verhältnisse für die Wärmewirtschaftler beim Wettbewerb noch wesentlich verschlechtern.

Ich stehe also auf dem Standpunkt, daß beide Seiten sich mit den Verhältnissen auf der Gegenseite eingehend befassen müssen, dann werden sich die aus den Zeiten der Kohlennot geborenen verstärkten Bestrebungen auf der Wärmewirtschaftsseite von selbst auf das unter den jetzigen veränderten Verhältnissen berechnete Maß zurückführen lassen, dann werden sich auch die Kraftwirtschaftler von der Notwendigkeit der Unterstützung der Wärmewirtschaft in den berechtigten Fällen überzeugen und dann werden beide gemeinsam in den einzelnen Fällen die unter gegebenen Verhältnissen richtige Lösung finden.

W ö h r l e.

Die Verwendung der mit Teeröl getränkten Maste in Hochspannungsanlagen¹⁾.

Von G. Schmidt, Berlin-Steglitz.

Anfragen beim VDE lassen darauf schließen, daß noch Zweifel darüber bestehen, ob nach den Bestimmungen unter II D 2 der Vorschriften für Starkstrom-Freileitungen Nadelhölzer, die mit 63 kg Teeröl je m³ Holz getränkt sind, in Hochspannungsanlagen verwendet werden dürfen. Obwohl aus der jetzigen Fassung der Vorschriften ohne weiteres herauszulesen ist, daß die Verwendung solcher Nadelhölzer in Hochspannungsanlagen gegenüber früher keine Beschränkung erfahren hat, ist von der Kommission des VDE für Freileitungen in einer ihrer letzten Sitzungen die Aufnahme eines Zusatzes in die Normen beschlossen worden, der jeden Zweifel in dieser Frage ausschließt. Da ein solcher Zusatz aber noch der Beschlußfassung durch die nächste Jahresversammlung des VDE unterliegt, erscheint es angebracht, inzwischen einige Erläuterungen zu den in Betracht kommenden Vorschriften zu geben.

Im ersten Absatz unter II D 2 der Vorschriften werden die für Holzgestänge zulässigen Biegungsspannungen einerseits nach der Festigkeit der Hölzer (Nadelhölzer, Harthölzer) abgestuft, was selbstverständlich erscheint, andererseits aber auch nach dem Grade der Fäulnisgefährdung: für nicht fäulnisgefährdete Bauteile sind unter sonst gleichen Verhältnissen höhere Biegungsspannungen zulässig als für fäulnisgefährdete, außerdem nehmen die zulässigen Spannungen mit der Güte der Tränkung zu. Eine gewisse Abstufung nach dem Grade der Fäulnisgefährdung war bereits in den vor dem 1. Oktober 1923 gültigen Normen für Freileitungen enthalten, und zwar insofern, als sie für Hölzer, die „nach einem als zuverlässig anerkannten Verfahren getränkt“ sind, eine Beanspruchung von 145 kg/cm² zuließen, für nicht derartig getränkte Hölzer dagegen nur eine solche von 80 kg/cm². Bei der Staffellung der zulässigen Biegungsspannungen nach der Güte der Tränkung hat man unterstellt, daß durch die Tränkung eines Holzes seine Festigkeit im allgemeinen nicht erhöht wird und daß man einem besser getränkten Holz in der Regel keine größere Festigkeit zuschreiben darf, als einem weniger gut getränkten Holz gleicher Art. Man ging hingegen von der Erwägung aus, daß die beim Biegen der Maste am meisten beanspruchten äußeren Holzschichten um so länger der Fäulnis widerstehen, und daß eine an der äußeren Schicht beginnende Fäulnis um so langsamer nach innen fortschreitet, je besser das Holz gegen Fäulnis geschützt ist. In gewissem Maße wird dadurch auch die Möglichkeit, einen von Fäulnis befallenen Mast rechtzeitig auszuwechseln, bevor der gefährdete Querschnitt unter das zulässige Maß sinkt, mit der Güte der Tränkung erhöht.

Die Ergänzungen, welche die älteren durch die neuen Vorschriften erfahren haben, wurden veranlaßt durch die immer mehr in Aufnahme kommenden Mastfüße, deren Verwendung zu fördern aus wirtschaftlichen Gründen notwendig erschien. Diese Ergänzungen bestehen in der Aufnahme der zulässigen Biegungsspannungen für nicht fäulnisgefährdete Bauteile, derjenigen für Harthölzer und für

solche mit Teeröl getränkte Hölzer, in die eine größere Menge Teeröl eingebracht wird, als bis dahin für Leitungsmaste im allgemeinen üblich war. Für diese mit größerer Teerölmenge getränkten Hölzer ist dabei der Ausdruck „mit Teeröl durchtränkte Hölzer“ im Gegensatz zu den „nach einem anderen als zuverlässig anerkannten Verfahren getränkten Hölzern“ geprägt worden. Zu berücksichtigen ist aber, daß der Ausdruck „durchtränkt“ nur für die im Absatz 3 unter II D 2 angegebenen Mindestteerölmengen „im Sinne“ der Normen gilt. Damit hat, was besonders betont werden muß, nicht zum Ausdruck gebracht werden sollen, daß bei Hölzern, die z. B. nur mit 63 kg/m³ getränkt sind, eine Durchtränkung aller für Teeröl aufnahmefähigen Holzteile nicht angenommen werden darf. Daraus ergibt sich aber, daß Maste, die mit 63 kg Teeröl je m³ Holz getränkt sind, ebenso wie z. B. gut kyanierte Maste, nach wie vor zu den Hölzern rechnen, die nach einem als zuverlässig anerkannten Verfahren getränkt sind und deshalb auch nach den neuen Vorschriften in Hochspannungsanlagen zulässig sind. Handelt es sich dabei um Nadelhölzer, so dürfen sie, falls sie unmittelbar in die Erde gestellt werden (fäulnisgefährdet) mit 145 kg/cm² und, falls sie mit besonderen Füßen verwendet werden (nicht fäulnisgefährdet), mit 190 kg/cm² beansprucht werden, wobei im letzteren Falle Füße aus Holz selbstverständlich als fäulnisgefährdet anzusehen sind. Für Nadelhölzer, die mit mindestens 90 kg Teeröl je m³ Holz getränkt sind, und die demgemäß „im Sinne“ der Normen zu den mit Teeröl durchtränkten Hölzern rechnen, sind die höheren Beanspruchungen von 190 bzw. 220 kg/cm² zulässig. Bei ihnen hat man aber nicht nur den Vorteil der größeren zulässigen Biegungsspannung (Holzersparnis bei einer gegebenen Belastung), sondern vor allem auch den nicht zu unterschätzenden Vorteil der längeren Lebensdauer. Ob man sich zur Verwendung von Nadelhölzern, die mit 63 kg oder zu solchen, die mit 90 kg Teeröl je m³ Holz getränkt sind, entschließen soll, ist lediglich eine Frage der Wirtschaftlichkeit.

Der Festsetzung der im Absatz 3 unter II D 2 angegebenen Mindestteerölmengen für die im Sinne der Vorschriften als durchtränkt anzusehenden Hölzer hat man die Erfahrungen zugrunde gelegt, die mit Teeröl getränkter Eisenbahnschwellen gemacht worden sind. Bei der Bearbeitung der vierkantigen Schwellen aus Rundholz fällt ein Teil des tränkbaren Splintholzes fort, der Kern nimmt keine nennenswerten Mengen Teeröl auf. Auf einen m³ Holz entfällt also bei Schwellen ein geringerer Raumteil tränkbaren Splintholzes als bei Rundhölzern. Bei letzteren muß man demnach eine größere Menge Teeröl je m³ Holz einbringen als bei Schwellen, wenn man die gleiche Tränkungsichte für das Splintholz erzielen will. Nun waren die als Grundlage herangezogenen Nadelholzschnellen mit 63 kg Teeröl je m³ Holz getränkt. Nach dem Urteil der zu Rate gezogenen Sachverständigen entsprach dem aber bei gleicher Tränkungsichte für das Splintholz eine Teerölmenge von 90 kg je m³ Holz für Rundhölzer.

¹⁾ Erläuterungen zu den Vorschriften des VDE für Starkstrom-Freileitungen.

Die Messung der Spannungsverteilung und des Feldlinienverlaufs an Isolatorenketten.

Von Obering. Dipl.-Ing. Rogerbis, Hermsdorf-Thür.

(Schluß von Seite 302.)

II. Neue Meßmethoden.

Die mit den geschilderten Meßmethoden verbundenen, kaum völlig zu vermeidenden Störungen der Feldverteilung legten den Wunsch nahe, eine Bestimmungsmethode zu finden, bei der ohne Zuleitungen und mit Meßkörpern sehr geringer Kapazität gearbeitet werden kann.

Eine solche Methode ist von Prof. Dr. Toepler, Dresden, vorgeschlagen worden, durch dessen Anregungen auch die übrigen Untersuchungen wesentlich gefördert wurden. Die Methode ist im Hermsdorfer Versuchsfeld der Hermsdorf-Schomburg-Isolatoren G. m. b. H. auf ihre Brauchbarkeit untersucht worden. Im folgenden sei hierüber Näheres mitgeteilt.

Das Meßverfahren ermöglicht die Bestimmung der Feldrichtung mittels einer elektrischen Nadel, die Bestimmung der Feldstärke mittels Glimmlichtströhren und somit die Berechnung der Spannungsanteile einzelner Kettenglieder aus der Summation der Feldkomponenten zwischen den Äquipotentialflächen der Armaturen.

1. Bestimmung der Feldrichtung mittels eines freibeweglichen Strohhalms.

Zur Herstellung der als Feldrichtungszeiger dienenden elektrischen Nadel wird ein 1 cm langer Stahlstift durch den Schwerpunkt eines etwa 2 cm langen, trockenen Strohhalms gesteckt, und zwar durch zwei so weite Brennlöcher im Strohalm, daß dieser möglichst reibungslos auf dem Stahlstift drehbar ist, so daß er auf horizontaler Nadel in jeder Orientierung stehen bleibt. Zur Feldrichtungsmessung, z. B. in der Meridianebene senkrecht Kettenachse—Leitung, wird der Stahlstift mittels zweier an ihren Enden befestigter dünner Seidenfäden von etwa 3 m Länge senkrecht zur genannten Meridianebene gespannt gehalten, so daß sich der Strohalm in dieser Ebene befindet und in ihr um den Stahlstift drehen kann. Sobald Spannung an die Kette gelegt wird, stellt sich der Strohalm⁹⁾ in die Feldrichtung an seinem Orte ein. Durch Verschieben der elektrischen Nadel an die verschiedenen Stellen der Meridianebene mittels Hebens und Senkens der gespannten Seidenfäden kann man allorts bis dicht an die Kette heran die Feldrichtung ohne merkliche Störung des Feldes sichtbar machen. Entwirft man mit einem Bogenlicht auf einem weißen parallel zur Meridianebene aufgestellten Wandschirm ein Schattenbild der Kette und zeichnet darauf die Schatteneinstellung des Strohhalms an den verschiedenen Orten ein (vgl. Abb. 6), so erhält man leicht ein vollständiges und anschauliches Bild der Feldverteilung. In dieses Bild läßt sich dann auch der Verlauf besonders derjenigen Äquipotentiallinien einzeichnen, welche von jeder einzelnen Metallarmatur ausgehen. Die Kenntnis des Verlaufs dieser Niveaulinien ist, wie bereits oben angegeben (zur Beseitigung des Hauptfehlers der Funkenstreckenmethode und der anderen ähnlichen Methoden), für die richtige Führung der Zuleitungen zur Meßvorrichtung unbedingt erforderlich. Eine exakten Messung nach vorgenannten Methoden müßte also stets eine Feldbestimmung mit der Strohalmmethode vorangehen.

Die Abb. 7 bis 10 zeigen den Feldverlauf in der Umgebung der untersten Glieder je einer 7gliedrigen Kappen- und Hewlett-Isolatorenkette. Die Kraftlinienbilder der Abb. 7 und 9 sind in der Ebene Kettenachse—Leitung, die der Abb. 8 und 10 in der dazu senkrechten Ebene durch die Kettenachse mittels der Strohalmmethode aufgenommen. Die Feldrichtung an den verschiedenen Orten ist durch die kurzen Striche gekennzeichnet, welche die Schattenbilder des in die Feldrichtung einschwingenden Strohhalms darstellen. Die eingezeichneten Feldlinien ergeben sich zwanglos als Parallelkurven zu den Strohhalmschatten, die Äquipotentiallinien als die dazu senkrecht verlaufenden Kurven. Die Zahl der Linien ist willkürlich gewählt, sie gestattet daher keinen Rückschluß auf die Größe der Feldstärke. Da auch die Feldstärken durch Glimmröhre (vgl. später) gemessen worden sind, könnten die Bilder ohne weiteres derart wie üblich ergänzt werden, daß die Linienzahl je cm² an jedem Ort proportional der Feldstärke wird.

⁹⁾ Man kann auch andere Dielektrika verwenden, z. B. Glas, Ebonit, Porzellan; der Strohalm erwies sich aber als am einstellungsempfindlichsten.

In Abb. 11 ist der Kraftlinien- und Niveaulinienverlauf für eine 7-gliedrige Kappenisolatorenkette dargestellt, während Abb. 12 den Feldverlauf einer 7-gliedrigen Hewlett-Isolatorenkette zeigt. In beiden Bildern sind die Strohhalmschatten der Übersichtlichkeit halber nicht mit eingetragen. Den zu den Armaturen gehörigen Äquipotentiallinien kommt für die Ermittlung der Spannungsverteilung nach der vorliegenden Methode eine besondere Bedeutung zu, sie sind in den Abbildungen daher stark hervorgehoben. Ihre genaue Festlegung bietet deswegen einige Schwierigkeiten, weil sie teilweise im Isolierkörper verlaufen.

Verlängert man die auf Grund der Strohalmmessungen gezeichneten Feldlinien gefühlsmäßig, jedoch unter Berücksichtigung der Tatsache, daß diese Linien stets senkrecht in ihre Metallarmaturen einmünden und unter Anwendung des Brechungsgesetzes für den Übergang der Kraftlinien von Luft in Porzellan, bis zu den Armaturteilen, so erhält man ziemlich sichere Anhaltspunkte für die Einzeichnung der durch die Armaturen verlaufenden Niveaulinien. In Abb. 13, die zum

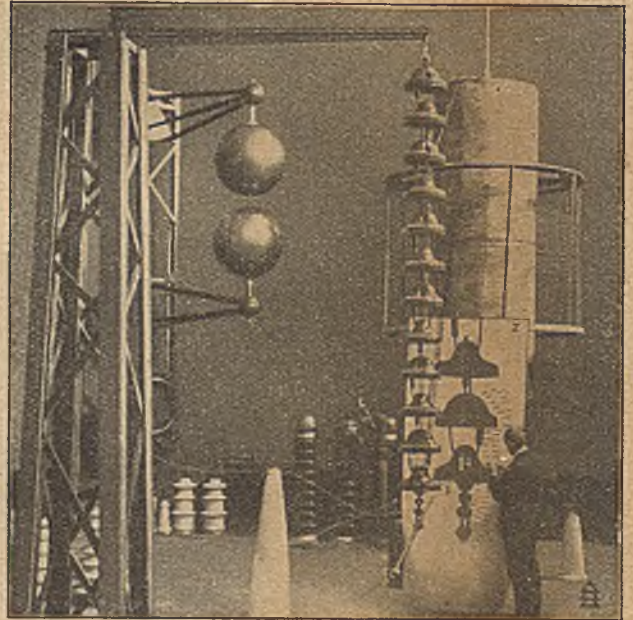


Abb. 6. Einzeichnung der Schlagschatteneinzeichnung des Strohhalms.

Vergleich mit Abb. 12 den Feldverlauf in der Umgebung einer 12gliedrigen Hewlett-Kette zeigt, sind diese Hilfslinien eingetragen. Aus diesem Kraftlinienbild, das besonders sorgfältig aufgenommen worden ist, ergibt sich sehr deutlich die „Saugwirkung“ der Porzellanschirme auf die Kraftlinien, die noch in großer Entfernung von der Kette eine starke Felddeformation erkennen läßt. Diese Wirkung der Schirme, die auf die hohe Dielektrizitätskonstante des Porzellans zurückzuführen ist, hat zur Folge, daß namentlich bei Hewlettketten das Feld in Höhe der Teller und in unmittelbarer Nähe der Isolatoren fast horizontal verläuft, so daß die Vertikalkomponente des Feldes nahezu Null ist. Dies wird auch bestätigt durch die Glimmröhrenmessungen nach Abb. 19; denn es waren hierbei sehr hohe Kettenspannungen (E) erforderlich, um ein Aufleuchten der vertikal gestellten Glimmröhren an den erwähnten Stellen zu erreichen.

Hinsichtlich der durch die Seilschlingen verlaufenden Äquipotentiallinien sei auf folgende Eigentümlichkeiten hingewiesen: Für die Zeichnung der Linien IX, XI boten die aus dem Kraftlinienbild (Abb. 13) ersichtlichen feldschwachen Räume R_9 und R_{11} einen wertvollen Anhalt. Man könnte diese Räume gewissermaßen als die elektrischen Schatten der Seilschlingen bezeichnen. Hier stoßen die Äquipotentiallinien der Armaturen senkrecht mit diesen zusammen.

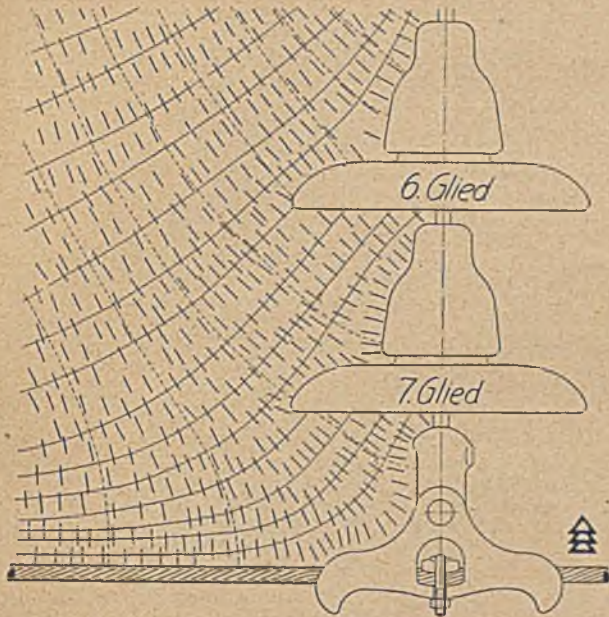


Abb. 7. Kraftlinienbild in der Umgebung der untersten Glieder einer 7gliedrigen Kapfenisolatorenkette (Hermesdorf-Type Ha 287).

Für die Lage der Äquipotentiallinien X, XII bieten die Strohhalmmessungen in der Ebene Kettenachse—Leitung (rechter Teil der Abb. 13) zunächst keine Grundlage. Man erhält diese erst, wenn man auch in der Ebene der oberen Seilschlingen des 10. und 12. Gliedes den Feldlinienverlauf innerhalb der Seilschlingen nach der Strohhalmmethode aufnimmt (Abb. 13, linker Teil). Hieraus ergibt sich ziemlich sicher die Höhenlage der innerhalb der Seil-

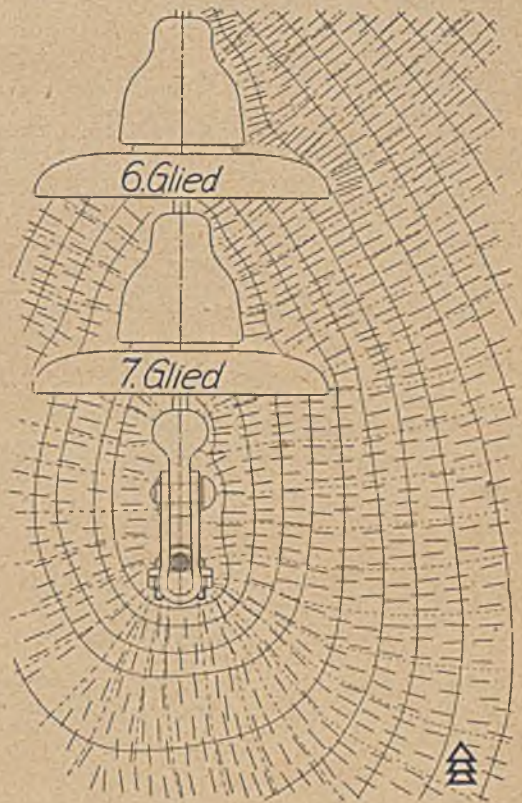


Abb. 8. Kraftlinienbild in der Umgebung der untersten Glieder einer 7gliedrigen Kapfenisolatorenkette (Hermesdorf-Type Ha 287).

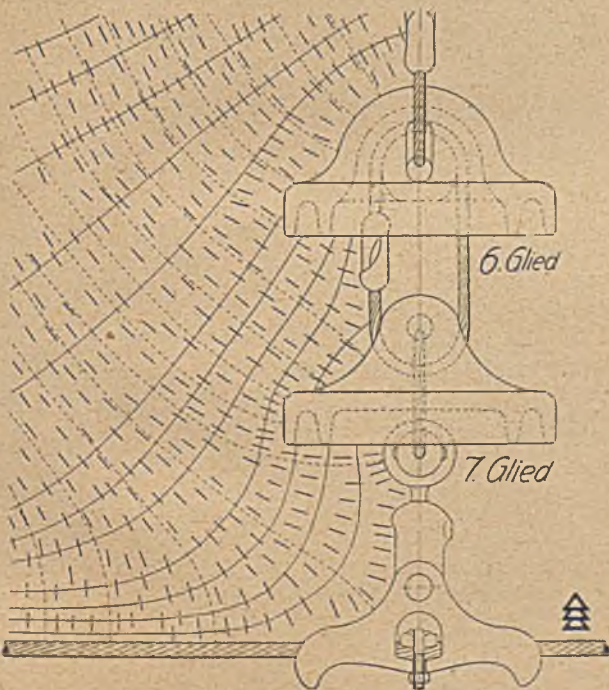


Abb. 9. Kraftlinienbild in der Umgebung der untersten Glieder einer 7gliedrigen Hewlett-Kette (Hermesdorf-Type Ha 216).

schlingen verlaufenden Äquipotentiallinien und damit auch die Höhenlage (Punkte P_{10} , P_{12}) der in der Zeichenebene liegenden Äquipotentiallinien X, XII. Ist erst die Höhenlage bekannt, dann bietet die Zeichnung des weiteren Verlaufs der Linien keine Schwierigkeiten mehr.

Um einen Anhalt für den Anschluß der Äquipotentiallinien an die Armaturteile zu erhalten, wurden auch Versuche an Isolatoren mit abgeschlagenen Tellern angestellt.

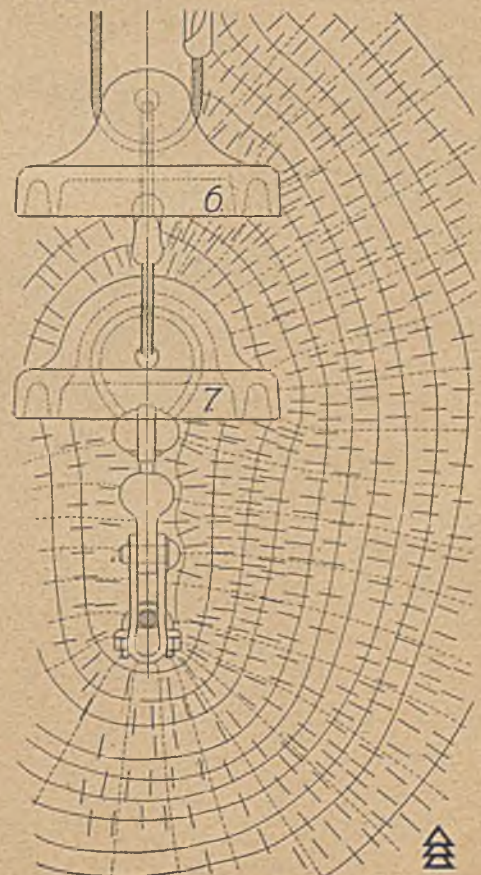


Abb. 10. Kraftlinienbild in der Umgebung der untersten Glieder einer 7gliedrigen Hewlett-Kette (Hermesdorf-Type Ha 216).

diese Versuche haben allerdings nicht die gewünschten Aufschlüsse geliefert, sie haben aber gezeigt, daß das Fehlen der Teller eine sehr beträchtliche Verzerrung der Feldlinien verursacht¹⁰⁾.

2. Bestimmung der Feldintensität mittels Glimmröhre. Zur Bestimmung der Feldstärke mittels Glimmröhre werden zweckmäßig 3—5 cm lange Geisleröhren von etwa 0,5÷1 cm Röhrendurchmesser verwendet, die recht scharf auf eine bestimmte Stärke der Feldkomponente in der Röhrenachse ansprechen. Elektrodenlose Röhren sind vorzuziehen, damit Feldverzerrungen vermieden werden.

Das scharfe Erkennen des ersten Aufleuchtens der Röhren setzt Verdunkelung des Versuchsraumes voraus. Für eine Reihe solcher Röhren wurden im homogenen Feld zwischen 1 × 2 m großen, in verschiedenen gegenseitig-

Achse des Ansprechkegels feststellt. Ebenso gibt die Richtung maximalen Leuchtens die Feldrichtung, jedoch nicht sicher, an.

Im allgemeinen ist die Anwendung der Glimmröhre zur Bestimmung der Feldrichtung wesentlich umständlicher und unsicherer als die bei den vorgeschriebenen Versuchen in jeder Hinsicht bewährte Methode mittels Strohhalmes, der auch schon durch seine sehr kleinen Abmessungen den Vorzug geringster Feldstörung bietet.

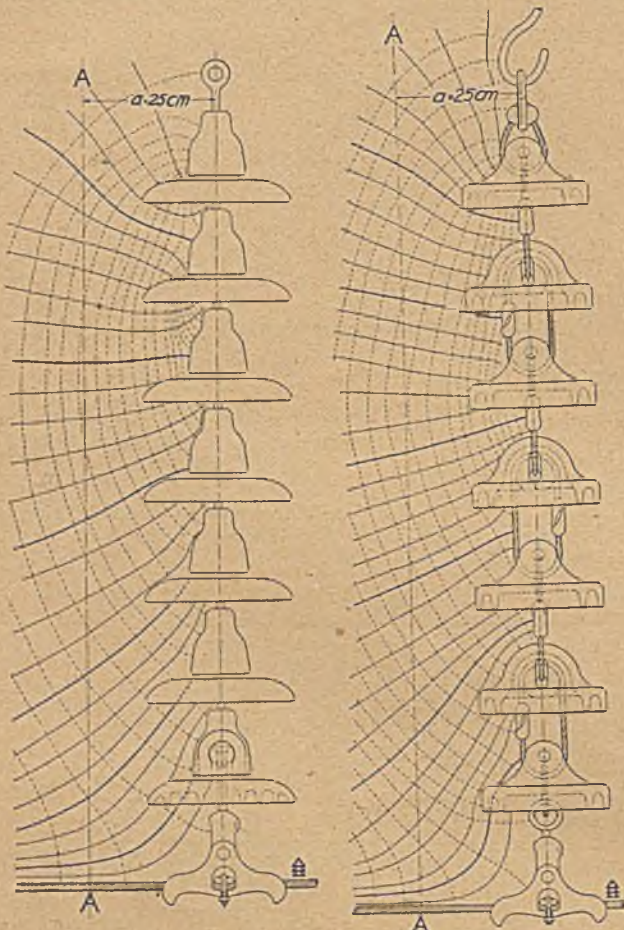


Abb. 11. Kraftlinienbild in der Umgebung einer 7gliedrigen Kappenisolatorenkette (Hermsdorf-Type Ha 237).

Abb. 12. Kraftlinienbild in der Umgebung einer 7gliedrigen Hewlett Isolatorenkette (Hermsdorf-Type Ha 216).

gen Abständen aufgestellten Eisenplatten die Feldstärke des Ansprechens (erstes Aufleuchten) $E_{0,a}$ und des Verlöschens $E_{0,v}$ (bei Schwächung des Feldes durch Verminderung der Spannung) bestimmt.

Heliumröhren und Neonröhren erwiesen sich als besonders ansprechsicher. Es standen mehrere Röhren mit verschiedener Ansprechempfindlichkeit zur Verfügung. Diese Empfindlichkeit schwankte für verschiedene Röhren zwischen dem Wert 0,11 bis 1,13 kV/cm. Bei besonders guter Beobachtung fiel die Empfindlichkeit für das Verlöschens, gemessen in kV/cm, nahezu mit der Ansprechempfindlichkeit zusammen. Nur einige Röhren wiesen hier größere Unterschiede auf.

Auch die Richtung des Feldes kann mittels Glimmröhre dadurch bestimmt werden, daß man den Winkel zwischen den Ansprechrichtungen halbiert bzw. im Raume die

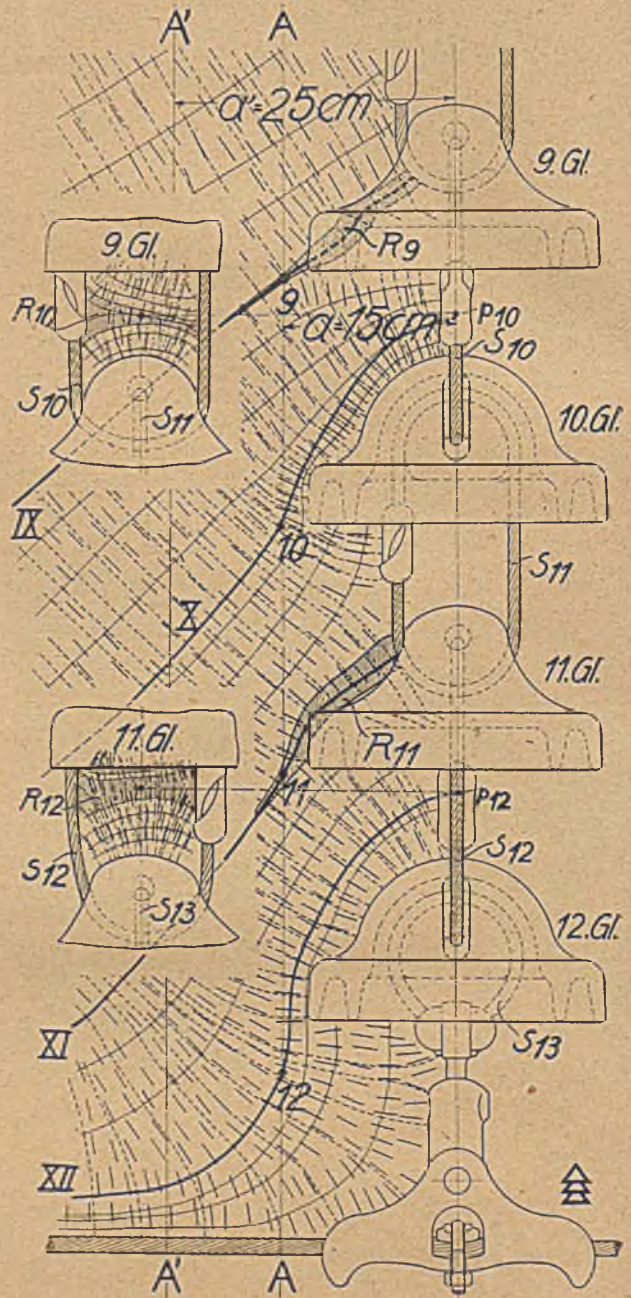


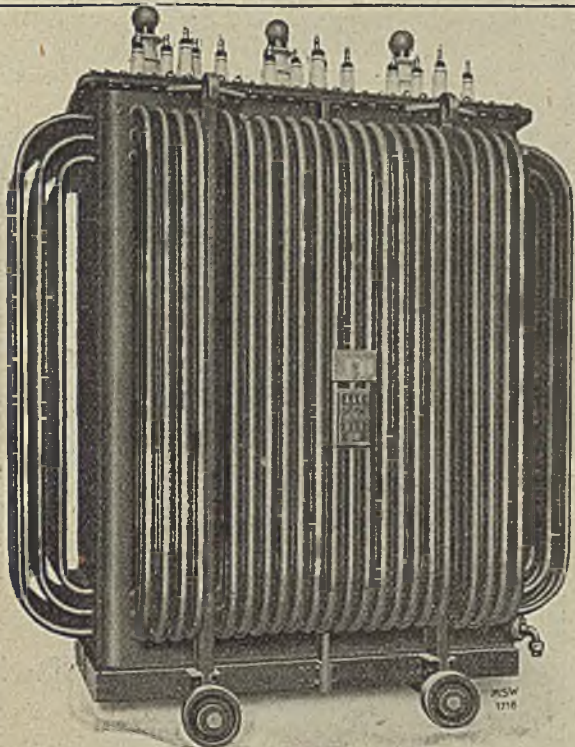
Abb. 13. Rechts: Kraftlinienbild in der Umgebung der untersten Glieder einer 12gliedrigen Hewlett-Kette (Hermsdorf-Type Ha 216). Links: Kraftlinienverlauf in der Ebene der Seilschlingen S_{10} und S_{12} .

Zur Feststellung der Feldintensität in einem beliebigen Punkte P des Kraftlinienfeldes (vgl. Abb. 18 und 19) bringt man die Röhre in die Richtung des Feldes und steigert die Kettenspannung bis zum Ansprechen der Röhre. In diesem Augenblick herrscht in Richtung der Röhrenachse ein Feld, dessen Intensität gleich der Ansprechfeldstärke der Röhre ist.

Um die Vertikalkomponente dieser Feldstärke zu bestimmen, ist die Ansprechfeldstärke der Röhre noch mit dem Cosinus des Neigungswinkels α der Röhrenachse gegen die Vertikale ($A-A$) zu multiplizieren. Selbstverständlich beobachtet man zweckmäßig außer der Ansprechspannung der Röhre auch diejenige im allgemeinen etwas kleinere Spannung, bei welcher die Röhre wieder verlöscht, und erhält so zur Kontrolle (in Berücksichtigung der durch

¹⁰⁾ In diesem Zusammenhang sei noch auf Abb. 14 bis 17 hingewiesen, die den Feldlinienverlauf in einem Gliede bei verschiedener Anordnung der Zuleitungen veranschaulichen. Die Bilder sind deshalb lehrreich, weil sie den großen Einfluß der Zuleitungen auf die Ausbildung des Feldes in der Umgebung ein und desselben Isolators deutlich erkennen lassen. Es ist möglich, daß aus derartigen Bildern wertvolle Schlüsse auf die Veränderung der Gliedkapazität und die Überschlagnspannungen in und außerhalb der Kette gezogen werden können. Über die diesbezüglichen Untersuchungen wird später berichtet werden.

Technische Messe Leipzig * Haus der Elektrotechnik * Grundgeschoß, Stand 178



MSW

Drehstrom-Oel- Transformatoren

Maffei- Schwartzkopff

Werke

Berlin N 4

Type DOR, 9000 kVA Leistung, 52500 Volt Oberspannung

Dampf-Turbogeneratoren * Elektromaschinen * Kreiselpumpen * Elektr. Lokomotiven

Unentbehrlich für Laboratorium und Prüffeld

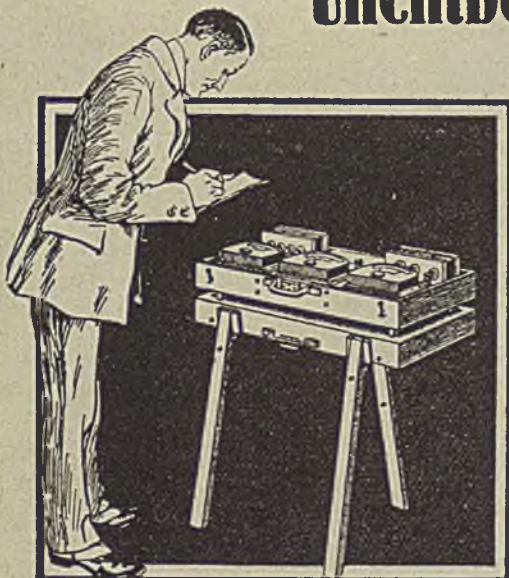
sind unsere

Präzisions- Messinstrumente

für Gleichstrom- und Wechselstrom.

Sie zeichnen sich aus durch höchste Meßgenauigkeit,
geringen Eigenverbrauch, große Betriebssicherheit,
dauerhafte Bauart, feine Holzarbeit, geringes Gewicht
und gefällige Form.

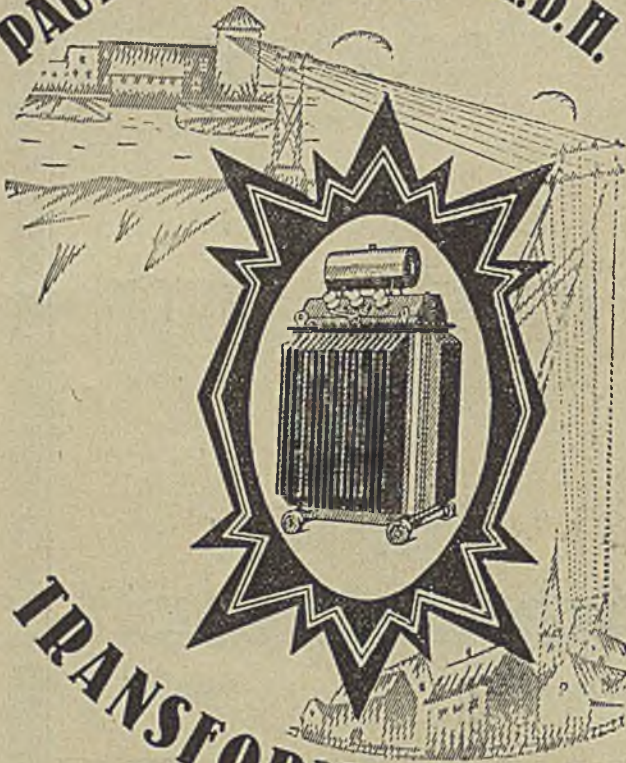
Verlangen Sie unsere Druckschriften!



SIEMENS & HALSKE A.-G.

Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt

PAUL BOUVERON G.M.B.H.
BERLIN SW 48

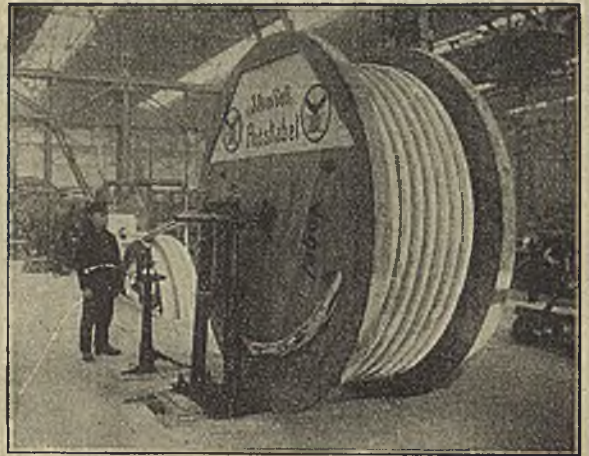


TRANSFORMATOREN

SOFORT AB
LAGER LIEFERBAR

Kabelwerk Vogel Cöpenick

Fernruf: Cöpenick 309/314 * Drabtschrift: Kabelvogel Cöpenick



**Stark- und
Schwachstrom-Bleikabel**

Leipziger Messe:
**Haus der Elektrotechnik
Gruppe VII, Stand 95**

» LUO « AKKUMULATOREN

*
RADIO-,
HEIZ- UND
ANODEN-
AKKUMU-
LATOREN
*



*
LICHT-
UND
ANLASSER-
BATTERIEN
*

PRIMÄR-ELEMENTE
MARKE „FROSCH“



LIMAN & OBERLAENDER

G. m. b. H.
AKKUMULATORENFABRIK
ELEMENTWERKE „WATT“
BERLIN N 4, WÖHLERTSTR. 12/13

HAUS DER ELEKTROTECHNIK, STAND 44



**BELEUCHTUNGS-ARMATUREN
FÜR
INDUSTRIE UND GEWERBE**

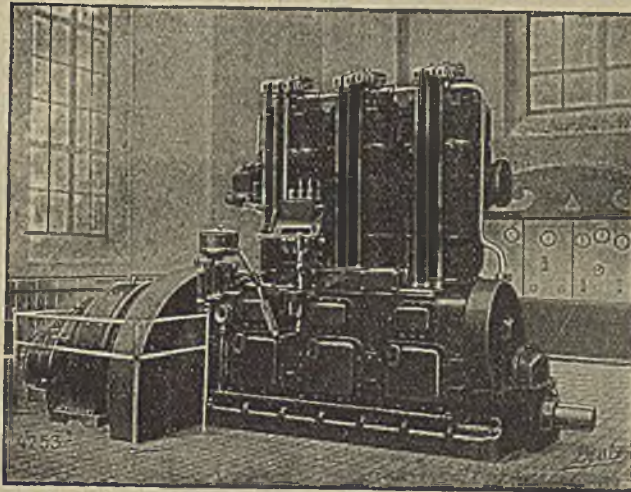
BÖKER & KRÜGER
ESSEN/BERLIN-NEUHÖLLN

DEUTZ-VM

der kompressorlose
Dieselmotor

mit bisher unerreichter Spar-
samkeit im Brennstoffverbrauch

Über
35%
Wärme-
ausnutzung



Hohe Über-
laufbarkeit,
geringe Rei-
bungsverluste

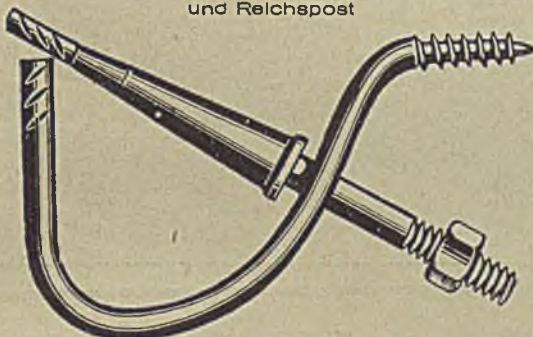
4332' Elektrizitäts-Zentrale mit
150 P.S. Deutz-VM-Motor.

Motorenfabrik Deutz A.G. Köln-Deutz

Leipziger Frühjahrsmesse 1. 3. bis 11. 3. 1925 Stand 240-248 i. d. Wärmemesse

Isolatorenstützen

nach den Normallen des V.D.E.
nach den Vorschriften der Deutschen Reichsbahn
und Reichspost



sowie in jeder anderen Form und Ausführung für
Hoch- und Niederspannung

Eisenkonstruktionen
für Freileitungs- und Ortsnetzbau, Telegraphen-
und Fernspreitleitungen, insbesondere

Traversen, Konsolen, Querträger,
Erdplatten, Lyraträger,
Spannschlösser usw.

AUGUST WORTMANN

METALLWARENFABRIK
Barmen-Wichlinghausen
Katalog auf Wunsch

Schützt Euch vor Diebstahl!

durch Einbau
der

„Isolita“

Zählertafel
aus Isoliermaterial
mit Universalzähler-
befestigung



Verlangen Sie sofort die neue Teilliste IV

STOTZ G - M - B - H

Mannheim-Neckarau
ZUR LEIPZIGER MESSE:
HAUS DER ELEKTROTECHNIK · STAND 215

PLATTHAUS NEUE

ELEKTRISCHE HEIZ- UND WIDERSTANDSGEWEBE
SIND UNERREICHT IN QUALITÄT UND AUSFÜHRUNG **D. R. G. M.**

H. PLATTHAUS, INGENIEUR WITZHELDEN (RHLD.)
SPEZIAL-FABRIK FÜR WIDERSTÄNDE UND WIDERSTANDSMATERIAL
SPEZIALLISTEN AUF WUNSCH



Hermann Pipersberg jr.

Lütringhausen Rhld.

Gegründet 1843

Fernruf: Amt Lennep 46
Drahtanschr.: Gasmesserfabrik

**Wechsel- und
Drehstromzähler**

Eichung ermittelten Feldstärke für das Verlöschen der Röhre) einen zweiten Wert für die Feldintensität im Punkt *P*.

3. Berechnung der Spannungsverteilung. Will man die Potentialdifferenz zwischen den Armaturen, beispielsweise des 4. und 3. Gliedes einer 7gliedrigen Kappenkette (Abb. 18) feststellen, so hat man längs einer Vertikalen *A—A* im beliebigen Abstand *a* (hier $\alpha = 25$ cm) von der Kettenachse in verschiedenen Höhenlagen *h* die Vertikalkomponente mittels Glimmröhre zu messen. Man bringt in diesem Falle die Röhre zweckmäßig nicht in die Richtung des Gesamtfeldes \mathcal{E}_h , sondern

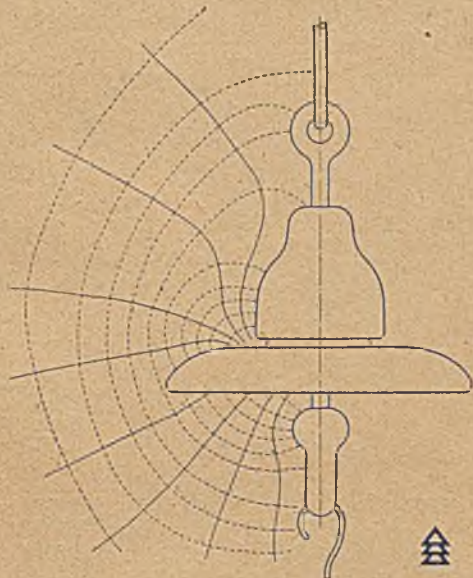


Abb. 14. Kraftlinienbild in der Umgebung eines Kappenisolators (Hermisdorf-Typ Ha 287) mit ca. 70 cm langen oberen und unteren Zuleitungen in der Kettenachse.

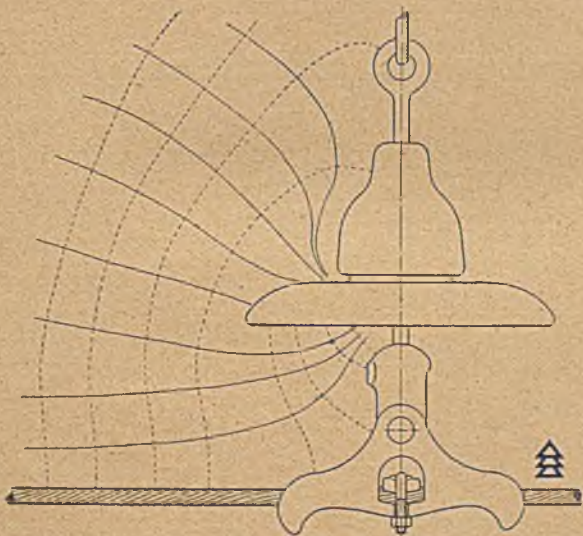


Abb. 15. Kraftlinienbild in der Umgebung eines Kappenisolators Hermisdorf-Typ Ha 287 mit Leitungsklemme und Leitung (Länge der oberen Zuleitung etwa 100 cm).

in die Richtung der Vertikalkomponente des Feldes, weil dadurch die Feststellung des Winkels (α) und die Multiplikation mit dem Cosinus dieses Winkels unnötig wird und man ohne weiteres die Vertikalkomponente des Feldes erhält. Nun steigert man jeweils die an der Kette liegende Spannung so weit, bis das Glimmrohr anspricht, d. h. bis $\mathcal{E}_h \times \cos \alpha = \mathcal{E}_{0,a}$ geworden ist.

Die hierfür erforderliche Kettenspannung sei *E*; dann wird zur Gesamtspannung 100 kV eine Feldkomponente

$$\mathcal{E}_{0,a} = \frac{100}{E}$$

gehören. Das der Fläche F_3 proportionale Integral:

$$\int_3^4 \mathcal{E}_h \cos \alpha \, dh = \int_3^4 \mathcal{E}_{0,a} \frac{100}{E} \, dh$$

ist dann der gesuchte prozentuelle Spannungsanteil des Kettengliedes zwischen den Punkten 3 und 4 und damit auch zwischen den Armaturen des 3. Gliedes.

In Abb. 18 sind die Ergebnisse dieser Messungen für eine 7gliedrige Kappenkette Ha 287, in Abb. 19 für eine 12gliedrige Hewlett-Kette dargestellt. Bei Abb. 18 wurden die Feldstärken \mathcal{E}_h gemessen und die Winkel dieser Feldstärken gegen die Vertikale mittels der Glimmröhren kontrolliert; die gemessenen Winkel, die in die Ordinaten der

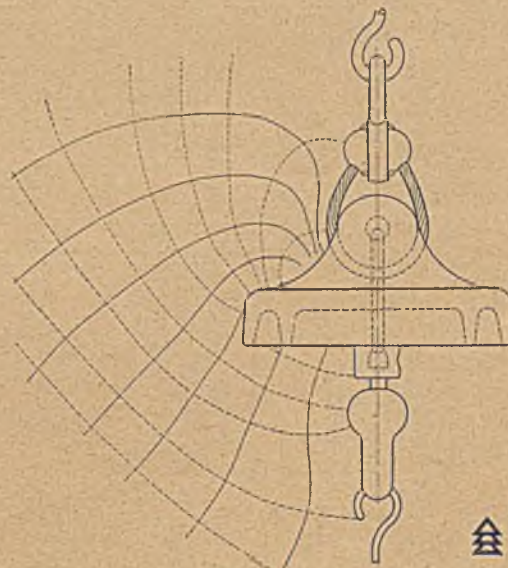


Abb. 16. Kraftlinienbild in der Umgebung eines Hewlett-Isolators (Ha 216) mit ca. 80 cm langen oberen und unteren Zuleitungen in der Kettenachse.

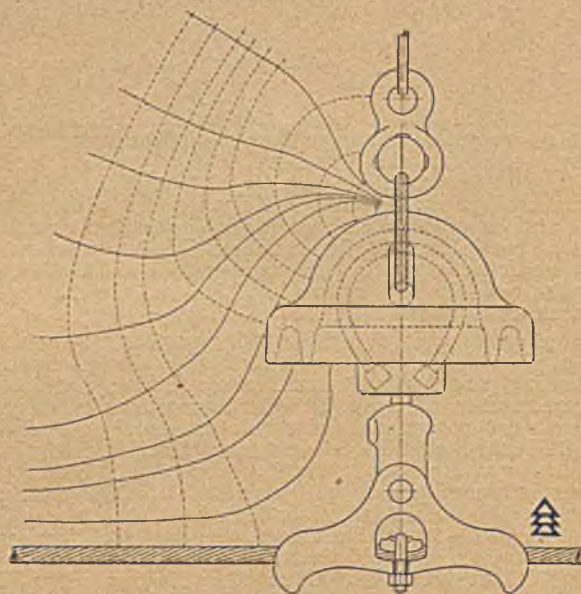


Abb. 17. Kraftlinienbild in der Umgebung eines Hewlett-Isolators (Ha 216) mit Leitungsklemme und Leitung (Länge der oberen Zuleitung etwa 120 cm).

E-Kurve eingetragen sind, stimmen mit den durch Strohhalm festgestellten gut überein. Bei Abb. 19 wurden die Röhren unmittelbar in die Richtung der Vertikalkomponente eingestellt, es wurde also unmittelbar $\mathcal{E}_h \times \cos \alpha$ gemessen.

Die Ordinaten für $h = 0$, d. h. die Feldstärke an der Leitung wurde aus den geometrischen Abmessungen der Anordnung errechnet.

Die *E*-Kurve der Abb. 19 zeigt eigentümliche Spitzen, die durch die geringe Vertikalkomponente der Feldstärke an den bereits oben erwähnten Stellen in der unmittelbaren Umgebung der Porzellanschirme bedingt sind. Die Kurve der Vertikalkomponente der Feldstärke, umgerechnet auf 100 kV Kettenspannung, weist die entsprechenden Minima auf. Die Höhenlage der Spitzen fällt, wie aus dem Kraftlinienbild der Abb. 13 ersichtlich, mit den Schnittpunkten

der Äquipotentiallinien XII, XI usw. und der Vertikalen A—A zusammen.

Auf einen grundsätzlichen Mangel der für die Abb. 18 u. 19 angestellten Messungen sei der Vollständigkeit halber noch hingewiesen. Die Messung der Vertikalkomponente erfolgte nämlich nicht, wie es erforderlich wäre, bei ange-nähert gleicher Kettenspannung, sondern bei stark ver-

Zur Bestimmung des Spannungsanteils des meist bean-spruchten, also in der Regel des untersten Gliedes kann man folgende indirekte Methode benutzen:

Man bringt das betreffende Kettenglied für sich allein durch passende Wahl der Zuleitungen in etwa das gleiche Feld wie in der Kette, vgl. Abb. 14 bis 17, und bestimmt die Überschlagnspannung. Das Verhältnis dieser Überschlagn-

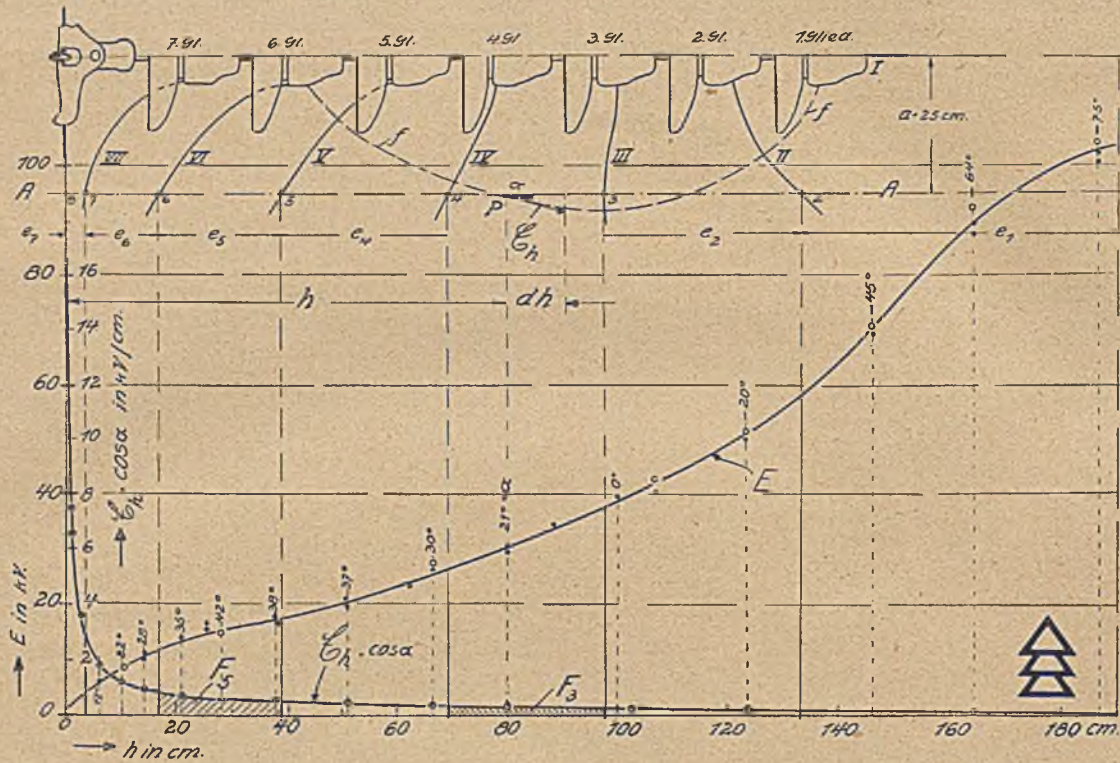


Abb. 18. Spannungsverteilung an einer 7gliedrigen Kappenisolatorenkette (Ha 287).

schiedenen Kettenspannungen, für welche nach den Ergeb-nissen der Funkenstreckenmessungen nicht die gleiche Span-nungsverteilung gilt. Um diesen Mangel zu beseitigen, ist es nur nötig, an Stelle einer Glimmröhre einen Satz Glimmröhren verschiedener Ansprechempfindlichkeit zu verwenden, so daß die Messung der Vertikalkomponente an den verschiedenen Stellen h nahezu bei der gleichen Ket-tenspannung vorgenommen werden kann. Die E-Kurve müßte also für eine exakte Messung eine Gerade parallel zur Abszissenachse sein.

Die Ergebnisse der Spannungsverteilungsmessungen nach der hier beschriebenen Methode stimmen mit den Messungen nach der Funkenstreckenmethode ziemlich gut überein. Die Methode ist allerdings mit zeitraubenden Messungen verbunden, dafür gewährt sie aber sehr wert-volle Einblicke in die Spannungsverhältnisse und gibt die Spannungsverteilung, ohne das Feld durch Zuleitungen irgendwie merklich zu stören und mittels Meßvorrichtun-gen von fast beliebig kleiner Kapazität.

Im Gebiet mit Phasenverschiebung der Spannungs-anteile gibt die Strohalmmethode die mittlere Feldrich-tung, das Ansprechen der Glimmröhre den maximalen Wert.

Auf eine praktische Schwierigkeit bei der Verwendung von Glimmröhren sei noch hingewiesen: Die Ansprechfeld-stärke der Röhre hängt ziemlich stark von ihrem Tempe-raturzustand ab. Es ist daher erforderlich, daß man sich während der Messungen durch wiederholte Nacheichungen im homogenen Feld von der Konstanz der Ansprechfeld-stärke überzeugt.

4. Weitere Methoden zur Bestimmung der Spannungsverteilung. Anstatt durch Glimm-röhre kann der Verlauf der Vertikalkomponente längs der Geraden A—A (Abb. 18 u. 19) auch durch Beobachtung der Schwingungszahl je Sekunde eines Strohhalms festge-stellt werden. Abschließende Ergebnisse liegen jedoch noch nicht vor. Es soll hierüber später noch berichtet werden.

Bei einfachen Anordnungen, z. B. bei meridianebenen Kappenisolatorenketten, welche an Stelle der Leitung ein großes rundes Metallblech tragen, kann die Spannungs-verteilung auch unmittelbar aus dem nach der Strohalm-methode aufgenommenen Feldlinienbild errechnet werden. Auch hierüber wird später berichtet.

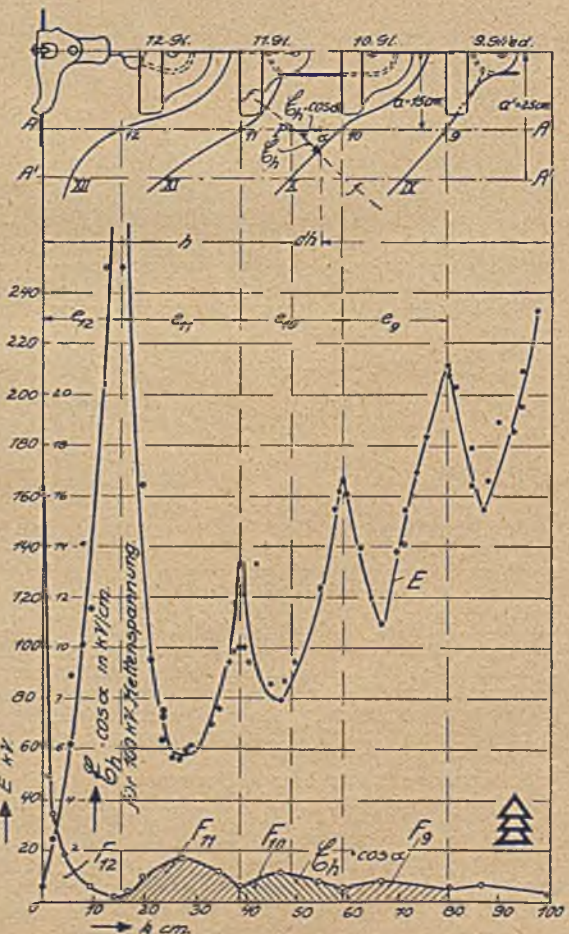


Abb. 19. Spannungsverteilung an einer 12gliedrigen Hewlett-Kette (Ha 216).

spannung zur Gesamtüberschlagsspannung gibt dann mit genügender Genauigkeit den gesuchten Spannungsanteil im Augenblick des Überschlags. Diese Methode ist um so sicherer, je weniger die Überschlagsspannung des einzelnen Isolators von dem umgebenden Felde abhängt.

III.

Um einen Überblick über die zahlreichen Untersuchungen zu gewinnen, die den gleichen Gegenstand betreffen, sind die wichtigsten der bisher erschienenen Arbeiten im folgenden zusammengestellt:

1. Peek, Electrical characteristics of the suspension insulator. Transact. Am. Inst. El. Eng. 1912, S. 907.
2. R. Rüdtenberg, Die Spannungsverteilung an Kettenisolatoren. ETZ 1914, S. 412.
3. Borgquist u. Centerwall, Metoder för undersökning af spänningsfördelningen vid hängisolatorer. Tekn. Tidskr., 1915, S. 37 u. 56.
4. W. Estorff, Die Ausmessung der elektrostatischen Felder von Isolatoren nach dem Elektrolytverfahren. ETZ 1918, S. 62 (Auszug daraus in El. u. Maschinenb. 1918, S. 247).
5. W. Petersen, Messung der Spannungsverteilung an Hängisolatoren. ETZ 1916, S. 1 u. 19.
6. Schwaiger, Lehrbuch der elektrischen Festigkeit der Isoliermaterialien. Verl. Jul. Springer, Berlin, 1919, S. 70.
7. Schwaiger, Spannungsverteilung an Hängisolatorenketten. El. u. Maschinenb. 1919, S. 569 und ETZ 1920, S. 845.
8. Schwaiger, Theorie der Hochspannisolatoren. El. u. Maschinenb. 1920, S. 441.
9. Ryan-Henline, Unit voltage duties in long suspension insulators. Transact. Am. Inst. El. Eng. 1920, S. 1669.
10. Peek, Electrical characteristics of the suspension insulator — II. The line insulator at the higher — voltages. Transact. Am. Inst. El. Eng. 1920, S. 1685. Vgl. auch Rev. Gén. de l'El. 1921, S. 495 u. 534.

11. N. N., Répartition des tensions dans une chaîne d'isolateurs. Rev. Gén. de l'El. 1920, S. 666.
12. Ch. Daehary und Paul de la Gorge, Détermination expérimentale de la répartition de la tension sur les chaînes d'isolateurs, Rev. Gén. de l'El. 1920, S. 7 D.
13. Fontvieille, Essais sur les isolateurs à suspension. Rev. Gén. de l'El. 1921, S. 599 (Auszug ETZ 1922, S. 222).
14. Franck G. Baum, Voltage regulation and insulation for large power long distance transmission systems. Transact. Am. Inst. El. Eng. 1921, S. 1017 (Übersetzung in Rev. Gén. de l'El. 1922, S. 353).
15. Busko, Tragketten aus Hängisolatoren verschiedener Type. ETZ 1921, S. 483.
16. Strom, Measuring potential distribution around insulators. El. World 1921, S. 774.
17. Vedovelli, Über Versuche an Hängeketten. ETZ 1922, S. 1060. (Bericht auf der internationalen Konferenz in Paris über elektr. Kraftübertragungsnetze für sehr hohe Spannungen.)
18. N. N., Résumé des questions saillantes discutées dans la 11. section concernant la construction des lignes de transport. Bulletin S.E.V. 1922, S. 107.
19. Viel, Contribution à l'étude de la répartition de la tension sur les chaînes d'isolateurs. — Dispositif pour l'amélioration de cette répartition. Rev. Gén. de l'El. 1922, S. 273, ETZ 1923, S. 366.
20. Viel, Contribution à l'étude des chaînes d'isolateurs pour les réseaux à haute tension. Rev. Gén. de l'El. 1922, S. 801.
21. Viel, Einfluß der Versuchsbedingungen auf die Spannungsverteilung an Kettenisolatoren. El. u. Maschinenb. 1923, S. 204.
22. Prinetti, Sulla distribuzione di potenziale nelle catene di isolatori a sospensione multipla. L'Elettrotecnica 1922, S. 584.
23. Minor, Composite insulators strings improve distribution of dielectric stress. El. World, 1922, S. 468.
24. Salosky, Über die Spannungsverteilung an Ketten von Hängisolatoren. Arch. El. 1924, Heft 1 (Auszug ETZ 1924, S. 216).

Die Innsbrucker Tagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte¹⁾.

Die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte hatte zum Ort ihrer 88. Tagung Innsbruck gewählt. Die Schwierigkeiten, die die Paßfrage eine Zeit lang zu bereiten drohte, waren überwunden, so daß eine große Zahl deutscher und österreichischer Forscher vornehmlich, aber auch Vertreter aus der Schweiz, aus der Tschechoslowakei u. a. m. sich vom 21. bis zum 27. September 1924 in der schönen Hauptstadt Tirols zusammenfanden.

Über die allgemeinen Vorträge soll hier nicht berichtet werden. Soweit sie physikalischen Inhalts waren, beschäftigten sie sich einheitlich mit der modernen Atomtheorie, und zwar sprachen A. Sommerfeld über die Grundlagen der Quantentheorie und des Bohrschen Atommodells, H. A. Kramer über die chemischen Eigenschaften der Atome nach der Bohrschen Theorie, A. Kratzer über Molekulareigenschaften und Bandenspektren, E. Warburg über die Quantenregeln in der Photochemie und J. Franck über Atome und Molekülstöße und ihre chemische Bedeutung. Ein ausführlicher Bericht über diese allgemeinen Vorträge ist in der Zeitschrift *Naturwissenschaften*, dem Organ der Gesellschaft D. N. u. Ä., H. 47, erschienen. Dagegen sollen hier die Vorträge auf den Abteilungssitzungen der Abteilung 2 Physik und 3 technische Physik kurz wiedergegeben werden, soweit ihr Inhalt für den Elektrotechniker von Interesse ist²⁾.

H. Barkhausen und G. Lewicki, Die Empfindlichkeit des Ohrs für nichtsinusförmige Töne. Für rein sinusförmige Töne hatte M. Wien gefunden, daß die Empfindlichkeit für Töne von etwa 1000 Hertz (Per/s) am größten ist, und daß sie für die 20fach höheren und tieferen Frequenzen nur noch etwa 1 milliontel so groß ist. Jeden nicht sinusförmigen Ton kann man nun nach Fourier in eine Reihe rein sinusförmiger zerlegen. Man sollte daher vermuten, daß die Hörbarkeit eines beliebigen Klanges gleich der Hörbarkeit seines subjektiv lautesten Obertones sein muß. Diese Folgerung

haben die Verfasser geprüft, indem sie durch drei Telephone, deren Empfindlichkeit für rein sinusförmige Töne vorher bestimmt worden war, Ströme von rechteckiger Form und von Zickzackform hindurchschickten. Die Obertöne sind bei diesen Kurvenformen leicht zu berechnen. Das Ergebnis der Messungen zeigt für ein Beispiel Abb. 1. Bis zu 100 Hertz herab entsprechen die Ergebnisse der Theorie. Die Wellenlinie rührt daher, daß immer dann die Hörbarkeit ein Maximum besitzt, wenn ein Oberton mit der Stelle größter Empfindlichkeit des Telephons zusammenfällt. Die Maxima liegen auf einer Geraden AA, deren Neigung sich aus der Abnahme der Amplituden der Obertöne berechnen läßt. Bei Frequenzen unterhalb 100 Hertz weicht die Kurve aber von der AA-Geraden ab und verläuft bald ganz horizontal. Diese Abweichung legt die Vermutung nahe, daß auch die Dichtigkeit der Obertöne einen Einfluß auf die Hörbarkeit hat. Diese Annahme wurde geprüft, indem durch ein Telefon zwei sinusförmige Ströme gleicher Hörbarkeit von mehr und mehr abweichender Frequenz geschickt wurden. Das Ergebnis zeigt Abb. 2. Die Hörbarkeit ist zunächst doppelt so groß; bei einer um 10 % abweichenden Frequenz ist die Hörbarkeit noch 25 % größer; bei noch stärkerer Abweichung wird die Hörbarkeit durch die Überlagerung nicht mehr merklich beeinflusst. Zusammenfassend kann man sagen, daß die Hörbarkeit nicht sinusförmiger Töne gleich der Hörbarkeit der subjektiv lautesten, darin enthaltenen sinusförmigen Oberschwingung ist. Nur dann, wenn die benachbarten Oberschwingungen in der Frequenz weniger als 20 % abweichen, d. h., wenn eine höhere als die 5. Oberschwingung die lauteste ist, wird die Hörbarkeit entsprechend der Dichtigkeit der Oberschwingungen größer.

L. Schiller, Neue Versuche zum Turbulenzproblem. Es wurden Versuche beschrieben über den Einfluß der Anlaufänge auf den kritischen Wert, bei welchem Übergang der laminaren zu turbulenter Strömung eintritt. Diese Versuche zeigten auch das Vorhandensein einer Vorstufe der Turbulenz.

H. Sirk, Die Berechnung des Molekulardurchmessers aus Verdampfungswärme

¹⁾ Z. techn. Phys. 1924, Heft 11/12, Phys. Z. 1924, Heft 21.

²⁾ Ausführliche Berichte erscheinen für die Abteilung 2 in der Phys. Z., für die Abteilung 3 in der Z. techn. Phys.

und Oberflächenspannung. Die aus innerer Verdampfungswärme, kritischer Temperatur, Molekulargewicht und Dichte berechneten Werte für die Molekulardurchmesser stimmen besser mit den sonst bekannten Werten überein als die nach einer älteren von Ostwald stammenden Formel.

W. Seitz, Über die Asymmetrie der Entladung von Röntgenelektronen. Wenn Röntgenstrahlen auf eine dünne Metallschicht treffen, so werden Elektronen ausgelöst, die aber nicht nach allen Richtungen gleichmäßig verteilt sind. Vielmehr ist der Anteil in Richtung der auffallenden Strahlen am größten. Nach den Versuchen des Vortragenden ist die Intensität der langsamen Elektronen auf der Eintrittsseite der Strahlung merklich größer, diejenige der schnellen auf der Austrittsseite. Die Asymmetrie wird verstärkt, wenn die langsamen Elektronen durch ein Gegenfeld zurückgehalten werden oder dadurch, daß die Metallschicht mit einer dünnen nichtmetallischen Schicht überzogen wird. Die Asymmetrie ist also auf die schnellen Photoelektronen zurückzuführen und nicht auf die nach Comptons bekannten Versuchen asymmetrisch gestreuten, aber langsamen Compton-Elektronen.

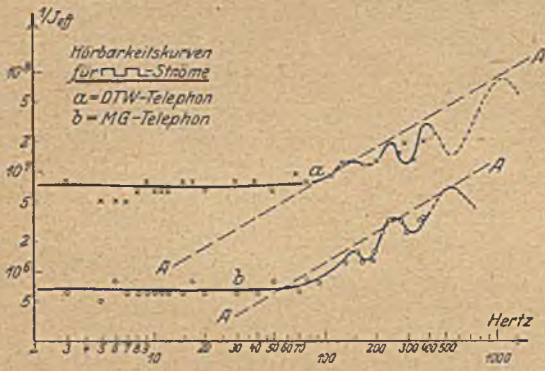


Abb. 1.

K. Lichtenecker, Die Temperaturwiderstandsfunktion metallischer Leiter. Der Vortragende hatte den Widerstand metallischer Leiter aus der Annahme berechnet, daß das Metall ein Aggregat sehr gut und sehr schlecht leitender Partikelchen darstellt. Für ein solches Gemisch hatte er bereits früher die Regel aufgestellt, daß die Logarithmen der Leitfähigkeiten sich nach der Mischungsregel berechnen lassen. Nimmt man an, daß das Mischungsverhältnis der beiden Partikelarten eine Potenz des Temperaturverhältnisses

$$\vartheta = \frac{T - T_1}{T_2 - T_1}$$

ist, das die Lage der Temperatur T in dem Intervall T_1 bis T_2 festlegt, so ergibt sich die Formel

$$w = w_1 v^{\vartheta^x}$$

wo v das Verhältnis der Widerstände der beiden Partikelarten ist. Diese Formel stellt den Widerstand von den tiefen Temperaturen, bei denen bereits Supraleitfähigkeit vorliegt, bis zu hohen Temperaturen qualitativ vollkommen und quantitativ mit recht guter Annäherung dar, wie Abb. 3 zeigt.

O. Wiener, Schwingungen elastischer Art im kräftefreien Strömungsäther. Der Vortragende hatte in seiner Theorie des Strömungsäthers versucht, eine einheitliche Physik unter Ausschaltung aller Arten von Fernkräften und von Massen zu begründen. Zugrundegelegt wird die Vorstellung eines alles erfüllenden einheitlichen, zusammenhängenden, nicht zusammendrückbaren Äthers, dessen Punkte sich nur durch die Richtung und Größe ihrer Geschwindigkeit unterscheiden. In seinem Vortrag zeigte er, daß in einem solchen Medium Schwingungen elastischer Art möglich sind, wenn man kleine Abweichungen von einem stationären Strömungsfeld untersucht.

J. Malsch und M. Wien, Über den Temperaturkoeffizienten elektrolytischer Widerstände bei Erwärmung durch ganz kurze Stromstöße. Die Verfasser haben den Temperaturkoeffizienten von Elektrolyten bei Erwärmung durch ganz kurze Stromstöße, hervorgerufen durch Kondensatorentladung, untersucht. Sie finden, daß der so gemessene An-

fangstemperaturkoeffizient von dem Dauertemperaturkoeffizienten häufig stark abweicht. Er ist für alle Ionen in demselben Lösungsmittel gleich groß, in wässriger Lösung gleich 2,2 %. Er ist im wesentlichen durch die Änderung der Zähigkeit mit der Temperatur bedingt.

A. Goetz, Das thermoelektrische Verhalten des reinen Eisens bei seinen Umwandlungspunkten. Die Messungen des Vortragenden ergeben, daß beim Übergang von β -Eisen in γ -Eisen ein starker Abfall von dE/dT auftritt, der bei der umgekehrt verlaufenden Umwandlung von γ -Eisen in δ -Eisen sich ebenfalls umkehrt. Es erweist sich daher das raumzentrierte Eisengitter als thermoelektrisch positiv gegenüber dem flächenzentrierten. Die magnetische Suszeptibilitätskurve weist gleich gelegene und gleich gerichtete Diskontinuitäten wie die dE/dT -Kurve auf.

D. Vorländer und R. Walter, Die erzwungene Doppelbrechung der amorphen Flüssigkeiten im Zusammenhang mit der molekularen Gestalt. Die Verfasser untersuchen die durch Rotation erzwungene Doppelbrechung organischer Flüssigkeiten und finden dieselbe abhangig von der Strukturformel der untersuchten Substanzen.

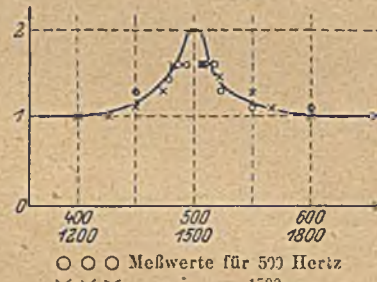


Abb. 2. Beeinflussung zweier Frequenzen.

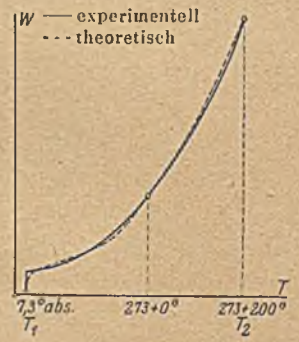


Abb. 3. Abhängigkeit des Widerstandes von der Temperatur.

P. A. Schultz, Über ein einfaches Hilfsmittel bei der Strahlentherapie. Bei der Verwendung der Quarzquecksilberlampe zu therapeutischen Zwecken und zur Sterilisation ist zur genauen Dosierung die Kenntnis der ultravioletten Strahlung des Quecksilberlichtbogens erforderlich. Um diese mit ganz einfachen Mitteln zu messen, hat der Vortragende die gesamte Strahlung mit einem Linkeschen Universalaktinometer gemessen und festgestellt, wie der Bruchteil ultravioletter Strahlung von der Entfernung und von der Wattbelastung des Brenners abhängt. Es ergab sich, daß die ultraviolette Strahlung bis auf eine additive Größe, die nur vom Brennerstrom abhängt, proportional der Wattbelastung des Brenners ist, so daß man setzen kann:

$$S = aJ(E - b)$$

Mit wachsender Entfernung ergab sich eine Abnahme des prozentualen Anteils der ultravioletten Strahlung an der Gesamtstrahlung, da sie von der Luft stärker absorbiert wird. Da die neueren Quarzlampen sich selbständig auf konstanten Strom einstellen, so braucht man die Abhängigkeit von Brennerspannung und Entfernung nur graphisch aufzutragen, wie es Abb. 4 zeigt, und kann dann die ge-

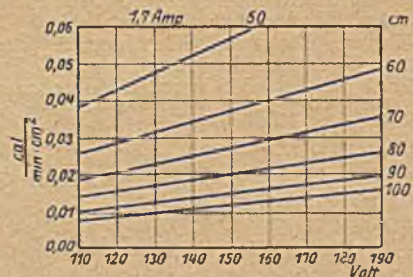


Abb. 4. Abhängigkeit der ultravioletten Strahlung von der Entfernung und der Brennerspannung.

wünschte Dosis bei beliebiger Entfernung und Bestrahlungszeit durch Einregulieren der Brennerspannung erreichen. Die Voraussetzung für diese indirekte Dosierung, daß die ultraviolette Strahlungsabgabe des Brenners sich mit der Zeit nicht ändert, ist erfüllt, wenn die Zuleitungen vakuum-

dicht direkt in das Quarzglas eingeschmolzen werden, was jetzt ja gelungen ist.

A. Meißner, Die Ausbreitung der elektrischen Wellen über die Erde. Der Vortragende berichtet über eine zunächst nur als Arbeitshypothese ausgesprochene Vorstellung, die die Erscheinungen zu erklären vermag, die bei den Versuchen mit kurzen Wellen beobachtet wurden. Er zerlegt die von einer Antenne ausgestrahlten Wellen in Oberflächen- und Raumwellen. In gewissen Wellengebieten sollen diese beiden Wellenarten unabhängig voneinander bestehen. Bei den ganz langen Wellen ist reine Oberflächenstrahlung, bei den ganz kurzen reine Raumstrahlung vorhanden. Bei den ganz langen Wellen ist demnach die Ausbreitung sehr abhängig von den Bodenverhältnissen, aber auch von den meteorologischen Verhältnissen. Bei den ganz kurzen Wellen ist die Reichweite wenig von der Erde, aber vollkommen vom Ionisationszustand der Luft abhängig, d. h. vom Stand der Sonne. Starke plötzliche Schwankungen treten weder bei den ganz langen noch bei den ganz kurzen Wellen auf. Der Zwischenbereich von etwa 50 bis 2000 m ist derjenige, der für kurze Tagesreichweiten sehr gut, für größere Nachtreichweiten aber wegen starker Intensitätsschwankungen gänzlich unbrauchbar ist. Diese starken Schwankungen haben nach der Anschauung des Vortragenden ihren Grund in Interferenzen der Raumwellen mit den Oberflächenwellen. In sehr großen Entfernungen ist die Oberflächenwelle absorbiert und die Raumwelle allein übrig, so daß dann die Schwankungen wieder aufhören. Für das Arbeiten auf große Entfernungen bei Nacht mit kürzeren Wellen muß die Antenne also als Raumstrahlantenne arbeiten. Die Annahme einer besonderen Heavisideschicht zur Erklärung der plötzlichen Schwankungen ist nach dieser Anschauung unnötig.

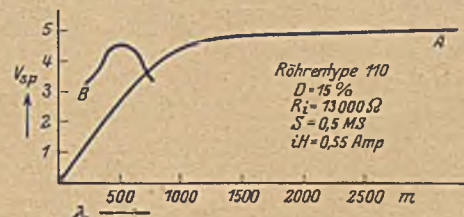
J. Wallot, Vierpoltheorie. Der Vortragende untersucht das Verhalten von Schaltungen, die aus einer Energiequelle, einem Verbraucher und verbindenden Vierpolkombinationen bestehen. Er zeigt, daß das Verhalten solcher Schaltungen wesentlich durch drei komplexe Größen beschrieben werden kann, die „Spannungsübertragung“, die „Stromübertragung“ und die „Koppelung“. Die recht einfachen Gleichungen gestalten es, viele Ableitungen, die bisher im Einzelfall durchgeführt werden mußten, in einer einheitlichen Theorie zu ammenzufassen.

H. Geffcken und H. Richter, Verfeinerte Hochfrequenzmessung zu technischen Zwecken (Torkontrolle). Um die zum Schutz gegen Metalldiebstähle, vor allem in der Inflationszeit, nötige Leibesvisitation durch ein automatisches Verfahren zu ersetzen, lassen die Verfasser bei der Torkontrolle die zu untersuchenden Personen die torbogenartigen Windungen einer Selbstinduktionsspule durchschreiten. Um die geringe, etwa $\frac{1}{100}$ % betragende Änderung der Selbstinduktion festzustellen, wird ein Schwingungskreis, der die Spule enthält, mit einem Röhrengenerator gekoppelt und mit Hilfe eines Überlagerers die Frequenz beobachtet. In der Nähe der Resonanzabstimmung beider Kreise besteht ein Gebiet, in dem bei geeigneter Koppelung die Frequenzänderung der Koppelungsschwingung bedeutend größer ist als die Eigenfrequenzänderung eines der beiden Schwingungskreise, so daß das Einbringen eines Metallstücks eine sprunghafte, im Telefon deutlich hörbare Tonänderung hervorruft.

H. Riegger und F. Trendelenburg, Über die Verstärkung kurzer Wellen. Die übliche Kaskadenschaltung der Hochfrequenzverstärker besteht darin, daß die ankommende Welle am Gitter der ersten Röhre eine Spannung erzeugt; die verstärkte Spannung wird an einer Hochfrequenzdrossel abgegriffen und über einen Blockkondensator dem Gitter der nächsten Röhre zugeführt. Bei Wellenlängen unter 1000 m bietet diese Schaltung Schwierigkeiten, die darin bestehen, daß es nicht mehr gelingt, den äußeren Widerstand größer als den inneren Widerstand der Röhre zu machen, da der kapazitive Wechselwiderstand zu klein wird. Verwendet man statt der Hochfrequenzdrosseln abgestimmte Schwingungskreise, so kann man bei geringer Dämpfung den äußeren Widerstand auch bei kleiner Wellenlänge groß machen. Doch wird dann die Resonanzkurve des Systems sehr spitz und die Bedienung schwierig. Um einen größeren Wellenbereich gleichmäßig zu verstärken und trotzdem einen genügend großen äußeren Widerstand zu erhalten, kann man die Selbstinduktion des Schwingungskreises vergrößern, natürlich gleichzeitig die Kapazität verringern. Die Verfasser benutzen als Kapazität nur die in der Schaltung selbst liegende, und arbeiten mit einer Schwingdrossel, deren Widerstand künstlich ver-

größert wird, um die Resonanzkurve zu verbreitern. Die Wirkung bei einer einzelnen Röhre zeigt Abb. 5; die Verstärkung mit Schwingdrossel ist etwa doppelt so groß wie mit einem Ohmschen Widerstand. Dabei ist die Verstärkung im Bereich 400 m bis 600 m nahezu konstant. Mit Röhren von kleinerem inneren Widerstand und kleinerem Durchgriff gelang es, noch Wellen bis zu 70 m herunter zu verstärken.

H. Cohn, Über die gitterlose Empfangs- und Verstärkerlampe mit Steuerplatte (Plation). Neben der Gitterlampe hatte de Forest 1906 eine zweite Elektronenröhre angegeben, in der die Kathode zwischen zwei Platten angeordnet ist, so daß die eine Platte zur Steuerung, die andere zur Aufnahme des Elektronenstroms dient. Die Vortragende beschreibt eine Reihe von Verbesserungen, die diese Röhre der Gitterröhre gleichwertig machen. Zur Verringerung des Steuerplattenstroms wird die Oberfläche der Steuerplatte an der Stelle, wo die Kathode sitzt, verringert oder in eine weitere Entfernung gebracht. Dies wird erreicht durch Anbringung von einer oder drei Aussparungen oder einer Delle. Der Durchgriff wird ein Minimum, wenn der Abstand der Kathode von der Anode einen bestimmten Wert hat; in der Ausführungsform ist dieser Abstand 3 mm, wenn der Abstand der Kathode von der Steuerplatte 0,5 mm beträgt. Für denselben Abstand erreicht die Steilheit ein Maximum. Daneben ist noch der Einfluß der Größe der Steuerplatte und der Breite des Spalts zu berücksichtigen. Bei geeigneter Wahl dieser Größen zeigte eine von der Firma E. F. Huth konstruierte Lampe bei 0,08 A, 1,2 V Heizung und 50 V Anodenspannung eine Steilheit von 0,2 mA/V, einen Durchgriff von 15 % und somit eine Güte von 1,35 mA/V, entspricht also den üblichen Gitterlampen. Der Steuerplattenstrom setzt erst bei einer positiven Steuerplatten-spannung von etwa 5 V ein.



A) Rein Ohmsche Drossel

B) Schwingdrossel: Kern 80 mm lang, 14 mm Durchmesser. 70 mm einlagig mit Kupferdraht, 10 mm mit Konstantendraht von 0,03 mm Durchmesser bewickelt.

Abb. 5. Verstärkung eines Rohres in Abhängigkeit von der Wellenlänge.

A. Katsch, Über Raumladungerscheinungen an Oxydkathodenlampen. Bei einer Wolframlampe beobachtet man, daß der Anodenstrom kleiner ist, wenn das Gitter isoliert ist, als wenn das Gitter geerdet ist. Wiederholt man den Versuch bei einem hochthorierten Wolframdraht, so zeigt sich kein Unterschied, während bei einer Oxydkathode der Strom im ersten Fall sogar größer ist als im zweiten Fall. Die Vortragende erklärt diesen Unterschied durch den Unterschied in der Ausladung der Raumladung, die beim Wolfram infolge der hohen Austrittsarbeit bis zum Gitter reicht, während dies beim Thorium und beim Baryum nicht mehr der Fall ist. Die Differenz des Anodenstroms bei isoliertem und geerdetem Gitter hat bei Wolfram ein Maximum bei einer Anodenspannung von 40 bis 60 V, bei Baryumoxyd bei 60 bis 80 V. Bei zunehmender Heizung steigt der Unterschied der beiden Ströme. Die Stromspannungskurven sind bei Baryumoxyd weiter nach positiven Gitterspannungen hin verschoben, so daß man, wenn man solche Lampen an entsprechenden Stellen der Kennlinien verwenden will, die Anodenspannung erhöhen muß.

H. Geffcken und H. Richter, Eine technische Anwendung des Glimmrelais (Glimmbrücke). Jede Glimmstrecke hat bekanntlich die Eigenschaft, bei einer bestimmten Spannung, der Zündspannung, leitend zu werden, und diese Leitfähigkeit bei Verringerung der Spannung zu behalten bis zu einer zweiten Spannung, der Löschspannung. Schaltet man vor die Glimmstrecke einen hohen Widerstand und parallel zu ihr einen Kondensator (Abb. 6), so lädt sich der Kondensator bis zur Zündspannung auf, entlädt sich dann bis zur Löschspannung, lädt sich wieder auf usw. Man erhält also einen periodischen Vorgang, dessen Periode nur von der Größe des Widerstandes, der Kapazität, der Zünd- und Löschspannung abhängt. Bringt man die Frequenz in den Hörbereich

und ersetzt den Kondensator durch einen geeichten, veränderlichen Kondensator, so kann man akustisch auf gleiche Frequenz einstellen und hat damit eine bequeme Substitutionsmethode zur Vergleichung von Kapazitäten. Da das Ohr für Tonunterschiede sehr empfindlich ist, so betragen die Meßfehler weniger als 1%. Die Einstellung auf eine geeignete Tonfrequenz erfolgt durch Veränderung des hochohmigen Widerstands. In der technischen Durchkonstruktion der Anordnung, welche die Verfasser als Glimmbrücke bezeichnen, wird dieser hochohmige Widerstand durch eine Elektronenröhre ersetzt, deren Widerstand sich durch Änderung der Heizung in den weitesten Grenzen stetig einstellen läßt. Die Verfasser haben ferner gefunden, daß periodische Glimmentladungen auch auftreten, wenn die Kapazität parallel zum Widerstand liegt (Abb. 7). Die Frequenz ändert sich durch diese Umschaltung nur, wenn der Kondensator Leitfähigkeit besitzt. Bei der Glimmbrücke läßt sich der zu messende Kondensator durch Betätigung eines Druckknopfs sowohl zum Widerstand wie zur Glimmstrecke parallel schalten und damit auf Leitfähigkeit prüfen. Diese Kontrolle ist notwendig, da sich sonst falsche Meßresultate ergeben. Verlustwiderstände bis zu 100 MΩ sind auf diese Weise noch nachweisbar und der Messung zugänglich. Ebenso wie Kapazitäten lassen sich auch größere Widerstände in der Glimmbrücke nach der Substitutionsmethode messen. Der Meßbereich ist ein außerordentlich weiter. Es lassen sich Kapazitäten

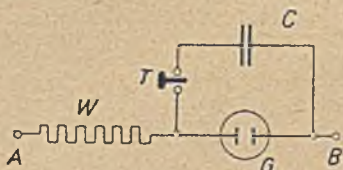


Abb. 6. Hittorfsche Schaltung des Glimmgenerators.

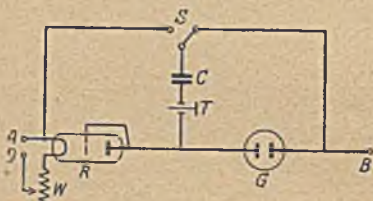


Abb. 7. Neue Schaltung des Glimmgenerators.

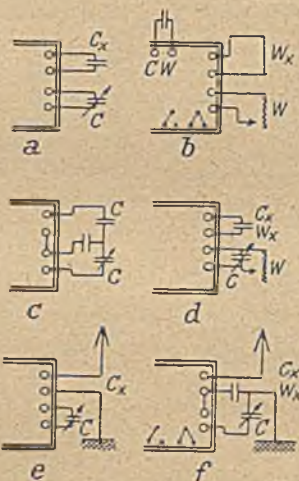


Abb. 8. Meßschaltungen der Glimmbrücke.

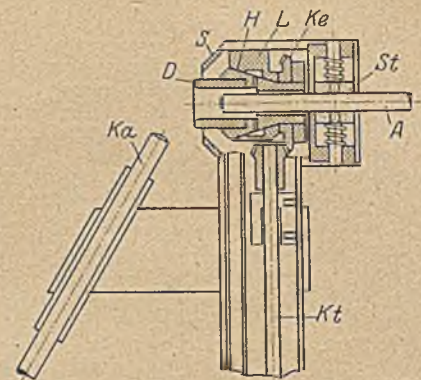


Abb. 9.
A Anode
Ka Kathode
D Wassergekühltes emall. Diaphragma
H Hohlkonus mit tang. Bohrung
L Lager
S Spritzwasserschutz
Ke Kegelrad
Kt Kegeltrieb
St Stromzuführung zur Anode

von 10 cm bis zu 10 μF und mehr, außerdem Widerstände von 1000 Ω bis zu 100 MΩ messen. Zum Betrieb ist eine Spannungsquelle von 110 bis 250 V (Netz) und eine Heizbatterie erforderlich. Der Apparat ist von der Firma Kohl-Huth G. m. b. H. in den Handel gebracht worden. Abb. 8 zeigt einige Meßschaltungen der Glimmbrücke: a) Messung von Kapazitäten, b) Messung von Widerständen, c) Messung von Kapazitäten mit Leitfähigkeit, d) Messung der Leitfähigkeit eines Kondensators, e) Messung von Antennenkapazitäten, f) Messung der Kapazität schlecht isolierter Antennen.

M. Berek, Demonstration einiger Photogramme zur Theorie der optischen Abbildung. Der Vortragende zeigte Photogramme, bei denen Auflösung noch jenseits der von Abbe angegebenen Grenzen gelungen ist, und erklärt dies aus dem Laueschen Äquivalenzprinzip.

H. Gerdien und A. Lotz, Neue Untersuchungen über eine Lichtquelle von sehr hoher Flächenhelligkeit. Die Verfasser haben ihre bereits früher beschriebene Lampe zu technischer Gebrauchsfähigkeit ausgebildet. Die erhöhte Flächenhelligkeit wird dadurch erreicht, daß der Lichtbogen in einem engen wassergekühlten Diaphragma D zusammengedrängt wird (Abb. 9). Um zu verhindern, daß der Lichtbogen auf dem Schutzring ansetzt, muß derselbe durch einen Kegeltrieb mit Kegelrad in Rotation gehalten werden. Das Kühlwasser strömt durch kleine, zur inneren Bohrung tangentielle Bohrungen nach innen, bedeckt, durch die Zentrifugalkraft fest angepreßt, in dünner Schicht die Bohrung des umlaufenden Teils, breitet sich nach einem Ende zu aus und läuft hier, von einem Spritzwasserfang aufgenommen, nach außen ab. Die vorgeführte Versuchslampe zeigte bei 220 V und 50 A und Verwendung von We-De-Weißkohlen das

Vierfache der Flächenhelligkeit des positiven Kraters einer Reinkohlenbogenlampe, erreicht also das Sonnenlicht. Der Abbrand der Anode, deren Vorschub sorgfältig reguliert werden muß, erreicht bei 50 A 7 bis 8 mm pro Minute.

H. Barkhausen, Die Geschwindigkeit des Umklappens der Molekularmagnetverbände. Als Barkhauseneffekt bezeichnet man bekanntlich die Erscheinung, daß beim langsamen Ummagnetisieren eines Eisendrahtes in einer den Draht umschließenden Spule plötzliche Induktionsströme entstehen, die in einem mit der Spule verbundenen Telephon ein unregelmäßiges Geräusch erzeugen. Barkhausen deutet diese Erscheinung als ein Umklappen ganzer Molekularmagnetverbände, deren Größe er zu etwa 1/100 mm³ berechnet. Versuche, die Zeitdauer eines solchen Impulses zu messen, indem man ihn auf einen elektrischen Schwingungskreis wirken läßt, dessen Schwingungsdauer immer verkleinert wird, führten nur zu einer oberen Grenze. Die Impulsdauer ist kleiner als 1/1000 000 s. In dieser kurzen Zeitdauer sieht der Vortragende eine Stütze seiner Anschauung gegenüber den Versuchen, die Impulse durch die mit dem Ummagnetisieren verbundene mechanische Deformation zu erklären.

H. Martienssen, Schlagwetteranzeiger „Wetterlicht“. Die alte Davysche Sicherheitslampe dient bekanntlich nicht nur als Lichtquelle im Bergwerk, sondern gleichzeitig als Schlagwetterindikator. Daher ist an ihren Ersatz durch eine elektrische Lampe erst dann zu denken, wenn ein anderer exakt anzeigender Schlagwetteranzeiger gefunden ist. Der Vortragende beschreibt eine Konstruktion, welche das Vorhandensein schlagender Wetter durch ein Aufleuchten zu erkennen gibt, das in der dunklen Grube auch bei starker geistiger Erschlaffung des Bergmanns demselben wahrnehmbar bleibt. Benutzt wird die bekannte Erscheinung, daß ein dünner Platindraht in Wasserstoff das Gas aufnimmt und dadurch in Weißglut gerät. Um diese Erwärmung auch bei geringen Wasserstoffbeimengungen sichtbar zu machen, wird der Draht elektrisch zu schwacher Rotglut erhitzt. Bei 1% Wasserstoff glüht der Draht dann bereits merklich heller, bei 6 bis 8% gerät er in helle Weißglut. Das Methan der schlagenden Wetter muß erst in Wasserstoff zersetzt werden. Dies gelingt, wenn auf dem Draht ein Palladiumniederschlag durch Reduktion von Palladium-Ammoniumchlorür niedergeschlagen wird. Noch empfindlicher ist der Nachweis bei Verwendung anderer Edelmetalle. Eine Entzündung des Gasgemisches tritt nicht ein, da der glühende Draht von einer Kohlenäureschicht umgeben ist. Außerdem ist der Draht in einen Glaszylinder eingeschlossen, der oben und unten durch einen porösen Stein abgeschlossen ist.

F. von Rautenfeld, Elektrizitätsleitung in Steinsalz und Kalkspat bei hohen Temperaturen. Der Vortragende untersuchte die Ionenleitfähigkeit in erhitzten Kristallen und fand für die Temperaturabhängigkeit zwei verschiedene Gesetze, wofür Steinsalz und Kalkspat Beispiele sind. Dabei ist die Leitfähig-

keit nach verschiedenen Richtungen im Steinsalz gleich, im Kalkspat verschieden.

H. Pettersson und G. Kirsch, Über Atomzertrümmerung. Die Vortragenden berichten über einen weiteren Ausbau der zuerst von Rutherford angewandten Methode, durch Beschließung mit α -Teilchen die Atome zu zertrümmern, und über die damit erzielten Ergebnisse.

E. Kara-Michailova, Quantitative optische Unterscheidung von α -Teilchen und H-Teilchen. Die Vortragende behandelt die Frage, wie bei der oben skizzierten Methode der Atomzertrümmerung die entstehenden Wasserstoffteilchen von den primären α -Teilchen unterschieden werden können.

K. Fajans, Eigenschaften chemischer Verbindungen und Atombau. Der Vortragende sucht die Abweichungen, die bei der Berechnung der Eigenschaften chemischer Verbindungen nach der Kosselschen Theorie sich ergeben, aus der gegenseitigen Deformation der Elektronenhüllen der reagierenden Ionen zu erklären.

R. Mecke, Über Intensitätsanomalien bei Bandenspektren. Der Vortragende berichtet über Unsymmetrien in den Intensitäten der beiden Zweige einer Bande und über einen regelmäßigen Wechsel von starken und schwachen Linien einer Serie, die theoretisch noch ungeklärt sind.

L. Grebe, Über den Energieverbrauch bei der Luftionisation durch Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge. Sowohl bei technischen wie bei wissenschaftlichen Messungen wird die Intensität von Röntgenstrahlen nach der Ionisationsmethode gemessen, wobei die Annahme gemacht wird, daß auch bei verschiedenen Wellenlängen der Ionisationsstrom, umgerechnet auf vollständige Absorption, ein Maß für die Strahlungsenergie bildet. Der Vortragende berichtet über Messungen, aus denen hervorgeht, daß diese Annahme bei kurzen Wellen nicht zutrifft. Die Zahlenwerte sind infolge der ungenauen Kenntnis der Absorptionskoeffizienten noch sehr unsicher, zeigen aber bereits deutlich eine Zunahme des zur Ionisation nötigen Energieverbrauchs im Gebiete der kurzen Wellen von 0,397 bis 0,166 A.E.

J. Tuma, Kinematographische Darstellung Hertzscher Wellen. Der Vortragende zeigt einen zeichnerisch hergestellten Trickfilm über die Ausbreitung der Hertzischen Wellen.

Th. Kaluza, Zur Relativitätstheorie. Der Vortragende bespricht eine von der Annahme der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit unabhängige Definition der Gleichzeitigkeit.

H. Rausch v. Traubenberg, Über Kanalstrahlen. Der Vortragende berichtet über Versuche, die eine Asymmetrie des von Kanalstrahlen ausgesandten Lichts zeigen, und über das Verhalten des Leuchtens beim Übergang von einem elektrischen Feld in einen feldfreien Raum.

A. Esau, Zur Frage der Verwendung kurzer elektrischer Wellen in der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. Nachdem amerikanische Amateure zuerst erfolgreiche Versuche mit kurzen Wellen angestellt haben, haben die kurzen Wellen, seitdem Nauen als erste Großstation einen Verkehr mit Buenos Aires auf der Welle 70 m eingerichtet hat und St. Assise ihm gefolgt ist, auch in der Technik ihren Einzug gehalten. Ihr Vorteil liegt einmal in dem viel kleineren Energiebedarf gegenüber dem Senden mit langen Wellen. Für die Reichweite ist die Form des Luftleiters und die Art, wie er angeregt wird, von entscheidendem Einfluß. Wenn die einfachste Form der Antenne, der vertikale Luftdraht, in der üblichen Weise in $\frac{1}{4}$ Wellenlänge angeregt wird, so erfolgt die Strahlung angenähert nach der Gleichung $R = a \cos \varphi$, wo φ den Elevationswinkel bedeutet. Sie ist also am stärksten in der Horizontalebene. Wird dieselbe Antenne so angeregt, daß sie als ganze Wellenlänge schwingt, so ist die Strahlung, wie Abb. 10 zeigt, am stärksten bei einem Elevationswinkel von etwa 30° . In der Horizontalebene ist diese Strahlung nach allen Richtungen gleich stark. Um eine horizontal gerichtete Strahlung zu erreichen, kann man zwei in richtigem Abstand und in richtiger Phase schwingende Antennen benutzen, bei denen dann in Richtung der Verbindungslinie die Maximalstrahlung erfolgt, während senkrecht zur Verbindungslinie nichts ausgestrahlt wird. Für kurze Wellen tritt dazu die von der Marconi-Gesellschaft verwandte Spiegelung, bei der ein parabolischer Spiegel aus einer

großen Zahl von auf die Sendewelle abgestimmten Einzelantennen konstruiert wird, deren Fußpunkte auf einer Parabel liegen. Die Strahlung ist in diesem Fall, wie Abb. 11 zeigt, ausgesprochen einseitig. Schwierigkeiten bereitet bei dem Arbeiten mit kurzen Wellen noch die Konstanz der Wellenlänge. Beim Empfang ist daher die Anwendung hochselektiver Empfänger noch nicht in vollem Umfang möglich; man kommt vielmehr noch mit den einfachsten elektrischen Schaltungen zum Ziel. Als Antenne empfiehlt sich eine gerichtete Antenne vom Beveragetypp; als Empfänger entspricht heute noch allen Anforderungen in bezug auf Lautstärke und Störungsfreiheit



Abb. 10. Vertikales Strahlungsdiagramm einer als λ erregten Antenne

ein abgestimmter Kreis, der mit Gitter und Kathode eines in Rückkoppelungsschaltung arbeitenden Audions verbunden ist, dem je nach Bedarf Niederfrequenzverstärker hinzugefügt werden. Wenn erst genügende Konstanz der Sendewelle erreicht ist, wird sich mit kurzen Wellen bei dem günstigen Verhältnis von Lautstärke zu Störungen

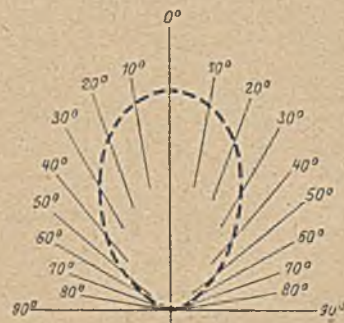


Abb. 11. Horizontales Strahlungsdiagramm der parabolischen Anordnung.

Empfangsenergie. Für lange Wellen gibt großordnungsmäßig die Austinsche Formel

$$F = \frac{120 \pi h i}{\lambda r} - \frac{q}{\sqrt{i}}$$

(h Höhe der Sendeantenne, i Stromstärke in der Sendeantenne, r Entfernung zwischen Sender und Empfänger, λ Wellenlänge, q Absorptionskoeffizient) die Feldstärke am Empfangsort, wenn man für q bei Ausbreitung über Meerwasser den Wert 0,0015 setzt. Bei kurzen Wellen gibt diese Formel einen um 10^{24} zu kleinen Wert. Dagegen bekommt man die richtige Größenordnung, wenn man in dieser Formel $q = 0$ setzt, also die Annahme macht, daß die Energieübertragung ohne Verlust vor sich geht. Die starke Intensität der ankommenden Zeichen ist auch ein ausschlaggebender Faktor für das zweite charakteristische Kennzeichen der kurzen Wellen, ihre geringere Beeinflussung durch atmosphärische Störungen. Sie liegt weniger daran, daß bei kurzen Wellen solche Störungen überhaupt nicht auftreten, als vielmehr an dem zeitlichen Verlauf. Sie beschränken sich im wesentlichen auf kurze diskontinuierliche Stöße, die den Empfang weniger stören. Im übrigen sei in bezug auf diesen Punkt auf den Vortrag von A. Meißner hingewiesen. Als starke Störung haben sich dagegen noch die Beeinflussungen durch fremde Sender erwiesen, einmal durch Amateurstationen, die durch die Gesetzgebung auf bestimmte Wellenlänge beschränkt werden müssen, dann aber durch die Oberwellen vor allem der Rundfunksender und der mit Lichtbogen arbeitenden Stationen. Die Reinigung dieser Sender von den störenden Oberwellen ist für den Betrieb mit kurzen Wellen dringend notwendig. Auch

für die drahtlose Telephonie auf weite Entfernungen haben die kurzen Wellen viele Vorzüge, neben den schon erwähnten vor allem die geringe Breite des erforderlichen Wellenlängenbereiches.

E. Giebe, Internationale Messungen der Wellenlängen von Funkenstationen. Der Vortragende berichtet über die neue Wellenlängenskala der Reichsanstalt, die etwa 10 mal genauer als die erste ist. Sie besteht aus elektrisch völlig abgeschirmten Luftkondensatoren und Selbstinduktionsspulen, die zu Schwingungskreisen vereinigt werden können. Die Eichung dieser Schwingungskreise erfolgte auf zwei verschiedene Weisen, deren Ergebnisse in dem Bereich von 200 bis 2000 m bis auf 0,01 bis 0,02 % übereinstimmen. Einmal werden die Eigen-

frequenzen aus den absolut gemessenen Kapazitäten und Selbstinduktionen nach der Thomsonschen Formel berechnet; das andere Mal werden sie nach der Methode der harmonischen Oberschwingungen ermittelt, wobei die Frequenz der Grundschwingung aus der Tourenzahl einer umlaufenden Maschine oder mit Hilfe einer Stimmgabel ermittelt wird. Zum Vergleich mit den Wellenlängenskalen anderer Länder wurden die Wellenlängen einer Anzahl von Großstationen gemessen nach der Überlagerungsmethode mit einem geeichten Schwingungskreis. Die Messungen zeigten, daß die Betriebswellenlänge einer ganzen Reihe von Großstationen während der Versuchsdauer von einem Monat bis auf 0,01 % konstant blieb, so daß sie als Wellenlängennormale dienen könnten. Die internationale Vergleichung ist noch nicht durchgeführt. (Schluß folgt.)

Der neue österreichische Zolltarif.

Von E. Honigmann, Wien.

Mit dem neuen Zolltarif (vom 5. IX. 1924 R.G.Bl. 445), der am 1. I. 1925 in Kraft gesetzt wurde, ist ein dringender Wunsch eines großen Teils der österreichischen Industrie erfüllt worden. Es läßt sich nicht leugnen, daß der bisher in Geltung befindliche Tarif von 1906, der auf die alte österreich-ungarische Monarchie zugeschnitten war, schon lange kein geeignetes handelspolitisches Instrument mehr bildete. Um wenigstens die steten Veränderungen des Geldwerts halbwegs auszugleichen, war man zu wiederholten Festsetzungen von Aufgeldern (zuletzt bei den meisten Positionen das 10 000fache gegenüber einer Goldparität von 14,400) genötigt. Damit war aber natürlich noch lange nicht den von dem früheren vollkommen abweichenden Verhältnissen Rechnung getragen. Dazu kam, daß für den Warenverkehr mit dem Ausland die Höhe des Zolls gegenüber anderen Faktoren, insbesondere Spekulation und Inflation, vollkommen in den Hintergrund trat und der alte Kampf zwischen Freihandel und Schutzzoll hier um so heftiger von neuem entbrennen mußte, als die gewaltsame Abtrennung des Landes von seinen bisherigen Bezugs- und Absatzgebieten eine vollkommene Umstellung der Gütererzeugung und -verteilung unumgänglich notwendig machte. Dabei traten zahlreiche ungemein schwer zu lösende Probleme auf: denn Österreich, obwohl nur noch ein Ländchen von großenteils alpinem Charakter und mit einer Bevölkerung von nur 6 Mill. Einwohnern, von denen ungefähr ein Drittel in der Hauptstadt zusammengeballt lebt, behielt doch, ganz abgesehen von seiner kulturellen Bedeutung, eine technisch und kommerziell auf der Höhe stehende Groß-, Mittel- und Kleinindustrie, einen auf Expansion eingestellten äußerst regen Handel und eine vorzüglich fundierte und ihre Fäden weithin ausstreckende Bankenorganisation. Es war damit zum Zentrum des Verkehrs mit dem europäischen Osten, dem Orient und der Levante geradezu prädestiniert und machte auch die gewaltigsten Anstrengungen, diese Stellung zu behaupten und zu verstärken. Leider gewannen jedoch in den meisten Staaten die von der Kriegsmentalität noch immer nicht losgelösten nationalistischen und protektionistischen Kreise die Oberhand und führten eine Absperrungspolitik ein, die, fern davon, die Wunden des Krieges zu heilen, letzten Endes zu den großen wirtschaftlichen Krisen führte, von denen Europa noch immer erschüttert ist. Die Leiter der österreichischen Handelspolitik befanden sich dabei in einer besonders schwierigen Lage, denn sie mußten wohl einsehen, daß ihr Land, welches zwei Drittel der zur Ernährung notwendigen Produkte und den größten Teil der zur industriellen Arbeit gebrauchten Rohstoffe und Halbfabrikate einführen, also mit Industrieprodukten bezahlen muß, das lebhafteste Interesse an einem möglichst freien und ungestörten Außenhandel habe. Unter den heutigen Verhältnissen kann zu einem solchen aber nur eine vorsichtige und wohl vorbereitete Vertragspolitik führen, zu deren Durchsetzung sich ein Instrument wie ein relativ hochgehaltener Zolltarif schwer entbehren läßt, um für die Verhandlungen mit dem handelspolitischen Gegner gewisse Kompensationsobjekte zu bieten. Erklärlicherweise sind innerhalb Österreichs zwischen den verschiedenen Interessenten um die Höhe zahlreicher Zollpositionen lebhafteste Kämpfe entbrannt, besonders mußten auch, um die Stimmen der Agrarier für die Erhöhung der Industriezölle

zu gewinnen, gewisse in die Lebensbedingungen der Masse tief eingreifende Lebensmittelzölle zugestanden werden. Überhaupt besteht die nicht unbegründete Befürchtung, daß die Österreich ohnehin so außerordentlich bedrückende Teuerungswelle noch weiter anschwellen und letzten Endes zu einer Erhöhung der Löhne, Angestellten- und Beamtengehälter, Frachten, Steuern, Abgaben, kurz der Produktionskosten führen werde, wodurch ein großer Teil der erhofften Vorteile der Industrie wieder verloren gehen muß. Augenblicklich dürften allerdings die wenig erfreulichen wirtschaftlichen Zustände, vor allem die Geldnot, die gesunkene Kaufkraft und die unerhört heftige Konkurrenz, bis zu einem gewissen Grade retardierend wirken.

Zu denjenigen Gruppen, die verhältnismäßig hohe Steigerungen der Zolltarife durchgesetzt haben, gehört die der Elektroindustrie. Es ist dies eigentlich auffallend, da sich ihre Haupttätigkeit in Anbetracht der außerordentlichen Erschwernisse des Exports auf den Ausbau der Wasserkräfte konzentriert und es natürlich im allgemeinen Interesse liegt, diesen so billig wie möglich zu bewerkstelligen; daß aber Zollerhöhungen eine preissteigernde Wirkung haben, ist doch unbestritten. Wer indessen die Verhältnisse kennt, wird sich darüber nicht wundern. Die Elektrisierung der Wasserkräfte liegt durchweg in der Hand gemischtöffentlicher Unternehmungen, die besonders in Zeiten so großer Arbeitslosigkeit wie der jetzigen grundsätzlich die Verwendung ausländischer Fabrikanlagen ablehnen. So wurden, wie von leitender Stelle vor kurzem hervorgehoben worden ist, beim Bau des großen Werks Parfenstein mit Ausnahme der Isolatoren, die in Österreich nicht erzeugt werden, alle beim Wasser-, Hoch-, Maschinen- und Leitungsbau benötigten Materialien ausschließlich im Inland beschafft. Sodann ist in Rücksicht zu ziehen, daß die elektrotechnische Industrie, eine der wenigen, die in der Handelsbilanz mit einem beträchtlichen Aktivum abschneiden, die ferner über einen sehr bedeutenden Arbeiterstand verfügt und schließlich, ihrer Eigenart entsprechend, in hohem Maß auch andere Industrien beschäftigt, natürlich einen bedeutenden Einfluß auf die Regierung ausübt. Sie hat sich auch während des Kriegs und in den darauf folgenden Jahren darauf eingerichtet, so ziemlich sämtliche Arten der zahllosen bei der Herstellung elektrischer Anlagen benötigten Maschinen, Apparate und Bedarfsartikel zu erzeugen, während sie früher die Verwendung mannigfacher Spezialfabrikate ausländischer Provenienz nicht hinderte, weil ihr deren Anfertigung in den eigenen Werkstätten nicht lohnte. Für die in Deutschland blühende Elektrospezialindustrie war seit Jahrzehnten Österreich jedenfalls ein sehr bedeutendes Absatzgebiet. Es ist nun allerdings verwunderlich, daß diese anscheinend bei den Handelsvertragsverhandlungen zwischen beiden Ländern nur sehr geringe Anstrengungen gemacht hat, um Vergünstigungen für sich herauszuschlagen, wie wir noch später im einzelnen sehen werden. Es läßt sich das nur daraus erklären, daß der Einfluß dieser Fabrikanlagen hinter dem der großen Konzerne vollkommen zurückgetreten ist; letztere, die hier ihre eigenen dominierenden Tochterunternehmungen haben, mit denen sie die Teilung der Absatzgebiete vereinbaren konnten, haben natürlich andere Interessen. Immerhin sind die Geschäftsbeziehungen zwischen deutschen und österreichischen Elektroindustriellen

noch immer so rege und intensiv, daß für die Leser dieser Zeitschrift die genaue Kenntnis der Veränderungen in den Zollverhältnissen und auch ein Vergleich der alten und neuen Tarife unerlässlich ist. Es wurden deshalb in der nachfolgenden Zahlentafel (S. 348/9) sämtliche Positionen der Klasse XXXVII, welche die „Elektrika“ behandelt, genau wiedergegeben, u. zw. enthält die erste Spalte den autonomen Tarif und die zweite die Vertragszölle, welche in Einzelverhandlungen mit Deutschland und der Tschechoslowakei bisher ausbedungen worden sind und auf Grund der Meistbegünstigungsklausel den meisten anderen Ländern auch zugute kommen. Die dritte Spalte gibt die Zölle an, die bisher in Kraft waren; da der neue Zolltarif in Goldkronen tarifiert ist, bisher aber die alten österreich-ungarischen Zollsätze verzehntausendfach erhoben wurden, mußte eine Umrechnung stattfinden, um einen richtigen Vergleich zu ermöglichen. Die Ziffern der dritten Spalte geben also auch Goldkronen an. Da nunmehr in Österreich die Schillingrechnung eingeführt wird, werden sicher Komplikationen, mindestens aber Unbequemlichkeiten bei der Benutzung des Zolltarifs in Zukunft nicht ausbleiben, falls nicht über lang oder kurz eine allgemeine Umstellung auf die neue Währung auch hier vorgenommen werden sollte. Eine Kalkulation der Gesteckungskosten ist ferner nicht möglich, wenn nicht auch die Warenumsatzsteuer Berücksichtigung findet, die heute den Preis in hohem Maß beeinflusst; in der vierten Spalte sind deshalb die bezüglichen Sätze, fast durchweg 5,5 %, der Vollständigkeit halber mit angegeben. Die letzte Spalte enthält die Tarifsätze in Prozenten des Bruttogewichts.

Im Nachfolgenden sollen nur ganz kurz die einzelnen Positionen untersucht und einige Bemerkungen angeschlossen werden, die sich auf solche Gegenstände beziehen, deren Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Tarifposition nicht ganz klar hervorgeht.

Die wichtigste Position bilden elektrische Maschinen und Transformatoren, deren Einfuhrsumme ungefähr die Hälfte des ganzen Imports von elektrotechnischen Waren ausmacht. Allerdings ist ein Rückgang in den letzten Jahren zu beobachten; die Menge betrug 1922 10 854 dz, 1923 9077 dz und im ersten Halbjahr 1924 nur noch 1551 dz. Hiervon entfielen auf das Deutsche Reich 8375 dz bzw. 5801 bzw. 1146 dz. Bei den großen Maschinentypen, die eine geringe Rolle spielen, sind die Zollsätze nicht ganz verdoppelt worden. Mit fallendem Einzelgewicht von Maschinensorten, also je mehr diese den Charakter von Handelswaren annehmen, wächst die Zollerhöhung, so z. B. bei den Maschinen von 200 bis 500 kg Gewicht, die wohl als die gangbarsten bezeichnet werden können, von 22,2 GK auf 56 GK, bei denen von 25 bis 200 kg von 27,9 auf 70 GK. Für Kleinmotoren, wie sie für die Verbindung mit Werkzeugen, Ventilatoren u. dgl. gebraucht werden, sind die Sätze von 34,8 sogar auf 120 GK erhöht worden. Transformatoren wurden nunmehr in eine eigene Tarifnummer (443) aufgenommen, die auch außerordentlich große Erhöhungen zeigt, ohne daß in den Vertragsverhandlungen Ermäßigungen zugestanden worden wären. Wenn man noch die 5,5 % für Warenumsatzsteuer hinzurechnet, so sieht man ein, daß die Einfuhr elektrischer Maschinen und Umformer in Zukunft nicht mehr möglich ist, es müßte denn eine ganz beträchtliche Steigerung der Inlandpreise eintreten. Solange allerdings unter den einheimischen Firmen selbst eine so scharfe Konkurrenz wie jetzt besteht, dürfte eine übermäßige Preissteigerung nicht zu erwarten sein. Nicht unrichtig ist auch, daß, was bei größeren Maschinen evtl. in Betracht käme, ein Versand in demontiertem Zustand keine Erleichterung gewährt, weil die Grundplatten, Ständer, Lager u. dgl. in das Stückgewicht eingerechnet werden, hingegen Zubehör, wie Widerstände, Anlasser, Meßapparate u. dgl., welche teurer tarifieren, selbst wenn sie an den Maschinen befestigt sind, nach dem höheren Satz zur Verzollung gelangen. Nicht ohne Interesse ist, daß in Zukunft Drosselspulen, Auto- und Klingeltransformatoren, über deren Tarifzugehörigkeit früher oft Streitigkeiten vorkamen, nunmehr endgültig in die Position 443 eingereiht worden sind, nicht dagegen Pendelumformer, Detektoren, Radiospulen u. dgl., Lampengleichrichter usw.. Auch wird in Zukunft die Ölfüllung in das Stückgewicht nicht mehr mit eingerechnet, sondern gesondert verzollt.

Die Erhöhungen in den Tarifen 444/45 (Schwachstromapparate) und 446 (Meß- und Zählgeräte usw.) bewegen sich in engeren Grenzen. Eine Ausnahme macht die Position 444b, in die das gesamte Radiomaterial fällt. Es kann nicht unerwähnt bleiben, daß bei den Verhandlungen der Regierung mit den Interessentenkreisen hierfür ein Zollsatz von 150 GK vor-

geschlagen und vereinbart war. Deshalb erregte es ganz außerordentliches Aufsehen, daß bei der parlamentarischen Behandlung des Zolltarifs der Referent ohne vorherige Verständigung der Handels- und Verbraucherkreise für diese Position die außerordentliche Erhöhung auf 800 GK beantragte, und daß die Zollsätze für die ganze Gruppe in Bausch und Bogen, ohne daß auch nur eine Begründung verlangt oder erteilt wurde, angenommen worden sind. Gewiß darf nicht verkannt werden, daß die österreichische Schwachstromgroßindustrie ganz außerordentlich hohe Summen in der Radiofabrikation investiert und infolgedessen die begreifliche Tendenz hat, sich möglichst vor Konkurrenz, insbesondere der vielen Schundwaren, die auf diesem Gebiet in den Handel kommen, zu schützen. Ob aber nicht das Kind mit dem Bade ausgeschüttet wurde, soll hier nicht erörtert werden.

Zu den Tarifnummern 444 bis 446 ist noch zu bemerken, daß Bestandteile der in diese und Pos. 448 gehörigen Apparate und Bedarfsartikel ebenso wie fertige Apparate verzollt werden. Es bietet also in Zukunft keinen Vorteil mehr, derartige Waren aus Ersparnisgründen demontiert zu beziehen und hier zusammenzusetzen, wie das früher vielfach üblich gewesen ist.

Wesentliche Veränderungen zeigt die Gruppe der elektrischen Lampen (447), d. h. der Zollsatz für Bogen-, Quarz- und Quecksilberdampflampen ist von 139 auf 60 GK ermäßigt worden. Bogenlampen spielen heute gegen früher eine verschwindend kleine Rolle und kommen nur noch für Kinos, Projektions-, Kopier- und Reproduktionszwecke usw. in Frage. Quarzlampen und Quecksilberlampen werden im Inland überhaupt nicht hergestellt, bei ihrer Wichtigkeit für Heizwerke ist eine Preisermäßigung zu begrüßen. Glühlampen bezahlten bisher 139 GK (2 Mill. PK) für 100 kg und werden in Zukunft 50 % mehr, d. s. 200 GK/100 kg zahlen müssen. Bekanntlich gehören alle maßgebenden Lampenfabriken dem internationalen Kartell an, das den Absatz der einzelnen Werke kontingentiert hat; die ausländischen Marken werden deshalb im Preise steigen müssen oder den Mehrzoll ganz oder teilweise auf sich zu nehmen haben. Eine außerordentliche Erhöhung ist für Röntgenröhren eingeführt worden, die früher nur mit 83,3 GK, jetzt mit 500 GK Zoll belegt sind. Wenn damit bezweckt ist, diesem für Österreich noch ziemlich jungen Industriezweig die Möglichkeit zur Entwicklung zu bieten, um bis zur vollen Erreichung der Leistungsfähigkeit den Vorsprung des Auslands hier nicht auswirken zu lassen, so läge der typische Fall eines Schutzzolls vor, wie ihn die theoretischen Verfechter des Protektionssystems sich gedacht haben und wie er zunächst wohl auch berechtigt ist. Allerdings müßte der Zoll, sobald die einheimische Industrie stark genug ist, um sich auf den offenen Kampf mit der ausländischen einzulassen, im Interesse des großen Publikums, im vorliegenden Fall der leidenden Menschheit, wieder herabgesetzt werden¹⁾.

In die Position 447 fallen auch Lüster, Lampen und andere mit Glühlampen ausgestattete Beleuchtungskörper, soweit für sie nicht infolge ihrer Verbindung mit den feinsten Stoffen (Vergoldung, Versilberung) ein höherer Zollsatz angewendet wird. Nur mit isolierten Drähten durchzogene Kronen, Lampen usw., jedoch ohne Glühlampenbestandteile, werden als Waren nach Beschaffenheit des Stoffs abgefertigt. Diese Bestimmung ist für die Beleuchtungskörperfabrikanten und -konsumenten von großer Bedeutung. Sehr wichtig ist auch, daß Glühlampen, die mit silbernen, versilberten oder metallenen, an den Wänden der Birnen als Reflektoren innen oder außen angebrachten Blechbelegen ausgestattet sind, so wie diese höher zu verzollenden Bestandteile tarifiert werden; darin ist eine Erhöhung des Schutzes für „dull emitter“ Lampen zu erblicken.

Position 449 behandelt Isolierrohre, für die es früher keine eigene Tarifnummer gegeben hat. Aus statistischen Gründen und auch als Verbesserung der Kalkulationsbasis ist das zu begrüßen. Die Erhöhungen sind erträglich.

Was Leitungsmaterial anlangt, so kommt hierfür hauptsächlich Tarifnummer 450c für den Außenhandel in Frage. Die Einfuhr war bisher nicht besonders groß, immerhin hat die Draht- und Kabelindustrie durch die Erhöhung der Sätze ihre Stellung gestärkt. Die Position 451 behandelt Akkumulatoren und ihre Bestandteile mit Ausnahme von Taschenbatterien, welche letztere nach Tarifnummer 448 verzollt werden. Platten, Verbindungs- und Abschlußteile, auch gesondert eingehend, werden nach Tarifnummer 451, Gefäße, Transportkästen,

¹⁾ Übrigens spielen hierbei auch Patentrechte eine Rolle.

Die Sätze des neuen österreichischen Zolltarifs.

Tarif-Nr.	Klasse XXXVII. Elektrische Maschinen und Apparate; elektrotechnische Bedarfsgegenstände	Neuer Zollsatz GK/100 kg		Bisheriger Tarif GK/100 kg	Waren- umsatz- steuer bei der Einfuhr %	Tara in % des Rohgewichts
		Allge- meiner Satz	Ver- trags- satz			
442	Dynamomaschinen und Elektromotoren, auch in untrennbarer Verbindung mit mechanischen Vorrichtungen und Apparaten, rotierende Transformatoren, Hebemagnete, gewickelte Rotoren, Statoren, Kollektoren und andere Stromabnehmer von Dynamos und Motoren im Stückgewicht: Dynamomaschinen und Elektromotoren, auch in Verbindung mit mechanischen Vorrichtungen und Apparaten, im Stückgewicht: a) von 8000 kg oder mehr b) unter 8000 bis 3000 kg c) " 3000 " 1000 " d) " 1000 " 500 " e) " 500 " 200 " f) " 200 " 25 " g) " 25 kg 1. unter 25 bis 5 kg 2. " 5 kg	26 36 43 54 65 80 120 — —	24 33 40 45 56 70 — 90 120	13,9 17,4 18,7 18,7 22,2 27,9 — 34,8	5,5	13 in Kisten u. Fässern 6 in Körben 4 in hölzern. Rahmen
443	Ruhende Transformatoren im Stückgewicht: a) von 3000 kg oder mehr b) unter 3000 bis 500 kg c) " 500 " 25 " d) " 25 kg	45 65 90 120	— — — —	13,9 17,4 18,7 22,2/27,9 34,8	5,5	
444	Apparate: a) für Telegraphie oder Telephonie, Läute- und Signalapparate b) für drahtlose Fernvermittlung c) für Röntgen- und elektromedizinische Apparate und Hilfsgeräte: 1. von 250 kg oder mehr 2. unter 250 bis 20 kg 3. " 20 kg	150 800 100 120 150	— — — — —	83,3 (5 kg und darüber) 97,2 (Telephon. u. Mikrophone unt. 5 kg)	5,5 5,5	20 in Kisten u. Fässern 13 in Körben 6 in Ballen
445	Eisenbahnsicherungs- und Eisenbahnsignalapparate, Weichenstellwerke	120	—	139,0 (andere unter 5 kg) 139,0	5,5	
446	Elektrizitätsmeß-, zähl- und registrierapparate, auch mit Zeituhren oder an Schalttafeln befestigt	200	200	139,0 (andere unter 5 kg) 139,0	5,5	
447	Elektrische Lampen: a) Bogenlampen, Quarzlampen, Quecksilberdampf lampen b) Glühlampen und andere montierte Glaskörper für elektrische Lichterscheinungen oder Entladungen c) Röntgenröhren	60 200 500	— — —	1) 83,3	5,5 6,0 5,5	Glühl.
448	Nicht besonders benannte elektrische Apparate und Vorrichtungen, wie Schalt- und Kontaktvorrichtungen, Anlasser, Regulator, Widerstände, galvanische Elemente aller Art, Taschenbatterien und Taschenakkumulatoren, Sicherungen, Schalter, Fassungen, Blitzschutzvorrichtungen, Abzweigvorrichtungen mit eingebauten Klemmen, Glühlampensockel, Heiz- und Kochapparate im Stückgewicht: a) von 250 kg oder mehr b) unter 250 bis 20 kg c) " 20 " 5 " Heiz- und Kochapparate d) unter 5 kg bis 500 g Heiz- und Kochapparate e) unter 500 g 1. Heiz- und Kochapparate 2. Gummi mit eingepreßten Metallbestandteilen Anmerkung: Die Zölle der Nrn. 442 bis 446 und 448 finden auch auf fertige Bestandteile der in diesen Nummern enthaltenen Maschinen, Apparate und Vorrichtungen Anwendung, wenn sie keinen andern Gebrauch als zur Zusammensetzung von solchen zulassen und nicht in dieser Klasse besonders genannt sind. Unfertige Bestandteile von Dynamomaschinen oder Elektromotoren sind nach der Bestimmung für Maschinen und Apparate der Klasse XXXVI, solche Bestandteile zu andern elektrischen Maschinen und Apparaten nach Beschaffenheit des Stoffs zu verzollen.	65 90 120 — 150 — 180 — —	— — — 110 125 — 160 120	2) 20,8 56,31,2/20,8 83,3/56,0 83,3 104,1 83,3	5,5	20 in Kisten u. Fässern 13 in Körben 6 in Ballen

1) Für Glühlampen 139,0, für montierte Glaskörper usw. 83,3.

2) Die Gewichtsabstufungen des alten und neuen Tarifs weichen vielfach von einander ab.

Tarif-Nr.	Klasse XXXVII. Elektrische Maschinen und Apparate; elektrotechnische Bedarfsgegenstände	Neuer Zollsatz GK/100 kg		Bisheriger Tarif GK/100 kg	Waren- umsatz- steuer bei der Einfuhr %	Tara in % des Rohgewichts
		Allge- meiner Satz	Ver- trags- satz			
449	Isolierrohre zur Aufnahme elektrischer Leitungen, auch mit Anschlußmuffen, sowie Verbindungsstücke zu solchen: a) ohne Eisen- oder Metallbewehrung (schwarze Rohre) b) mit Eisen- oder Metallbewehrung c) aus Eisenblech gefalzt oder geschlitzt ohne Einlage	30 40 20	— — —	20,8 von 13,9 bis 24,8	4,5 5,5 5,5	8 in Kisten 2 in Körben 1 in Ballen od. Säcken
450	Kabel und isolierte Drähte: a) mit Bleiumpressung (Bleikabel) mit oder ohne Eisen oder Metallbewehrung b) mit einer Isolierung aus Seide oder in Verbindung mit Seide c) andere: 1. ohne Gummiisolierung 2. mit „	36 145 100 110	36 — — 110	25,0 100,7 62,4 41,6 48,4	4,5	8 in Kisten, Fässern, auf Trommel mit od. ohne peripherische Verschalung i. Rohgewicht von wenigstens 500 kg 2 in Körben 1 in Ballen od. Säcken 8 in Kisten od. Fässern 2 in Körben 1 in Ballen od. Säcken 12 in Kisten od. Fässern 6 in Körben 3 in Ballen
451	Elektrizitätssammler (Akkumulatoren) sowie Platten hierzu, ausgenommen Taschenakkumulatoren	60	—	25,0	5,5	8 in Kisten od. Fässern 2 in Körben
452	Elektrische Kohlen: a) Beleuchtungskohlen b) Elektroden und Kohlen für elektrische Elemente im Gewicht auf das laufende Meter: 1. von 5 kg oder mehr 2. unter 5 bis 1 kg Anmerkung: Kohlenelektroden für die Aluminiumerzeugung auf Erlaubnisschein c) andere (Kohlenbürsten, Mikrophonkohlen u. dgl.), auch mit Bronzepulver u. dgl. oder mit galvanischem Überzug	40 9 24 6 100	— — — — —	28,0 16,7 16,7 16,7 16,7	4,5	12 in Kisten od. Fässern 6 in Körben 3 in Ballen 12 in Kisten od. Fässern 6 in Körben 3 in Ballen
453	Formteile aus Hartgummi, Glas, Porzellan oder anderen Isolierstoffen für elektrische Zwecke, nicht ausgerüstet: a) aus Hartgummi b) andere im Stückgewicht: 1. von 600 g oder mehr Anmerkung: An Hochspannungsisolatoren angebrachte Eisen- oder Metallteile, die zur Befestigung oder Verstärkung des Isolators oder zur Verbindung einzelner Isolatorenglieder zu einem zusammengesetzten Isolator dienen, gelten nicht als Ausrüstung. 2. unter 600 g Anmerkung zu Klasse XXXVII: Für Maschinen, die im Inland nicht hergestellt werden, kann der Zoll vom Bundesminister für Finanzen einvernehmlich mit den mitbeteiligten Bundesministern von Fall zu Fall ermäßigt oder erlassen werden.	150 frei 25	— frei 19	80,0 17,4 8,3 je nach Material	6,0 4,5	13 in Kisten od. Fässern 9 in Körben 2 in Ballen

Glasstangen u. dgl. hingegen nach Beschaffenheit verzollt. Wozu eine derartige Erhöhung notwendig war, ist nicht recht einzusehen, da die Einfuhr von Sammlern stets ganz geringfügig gewesen ist; 1923 betrug ihr Wert 280 000, 1922 gar nur 10 000 GK.

Die Position 452 weist insofern eine Anomalie auf, als in ihr sogar eine Zollermäßigung vorkommt, nämlich für Elektroden im Gewicht von 5 kg oder mehr (9 GK gegen früher 16,7 GK). Offenbar ist dies im Interesse unserer elektrochemischen Industrie bestimmt worden. Beleuchtungskohlen, die heute lange nicht mehr die Bedeutung von früher haben, sind von 28 auf 40 GK erhöht worden; unter diese Tarifnummer fallen auch verkohlte Fäden zu Glühlampen. In die Nummer 452 c hat man auch Elementplatten und -zylinder u. dgl. eingereiht.

Die letzte Position 453 ist neu geschaffen worden und umfaßt die zahlreichen in der Elektrotechnik verbreiteten Isolationsformstücke, soweit sie keine Metallkontakte oder feste Verbindungen mit anderen Materialien haben. In sie fallen auch die zahlreichen Kunstisoliermittel, wie Ambroin, Heliosit u. dgl.; für die schweren Stücke von mehr als 600 g wurde Zollfreiheit zugestanden, eine wichtige Konzession für die Großapparatebauanstalten. Hingegen ist der Zollsatz für die leichten Teile stark erhöht worden, anscheinend mit Rücksicht auf die noch recht junge einheimische Elektroporzellanindustrie; doch werden davon die Interessen der Unternehmungen, welche die Überlandwerke ausbauen, empfindlich berührt.

Wenn wir einen Rückblick auf die Sätze der Klasse XXXVII werfen, so finden wir in ihnen unzweideutig die

Tendenz ausgedrückt, der einheimischen, hochentwickelten Elektroindustrie das inländische Absatzgebiet vollkommen zu sichern und jede Auslandskonkurrenz fern zu halten. Ob dies bei der Vielseitigkeit der elektrotechnischen Erzeugnisse und bei der großen Bedeutung, welche qualitativen und konstruktiven Einzelheiten zukommt, im vollen Umfang möglich sein wird, muß die Zukunft lehren. Auch kann man noch gar nicht absehen, wieweit sich die Zoll erhöhungen in den Preisen auswirken werden; bei der jetzigen Wirtschaftslage und dem durch sie bedingten heftigen Wettbewerb dürften sich hochgespannte Erwartungen der Fabriken um so weniger erfüllen, als mindestens ein Teil der erreichbaren Preisverbesserungen durch erhöhte Kosten der Rohmaterialien, Betriebsmittel, Gehälter und Löhne kompensiert werden wird. Auch besteht erfahrungsgemäß die Gefahr, daß die Zollerhöhungen zur Gründung neuer einheimischer Produktionsstätten — gewöhnlich besonders unangenehmer Konkurrenten — führen könnten, vor allem auf dem Gebiet des Radiowesens, dessen technische und kulturelle Entwicklung wohl noch lange nicht ausgeschöpft ist, dessen wirtschaftliche Ertragsfähigkeit aber, was bei seinem sensationellen Charakter verständlich ist, vermutlich überschätzt wird. Wie sehr man auch der einheimischen Industrie einen auskömmlichen Nutzen aus dem Inlandgeschäft gönnen mag, so liegt ihre Zukunft doch in Anbetracht ihrer Größe und Leistungsfähigkeit nur in der Expansion nach dem Ausland. Werden die erhofften handelspolitischen Veränderungen ihr die fremden Märkte zu gewinnen und zu behaupten gestatten, so wird sie ihre bisherige Entwicklungslinie einzuhalten in der Lage sein. Wenn aber die in den meisten Staaten immer noch mächtige Absperrungspolitik an der

Herrschaft bleibt, scheinen für sie wie für die wirtschaftlichen Verhältnisse im allgemeinen optimistische Erwartungen nicht am Platz¹⁾.

Mitteilungen

der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfmäster²⁾.

Nr. 191.

Auf Grund des § 10 des Gesetzes vom 1. Juni 1898, betreffend die elektrischen Maßeinheiten ist das folgende System von Elektrizitätszählern zur Beglaubigung durch die Elektrischen Prüfmäster im Deutschen Reiche zugelassen und ihm das beigesetzte Systemzeichen zuerteilt worden.

System $\overline{121}$, Formen *W* und *W 1*, Induktionszähler für einphasigen Wechselstrom, hergestellt von den Bergmann-Elektrizitäts-Werken Aktiengesellschaft in Berlin.

Charlottenburg, den 19. Dezember 1924.

Der Präsident
der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.
gez. Paschen.

Beschreibung.

System $\overline{121}$.

Formen *W* und *W 1*, Induktionszähler für einphasigen Wechselstrom, hergestellt von den Bergmann-Elektrizitäts-Werken Aktiengesellschaft in Berlin.

1. Formen und Meßbereiche.

Die Zähler der Formen *W* und *W 1* sind zur Messung des Verbrauchs in einphasigen Wechselstrom-Zweileiteranlagen von kleinem Anschlußwert bestimmt. Sie können

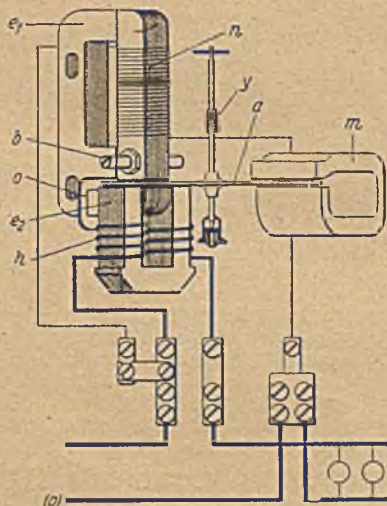


Abb. 1.

für Stromstärken von 1,5 bis 10 A, für Spannungen bis 250 V und für Frequenzen von 40 bis 60 Per/s beglaubigt werden. Die beiden Formen unterscheiden sich dadurch, daß beim Zähler der Form *W* (Abb. 1) das Klemmenbrett unterhalb, beim Zähler der Form *W 1* (Abb. 2) dagegen oberhalb des Zählers angeordnet ist. In letzterem Fall ist außerdem ein Sicherungselement eingebaut.

2. Wirkungsweise.

Der Zähler ist ein Induktionsmotor mit einer Aluminiumscheibe *a* als Kurzschlußanker, der von einem Dauermagneten *m* gebremst wird. Das G-förmige Spannungstriebseisen *e1*, mit der Spannungswicklung *n* ist oberhalb, das U-förmige Hauptstromtriebseisen *e2* mit dem Stromspulenpaar *h* unterhalb der Aluminiumscheibe angeordnet. Die

von der Spannungsspule erzeugten Kraftlinien durchsetzen nur zu einem geringen Teil die Ankerscheibe, der größte Teil geht durch den magnetischen Nebenschluß oberhalb der Ankerscheibe. Die Phasenverschiebung zwischen dem wirksamen Strom- und Spannungsfeld ist nicht regelbar, ihre genaue Abgleichung auf 90° bei induktionsloser Belastung des Zählers wird beim Aufbau des Zählers durch entsprechende Einstellung des Drosselluftspaltes im magnetischen Nebenschluß des Spannungseisens oder erforderlichenfalls durch Aufbringen eines Kurzschlußringes *o* von passenden Abmessungen auf den unteren Spannungstriebpol (wie in den Abbildungen) oder einer Kurzschlußbrille auf dem Hauptstromseisen herbeigeführt. Ein im oberen Spannungstriebpol angeordneter Gewindebolzen *b* kann so eingestellt werden, daß ein kleines Zusatzdrehmoment zum

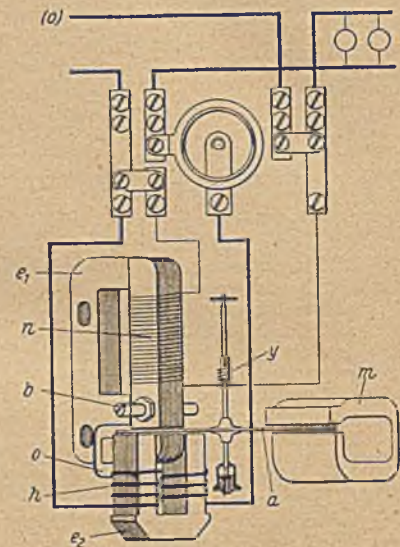


Abb. 2.

Zwecke der Reibungskompensation erzeugt wird. Am Rande der Ankerscheibe ist ein kleines Loch angebracht, wodurch bewirkt wird, daß das Zusatzdrehmoment nicht zustande kommt, sobald das Loch bei einer Drehung der Scheibe in den Bereich des Spannungstriebseisens kommt, und daß somit Spannungserlauf des Zählers verhütet wird. Die Umdrehungen der Scheibe werden durch die Schnecke *y* auf das Zählwerk übertragen.

3. Schaltung.

Die Schaltung der Zähler ist aus den Abbildungen ersichtlich. Die beiden Hauptstromspulen sind in Reihe geschaltet und liegen in dem einen der beiden Hauptleiter. Falls einer derselben geerdet ist (wie in den Abbildungen) wird er rechts am Klemmbrett angeschlossen. Die Stromspulen können auch in Parallelschaltung auf beide Hauptleiter verteilt sein.

4. Eichung.

Nach halbstündiger Belastung des Spannungskreises mit der Nennspannung wird die richtige Umdrehungszahl bei induktionsloser Nennlast durch Verdrehen des Bremsmagneten *m* eingestellt, darauf ein schwacher Vorlauf mittels der Schraube *b* herbeigeführt, so daß der Zähler bei induktionsloser Belastung mit $\frac{1}{20}$ des Nennstromes um etwa 1 % zu schnell läuft. Sodann wird nachgeprüft, daß der Zähler bei 20 % Überspannung im stromlosen Zustand nicht leerläuft und ohne Phasenverschiebung bei einer Stromstärke sicher anläuft, die 0,5 % der Nennstromstärke nicht überschreitet.

5. Eigenschaften.

Die untersuchten Zähler hatten bei Nennbelastung durchschnittlich ein Drehmoment von etwa 2,8 cmg. Sie liefen bei induktionsloser Belastung mit etwa 0,4 % des Nennstromes an. Das Ankergewicht wurde bei einem Zähler zu 15 g, die Drehzahl der Zähler bei Nennbelastung zu 50 Umdr/min festgestellt. Der Eigenverbrauch der Spannungsspule betrug etwa 0,42 bis 0,52 W, der Eigenverbrauch des Stromspulenpaares etwa 0,68 W bei einem Zähler für 1,5 A und etwa 0,82 W bei einem Zähler für 10 A Nennstromstärke, u. zwar bei der Frequenz 50 Per/s.

¹⁾ Für die wirtschaftlichen Beziehungen Deutschlands zu Österreich ist es außerordentlich wichtig, daß der Reichstag soeben einem diese auf breitere Grundlage stellenden Zusatzvertrag zum deutsch-österreichischen Wirtschaftsabkommen zugestimmt hat. D. S.

²⁾ Reichsministerialblatt 1925, S. 1.

RUNDSCHAU.

Elektrizitätswerke und Kraftübertragung.

Kühltürme aus Eisenbeton. — Die bisherige Ausführung der Kühlturmschlote in Eisen- und Holzkonstruktion hat zur Folge, daß der Anstrich der Eisenteile sowie die Holzverschalung in verhältnismäßig kurzen Zwischenräumen erneuert werden müssen, womit außerdem noch Betriebsunterbrechungen verbunden sind. Aus diesem Grunde war man schon lange bestrebt, auch für die Schlote eine massive Bauweise zu verwenden. Die Schwierigkeit lag aber darin, daß der Schlot bei normalem Herstellungsverfahren als dünne zwischen Schalungen gegossene Betonkonstruktion viel Schalung und Rüstung erforderte, wodurch der Bau gegenüber der Ausführung in Eisen und Holz dann zu teuer wurde. Die Firma Wayß u. Freytag A. G., Niederlassung Halle, hat daher für ein großes Werk in Mitteldeutschland eine Anlage ausgeführt, bei der zur Vermeidung der Schalung fertig versetzte Betonformsteine benutzt werden, die durch Einlage einer Längs- und Querbewehrung in den Fugen und Hohlräumen der Steine zu einem einheitlichen Ganzen verbunden werden. Abb. 2 zeigt einige Einzelheiten der Formsteine

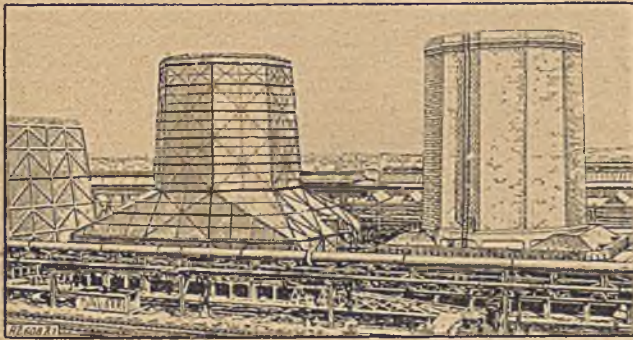


Abb. 1. Kühlturm aus Eisenbeton neben Kühltürmen in Holz- und Eisenkonstruktion.

für Wand- und Eckstützen. Die mit vier versetzten Fugen gemauerten Hohlsteine haben Wandstärken von 4 cm. In den Lagerflächen der Steine sind 2 in der Längsrichtung durchgehende Vertiefungen in jedem Formstück angeordnet für das Einlegen einer inneren und äußeren wagerechten Bewehrung. Als Bewehrung dient Rundeisen, das auch senkrecht in die Hohlräume der Steine eingelegt wird. In den Hohlräumen der Eckrippen ist eine stärkere Bewehrung untergebracht, die durch Bügel in den Fugen zusammengehalten wird. In Abb. 1 sieht man rechts die neue Bau-

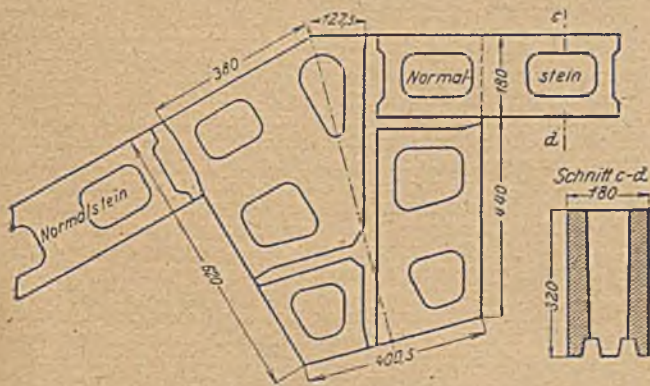


Abb. 2. Formsteine für Wand- und Eckstützen.

art neben einem danebenstehenden Kühlturm in Eisenkonstruktion mit Holzverschalung und einem dritten, nur teilweise sichtbaren hölzernen Turm. Auffangschale, Sammelbecken sowie Kühlturmstützen sind in normalem Eisenbeton ausgeführt; auch für die Verteilschale ist Eisenbeton verwendet. Für den inneren Einbau wird zwar noch die alte Holzbauweise benutzt; doch ist man bestrebt, auch hier das Holz aufzugeben und anstatt dessen Eisenbetonbretter von nur 2 cm Dicke zu verwenden, denen durch eine fein verteilte Eiseneinlage aus ganz dünnen Stahl-

drähten eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Temperatureinflüsse gegeben wird. Die Baudauer wird dadurch verringert, daß schon während der Betonierung des Unterbaues sämtliche Steine für Wände und Stützen mit verhältnismäßig wenig Formen hergestellt werden. Wenn man berücksichtigt, daß Eisenbetonbauten bei fast unbegrenzter Lebensdauer kaum Unterhaltungskosten erfordern, muß man die neue Bauart, wenn der Preisunterschied gegenüber den bisherigen Ausführungen kein allzu hoher ist, als einen Fortschritt bezeichnen (Z. V.D.I. 1925, S. 18).

Ka

Elektromaschinenbau.

Eine neue Art Einphasenmotor. — Ein von S. R. B o r g m a n beschriebener Motor ist ein Repulsionsmotor mit einer nach Abb. 3 unter der Kommutatorwicklung *R* ge-

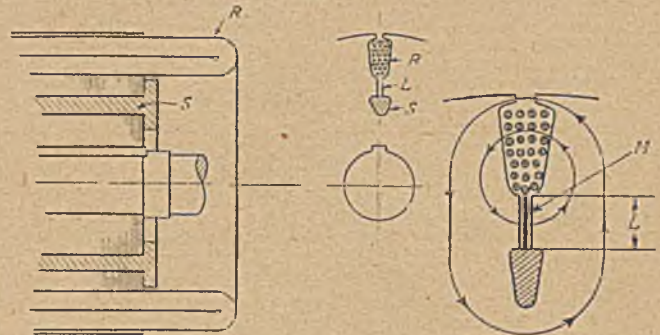


Abb. 3.

Abb. 4.

legenen Kurzschlußwicklung *S*. Beide sind durch eine magnetische Brücke *L* getrennt¹⁾. Die Anordnung ist also ähnlich getroffen wie beim bekannten Doppelkäfiganker-motor nach B o u c h e r o t. Der Verfasser bezeichnet die Maschine als „Repulsionsmotor mit Kurzschlußläufer“. Der Zweck dieses Motors besteht darin, ein starkes Anlaufmoment nach Art des gewöhnlichen Repulsionsmotors zu erzielen, aber nach erreichtem Synchronismus eine weitere Drehzahlsteigerung zu verhindern, und zwar ohne Zuhilfenahme von mechanischen Mitteln, wie z. B. Zentrifugalschaltern. Abb. 4 zeigt an den Schaulinien eines dreipfer-

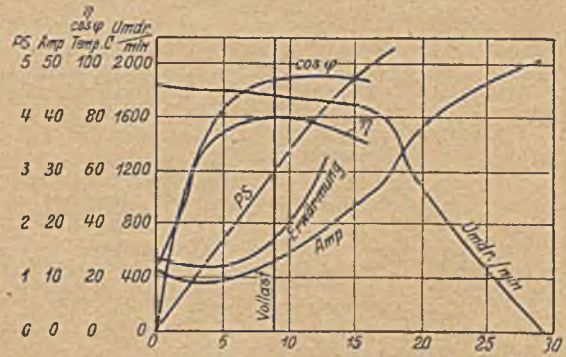


Abb. 4. Drehmoment in Fußpfund.

digen Motors für 1800 Umdr./min, daß das Dreifache des normalen Moments im Anlauf erreicht wird und daß von dem Augenblick an, wo die Drehzahl 1600 erreicht wird, keine wesentliche Drehzahlsteigerung mehr auftritt. Selbst bei Entlastung wird nur die Drehzahl 1850 Umdr./min erreicht. Der Motor zeigt drei bemerkenswerte Eigentümlichkeiten in Wirkungsgrad, Leistungsfaktor und Stromwendung. Der Wirkungsgrad ist gut, 80 % im angeführten Beispiel. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Unterbringung zweier Wicklungen viel Kupferquerschnitt, also geringere Materialausnutzung im Anker bedingt, dann aber auch auf die Verbesserung des Leistungsfaktors und der Stromwendung. Denn dadurch werden Verluste vermieden. Endlich wohl auch darauf, daß die Käfigwicklung zur Vervollkommenung des Drehfeldes beiträgt oder mit andern Worten die durch die Feld-Ünsymmetrien des ge-

¹⁾ J. Am. Inst. El. Engs., Bd. 43, S. 57.

wöhnlichen Repulsionsmotors bedingten Zusatzverluste verkleinert. Der Leistungsfaktor, im Beispiel 0,93, wird gegenüber dem des gewöhnlichen Repulsionsmotors (0,85) dadurch gehoben, daß die Kurzschlußwicklung eine kleine Verlagerung der Phase des Erregerfeldes (Querfeldes) verursacht und daß das Drehfeld durch sie vervollkommen wird. Für die Stromwendung wirkt der Käfig als Dämpfungsmittel. In Abb. 5 ist gezeigt, wie der Fluß der kommutierenden Spule größtenteils einen Stab der Käfigwicklung umschlingt und dadurch zu rasche Änderungen dieses Flusses verhindert werden. Um solche raschen Änderungen auch noch für den restlichen Teil des Flusses der kommutierenden Spule, der durch die magnetische Brücke L geht, unmöglich zu machen, schlägt der Verfasser vor, in die Brücken L Metallstreifen M einzutreiben, die ähnlich wie die Kurzschlußwicklung S wirken. *M. Sch.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

Temperaturmessung in Maschinen und Transformatoren. — Zur Frage der betriebsmäßigen Temperaturmessung in Maschinen und Transformatoren berichtet D. M. Carswell über die in den letzten Jahren durchgebildeten Meßverfahren der General Electric Company. Im Interesse sparsamster Betriebsführung sollten die Einrichtungen soweit belastet werden, als es mit ihrer Sicherheit vereinbart werden kann. Mit Hilfe von Schalttafelinstrumenten kann dieses Ziel soweit erreicht werden, daß Überhitzung ausgeschlossen wird.

Es werden drei Meßverfahren erörtert: 1. die Thermometermessung, 2. die Widerstandsmessung, 3. der eingebettete Temperaturdetektor.

Für kleine Maschinen wird die Thermometermessung empfohlen unter Zufügung einer Korrektur von 15° C. Dieses Verfahren und die Widerstandsmessung können nicht mit einer dauernden Anzeige der Temperatur vereinigt werden, diese muß vielmehr mit eingebauten Temperaturdetektoren erfolgen. Die deutsche Praxis hat sich dieser Maßnahme gegenüber bisher ablehnend verhalten, die amerikanischen Maschinennormalien von 1922, § 4321 schreiben für die Statorwicklung aller Maschinen über 500 kVA-Leistung oder 5000 V Spannung die Anwendung von eingebauten Thermodetektoren vor im Gegensatz zu den deutschen RET und REM, die allein die Messung mit dem Flüssigkeitsthermometer zulassen. Die GEC. baut drei verschiedene Einrichtungen.

A. Messungen mit Gleichstrom gespeistem Widerstandsthermometer. Zur Anzeige verwendet man ein Drehspulinstrument mit zwei beweglichen Spulen in Differentialschaltung, von denen die eine mit einem unveränderlichen Widerstand, die andere mit dem eingebauten Widerstandsthermometer in Reihe liegt. Die Einrichtung wird aus einem Gleichstromnetz gespeist; zum Ausgleich der Spannungsschwankungen sind an einem Spannungsteiler Anzapfungen vorgesehen entsprechend Stufen von je 5 V. Die Meßwiderstände bestehen aus flachen Spulen aus Kupferdraht ($10\ \Omega$ bei 25° C), die noch zusammengepreßt werden, so daß sie sehr wenig Raum einnehmen. Wie auch bei anderen ähnlichen Meßgeräten sind Vorkehrungen getroffen, um den Leitungswiderstand und seine Schwankungen auszugleichen. Für kleinere Maschinen baut die GEC. vier Detektoren ein, für größere sechs, für die größten (25 000 kVA und mehr) zehn oder mehr. Sie werden dort eingebaut, wo man die höchste Temperatur erwartet. An das Schalttafelinstrument werden nur jene zwei oder drei Spulen angeschlossen, die beim Probelauf die höchste Temperatur hatten. Durch das Einfügen einer Durchschlag-Spannungssicherung wird das Übertreten von Hochspannung in das Schalttafelinstrument vermieden.

B. Messung mit Thermoelement. Die Messung erfolgt nach der Potentiometermethode, die den Widerstand der Leitungen unschädlich macht unter Verwendung eines Temperaturreglers für die „kalten“ Enden des Thermoelements, der sie auf 40° C. hält. Auch bei dieser Einrichtung wird die Temperatur direkt in $^{\circ}$ C abgelesen, und kann das Instrument auf mehrere Meßstellen umgeschaltet werden.

C. Messung mit Wechselstrom gespeistem Widerstandsthermometer. Dieses Verfahren hat den Vorzug, daß man den Defektor unmittelbar an eine Hochspannungswicklung legen kann und durch einen Isolierwandler die Hochspannung vom Instrument fernhält. Das Verfahren ist bereits früher beschrieben worden¹⁾. Die GEC. verwendet eine Wechselstrombrücke,

die bei 90° C. im Gleichgewicht ist. Die Meßspule besteht aus einem isolierten flachen Kupferkern, auf den zwei gleichfalls isolierte Kupferdrähte bifilar aufgewickelt sind. Das Thermometer für Transformatoren ist etwa 5 m lang und wird immer zwischen zwei parallelen Einzelleitern eingebettet. Der Schutzwandler ist in der Regel noch innerhalb des Leistungswandlers untergebracht.

Für Generatoren wird diese Meßeinrichtung von der GEC. anscheinend noch nicht geliefert. Der wesentlichste Grund dafür dürfte der sein, daß die von der GEC. hergestellten Meßspulen für Generatoren zuviel nutzbaren Wickelraum beanspruchen würden (Gen. El. Rev., Bd. 27, 1924, S. 425 bis 429). *Kth.*

Beleuchtung und Heizung.

Die erforderliche Beleuchtungsstärke¹⁾. — Bei der Behandlung der Frage nach der erforderlichen Beleuchtungsstärke darf bei aller gebotenen Sparsamkeit nicht allein die wirtschaftliche Seite berücksichtigt werden. Hygienische Überlegungen haben bei dem vorliegenden Problem den Ausschlag zu geben. In den verschiedenen Lehrbüchern der Hygiene werden ganz verschiedene Minimalzahlen für die erforderliche Beleuchtungsstärke angegeben, die zwischen 10 Lux gemessen in weiß und 25 Lux gemessen in rot schwanken. Diese großen Verschiedenheiten erklären sich daraus, daß bei den messenden Untersuchungen über die Frage der Einwirkung der Beleuchtungsstärke auf die Funktionen des Auges untereinander recht abweichende Ergebnisse erzielt worden sind. Die ersten Untersuchungen hierüber gehen bis ins Jahr 1754 zurück; sie hatten sich zur Aufgabe gemacht, ein mathematisch formulierbares Gesetz aufzustellen, ohne daß bis jetzt ein solches gefunden worden ist. Die ersten auf die Praxis gerichteten Untersuchungen sind von dem Breslauer Augenarzt Hermann Cohn in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts unternommen. Auf Grund von Versuchen über die Lesegeschwindigkeit kam er zu dem Ergebnis, daß mindestens 10 Meterkerzen entsprechend 11,4 Lux zu fordern seien, daß aber erwünscht seien 50 Meterkerzen entsprechend 57 Lux. Uthoff kam auf Grund von Sehschärfeversuchen zu dem Ergebnis, daß eine Steigerung der Beleuchtungsstärke über etwa 40 Lux hinaus praktisch keine Steigerung der Sehschärfe mehr bewirke. Aus eigenen Versuchen fand der Vortragende, daß bei Erwachsenen die volle Sehschärfe bei 30 Lux erreicht ist, während sie bei Jugendlichen erst bei 50 Lux auftritt. Er zieht daraus den Schluß, daß man als erforderliche Mindestbeleuchtungsstärke 30 Lux zu fordern habe. Wünschenswert ist aber zweifellos 50 bis 60 Lux. Es ist zwar nach neueren Forschungen nicht sehr wahrscheinlich, daß eine schlechte Beleuchtung wesentlichen Einfluß auf die Entstehung der Kurzsichtigkeit hat; sicher ist aber, daß Schulkinder, die bei mangelhafter Beleuchtung lesen und schreiben müssen, die Augen dem Papier allzu sehr nähern, wodurch die Gefahr der Rückgratverkrümmung entsteht. Das beste Kriterium für die Güte der Beleuchtung ist natürlich die Ermüdung des Auges. Leider ist dieser Vorgang zu verwickelt, als daß er sich einwandfrei messend verfolgen ließe. Nach neueren Untersuchungen von Büttger, die freilich noch der Nachprüfung bedürfen, ist die Ermüdung des Auges am geringsten bei einer Beleuchtungsstärke von 60 Lux, bei 30 Lux jedoch noch nicht viel größer. Die Lichtfarbe scheint nach Beobachtungen von Büttger, Schneider und Ogata nicht ohne Einfluß auf die ermüdende Wirkung sowie auf Sehschärfe und Lesegeschwindigkeit zu sein, doch müssen diese Untersuchungen noch erweitert werden. In sehr starkem Maße ist die notwendige Beleuchtungsstärke von der Größe der vorhandenen Kontraste abhängig. Bei schwachen Kontrasten wird durch Steigerung der Beleuchtung über 40 Lux eine große Zunahme der Sehschärfe beobachtet. Das ist für die praktische Beleuchtungstechnik sehr wichtig, denn man hat es nicht immer mit starken Schwarz-Weiß-Kontrasten zu tun, wie sie beim Lesen und Schreiben vorliegen. Z. B. ist für die Arbeitsbeleuchtung in Fabriken eine weit höhere Beleuchtungsstärke erforderlich, weil die Arbeitsfläche meist sehr viel Licht absorbiert und der Kontrast zwischen dunklem Material und dunkler Arbeitsfläche gering ist. Die Forderungen in den von der Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft herausgegebenen „Leitsätzen für Innenbeleuchtung“ müssen als sehr mäßige angesehen werden. Sie bleiben vielfach noch unter den Forderungen des Vortragenden. Die Amerikaner stellen weit höhere Ansprüche. Zweifelhaft kann es

¹⁾ Keinath, Fl. u. Maschinenh., 1922, S. 97 u. 113, und Keinath, „Elektrische Temperaturmeßgeräte“, S. 98.

²⁾ Nach einem Vortrag von Prof. Dr. Korff-Petersen, gehalten in der Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft am 11. XII. 1924.

sein, ob bei Tageslicht in älteren Schul- und Amtsgebäuden die erforderliche Beleuchtungsstärke überall vorhanden ist. In neu zu errichtenden Gebäuden dürfte es dagegen keine Schwierigkeiten machen, diesen Forderungen zu entsprechen. Die bis jetzt gültigen Normen für die Größe des von den einzelnen Plätzen aus sichtbaren Himmelsstücks (50 reduzierte Quadratgrade) bzw. die auf diese Größe zurückgehende Norm für den Tageslichtquotienten (0,005) und die Apertur des Thornerschen Beleuchtungsprüfers müßten freilich neu errechnet werden. *lx.*

Verkehr und Transport.

Stoßvermindernde Aufhängung des nur teilweise abgefederten Bahnmotors. — Die landläufige Ansicht, daß die günstigste Aufhängungsart eines gewöhnlichen Bahnmotors in der sogenannten „Schwerpunktaufhängung“ besteht, ist nicht richtig. Eine dynamische Untersuchung der Motorbewegungen infolge eines Gleisstoßes beweist dies. Der Motor muß demgemäß in seiner momentanen Drehachse aufgehängt werden, die mit der Achse durch den beliebig gewählten Aufhängepunkt durchaus nicht identisch zu sein braucht. Die angenäherte Lage der momentanen Drehachse läßt sich berechnen aus der Formel (Abb. 6 u. 7)

$$x_{\min} = \frac{c}{2} + \frac{d^2 \ddot{u}^2}{8 m c} \dots \dots \dots (1)$$

oder mit größerer Annäherung:

$$x_{\min} \approx \frac{c}{2} \left(1 + \frac{\ddot{u}^2}{16} \right) \dots \dots \dots (2)$$

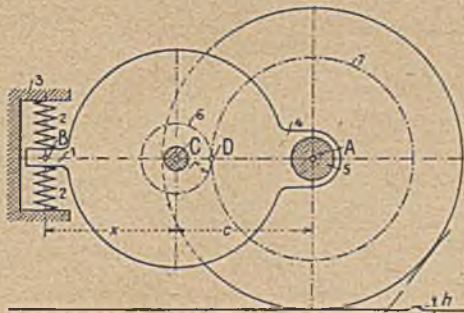


Abb. 6. Federnde Aufhängung eines Bahnmotors.

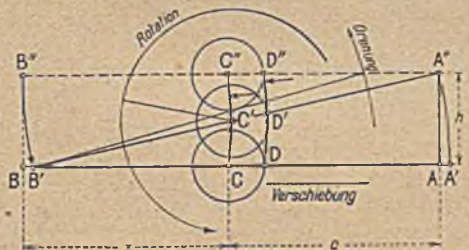


Abb. 7. Bewegung bei der federnden Aufhängung.

Die angenäherte scheinbare unabgefederte Masse des Motors bei irgendwelcher Aufhängung läßt sich berechnen aus der Formel

$$M_s = M y \dots \dots \dots (3)$$

wobei

$$y = y_1 + y_2 = \frac{4 m (c^2 + 2 x^2) + d^2 \ddot{u}^2}{8 m (c + x)^2} \dots \dots (4)$$

In den Formeln bedeutet:

- c = Achsdistanz des Getriebes,
- d = Durchmesser des Ankers,
- ü = Zahnradübersetzung,
- m = Massenverhältnis von Motor zu Anker,
- M_s = scheinbare Masse die für den Stoß in Erscheinung tritt,
- M = wirkliche Motormasse,
- y = Intensitätsfaktor,
- y₁ = Anteil des Motors als Ganzes,
- y₂ = „ „ Ankers allein,
- x = Abstand der momentanen Drehachse vom Motormittel.

Die Formeln sind nur qualitativ zu verwerten, da sie unter gewissen vereinfachenden Annahmen aufgestellt sind.

In graphischer Darstellung zeigt Abb. 8 die Intensitätsfaktoren für ü = 4; c = d; m = 4 bei ungefedertem Getriebe. Die günstigste Aufhängung ist hierbei vorhanden, wenn der Motor am Gehäuseumfang aufgehängt ist.

Bei gefedertem Getriebe fällt der Anteil y₂ weg, und es ist $y = y_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{c^2 + 2x^2}{(c+x)^2}$. Es ist also wesentlich, ob das Getriebe gefedert ist oder nicht. Bei gefedertem Getriebe kann die scheinbare unabgefederte Masse bis auf 33 % der

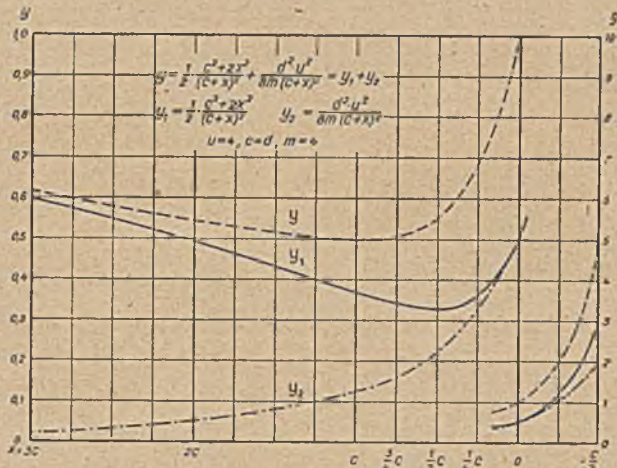


Abb. 8.

wirklichen Masse herabgesetzt werden. Bei ungefedertem Getriebe ist nebst dem Aufhängepunkt das Übersetzungsverhältnis von großem Einfluß auf die scheinbare unabgefederte Masse (A. Laternerer, Schweiz. Bauz. Bd. 81, S. 125). *Sb.*

Fernmeldetechnik.

Neuerungen im Rundfunk. — Am 20. Februar fanden im Reichspostministerium Verhandlungen über die Erteilung der Audionversuchserlaubnis statt, an denen Vertreter des Deutschen Funkkartells, des Funktechnischen Vereins sowie der Fachverbände der Funkindustrie und des Funkhandels teilnahmen. Es wurde Übereinstimmung darüber erzielt, daß auch in Zukunft die Benutzung ungestempelter Röhrenempfänger von der Ablogung einer Prüfung vor einem anerkannten Funkverein abhängig ist. Nachdem der nunmehr vollzogene Aufbau der anerkannten Funkvereine und deren aufklärende Einwirkung auf die Öffentlichkeit den Boden für die weitere reibungslose Entwicklung des Rundfunks genügend vorbereitet haben, erscheint die Aufrechterhaltung der bisherigen Vorsichtsmaßregeln jedoch nicht mehr im vollen Umfange erforderlich.

Die Prüfung soll daher in Zukunft wesentlich erleichtert werden und sich in der Hauptsache auf den Nachweis erstrecken, daß der Prüfling in der Lage ist, einen Röhrenempfänger ohne Störung seiner Nachbarn zu bedienen. Die Benutzung von selbst hergestellten oder fertig gekauften ungestempelten Niederfrequenzverstärkern wird aus denselben Erwägungen von der Deutschen Reichspost allen Rundfunkteilnehmern freigegeben.

Staatssekretär Dr. Brodow gab bei dieser Gelegenheit bekannt, daß die Deutsche Reichspost beabsichtige, einen starken Röhrensender zu errichten, der dazu bestimmt sein soll, auf einer Welle über 1000 m Nachrichten über das ganze Reich drahtlos zu verbreiten. Dieser Sender soll gemeinsam von den Rundfunkgesellschaften betrieben werden. Das Programm beschränkt sich zunächst auf die Übermittlung von Vorträgen und allgemeinen Nachrichten für Stadt- und Landgemeinden sowie besonders, die Landwirtschaft interessierenden Mitteilungen. Die Teilnahme an diesem neuen Dienst soll gegen Zahlung der üblichen Rundfunkgebühr von 2 M monatlich gestattet werden, die Teilnehmer am Unterhaltungsrundfunk dürfen ohne Zahlung einer besonderen Gebühr auch den Gemeinderundfunk mit aufnehmen. Während für die Zwecke des Gemeinderundfunks Empfänger zu wählen sind, die vornehmlich innerhalb des Wellenbereichs von 1000 bis 2000 m eine gute Lautstärke gewährleisten, erfolgt die Aufnahme des Unterhaltungsrundfunks nach wie vor mit dem im Handel befindlichen Rundfunkgerät mit einem Wellenbereich bis zu 700 m.

Physik und theoretische Elektrotechnik.

Über eine allgemeine Methode zur Bestimmung der Konstanten von Schwingungskreisen, Schwingungszahlen, Strahlungsdämpfungen, Strom- und Spannungsverteilung. — Friedr. Müller bildet den Ausdruck des Vektor-

potentials der Elektronentheorie für das Feld eines beliebigen Erregers als Integral der flächenhaft verteilten Ströme einerseits, andererseits den Vektor der magnetischen Kraft als Rotor dieses Vektorpotentials und dann den Flächenrotor dieser Kraft um einen Punkt der Oberfläche des Erregers. Dadurch erhält er den Ausdruck der Strömungsdichte auf dem Erreger einerseits unmittelbar, andererseits als Integral der auf diesem flächenhaft verteilten Ströme. Aus diesen Überlegungen läßt sich eine Integralgleichung von folgender Form ableiten

$$F(x, y, z) = \frac{1}{4\pi} \int dS / F(\xi, \eta, \zeta) / \frac{e^{-i\omega r'}}{r'^2} \left(\frac{i\omega}{c} r' + 1 \right) \left\{ J_1 \cos(n r) + r_1 \cos(J_1 n) \right\},$$

wo $F(x, y, z)$ die Strömungsdichte auf einem festen Punkt, $F(\xi, \eta, \zeta)$ diejenige auf einem variablen Punkt resp. bezeichnet.

Der Kern dieser Gleichung ist

$$\frac{e^{-i\omega r'}}{r'^2} \left(\frac{i\omega}{c} r' + 1 \right) \left\{ J_1 \cos(n r) - r_1 \cos(J_1 n) \right\},$$

wo

$$\omega = \alpha + i\omega_0$$

ist, dabei ist α der durch Strahlung hervorgerufene Dämpfungsfaktor, ω_0 die Schwingungsfrequenz, J_1 , n und r_1 bezeichnen Einheitsvektoren, deren Richtung mit denen der Strömung im Punkte ξ, η, ζ resp. äußeren Normale, im Punkte x, y, z und der Richtung r' zusammenfallen. r' bezeichnet dabei die Entfernung vom variablen Punkt ξ, η, ζ bis zu einem festen außerhalb des Erregers gelegenen und dem Punkte x, y, z unendlich nahe gelegenen Punkte. Eine ähnliche Gleichung läßt sich für die Spannungs- oder Ladungsverteilung auf dem Erreger ableiten.

Zur Ermittlung unserer Unbekannten, der Funktion F und der Schwingungskonstanten α und ω_0 wird für den Fall symmetrischer Erreger in folgender Weise verfahren. Es wird die quadratische Differenz zwischen linker und rechter Seite unserer Integralgleichung gebildet und die Werte der Unbekannten ermittelt, für welche dieses Quadrat auf die gesamte Leiteroberfläche erstreckt, ein Minimum wird. Diese Bedingung fordert, daß die Abgeleiteten des Integrals nach α , ω_0 und denjenigen Parametern, welche F bestimmen, gleich Null werden. Für symmetrische Erreger kann man F in eine Fouriersche Reihe in folgender Weise entwickeln.

$$F(x, y, z) = F(z) = b_1 \cos \frac{\pi z}{2h} + b_2 \cos \frac{2\pi z}{2h} + \dots$$

Aus diesen Überlegungen gelangen wir zu einem System von Gleichungen, die zur Bestimmung von b_2, b_3, \dots dienen können, wobei b_1 unbestimmt bleibt. Diese Gleichungen sind von der Form:

$$b_1 A_1' + b_2 A_2' + \dots + b_n A_n' = 0$$

$$b_1 A_1^{(n-1)} + b_2 A_2^{(n-1)} + \dots + b_n A_n^{(n-1)} = 0,$$

wobei die Größen A -Funktionen von α und ω_0 sind. Indem wir diese Gleichungen nach b_2, b_3, b_n auflösen, wobei b_1 unbestimmt bleibt, die so ermittelten Werte in die Gleichungen, welche durch Differentiation unserer quadratischen Differenz nach α und ω_0 entstehen, einsetzen, erhalten wir zwei transcendente Gleichungen zur Bestimmung von α und ω_0 (Arch. El., Bd. 14, Heft 4). *Sb.*

Photographische Aufnahme von Hochspannungsentladungen. — Karl B. Mc. E a c h r o n beschreibt zwei Methoden zur photographischen Aufnahme von Hochspannungsentladungen. Nach der ersten Methode rotiert eine exzentrisch gelagerte Spitzelektrode gegenüber dem Isoliermaterial synchron mit der Wechselstromquelle. Bei der zweiten Methode werden die Entladungen in einem synchron rotierenden Spiegel betrachtet. Die Photographien zeigen sehr deutlich den Unterschied der Entladungsform einer Elektrode, wenn sie gerade negativ oder positiv ist. Außerdem ist sehr deutlich zu erkennen, wie bei festgehaltener Spannung und gesteigerter Frequenz die Entladungen immer stromstärker und kräftiger werden, eine Erscheinung, die auch für die Hochspannungstechnik von großer Bedeutung ist (Überspannungen mit oszillatorischem Charakter) („J. Am. Inst. El. Engs., Bd. 42, S. 1045 bis 1050). *A. Schw.*

Verschiedenes.

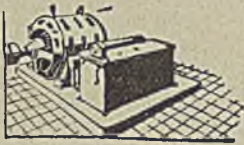
Schutz gegen die Gefahren durch auf Hausrohrleitungen übertretende elektrische Ströme. — Es sind bereits zahlreiche Unfälle bekannt geworden, bei denen Personen durch auf Rohrleitungen usw. infolge Isolationsfehler übertretene elektrische Ströme tödlich oder schwer verletzt wurden und sogar Brände verursacht wurden. Infolge besonderer Umstände ereignete sich in einem hiesigen Wohnhause kürzlich ein Fall letzterer Art, der zwar im Keime noch unterdrückt werden konnte, indessen sehr zu denken gibt und daher weiteren Kreisen hiermit bekanntgegeben sei. In dem betreffenden Hause liegt eine 2×220 V Gleichstromlichtleitung, je 220 V im Erdgeschoß und 2. Stockwerk bzw. im 1. und 3. Stock. Außerdem durchzieht das Treppenhaus eine gemeinsame Lichtleitung sowie eine Sleigleitung der im Erdgeschoß aufgestellten Türklingelbatterie mit Abzweigung zu sämtlichen Wohnungen und Rückleitung über den Hinteraufgang. In der in Frage kommenden Wohnung war außerdem ein Pol einer Alarmleitung mit der Gasleitung verbunden und stand andererseits über den Alarmapparat, Batterie usw. anscheinend auch irgendwie mit der Hausklingelanlage in leitender Berührung. Weder die Alarm- noch die Hausklingelanlage hatten aber irgendwelche Verbindung mit dem Lichtnetze. Ohne zunächst erkennbare Ursache begannen nun eines Abends sämtliche Klingeln der Wohnung heftig zu läuten. Eine eiligst vorgenommene Prüfung der Klingelkontakte usw. ergab keine Mängel, auch ein sofort vorgenommenes Abdrehen des Lichtstrom-Hauptschalters der Wohnung half nichts, und es blieb nichts übrig, als Lösung sämtlicher Weckeranschlüsse, um zunächst dem Lärm Einhalt zu tun. Gleich darauf stieß man beim Weitersuchen nach der Ursache der Störung auch auf den mit der Gasleitung einpolig verbundenen Alarmapparat. Ein diesem vorgeschalteter Fernhörer gab stark brausende Geräusche von sich und bei Öffnung des Apparatgehäuses drang Qualm aus diesem hervor; der Elektromagnet des Alarmrelais zeigte sich fast bis zur Rotglut erhitzt. Durch sofortige Trennung der Verbindung mit der Gasleitung wurde nun der Sache ein Ende gemacht, doch trat bei jedem Versuche, neu zu verbinden, während etwa 10 min stets von neuem wieder Strom vom Gasrohr in den Alarmapparat über. Sodann verschwand der ohne jeden Zweifel aus einem anderen Gebäudeteile in die Gasleitung abgeirrte und über Alarmapparat, Klingeln der betr. Wohnung bzw. Erde abgeflossene Störungsstrom ohne sonstiges Zutun wieder ebenso plötzlich, wie er aufgetreten war und zeigte sich auch trotz weiterhin vorgenommener Nachforschungen nicht wieder. Auch Messungen des Gasleitungswiderstandes gegen Erde ergaben nichts Anormales.

Durch Aufgabe der Gasrohrleitung als Rückleitung und Anschluß der Alarmapparate an die Wasserleitung unter Vorschaltung von Schmelzsicherungen wurde natürlich jedem etwaigen wiederholten Auftreten einer Gefahr aus ähnlicher Ursache vorgebeugt.

Aus diesem sonderbaren Vorgange ergeben sich meines Erachtens aber folgende Lehren:

1. Man setze bei Rohrleitungen in Gebäuden niemals ohne weiteres sichere oder auch nur halbwegs genügende Erdverbindung voraus, sondern betrachte dieselben als unter Umständen in durchaus nicht einwandfrei miteinander bzw. Erde elektrisch leitender Verbindung stehende Leiterstränge, durchaus geeignet, im gegebenen Fall Strom einer mit ihnen in leitende Verbindung geratenden Licht- oder Kraftleitung überall eher hin- als zur Erde abzuleiten.
2. Mehr oder weniger das gleiche bedenke man bezüglich jeder ein Gebäude durchziehenden Metallmasse, wie Trägerkonstruktionen, Rabsitzgitter, eiserne Treppen und deren Geländer, Metall- und Blechverkleidungen usw.
3. In Gebäuden, in denen Licht- bzw. Kraftstromleitungen liegen, benutze man vorhandene Rohrleitungen als Rückleitung für Schwachstromleitungen nur unter Vorschaltung sowohl von Grob- wie Feinsicherungen.
4. Bereits bei Aufführung von Gebäuden Sorge man dafür, daß alle darin verlegten, größere Gebäudeteile durchziehenden Rohrleitungen, Träger usw. sicher untereinander und mit Erde elektrisch leitend verbunden werden, derart, daß auch selbst dann noch sichere Erdverbindung bestehen bleibt, falls durch Ausbau von Gasmessern, Wassermessern oder sonstiger metallener Verbindungsstücke an einzelnen Stellen Lücken im Zusammenhange entstehen. Trotz solcher Unterbrechungen muß sichere Erdableitung etwa übertretenden Starkstromes und da-

F. KLOCKNER



ÖL-SELBSTANLASSER

arbeiten seit über 12 Jahren in den verschiedenartigsten Anlagen zur größten Zufriedenheit unserer Abnehmer,

Werke in Köln-Bayenthal und Gummersbach

HERMSDORF, SCHOMBURG, ISOLATOREN G.M.B.H.

ZUGEHÖRIGE WERKE: HERMSDORF, THÜRINGEN * MARGARETHENHÜTTE, SACHSEN
FREIBERG, SACHSEN * ROSSLAU, ANHALT * SCHWANDORF, BAY.

KEINE KEILWIRKUNG
GRÖSSTE BETRIEBSICHERHEIT

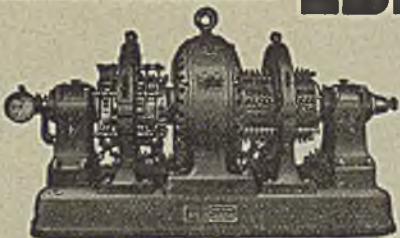


U-Isolatoren

5801

EBERT-MOTOREN

u. Generatoren
für alle Stromarten
und Spannungen



Zur Leipziger Messe: Spezialität:
Haus der Elektrotechnik, Stand Nr. 20 Einanker-Umformer

SPECIALFABRIK ELEKTRISCHER MASCHINEN

vorm. **ALBERT EBERT** G. m. b. H.
DRESDEN-PIESCHEN 23





Carl Friedr. Lübold
FABRIK ELEKTROTECHNISCHER BEDARFSARTIKEL
Telephon Nr. 983 Lüdenscheld I. W. Tel.-Adr.: Elektrolbold

Spezialität:
Schalter in nur prima Ausführung

Vertretung für Berlin:
Firma Kayma & Meier,
Berlin-Schöneberg, Hauptstraße 124

Regulierschalter für Heizkörper





Regulierschalter

Wego-Werke A.-G.
Freiburg i. Br.

Kondensatoren



Vom Telegraphen-
technischen Reichsamt
als Lieferantin zugelassen

Lynenwerk G.m.
b. H.
Eschweiler, Kreis Aachen



liefern isolierte
Drähte und Kabel
mit und ohne Bleimantel für Stark- und
Schwachstrom

Lynolit-Leitungen
wetterfest und säurebeständig.

„GUKOKA“
(Gummikordelkabel)
vorzügliches Anschluß- und
Handlampenkabel

Rohrdrähte, Automobilzünd- und
Leuchtkabel, Schlauchkabel,
Dynamodrähte,
blanke Kupferdrähte und -Seile

Isolierband



Faradit-
Isolierrohrwerke
Max Haas A.G.

CHEMNITZ-REICHENHAIN. Sa.



Max Levy
Berlin N 65 A, Müllerstraße 30 a
Spezialitäten haben Weltruf!



Universal-Nähmaschinen-Motor m. Kugellagerung. D. R. G. M. Ohne Montage sofort betriebsbereit. Für angestrengten gewerblichen Dauerbetrieb; verbraucht in etwa 66 Betriebsstunden nur 1 kW-Stunde. Etwa 1/11 PS-Leistung



Fußregler
bedeutend wirtschaftlicher als Motor-Generator und Gleichrichter

Einzelne Vertretungsbezirke noch frei!

Man verlange Liste (Vc. 1, VII. 1 und E. 1)



Spar-Umformer
für Kino-, Lade-, Licht- und Prüfzwecke



Drehstrom-Gleichstrom, D.R.P. (cos $\eta=1$, Leistungsfaktor verbessert)



Gleichstrom-Gleichstrom

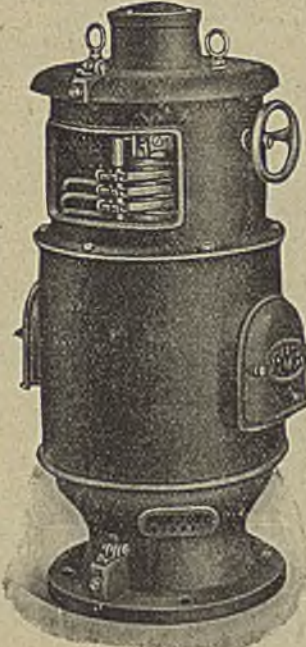


Selbsttätiger Lade-Apparat für Radio- und Auto-Batterien D. R. P.

Ohne Montage betriebsfertiger, selbsttätiger, tragbar Lade-Umformer. D. R. P. a.

Vertikal-Motoren

zum Antriebe von
Pumpen und Zentrifugen



Allgemeine Maschinenbau-Gesellschaft
A.-G.
Chemnitz

D. R. P. a.

Auswechselbare Anodenbatterie

System Sachs



R. Sachs G.m.b.H., Berlin SO 16
Neanderstraße 4

Zur Leipziger Messe:
„Untergrund-Meßhalle Markt“, Koje 57

ACCUMULATOREN-FABRIK WILHELM HAGEN, SOEST

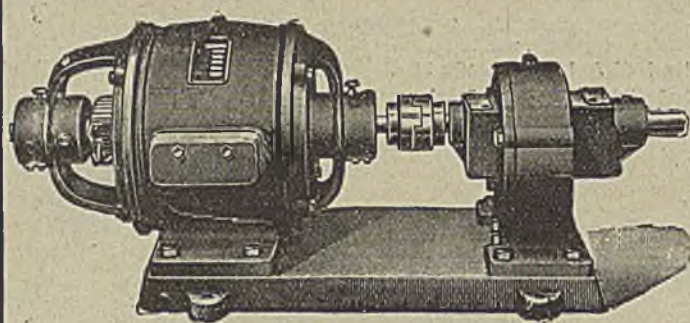
STATIONÄRE
BATTERIEN

ERSATZ-
PLATTEN

PLATTEN-TABELLE

Bezeichnung der Platten	Höhe mm	Breite mm	Dicke mm			Kapazität 3stündig Amp.-Std.	Ladestrom Amp
			+	-	-1/2		
H 1	173	168	12,0	8,0	5,7	27	9
H 2	340	168	12,0	8,7	6,0	54	18
H 4	365	350	10,4	8,0	5,5	108	36
H 8	730	360	10,4	8,0	5,5	216	72





**Reduziergetriebe
„Heuer“**

für jede Übersetzung und Stärke, mit geräuschlosem Gang, bewähren sich seit 25 Jahren in vielen tausend Stück in allen Weltteilen.

**Saxoniawerk · Dresden-A.16
Paul Heuer**

Zur techn. Messe Leipzig, Halle 9 Stand 535

Motor mit Heuergetriebe

GH

GUTEHOFFNUNGSHÜTTE OBERHAUSEN-RHLD.



**GITTERMASTE
TELEFUNKENTÜRME
EISENBAUWERKE
Generator-Dampfturbinen**

Zur Leipziger Messe Technisches Gelände
Halle VIII, Stand 12



Transformatorstationen

schlüsselfertig in jeder gewünschten Größe, in massiver patentamtlich geschützter Bauweise. Größtmögliche Zugbeanspruchung unter Fortfall des Abspannmastes. Statische Berechnungen amtlich geprüft. **Große** Kostenersparnis gegenüber Stationen in Ziegelsteinausführung und trotzdem diesen bedeutend überlegen. Fordern Sie Zeichnungen u. Beschreibungen

Massivbau Aktiengesellschaft
Dortmund

Fernruf 1236 Betenstraße 12



mit Abschmelzen der Vorschalt Sicherungen bzw. selbsttätige Selbstabschaltung stets gewährleistet sein.
 5. In der Nähe der Hausanschlüsse liegende Rohrleitungen müssen ganz besonders gut geerdet sein, um gegebenenfalls auch das Abschmelzen der Hauptsicherungen selbst sicherzustellen, denn im andern Falle wird sich ein etwa kurz hinter den Hauptsicherungen über Rohrleitungen ausbreitender Strom über alle von diesen durchzogenen Teile des Gebäudes verteilen, und es entsteht die Möglichkeit mehr oder weniger gefährbringender Wirkung, bevor der Gesamtabfluß über allmählich erreichte genügend aufnahmefähige Erdungen die zum Abschmelzen der starken Hauptsicherungen jeweils erforderliche Stärke erreicht hat bzw. Selbstabschaltung eintritt oder die Gefahr bemerkt wird.

W. Blut.

Energiewirtschaft.

Erweiterungspläne der Berliner Elektrizitätswerke. — Während die Belastungskurve der Berliner Städtischen Elektrizitätswerke für den ersten Donnestag des Dezember 1923 tiefer lag als 1922, hat sie letztere im abgelaufenen Jahr erheblich überschritten und eine gegen 1922 um 50 % höhere abendliche Spitze gebildet, trotzdem die Industrie noch nicht besonders gut beschäftigt war. Der Verbrauch elektrischer Arbeit steigt also in Groß-Berlin stark, und da bei normaler Weiterentwicklung etwa in zwei bis drei Jahren vielleicht mit dreifacher Stromerzeugung und verdoppelter Belastungsspitze zu rechnen ist, die Gesamtleistung der vorhandenen Werke aber einschließlich des Fernstroms z. Z. rd 0,2 Mill. kW beträgt, müssen nach einer Mitteilung der Werke¹⁾ weitere 0,2 Mill. kW spätestens zum Winter 1927/28, möglicherweise schon für 1926/27 bereitgestellt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich die Konsumschwerpunkte nach dem Westen verschieben, die Maschinen also z. T. nicht dort stehen, wo sie gebraucht werden. Ein Parallelarbeiten der Zentralen verbieten Betriebsgründe, ihre Reserven können sich mithin nicht gegenseitig ergänzen. Überdies handelt es sich bei der starken Beanspruchung nicht nur um die Erzeugungs-, sondern auch um die Verteilungsanlagen. Infolgedessen werden zwei neue Kraftwerke geplant, u. zw. am Rummelsburger See und an der oberen Havel, nördlich des Städtischen und Kreiskraftwerks Spandau, beide auf 0,4 Mill. kW erweiterungsfähig und mindestens durch eine 100 kV-Ringleitung verbunden. In Rummelsburg, Moabit, Tempelhof, Spandau, evtl. auch noch im Norden sind Umspannwerke (100/30 kV) zu errichten und weiter solche (30/6 kV) über das ganze Stadtgebiet zu verteilen. Die älteren Zentralen Rummelsburg, Moabit und Charlottenburg von je 70 000 kW würden als Reserve- und Spitzenwerke dienen. Das letzte Bauprogramm, dessen Durchführung 1926/27 beendet sein sollte, muß schon zu Beginn des kommenden Herbstes erledigt sein, außerdem ist noch für den Winter 1925/26 eine zusätzliche Maschinenleistung von rd 50 000 kW sowie eine Akkumulatorenleistung von rd 20 000 kW zu beschaffen. Durch die Befriedigung des örtlichen Wärmebedarfs und Kuppelung mit dem zu erweiternden Fernheizwerk Charlottenburg wird sich ein Dampfverbrauch je Kilowattstunde erzielen lassen, der diese Zwischenlösung auch für die Zukunft erträglich macht. Die technische Ausführung aller dieser Erweiterungen wird nach Annahme der Werke wesentlich leichter sein als die finanzielle, denn der Ausbau der Groß-Berliner Elektrizitätsversorgung dürfte auf Jahre hinaus jährlich annähernd 50 Mill. RM erfordern.

Aus der Elektrizitätswirtschaft Japans. — Nach dem Financial and Economic Annual of Japan von 1923 ergibt sich für die Zeit von 1912 bis 1921 folgendes Bild einer kräftigen Entwicklung der japanischen Elektrizitätsunternehmen (ohne Straßenbahnen):

Jahr	Zahl d. Gesellschaften	Eingezahltes Kapital Mill. Yen	Beleuchtung		Kraftlieferung	
			Mill. Lampen	Leistung kW	Motoren	Leistung kW
1912	281	286,6	4,095	118 206	18 092	51 103
1915	481	488,6	7,538	166 259	42 789	136 918
1918	546	646,5	11,901	201 986	80 093	290 698
1921	633	1200,0	18,114	327 700	139 306	453 804

Auch die Zahl der elektrischen Maschinen in den staatlichen Fabriken, welche für ihren Betrieb Elektrizität verwenden, ist in dem genannten Zeitabschnitt erheblich gewachsen, u. zw. von 2122 mit 28 304 kW in 1912 auf 6498

mit 135 423 kW. Ebenso hat dort die Leistung der Dynamos zugenommen, denn 1915 werden für deren 212 39 736 kW ausgewiesen, 1921 aber für 92 Generatoren 46 773 kW. Die Entwicklung der kommunalen und privaten elektrischen Straßenbahnen, unter denen 1921 dem Kapital nach, abgesehen von der Tokyo Electric Light Co., die Tokyo Municipal Electric Tramway mit 102,6 Mill. Yen an der Spitze stand, zeigt sich in nachstehender Übersicht; die Zahl der Unternehmungen und die Streckenlänge sind seit 1918 zurückgegangen, letztere indessen nur bis 1920:

Jahr	Zahl der Gesellschaften u. Gemeinden	Eingezahltes Kapital Mill. Yen	Streckenlänge km	Zahl der Fahrgäste Mill.	Reinertrag Mill. Yen
1912	47	182,7	837	458,8	12,2
1915	70	273,7	1371	640,0	20,1
1918	78	353,2	1636	1013,7	38,6
1921	65	589,7	1533	1308,8	80,9

Interessant ist in diesem Zusammenhang der neuste Bericht des Präsidenten K. Kambe der Tokyo Electric Light Co., Ltd., die 1886 mit 0,2 Mill. Yen Aktienkapital zu arbeiten begann und im Lauf der Jahre einen sehr bedeutenden, durch das Erdbeben von 1923 allerdings unterbrochenen Aufschwung genommen hat. Mehrfache Fusionen mit anderen Unternehmungen, z. B. der Nippon Electric Light Co., der Fukagawa Electric Light Co., der Tokyo Electric Power Co., der Yokohama Electric Co. usw., sowie verschiedene käufliche Erwerbungen, wie beispielsweise der Shinagawa und der Hachioji Electric Light Cos., der Karasugawa Electric Power Co. und anderer, kennzeichnen die fortschreitende Ausgestaltung der Gesellschaft, deren wiederholt erhöhtes Aktienkapital im April 1923 258 Mill. Yen erreichte. Ihre Roheinnahmen, die 1887 23 308 Yen betragen, sind 1922 auf 55,366 Mill. Yen, ihr Reingewinn von 15 835 Yen auf 24,650 Mill. Yen gestiegen, und dementsprechend konnte auch fast immer eine recht anscheinliche Dividende gezahlt werden. Während 1899 erst 42 233 Glüh- und Bogenlampen und 30 kW an Motoren usw. angeschlossen waren, nennt der Bericht für Ende Mai 1923 deren 4,220 Millionen bzw. 272 000 kW. Die für 1919 (bis Ende November) mit 422 Mill. kWh ausgewiesene Produktion (einschl. Fremdbezug) stellte sich 1923 auf 1150 Mill. kWh, wobei die durch das Erdbeben verursachte Einbuße zu berücksichtigen ist. Kurz vor der Katastrophe verfügte die Gesellschaft über eine Betriebsleistung ihrer 32 Kraftstationen von 0,274 Mill. kW, die sich mit 0,208 Mill. kW auf Wasserkraftwerke, mit 16 000 kW auf Dampfanlagen und mit 50 000 kW auf Fremdstrom verteilten, ferner über rd 480 km Höchstspannungs-, 1230 km Hochspannungs- und 560 km Kabellleitungen (11 und 22 kV) sowie über 111 Unterstationen von zusammen etwa 0,740 Mill. kW. Die von dem Erdbeben verursachten Schäden¹⁾ waren außerordentlich groß und betrugen schätzungsweise in Tokio 15,886, in Yokohama 4,761, insgesamt also etwa 20,647 Mill. Yen. Aber auch die Tokyo Electric Light Co. hat mit großer Energie die Wiederherstellung durchgeführt, so daß Ende Mai 1924 von 11 mehr oder weniger zerstörten Kraftwerken sich nur noch drei außer Betrieb befanden, zwei andere hat man aufgegeben. Alle Übertragungsleitungen, von den Verteilungsnetzen 81 % und der größte Teil der Unterstationen waren wieder brauchbar. Das Versorgungsgebiet der Gesellschaft (Elektrisches Licht, Kraft, Gas und Straßenbahnen) erstreckt sich in Mitteljapan auf 12 Präfekturen und umfaßt nahezu 23 000 km² oder ungefähr den zehnten Teil der Hauptinsel²⁾. Es ist beabsichtigt, die Lieferung von Gleichstrom und den Pauschaltarif aufzugeben sowie die Strompreise, besonders für Heizung, herabzusetzen.

GEWERBLICHER RECHTSSCHUTZ.

Statistik des Berner Amtes für internationale Marken. — 1924 sind 5187 Eintragungen beim Internationalen Warenzeichenamt in Bern erfolgt gegenüber 5258 im Jahr 1923. In diesem hatte sich die Zahl der eingetragenen Marken gegen 1922 fast verdoppelt, weil Deutschlands Beitritt zum Madrider Abkommen erst 1923 richtig zur Auswirkung kam. Schon damals hat Deutschland mit 2129 Anmeldungen den ersten Platz in der Zahl der Anmelder eingenommen und ihn im Jahr 1924 mit 1810 Marken behalten. An zweiter Stelle folgt Frankreich mit 1395 Marken (1344 i. V.), an dritter Österreich mit 548 (339 i. V.), an vierter die Schweiz mit 447 (338 i. V.). Weiter entfallen

¹⁾ Vgl. Mitt. V. El. W. Bd. 24, 1925, S. 51.

²⁾ Vgl. die Karte des 154 kV-Netzes, ETZ 1924, S. 1247.

auf die Niederlande 388 (340 i. V.), die Tschechoslowakei 217 (116 i. V.), Belgien 185 (209 i. V.), Spanien 181 (156 i. V.) und auf Italien 176 (238 i. V.). Die übrigen angeschlossenen Länder weisen weniger als 50 Marken auf, darunter die uns besonders interessante Freie Stadt Danzig deren 6 (19 i. V.).

Lebensdauer der Warenzeichen in Griechenland. — Das Ministerium für Volkswirtschaft hatte sich irrtümlicherweise auf den Standpunkt gestellt, daß von Ausländern in Griechenland eingetragene Warenzeichen ihren Ablauf mit dem Erlöschen des Heimatwarenzeichens finden, so daß also, wenn beispielsweise ein

Warenzeichen in Griechenland erst nach 4jährigem Bestehen des deutschen Warenzeichens angemeldet würde, bereits nach 6 Jahren die Erneuerung in Griechenland gleichzeitig mit der in Deutschland notwendig wäre. Diese mit den Prinzipien des Pariser Unionsvertrags unvereinbare Auffassung ist nunmehr aufgegeben worden. Nach einem Dekret vom 13. I. 1925 wird allen von Ausländern in Griechenland angemeldeten Marken ein volle zehn Jahre bestehender Schutz gewährt, unabhängig davon, wann der Schutz im Heimatlande erneuert werden muß.

Patentanwalt Dipl.-Ing. H. Herzfeld, Berlin.

VEREINSNACHRICHTEN.

EV

Elektrotechnischer Verein.

Zuschriften an den Elektrotechnischen Verein sind an seine Geschäftsstelle, Berlin W. 57, Potsdamer Str. 68, Fernspr. Amt Kurfürst Nr. 9320 zu richten. Zahlungen an Postscheckkonto Berlin Nr. 18302.

Einladung

zur Fachsitzung für Installationstechnik (EVI) am Dienstag, den 10. III. 1925, abends 7½ Uhr, in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, Hörsaal 301.

Tagesordnung:

Vortrag des Herrn Obering. Molly: „Anforderungen an elektrische Handapparate.“

Inhaltsangabe:

Zuleitungen, Anschlüsse (Stecker) — Koch- und Heizgeräte — Handleuchter, Tischleuchter, Christbaumbeleuchtung — Heißluftgeräte, Masagegeräte, Staubsauger, Tischfächer, Nähmaschinenmotoren, Motoren für Haushaltmaschinen — Gas- und Feueranzünder — Spielzeug — Fanggeräte.

Gäste willkommen.

Der Vorsitzende

des Fachausschusses für Installationstechnik

Dr. Koebke.

Vortragsreihe

des Elektrotechnischen Vereins

über

„Grundzüge der Wechselstromtechnik mit Berücksichtigung der Hochfrequenzerscheinungen“,

gehalten von Herrn Studienrat Dipl.-Ing. Gruhl an der Beuth-Schule.

Für Hörer mit Fachschulbildung — 9 Doppelstunden.

Inhaltsübersicht:

Induktionsgesetz, Selbstinduktion, gegenseitige Induktion, Kapazität, Erzeugung der Wechselströme, Wechselstrommaschinen, Transformatoren, Effektivwert, Leistung und Leistungsfaktor ($\cos \varphi$): R , L und C im Wechselstromkreis, Resonanz, Wechselfelder mit Eisen, Hochfrequenzströme, ihre Erzeugung u. Verwertung, vergleichende Betrachtung zwischen Hoch- und Niederfrequenz, Wechselstrommotoren, Wechselstrommessungen und Meßinstrumente.

Beginn: Montag, den 16. III. 1925, Ende 18. V. 1925.

Montags abends 6.30 Uhr pünktlich bis 8 Uhr.

Ort: Hörsaal für Elektrotechnik in der Beuth-Schule, Berlin N 65, am Zepelinplatz.

Teilnehmerkarten zu haben:

a) in der Geschäftsstelle des Elektrotechnischen Vereins, Berlin W 57, Potsdamer Str. 68 III.

b) in der Beuth-Schule beim Schulwart, Herrn Finow, nur werktags von 8 bis 3 Uhr.

Der Preis für die 9 Vortragsabende beträgt 9 RM.

Die Vortragsreihe bildet die Vorbereitung zu einer im Herbst dieses Jahres stattfindenden weiteren Reihe über die Grundlagen der drahtlosen Technik.

Elektrotechnischer Verein EV.

Der Generalsekretär:

Dr. Schmidt.

VDE

Verband Deutscher Elektrotechniker.

(Eingetragener Verein.)

Geschäftsstelle: Berlin W. 57, Potsdamer Str. 68.

Fernspr.: Amt Kurfürst Nr. 9320 u. 9306.

Zahlungen an Postscheckkonto Nr. 21312.

Kommission für aussetzende Betriebe.

In der ETZ 1921 S. 1081 hat die Kommission u. a. einen Entwurf veröffentlicht, in dem die Arbeitsbedingungen sowie die Grundlagen für die Bewertung und Prüfung von Steuergeräten, Widerständen und Bremslüftern aufgestellt wurden. Dieser Entwurf hat Abänderungsvorschläge hervorgerufen, die zu einer nochmaligen eingehenden Beratung durch die Herren Alvensleben, Behne, Claußen, Franken, Heym, Kothe, Krämer, Natalis, Rausch, Ritz, Rohr, Schiebeler (Vorsitzender), Schlegel, Schmalz und Weiler führten.

Einsprüche gegen den nachstehend veröffentlichten Entwurf werden in doppelter Ausfertigung bis 15. V. 1925 an die Geschäftsstelle des VDE erbeten.

Verband Deutscher Elektrotechniker.

Der Generalsekretär:

P. Schirp.

Entwurf.

Regeln für die Bewertung und Prüfung von Steuergeräten, Widerständen und Bremslüftern für aussetzenden Betrieb R.A.B./1926.

I. Gültigkeit.

§ 1. Geltungstermin.

Diese Bestimmungen treten am 1. Juli 1926 in Kraft.

§ 2. Geltungsbereich.

Diese Regeln gelten für:

1. Steuergeräte,
2. Widerstände,
3. Bremslüfter

zu Maschinen, die einem aussetzenden Betriebe unterworfen sind.

II. Begriffserklärungen.

§ 3. Arbeitsbedingungen.

Die Arbeitsbedingungen der Steuergeräte, Widerstände und Bremslüfter für aussetzenden Betrieb sind durch die Anlaß- und Regelvorgänge, die relative Einschaltdauer und die Schalthäufigkeit gekennzeichnet. Zur Erfassung der Arbeitsbedingungen dienen die Begriffe in § 4.

§ 4. Kennzeichnende Begriffe.

1. Relative Einschaltdauer eines aussetzenden Betriebes (E_D) ist das hundertfache Verhältnis von Einschaltdauer zu Spieldauer. (Beispiel: bei 20 % E_D entfallen auf die Einschaltung 20 %, auf die Pause 80 % der Spieldauer.)

2. Anlaßzeit t_a (in s) ist die Zeit, in der die Anlaßstufen (s. u.) bei normalem Beschleunigungsvorgang Strom führen.

3. Regelzeit t_r (in s) ist die Zeit, während der das Steuergerät auf einer Zwischenstellung steht, um eine Regelung der Geschwindigkeit zu erzielen.

4. Anlaßhäufigkeit h_a ist die Zahl der je Stunde vorkommenden Anlaßvorgänge.

5. Regelhäufigkeit h_r ist die Zahl der je Stunde vorkommenden Regelvorgänge.

6. Schalthäufigkeit ist die Gesamtzahl der je Stunde vorkommenden Einschaltungen des Steuergerätes für Anlassen, Regeln und Zurücklegen kurzer Wege.

7. Nennstrom des Steuergerätes und des Widerstandes ist gleich Motornennstrom.

8. Vorstufen sind die Stufen, auf denen der entstehende Strom kleiner ist als der Motornennstrom.

9. Anlaßstufen sind die Stufen, auf denen der mit seiner Nennleistung belastete Motor beschleunigt wird.

III. Steuergeräte.

§ 5. Ausführungsarten.

Drei Gruppen von Steuergeräten werden unterschieden:

1. Steuerwalzen. Bei diesen ist auf einer drehbaren Walze eine Reihe elektrisch entsprechend verbundener Kontakttringe verschiedener Länge angeordnet, die zwischen feststehenden Kontaktfingern (Kontaktthämmern) die jeweils erforderliche Verbindung herstellen.

2. Steuerschalter. Bei diesen wird eine Reihe von Einzeischaltern durch Kurvenscheiben mechanisch geöffnet oder geschlossen.

3. Schützensteuerungen. Bei diesen wird durch eine Meisterwalze oder durch Druckknöpfe eine Reihe elektromagnetisch betätigter Schalter — Schützen — gesteuert.

§ 6. Schützen.

Unterschieden werden: Schützen für geringe Schaltbeanspruchung (geringe Schalthäufigkeit und Abschaltung bei laufendem Motor), die bei Aufzügen benutzt werden, und Schützen für große Schaltbeanspruchung, wie sie bei Kranen und Rollgängen für große Schaltleistungen und Beschleunigungsbetrieb benötigt werden.

Diese Regeln gelten nur für Schützen mit großer Schaltbeanspruchung.

§ 7. Betriebsarten.

Für die Anzahl und Bewertung der Steuergeräte ist die Betriebsart, vor allem die Schalthäufigkeit je Stunde maßgebend. Man kann die Betriebe in 3 Klassen unterteilen:

1. Gewöhnlicher Betrieb: Der Motor wird stoßfrei ohne besonders feine Regelung angelassen. Eine Schalthäufigkeit bis höchstens 30 Schaltungen je Stunde liegt bei Kranen in Kraftstationen, bei Drehscheiben und Schiebehöhen, ferner bei Kleinhebezeugen vor. Transportkrane weisen eine größere Schalthäufigkeit, bis 120 Schaltungen, auf.

2. Anlaufregulierbetrieb: Für den Motor wird ein sanftes Anlaufen mit feiner Regelung gefordert, wobei die Benutzung der ersten Stufen besonders häufig ist. Dieser Betrieb liegt z. B. bei Gießerei-, Montage- und Nietkranen vor.

3. Beschleunigungsbetrieb: Der meistens mit größeren Massen gekuppelte Motor wird rasch beschleunigt. In der Regel wird schnell bis in die letzte Schaltstellung geschaltet, wie z. B. bei Hüttenkranen und Walzwerkhilfsantrieben.

§ 8. Schaltleistungen.

Für die drei Betriebsarten nach § 7 sind in nachstehender Zahlentafel die höchstzulässigen Schaltleistungen in Prozenten der Nennschaltleistung angegeben. Die „Nennschaltleistung“ des Steuergerätes entspricht der Leistungsabgabe des Motors, wobei das Verhältnis

Leistungsaufnahme in kVA } zu 1,30 bei Drehstrom und
Leistungsabgabe in kW } „ 1,20 „ Gleichstrom
anzunehmen ist.

Schaltbetrieb	Schalthäufigkeit je Std.	Höchstzulässige Schaltleistung in % der Nennschaltleistung	
		Steuerwalzen	Steuerschalter und Schützensteuerungen
		%	%
Gewöhnlicher Betrieb	bis 30	120	—
	„ 120	110	—
Anlaufregulierbetrieb	„ 120	100	—
	„ 240	80	120
Beschleunigungs- betrieb	„ 240	60	115
	„ 300	—	110
	„ 600	—	100
	„ 1000	—	80

§ 9. Prüfung.

Die Steuergeräte sind für die volle (100%) Nennschaltleistung und Nennspannung bei betriebsmäßiger Ab-

deckung zu prüfen, wobei ein Widerstand benutzt wird, der bei der Nennspannung einen Einschaltstrom von mindestens 75% des Nennstromes ergibt. Bei geringstufigen Steuergeräten mit höherem Einschaltstrom ist die Prüfung mit einem Widerstand von entsprechend geringerer Ohmzahl auf der ersten Schaltstellung vorzunehmen. Bei der Prüfung ist ein Motor zu verwenden, dessen Nennleistung und Nenndrehzahl der Normtafel für 25% ED entspricht (s. DIN VDE 2010 und 2660). Der Motor ist bei voller Nennleistung in folgender Weise zu schalten:

1. Bei Fahrerschaltungen.

a) Der Motor wird festgebremst und das Steuergerät soweit eingeschaltet, daß der zweifache Strom (bezogen auf die Nennschaltleistung des Steuergerätes) fließt, worauf sofort rasch auszuschalten ist. Dieser Versuch wird in Abständen von 1,5 min 10mal ausgeführt.

b) Der Motor wird auf die 1,5fache Nenndrehzahl gebracht und dann mit dem Steuergerät schnell bis zu einer Schaltstellung umgesteuert, in der mindestens der zweifache Gegenstrom entsteht. Aus dieser Stellung wird sofort ausgeschaltet. Dieser Versuch ist 3mal in Abständen von 1,5 min auszuführen.

2. Bei Fahrbremsschaltungen.

a) Versuch wie unter 1a.

b) Der Motor wird auf die 1,5fache Nenndrehzahl gebracht, sodann wird das Steuergerät schnell in die Schaltstellung für die größte Bremswirkung gestellt und hierauf sofort in die Stellung geführt, in der der Bremsstrom unterbrochen wird. Anzahl und Zeitabstände der Versuche wie unter 1b.

3. Bei Hubwerkschaltungen.

a) Versuch wie unter 1a.

b) Der Motor wird auf die doppelte Nenndrehzahl im Senksinne gebracht, worauf das Steuergerät schnell über die Senkstellung für kleinste Senkgeschwindigkeit hinweg in die Nullstellung geschaltet wird. Anzahl und Zeitabstände der Versuche wie unter 1b.

Nach Beendigung der Versuche unter a und b darf an den Schaltkontakten der Steuergeräte kein nennenswerter Kontaktbrand festzustellen sein. Bei keinem der Versuche darf das Schaltfeuer stehen bleiben oder ein Überschlag erfolgen.

§ 10. Bauregeln.

Die dem natürlichen Verschleiß unterworfenen Kontaktteile (Segmente und Finger) müssen auf metallener Unterlage befestigt und leicht auswechselbar sein; ihre Lebensdauer ist von der Schalthäufigkeit abhängig.

Steuergeräte für Gleichstrom sind für größere Schaltleistungen mit Funkenbläser auszurüsten, dessen Bemessung für eine relative Einschaltdauer von 40% zu erfolgen hat.

Stromführende, der Bedienung zugängliche Teile müssen durch Abdeckung gegen zufällige Berührung geschützt sein. Abdeckungen, die zur Instandhaltung der Steuergeräte häufig abgenommen werden, sind leicht lösbar anzuordnen (durch Krampen, Knebel, Schrauben oder dgl.), wobei Vorsorge zu treffen ist, daß die Befestigungsteile nicht verloren gehen können. Mit Rücksicht auf die Erschütterungen sind alle Schraubverbindungen zu sichern.

Die einzelnen Anlaß- und Regelstellungen der Steuergeräte sind durch Rastenscheiben fühlbar zu machen, so daß die richtige Einstellung bei der Bedienung gut feststellbar ist. Als Antriebsorgan ist vorzugsweise ein Handrad mit angegossenem Knopf nach DIN VDE 6050 zur Kenntlichmachung der Schaltstellungen zu verwenden. Zulässig sind auch Seilradantrieb, Kurbel nach DIN VDE 6051 und Hebel; sie sind aber weniger zu empfehlen, da bei diesen Antrieben die Schaltstellungen nicht so gut wie bei einem Handrad fühlbar zu machen sind. Zulässig ist ferner die Bedienung mehrerer Steuergeräte durch ein Antriebsorgan (Universalantrieb, Zahnradkupplung usw.).

§ 11. Schildaufschriften.

a) Gleichstrom.

Firma
Type
Schaltung
Nennschaltleistung in kW bei 220 V, 440/550 V.
Fabriknummer.

b) Drehstrom.

Firma
Type
Schaltung
Nennschaltleistung in kW bei 220 V, 380 V und 500 V und 50 Per/s.
Läuferstrom
Fabriknummer.

IV. Widerstände.

§ 12. Arbeitsbedingungen.

Bei Bemessung der Widerstände sind nicht nur die Anlaßhäufigkeit je Stunde, sondern auch die Anlaß- und Regelzeit, d. h. die relative Einschaltdauer des Widerstandes zu berücksichtigen. Die Arbeitsbedingungen der Widerstände der Selbstanlasser (für Aufzüge) sind durch Anlaßzeit und Anlaßhäufigkeit allein sicher begrenzt, dagegen müssen Kranwiderstände, die außerdem zur Regelung der Lastgeschwindigkeit benutzt werden, auch noch während einer zusätzlichen Regelzeit eingeschaltet werden können, die in festgesetzten Abständen in den aussetzenden Betrieb eingeschaltet wird. Dementsprechend werden folgende drei Widerstandsreihen geführt:

Reihe	Relative Einschaltdauer	Anlaßhäufigkeit je Std. h_a	Anlaßzeit t_a	Stromlose Pause	Regelungen		
					Abstand	Regelhäufigkeit je Std. h_r	Regelzeit t_r
I	12,5% E_D	84	4"	35"	10'	6	20"
II	20 " "	110	4"	23,8"	6'	10	30"
III	40 " "	280	4"	7,5"	6'	10	30"

Die Beziehungen zwischen den Tafelwerten sind durch folgende Formeln gegeben:

$$\text{relative Einschaltdauer} = 100 \cdot \frac{h_a t_a + h_r t_r}{3600}$$

$$\text{stromlose Pause} = \frac{3600 - (h_a t_a + h_r t_r)}{h_a + h_r}$$

Eine Vergrößerung der Anlaßhäufigkeit bedingt bei gleicher relativer Einschaltdauer eine Herabsetzung der Anlaßzeit. Wird z. B. ein Widerstand der Reihe III für eine Anlaßhäufigkeit $h_a = 600$ je Stunde benutzt, so ist die Anlaßzeit = 1,9 s.

§ 13. Erwärmung.

Die abstreichende Luft darf an der Austrittsstelle aus dem Gehäuse an der wärmsten Stelle 200° C Übertemperatur nicht überschreiten, falls die Raumtemperatur $\leq 35^\circ$ C ist. Für Aufstellung in heißeren Räumen sind die Widerstände entsprechend reichlicher zu bemessen. Bei Widerständen, die mit dem Steuergerät zusammengebaut werden (z. B. Kleinststeuerwalzen), darf die Übertemperatur 175° C nicht überschreiten. Keine Stelle des Gehäuses soll eine höhere Übertemperatur als 125° C zeigen.

§ 14. Bauregeln.

Stromführende, der Bedienung zugängliche Teile müssen durch Abdeckung gegen zufällige Berührung und Hereinfallen von Fremdkörpern geschützt sein. Schraubverbindungen sind mit Rücksicht auf Erschütterungen zu sichern.

§ 15. Prüfung.

Der Widerstand wird bei abgeklemmter Vorstufe mit dem Motornennstrom unter Einhaltung der Anlaß- und Regelzeit der betreffenden Reihe (s. Abb. 1) so lange ge-

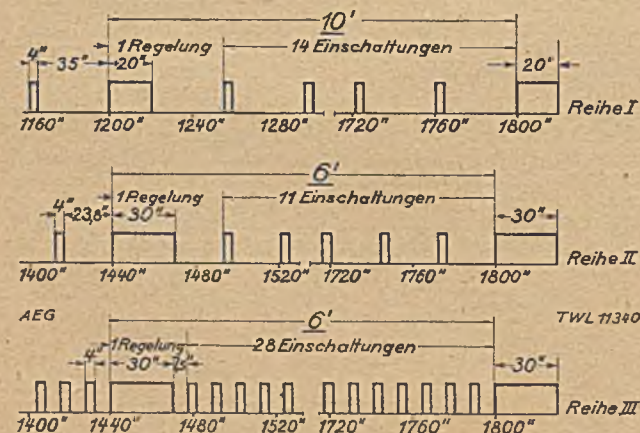


Abb. 1. Hebezeuge. Widerstandsreihen für aussetzende Betriebe.

schaltet, bis die Erwärmung der abströmenden Luft nicht mehr über einen Höchstwert steigt. Zulässig ist, die für das Erreichen dieses Zustandes erforderliche Zeit durch Vorerwärmung abzukürzen. Die Versuchsdauer nach der Vorerwärmung darf nicht kürzer als 30 min sein. Der

Höchstwert der Erwärmung ist am Ende einer Regelzeit festzustellen und darf die in § 13 angegebenen Werte nicht überschreiten. Für die Vorstufe gilt der Strom als Prüfstrom, der bei gänzlich eingeschaltetem Widerstand fließt, wenn der stehende Motor und der Widerstand an Spannung gelegt werden.

Wird ein Widerstand aus mehreren Einzelkästen zusammengebaut, so ist die Prüfung bei betriebsmäßig zusammengebauten Widerständen durchzuführen.

Diese Prüfvorschriften gelten für Widerstände für aussetzende Betriebe, bei denen eine Regelung der Lastgeschwindigkeit durch das Steuergerät möglich ist. Bei Widerständen für Selbstanlasser (z. B. bei Aufzügen), bei denen die Einschaltzeit sicher begrenzt ist, kann die Prüfung nur für die relative Einschaltdauer und Anlaßzeit ohne Berücksichtigung der zusätzlichen Regelzeit vorgenommen werden. Hierbei ist entsprechend dem Anlaßvorgang ein fortschreitendes Abschalten der Stufen zulässig.

§ 16 Schildaufschriften.

a) Gleichstrom.

- Firma
- Type mit Angabe der Anzahl der Widerstandskasten und deren Bezeichnung (z. B. 6 K 44 XII, A—C, Kasten C)
- Reihe
- Leistung
- Spannung
- Nennstrom
- Ohm
- Fabriknummer.

b) Drehstrom.

- Firma
- Type mit Angabe der Anzahl der Widerstandskasten und deren Bezeichnung (z. B. 6 K 44 XII, A—C, Kasten C)
- Reihe
- Leistung
- Bürstenspannung
- Läuferstrom
- Ohm (2 x . . . oder 3 x . . .)
- Fabriknummer.

V. Bremslüfter.

§ 17. Ausführungsarten.

Es werden Bremslüfter mit magnetischer Wirkung, Magnetbremslüfter, und solche mit motorischer Betätigung, Motorbremslüfter, ausgeführt. Jene werden für alle Stromarten, diese vorwiegend für Drehstrom benutzt.

§ 18. Arbeitsbedingungen und Prüfung.

Die Wicklungen der Bremslüfter sind wie die Wicklungen elektrischer Maschinen für aussetzenden Betrieb (§ 30 der R.E.M./1923) zu bemessen; die Bewertung der Bremslüfter erfolgt nach der relativen Einschaltdauer (E_D). Als normale Werte der relativen Einschaltdauer gelten 15, 25 und 40 % (in seltenen Fällen ist 100 % E_D = Dauereinschaltung erforderlich).

Bei der Prüfung ist die Spieldauer auf höchstens 5 min zu bemessen, im übrigen gelten die Vorschriften des § 32 Abs. 3 und folgende der R.E.M./1923. Die Erwärmung der Wicklungen der Motorbremslüfter ist betriebsmäßig (bei stillstehendem Läufer) zu ermitteln und darf die in der R.E.M./1923 § 39 angegebenen Grenzen nicht überschreiten.

Die Nennzugkraft muß bei einem Spannungsabfall von 10 % noch vorhanden sein.

Bei den Einphasen-, Zweiphasen- und Drehstrom-Magnetbremslüftern ist für die Erwärmung neben der relativen Einschaltdauer auch noch die Schalthäufigkeit je Stunde maßgebend, da der Einschaltstrom bedeutend größer als der nach Beendigung des Hubes sich einstellende Haltestrom ist. Deshalb gelten für die letztgenannten Bremslüfter außer obigen Vorschriften noch folgende:

Einphasen-, Zweiphasen- und Drehstrom-Magnetbremslüfter sollen mindestens 120 Schaltungen je Stunde bei fortgesetzten Schaltungen (8 Stunden und mehr) bei vollem Hub aushalten. Für größere Schalthäufigkeiten ist der Hub zu verringern, wobei sich je nach der Magnetgröße folgende Beziehungen zwischen Schalthäufigkeit und Hub ergeben:

Fortgesetzte Schaltungen 8 Std. lang und mehr Schalthäufigkeit je Std. höchstens	Hub in % des vollen Wertes
120	100
300	etwa 65
600	" 45

Für größere Schalthäufigkeiten ist die Verwendung von Magnetbremslüftern der genannten Stromarten nicht zu empfehlen.

Dehnt sich der Betrieb über weniger als 8 Stunden aus, so kann die Schalthäufigkeit der Zahlentafel erhöht werden, und zwar bei einem Betrieb von

- 6 Stunden um 10 %,
- 4 Stunden um 20 %.

Die scheinbare Aufnahme W_s dieser Magnetbremslüfter beim Einschalten ist in den Listen anzugeben, damit bei Berechnung des Spannungsverlustes in den Zuleitungen der beim Einschalten auftretende Strom

$$J_s = \frac{W_s}{\sqrt{3} \cdot E}$$

berücksichtigt werden kann.

Dieser Einschaltstrom und der Haltestrom sind auf dem Leistungsschild anzugeben.

§ 19. Bauvorschriften.

Beim Gleichstrom-Nebenschluß-Magnetbremslüfter sind Mittel vorzusehen, um die beim Ausschalten auftretende Spannungserhöhung unschädlich zu machen.

Die Abfallzeit soll je cm Hub 0,05 bis 0,1 s für 1 cm Hub betragen. Bremslüfter über etwa 50 cm/kg Hubleistung sollen mit einstellbarer Dämpfung versehen sein.

§ 20. Schildaufschriften.

a) Gleichstrom-Magnetbremslüfter.

- Firma
- Type
- Zugkraft (Ankergewicht, Zusatzgewicht)
- Hub
- Relative Einschaltdauer
- Spannung (bei Hauptstrom-Magnetbremslüfter: Strom und Anzugstrom)
- Widerstand hierzu
- Fabriknummer

b) Drehstrom-Magnetbremslüfter.

- Firma
- Type
- Zugkraft (Ankergewicht, Zusatzgewicht)
- Hub
- Relative Einschaltdauer
- Stündl. Schaltungen
- Spannung, Frequenz
- Einschaltstrom — Haltestrom
- Fabriknummer

c) Drehstrom-Motorbremslüfter.

- Firma
- Modell
- Zugkraft (Kurbelgewicht, Zusatzgewicht)
- Hub
- Relative Einschaltdauer
- Spannung, Frequenz
- Widerstand hierzu
- Fabriknummer.

SITZUNGSKALENDER.

Elektrotechn. Verein d. Berg. Landes 5. III. 1925, abds. 8 Uhr, Höhere Handelsschule, Elberfeld, Döppersberg. Vortrag Dipl.-Ing. Frenger „Kleinfahrzeuge einst und jetzt“ (m. Lichtb. u. Filmvorf.).

Elektrotechnische Gesellschaft zu Nürnberg. 13. III. 1925, abends 8 Uhr, Aula d. städt. Bauschule, Lorenzerstr. 30. a) Vortrag Bäumer: „Erfindungen und Patente“ (Forts.); b) Vortrag Dr. v. Krukowski: „Richtige und falsche Zahlenangaben in Wissenschaft, Technik und tägl. Leben.“

Elektrotechn. Gesellschaft Halle. 14. III. 1925, nachm. 4 1/2 Uhr, Gr. Hörsaal d. Physikal. Inst., Paradepl. 7: Filmvortrag Obering. Nairz, „Im unsichtbaren Wellenmeer“.

Deutsche Beleuchtungstechn. Gesellschaft, Berlin, 12. III. 1925, nachm. 5 1/2 Uhr, Techn. Hochsch. Berlin, Physikal. Hörsaal. a) Vortrag Architekt F. Hägele: „Zeitgemäß geformte Lichtträger“; b) Mitteilungen über praktische Beleuchtungsfragen.

Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure. 16., 23., 30. März und 6. April, abends 6 1/2—8 Uhr, Techn. Hochsch. Berlin, Hörsaal 158, Hauptgebäude. Vorlesung Dipl.-Ing. Schmundt: „Die Methoden der techn. Mechanik.“ (4 Doppelstunden 8 RM). Auskunft durch Techn. Hochsch., Zimmer E. B. 43.)

Außeninstitut der Technischen Hochschule, Berlin, Techn. Hochsch. Metallogr. Institut, Chemiegebäude. Prof. Dr.-Ing. Hanemann: „Metallographischer Ferienkursus.“ Für Anfänger vom 16. III. bis 26. III. 1925 einschl., täglich 9 bis 11 Uhr. Preis 175 RM. Für Fortgeschrittene vom 30. III. bis 3. IV. 1925 einschl., täglich 11 bis 3 Uhr. Preis 100 RM. (Auskunft durch Techn. Hochsch., Zimmer 137.)

BRIEFE AN DIE SCHRIFTLEITUNG.

(Der Abdruck eingehender Briefe erfolgt nach dem Ermessen der Schriftleitung und ohne deren Verbindlichkeit.)

Hitzdrahtmeßgeräte mit neuartiger Präzisions-Temperaturkompensation.

Es sei mir erlaubt, meiner Mitteilung in ETZ 1924, S. 966, betreffend Hitzdrahtmeßgeräte mit neuartiger Temperaturkompensation folgendes beizufügen. Die Temperaturkompensation der Hitzdrahtmeßgeräte kann auch mit einfacher Bauart durch nachstehend angegebene Vorrichtung durchgeführt werden. Die Kompensierung des Meßgerätes erfolgt (Abb. 1) durch den an einem Ende mit dem zweiarmigen Hebel h verbundenen Kompensierungsdraht l_k . Der Hebel h steht am anderen Arm mit dem Hitzdraht

l_h in Verbindung. Ist das Längenausdehnungsmaß der Grundplatte β_g größer als β_h des Hitzdrahtes und tritt eine Temperaturänderung auf, so verursacht letztere eine negative oder positive Längendifferenz zwischen Hitzdraht und Grundplatte. Wird der Kompensierungsdraht von einem Metall genommen, dessen β_k größer als β_g ist (so Aluminium $\beta = 24 \cdot 10^{-6}$), wird bei obiger Temperaturänderung zwischen Kompensierungsdraht und Grundplatte eine positive oder negative Längendifferenz entstehen, die durch den zweiarmigen Hebel h auf den Hitzdraht übertragen wird und bei richtig gewählter Länge des Kompensierungsdrahtes die Kompensierung des Hitzdrahtes verursacht.

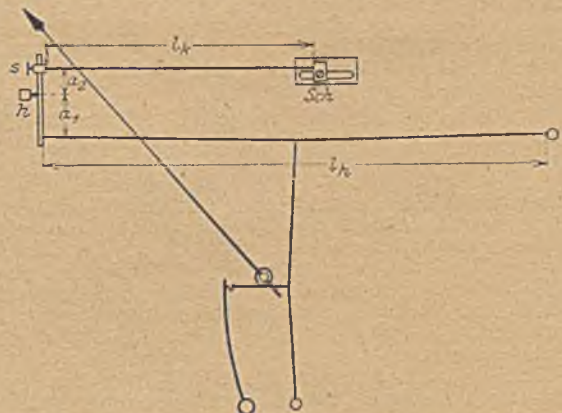


Abb. 1. Temperaturkompensation eines Hitzdrahtmeßgerätes.

Es kann geschrieben werden:

$$\pm \vartheta_1 = l_h (1 + \beta_g t) - l_h (1 + \beta_h t)$$

$$\mp \vartheta_2 = l_k (1 + \beta_g t) - l_k (1 + \beta_k t);$$

werden die Längen der Arme des Hebels mit a_1, a_2 bezeichnet, so besteht bei durchgeführter Kompensation:

$$a_1 : a_2 = \vartheta_1 : \vartheta_2$$

$$a_1 \cdot \vartheta_2 = a_2 \cdot \vartheta_1,$$

eingesetzt ϑ_1 und ϑ_2 :

$$a_1 l_k (\beta_k - \beta_g) = a_2 l_h (\beta_g - \beta_h)$$

$$l_k = l_h \frac{a_2 \beta_g - \beta_h}{a_1 \beta_k - \beta_g} \dots \dots \dots (1)$$

Bei genauer Kenntnis von β_g, β_h und β_k , kann somit l_k berechnet werden. Da doch oft eine genaue Kenntnis letzterer Werte auf Schwierigkeiten stoßen würde, kann die Einstellung der Länge des Kompensationsdrahtes auch auf

empirischem Wege erforscht werden. Aus Formel (1) ist ersichtlich: Da $\beta_g, \beta_h, \beta_k$ sowie l_h für ein Gerät Konstante sind, kann die Länge l_k durch Änderung des Verhältnisses $\frac{a_2}{a_1}$ verändert werden. Es kann daher die Einstellung erfolgen, indem man l_k annähernd mit vermuteten Werten von $\beta_g, \beta_h, \beta_k$ berechnet, nachher den Zeiger bei normaler Temperatur auf 0 einspielt, dann die Temperatur auf t_1^0 steigert und den Ausschlag durch Verschiebung der Schraube S korrigiert. Formel (1) zeigt uns auch, daß die Länge des Kompensierungsdrahtes unabhängig von jeder Temperatur ist und somit die für eine Temperatur eingestellte Kompensation für alle anderen Wärmegrade gilt.

Budapest, 29. X. 1924. V. von GERDANOVITS.

Erwiderung.

Die neuerdings von Herrn v. GERDANOVITS vorgeschlagene Temperaturkompensation für Hitzdraht-Instrumente stellt an sich nichts Neues dar, sie ähnelt vielmehr der von Siemens & Halske (Technik der elektr. Meßgeräte 1923, Dr. KEINATH S. 151) verwendeten Konstruktion. Auch bei dieser wird die Kompensation durch einen Draht von bestimmter Länge und einer Legierung mit entsprechendem Ausdehnungskoeffizienten bewirkt. Dieser Kompensationsdraht liegt ebenfalls parallel zum Hitzdraht, beide werden durch eine gemeinsame Feder gespannt. Ändert sich die Temperatur der Umgebung, also die Länge von beiden Drähten, so gibt die Feder nur soviel nach, wie die Ausdehnung des Kompensationsdrahtes zuläßt. Die Länge des letzteren ist so bemessen, daß die Hitzdrahtspannung konstant und damit der Zeigerausschlag unveränderlich bleibt. Der von v. GERDANOVITS noch eingefügte Hebel ist unnötig, da bei geeigneter Wahl des Materials für den Kompensationsdraht die veränderliche Länge desselben die entsprechenden Verhältnisse zu wählen gestattet.

Leipzig, 5. XII. 1924. A. Steinert.

Wir schließen hiermit diese Erörterung. D. S.

LITERATUR.

Besprechungen.

Freytags Hilfsbuch für den Maschinenbau für Maschineng. sowie f. d. Unterricht an techn. Lehranstalten. 7. vollst. neu bearb. Aufl., unter Mitarbeit mehrerer Fachgenossen herausgeg. v. Prof. P. Gerlach. Mit 2484 Textabb., 1 farb. Tafel, 3 Konstruktions-Tafeln. XII u. 1490 S. in 8°. Verlag von Julius Springer, Berlin 1924. Preis geb. 17,40 RM.

Bei der Beurteilung der vorliegenden 7. Auflage des Freytagschen Hilfsbuches für den Maschinenbau muß man sich vor Augen halten, daß mit Rücksicht auf die durch die technischen Fortschritte gebotene Dringlichkeit des Erscheinens die Einzelabschnitte in der Reihenfolge in Druck gegeben werden mußten, wie sie eingingen. Wenn es infolgedessen mitunter an Einheitlichkeit in der Darstellungs- und Ausdrucksweise mangelt, so fällt das bei einem Taschenbuch wohl um so weniger ins Gewicht, als auf der andern Seite zahlreiche, wichtige Ergänzungen vorgenommen wurden. So ist in dem mathematischen Teil, als dessen besonderer Vorzug die Anwendung der Formeln auf praktische Beispiele hervorzuheben ist, ein Abschnitt über Nomenclatur, über die Methode der kleinsten Quadrate und Fourierschen Reihen eingefügt worden. Die Behandlung von Elastizität und Festigkeit wurde in der Weise durchgeführt, daß neben der neueren Schubspannungstheorie auch die ältere Dehnungstheorie berücksichtigt wurde, die ja z. Z. noch weit verbreitet ist. Neu ist der Abschnitt „Baustatik“ für die Berechnung von Fachwerkträgern und Krangerüsten. Nicht ganz glücklich erscheint die Gruppierung der Maschinenteile, von denen diejenigen des allgemeinen Maschinenbaues in einem besonderen Abschnitt vorweggenommen werden und die im Kolbenmaschinen- bzw. im Hebezeugbau verwendeten in den betreffenden Sonderkapiteln behandelt werden; hierdurch wird die rasche Orientierung etwas erschwert. Daß der Verfasser „Schweißen“, „Löten“ und „Schrumpfen“ auch zu den Maschinenteilen rechnet, ist zwar nicht ganz korrekt, doch kann man verstehen, daß diese Themata an anderer Stelle noch schwerer unterzubringen waren. Es verdient auch hervorgehoben zu werden, daß die Arbeiten des Normenausschusses der deutschen Industrie gebührende Berücksichtigung fanden. Die Abschnitte „Dampfmaschinen“, „Dampfturbinen“, „Verbrennungskraftmaschinen“, „Kondensation“, „Abdampf- und Abwärmeverwertung“, „Dampf-

kessel“ und „Wasserkraftmaschinen“ sind vollständig umgearbeitet und ergänzt worden. Bei der Behandlung der Lasthebemaschinen wurde nicht nur auf den elektrischen Antrieb, sondern auch auf das durch den letzteren in den Vordergrund gerückte dynamische Verhalten der Hebe- maschinen Rücksicht genommen. Ebenso ist der elektrische Einzelantrieb von Werkzeugmaschinen seiner Bedeutung entsprechend gewürdigt worden. Man vermißt allerdings ein, wenn auch kurzes Kapitel über das Auswuchten raschlaufender Maschinenteile. Bedauerlich ist, daß mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum im Abschnitt Elektrotechnik Verschiedenes fortfallen mußte, wie Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie in Zentralen, Beleuchtung und Heizung; recht zweckmäßig erscheint aber eine hinzugekommene Rechen tafel, welche für einen Fabriksaal, ein Zeichenbureau usw. die erforderliche Lichtstärke zu berechnen gestattet. Dem Texte entsprechend sind auch die Abbildungen vermehrt worden, so daß der frühere Umfang des Buches, das sich ebenso wie die älteren Auflagen einer guten Aufnahme erfreuen wird, nicht mehr aufrecht erhalten werden konnte, sondern vergrößert werden mußte. W. K r a s k a.

Was ist Radio? Von Dr. Hans Reichenbach. (Die Radio-Reihe, Bd. I.) Mit 27 Textabb. u. einer Tafel d. Sendestationen u. 95 S. in 16°. Der Radioempfänger. Von Dipl.-Ing. W. Braunbek. (Die Radio-Reihe, Bd. II.) Mit 31 Abb. u. 96 S. in 16°. Verlag „Die Zeit“ Max Kahn, Stuttgart 1924. Preis je 1,80 RM.

Aus dem Bedürfnis nach einer leicht verständlichen, kurzgefaßten Einführung in die Hochfrequenztechnik, soweit sie der Funkfreund benötigt, ist diese Reihe entstanden. Die Erläuterungen des Begriffes Radio durch Dr. Hans Reichenbach sind in vielem vorbildlich zu nennen, verbinden sie doch immer Anschaulichkeit mit wissenschaftlicher Strenge. Nach einer Darstellung des Strahlungsvorganges der elektrischen Wellen wird die Röhre dem Leser innerlich nahe gebracht. Weitere Kapitel bringen die Sprachübertragung und ihre Aufnahme mit Antenne und Empfangsapparat. Der Abschnitt über den Erwerb der Empfangsapparate ist wichtig, aber inhaltlich nicht mehr in allen Punkten richtig, da viele Bestimmungen geändert sind. — Der II. Band von Dipl.-Ing. W. Braunbek muß vielfach denselben Stoff wie in Band I behandeln, um die Wirkungsweise eines Radioempfängers klar zu machen. Dabei wählt der Verfasser aber ganz andere Darstellungsweise wie Reichenbach, so daß dem Leser die bereits bekannten Begriffe in einer neuen Form geboten werden. Auf Einzelheiten braucht nicht eingegangen zu werden. Dem Anfänger und dem Laien sind diese Bücher sehr zu empfehlen. L ü b c k e.

Einbruch und Diebstahl. Praktische Winke zum Schutze von Eigentum und Leben. Von Dr. jur. Hans Schneickert und Kriminalkomm. Hubert Geissel. Mit einigen Abb. 192 S. in 8°. Verlag von A. W. Hayn's Erben, Berlin u. Potsdam 1923. Preis geb. 4,50 RM, geb. 5,50 RM.

Die der Verhütung von Angriffen auf Eigentum und Leben gewidmete deutsche Literatur ist um ein Werk bereichert worden, dessen hochinteressanter Inhalt gerade jedem sehr willkommen sein wird, der sich vor die Frage gestellt sieht, ob die zur Sicherung seines Eigentums gegen Einbruchdiebstahl sowie die zum Schutze der auf sein Verantwortlichkeitsgefühl sich verlassenden Personen gegen Überfall und daraus entspringende Lebensgefahr getroffenen Maßnahmen wohl noch als ausreichend betrachtet werden können oder weiteres notwendig erscheint. Abgesehen von vielen wissenschaftlichen Erläuterungen und Ratschlägen allgemeinerer Art bringen die infolge ihrer Berufsstellung schon aus reicher Erfahrung schöpfenden und durch intensives Spezialstudium aller in Frage kommenden Sicherungsvorkehrungen noch besonders versierten Verfasser zahlreiche Beschreibungen von mechanischen und elektrischen Sicherungen aller Art in fesselnder und fast durchweg auch dem Laien gut verständlicher Darstellung. Sie verweisen treffend und anschaulich auf Vorzüge und Mängel dieser oder jener, und es kann jedem, der ein Interesse daran hat, sich zu vergewissern, ob er alles getan hat, sein Eigentum, seine Wohn- und Geschäftsräume so zu sichern, wie es der jetzigen Lage angemessen und dem Stande der Technik nach auch möglich ist, nur empfohlen werden, das Schneickert-Geisselsche Werk tunlichst gründlich durchzulesen. Gar mancher wird wahrscheinlich alsbald mit Staunen erkennen, daß nicht nur die Art seiner Türverschlüsse, sondern sogar die ganze Ausführung, und zwar insbesondere der Wohnungseingangstüren eine fast waghalsig unsichere ist und er durchaus keine Ursache

hatte, sich, seine Angehörigen und sein Eigentum als genügend geschützt anzusehen. Er wird erkennen, daß schon für nur halbwegs routinierte Einbrecher weder Tür noch Verschluss jemals hindernd wirken können und es nur dem Glücke zu verdanken war, wenn unter den obwaltenden Verhältnissen noch alles gut ging.

Mag es vielleicht auch manchem mühsam und unbequem erscheinen, sich aus Werken, wie dem vorliegenden, Klarheit über den Grad der Zuverlässigkeit seiner Schutzvorkehrungen gegen Einbruch usw. zu verschaffen und sich in die Wirkungsweise der von den Verfassern so verständlich beschriebenen Schloßarten, sonstigen mechanischen und elektrischen Abwehr- und Alarmvorrichtungen zu vertiefen, das Richtigere ist es doch, sich dieser Mühe zu unterziehen, denn die Not der Zeit erfordert Vorsicht und dreimal Vorsicht gerade in dieser Richtung.

Wem es aber gar zu schwierig erscheinen sollte, sich ohne Aussprache aus dem gebotenen Material zu vernehmen, dem steht es frei, sich an die ihm nächsterreichbare Polizeiberatungsstelle gegen Einbruch um Aufklärung zu wenden, die ihm ganz kostenlos und im Allgemeininteresse jede bezügliche Auskunft erteilen wird und außerdem zu meist auch über alle neuen einschlägigen Vorführungsmodelle verfügt.

Dem vorliegenden Werke kann man nur weiteste Verbreitung wünschen, denn mit ihm ist der Allgemeinheit ohne Frage ein weiterer erheblicher Dienst in Hinsicht auf wirksame Bekämpfung des Verbrechertums, zumindest durch Warnung und Veranlassung zu zweckmäßigen Sicherungsmaßnahmen, geleistet worden. Blut.

Kommentar zu den Aufwertungsvorschriften der Dritten Steuernotverordnung v. 14. II. 1924, nebst den Durchführungsvorschriften. Von Dr. Oscar Mügel. 2. veränd. u. verm. Aufl. Mit 172 S. in 8°. Verlag von Otto Liebmann, Berlin 1925. Preis geh. 5 RM.

Da das Aufwertungsproblem z. Z. wieder ganz besonders im Brennpunkt des allgemeinen Interesses steht, wird der Kommentar des bekannten Vorkämpfers für die Aufwertung, auf dessen erste Auflage an dieser Stelle schon aufmerksam gemacht wurde¹⁾, und der jetzt in der zweiten Auflage als „Kommentar zu den Aufwertungsvorschriften der Dritten Steuernotverordnung“ erschienen ist, die ihm gebührende Beachtung finden und weiten Kreisen sehr willkommen sein. Die Neuauflage hat fast den doppelten Umfang der vorangegangenen. Die an dieser schon früher hervorgehobene erschöpfende und gemeinverständliche Erörterungsweise der schwierigen und sehr streitigen Rechtsfragen zeichnet auch die zweite Ausgabe wieder aus. In ihren Erläuterungen sind die bis zum Ende des Jahres 1924 erlassenen fünf Verordnungen zur Durchführung des Artikels I der Dritten Steuernotverordnung über Aufwertung mitverarbeitet. Die reiche, inzwischen zu diesen Bestimmungen ergangene Rechtsprechung und Literatur sind in eingehendster Weise berücksichtigt, so daß der Kommentar über den Stand der ganzen Aufwertungsfragen am Schluß des Jahres 1924 umfassende Auskunft zu geben vermag. Reg.-Rat Oswald.

Intensitätsmessung in der Industrie. Von Dipl.-Ing. W. Steinthal. Heft 6 der „Betriebswirtschaftlichen Zeitfragen“, herausgeg. v. d. Gesellsch. f. wirtschaftl. Ausbildung E. V., Frankf. a. M.) Mit 26 Abb. u. 57 S. in 8°. Verlag von Julius Springer, Berlin 1924. Preis 2,70 RM.

Die vorliegende Schrift stellt sich zur Aufgabe, die Wege zu zeigen, um den sogenannten Wirkungsgrad der Unternehmungen, insbesondere aber der einzelnen Betriebsanlagen und der in diesen beschäftigten Angestellten und Arbeiter zu ermitteln. Da solche Ermittlung die wichtigste Grundlage darstellt, um die Mängel und Lücken in dem Zusammenwirken der Menschen und Einrichtungen in den Werkstätten und Bureaus zu erkennen und daraufhin die Verbesserungen und Neuordnungen zwecks Erhöhung der Leistungen im einzelnen und im ganzen vorzunehmen, leuchtet ein, daß eine derartige Arbeit das lebhafteste Interesse aller am Wirtschaftsleben beteiligten Kreise erwecken muß.

Im ersten Abschnitt werden die Grundlagen der Intensitätsmessung erörtert, und dabei wird auf die Gefahr der Fehler sowohl beim Messen als auch bei den aus den Messungen zu ziehenden Schlußfolgerungen hingewiesen. Eine Hauptquelle solcher Fehler bildet — wie der Verfasser richtig hervorhebt — das Übersehen des wesentlichen Unterschieds zwischen den persönlichen Faktoren

und den die Leistungsmenge häufig stärker beeinflussen den Zuständen der maschinellen Einrichtungen. In dem dann folgenden Abschnitt der Durchführung solcher Messungen werden die Methoden der Produktionserfassung im einzelnen unter Beifügung von geräumlichen Tabellen und Formularen erläutert. Hier vermisse ich einen Hinweis auf den von Taylor mit so großen Erfolgen verwendeten Arbeitsfortschrittsbogen.

Naturgemäß mußte der Verfasser auch auf die heute so aktuelle Frage der Zeitstudien eingehen, wobei er einen sehr gesunden Wirklichkeitssinn verrät. Seine Erörterungen und Schlüsse sind frei von einseitig theoretisierender Behandlung, weil sie zum großen Teil aus Beobachtungen in der schaffenden Praxis geschöpft sind. Einige beachtenswerte Hinweise auf die Auswertung der gewonnenen Ergebnisse im letzten Abschnitt beschließen die Schrift, welche sich im Hinblick auf die wirtschaftlichen Notwendigkeiten der heutigen Zeit zweifellos einen großen Leserkreis erobern wird. Wallichs.

Eingänge.

(Ausführliche Besprechung einzelner Werke vorbehalten.)

Zeitschriften.

ETZ-Sonderheft

zur Ausstellung des Vereins „Haus der Elektrotechnik“, Leipziger Frühjahrsmesse 1925. Schriftl.: E. C. Zehme, Verlag Julius Springer, Berlin W 9. Preis 1,50 RM.

Wie alljährlich, so hat auch zu der vor wenigen Tagen eröffneten Ausstellung im Hause der Elektrotechnik auf dem Gelände der Technischen Messe am Völkerschlachtdenkmal zu Leipzig die ETZ ein stattliches Sonderheft herausgebracht. Da diese Hefte außerhalb der laufenden Reihe der ETZ selber stehen, ist der alsbaldige Bezug des nun vorliegenden neuen Sonderheftes rätlich¹⁾. Das Heft bringt eine Reihe aktueller und lehrreicher Aufsätze aus der Praxis sowie eine diesmal besonders große Fülle von „Nachrichten aus der Industrie“. Hier der Inhalt:

Einzelarbeiten:

Das Haus der Elektrotechnik. Von E. Orlich . . .	1
Industrie-Propaganda. Von F. A. Buchholtz . . .	2
Die Elektrizitätswerke als Stromverkäufer. Von Dr.-Ing. G. Siegel . . .	5
Die Elektrotechnik in Halle 9 der Technischen Messe. Von Karl Meller . . .	11
Kleine komprimierte Ausgleichaggregate. Von L. Zimmermann . . .	13
Die Drehstromerregung der Asynchronmaschine und ihre Bedeutung für Betrieb und Leistungsfaktorverbesserung. Von Dipl.-Ing. O. Irion . . .	15
Zweckmäßigkeit und Schönheit in der Hausinstallation. Von Oberingenieur A. Martin Schmidt . . .	19
Leistungsuntersucher für Straßenbahnen und Überlandbahnen. Von H. Balke . . .	20
Filmaufnahme elektrischer Vorgänge. Von A. Martin Schmidt . . .	22

Nachrichten aus der Industrie:

Der schleifringlose kompensierte Drehstrommotor — Dynamos für gleichbleibende Spannung — Flüssigkeitsanlasser und Regelwiderstände für größere Motorleistungen — Dreipoliger Röhrenölschalter für Spannungen von 15 und 24 kV und Stromstärken bis 25 A mit Überstromauslösern — Neue dreipolige Einkesselschalter für hohe Spannungen — Neuer Hochleistungsölschalter „Emag“ — Hochempfindliches elektromagnetisches Stromrelais — Licht-, Zünd- und Anlasseranlagen für Kraftfahrzeuge — „Kontakt“-Stöpselautomat — Der „Eag“-Automat — „Ipafix“ — ein neues elektrisches Feuerzeug — Ein neuer Motorenschutzschalter — Sterndreieckschalter mit Sprungschaltung — „Bewag“-Mehrfachsteckdose — Prüfeinrichtung für Transformatoren- und Schalteröle — Isolatoren für 15 t Tragfähigkeit — Klein-Kettensisolatoren — Der Simplexisolator — Kittlose Hängisolatoren — Neue kittlose Isolatoren — Kittlose Bolzen- und Stützenbefestigung an Hochspannungsisolatoren — Über eine neue Prüfungsart von Porzellanisolatoren — Universalprüfmaschine für Hochspannungsisolatoren — Wandarme im Freien — Wasserdichte tragbare elektrische „Bewag“-Handlampe — Heiz- und Ständerlampe — „Bewag“-Wasserdichte Armatur zum Schrauben — Neue Koch- und Heizgeräte — Heizkörper für Bahnen — Feuermeldeanlagen mit selbsttätiger Alarmeinrichtung — Einbruchssicherungen — Elektrische Uhrenanlage auf Seeschiffen — Technische Meßbrücken für Widerstand und Ka-

¹⁾ Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder direkt vom Verlag Julius Springer, Berlin W 9. Preis 1,50 RM.

¹⁾ Vgl. ETZ 1924, S. 606.

pazität — Novotext, ein Konstruktions- und Isolationsmaterial für höchste Beanspruchungen — Zur Eröffnung des elektrischen Betriebes auf der Strecke München—Garmisch-Partenkirchen — Elektrische Notstationen und Eigenzentralen — Selbsttätig arbeitende Ladeanlagen — Elektrische Bahnheizkörper.

Sodann sei im Anschluß an diesen den Bezug des Sonderheftes an sich schon rechtfertigenden reichen Inhalt noch auf die große Menge von Informationen über Bezugsquellen für alle Gebiete der Elektroindustrie hingewiesen, die in der Form von Anzeigen mit dem Sonderheft verbunden sind. Die häufigen Anfragen nach geeigneten Bezugsquellen für diese und jene Neuerung lassen diese Übersicht über den Elektromarkt für den Verbraucher und Fabrikanten besonders wichtig erscheinen.

Das Archiv für Elektrotechnik XIV. Bd., 1925 Heft 3, enthält folgende Arbeiten: Gábor, Berechn. d. Kapazität v. Sammelschienenanl. Goosmann, Berechn. d. Eigenschwingungen d. zweilag. kurzen Spule. Kneissler-Maixdorf, Zur elektr. Indukt. in Nuten. Toepler, Funkenkonstante, Zündfunken u. Wanderwelle. Droste, Über d. Spannungs- u. Stromverteil. in v. Starkstroml. induktiv beeinfl. pupinisi. Kabelladern.

Der Radio-Amateur, 3. Jahrgang 1925, Heft 9, enthält folgende Arbeiten: Mossig, Der Reflexempfänger. Wanaach, Die Naucner Koinzidenzsignale. M. v. Ardenne, Prakt. Winke z. Empfang kurzer Wellen. Fertig, Achtung! Rückkopplungsstörer. Winkler, Umbau eines Detektors. Schöpflin, Sendezeiten d. amerikan. Rundfunkstationen. Starzinger, Die Abstimmung d. Empfängers.

Deutsche Bergwerks-Zeitung. Industrie- und Handelsblatt mit Wochenschrift „Technische Blätter“. Jubiläumsausgabe Nr. 6 „Elektrizität“ (25 Jahre). Mit 24 Artikeln u. zahlr. Abb. Herausgegeben von der Deutschen Bergwerks-Zeitung G. m. b. H., Essen, Herkulesstr. 5. Einzelpreis 1 RM.

Nachrichten der Dietrich-Gobiet Flugzeugwerk Akt.-Ges. Cassel. Nr. 11/12, 1. Jahrg. v. 6. Dez. 1924. Nr. 1, 2. Jahrg. v. 6. Januar 1925.

Bücher.

Das Wesen der Stoffwelt. Fundamentalerkenntnisse v. Dr. Alois Helfenstein. Mit 2 Textabb. u. 94 S. in 8°. Verlag von Franz Deuticke, Leipzig u. Wien 1925. Preis geh. 3,78 RM.

Wasserstraßen-Jahrbuch 1924. Herausgeg. v. Dr. Zeitler u. Dr. Ott in Verbind. m. d. Zentralverein für deutsche Binnenschifffahrt, Berlin. Mit Abb., Taf. u. 327 S. in 8°. Verlag v. Richard Pflaum A. G., München. Preis geb. 10 RM.

Radio: Beam and broadcast, its story and patents. Von A. H. Morse. Mit 29 Abb. u. 192 S. in 8°. Verlag v. Ernest Benn Ltd., London, 1925. Preis geb. 13,2 sh.

Arbeitskunde, Grundlagen, Bedingungen u. Ziele d. wirtschaftl. Arbeit. Unter Mitwirkung mehrerer Fachgenossen herausgegeben von Johannes Riedel. Mit 35 Textabb., 2 Taf. u. 364 S. in 8°. Verlag v. B. G. Teubner, Leipzig-Berlin 1925. Preis geh. 13 RM, geb. 15 RM.

Der Fernsprechverkehr als Massenerscheinung mit starken Schwankungen. Von Dr. G. Rückle u. Dr.-Ing. F. Lubberger. Mit 19 Textabb., 1 Taf. V u. 150 S. in 8°. Verlag v. Julius Springer, Berlin 1924. Preis geh. 11 RM, geb. 12 RM.

Metallröntgenröhren (Wirkungsweise, Anlage, Betrieb). Von Karl Becker u. Fritz Ebert (Sammlung Vieweg, Heft 75). Mit 34 Abb. u. 62 S. in 8°. Verlag v. Friedr. Vieweg & Sohn A. G., Braunschweig 1925. Preis geh. 3,60 RM.

Neue Zeitschriften.

Weltpolitik und Weltwirtschaft. Herausgeber A. Ball und A. Dix. Monatlich ein Heft. Verlag R. Oldenbourg, München/Berlin. Preis des Jahrgangs 20 RM.

[Die Monatsschrift ist dem Studium der Beziehungen zwischen politischem und wirtschaftlichem Geschehen gewidmet und bringt in ihrem ersten Heft u. a. einen Artikel des Staatssekretärs a. D. v. Rheinbaben „Frankreich von gestern und heute“, einen Aufsatz aus dem Nachlaß Dr. K. Helfferichs „Volksvermögen, Volkseinkommen und Steuerlast einst und jetzt“. Zum Goldproblem äußern sich Prof. G. Cassel, der Gouverneur der Bank von England Sir J. Stamp und der Präsident der National City Bank, New York, Ch. E. Mitchell. Der Herausgeber Dr. A. Dix schreibt über Geopolitik und Geoökonomie, und General Schleefascha schildert die politische Entwicklung Vorderasiens

seit dem Ende des Weltkrieges. Die gut ausgestattete Zeitschrift des bekannten Verlags dürfte ihren Leserkreis finden.]
Magazin der Wirtschaft. Eine Wochenschrift. Herausgeber L. Schwarzschild. Verlag Wirtschaft und Geschäft G. m. b. H., Berlin. Preis vierteljährlich 10 RM.

[Die neue Wochenschrift will nach Art des englischen Economist die kaufmännischen und industriellen Kreise nicht nur über die wirtschaftlichen Vorgänge, sondern auch über deren tiefere Zusammenhänge unterrichten. Sie ist mit der bekannten Halbmonatsschrift Plutus (G. Bernhard) verschmolzen und hat als Spezialität die Konjunkturprognose in ihr umfassendes Programm aufgenommen, dessen Erfüllung man im Hinblick auf die vom Verlag genannten Mitarbeiter und nach Durchsicht der ersten, gut ausgestatteten Nummer wohl erwarten darf.]

Listen und Drucksachen.

Meßamt Köln, Köln-Deutz. Illustrierte Schrift über die Kölner Messe.

Neufeldt & Kuhnke, Kiel. Druckschrift über elektrische Fernzeiger- und Signalanlagen.

Akt.-Ges. für Feinmechanik Paul Kröplin, Pinneberg bei Hamburg. Druckschriften über: Umformer (Juli 1924), Apparate z. Vorführung elektr. Schwingungen (August 1924), Reduzierwiderstand „Pekam“ (Januar 1925), Teilauszug aus Referenzliste.

Voigt & Haeffner A. G., Frankfurt a. M. Druckschrift „Wissenswertes für die Projektierung und den Bau von Schaltanlagen“.

[Mit Hilfe gut ausgeführter Abbildungen wird in der vorliegenden Druckschrift ein Überblick gegeben über die beim Entwurf neuzeitlicher Schaltanlagen auftretenden Gesichtspunkte. Wenn es sich dabei auch nur um die Ausführungen einer einzigen Firma handelt, so sind doch Konstruktionsbeispiele gerade dieser Firma, der eine Fülle von Erfahrungen auf dem in Frage kommenden Gebiet zur Verfügung steht, beachtenswert und können sie beim Entwurf von Schaltanlagen, seien es nun Hoch- oder Niederspannungsanlagen, gute Dienste leisten.]

Domnitz & Co., Leipzig 3, vormalige Schaltapparate-Abt. d. Fa. Sämann & Domnitz. Auszugsliste GD aus der Hauptliste D II mit Reichsmark-Nettopreisen über gangbare Drehstromtypen, modern gekapselte Schaltapparate u. Motorschutzschalter.

J. M. Voith, Maschinenfabrik, Heidenheim (Brenz, Württbg.). Flugblatt Nr. 98 über Francis-, Propeller- u. Kaplan-turbinen, sowie hydraulische Geschwindigkeitsregler.

GESCHÄFTLICHE MITTEILUNGEN.

Elektrizitäts-A. G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg.
— Als einer fast ausschließlich auf die Erträge ihres Aktienbesitzes und der Beteiligungen angewiesene Finanzierungs- und Holding-Gesellschaft sind dem Unternehmen, da fast alle Gesellschaften im Berichtsjahr 1923/24 wegen der Inflationsschäden und der schlechten allgemeinen Geschäftslage keine Dividende zahlen konnten, nur geringe Einnahmen zugeflossen, und es hat sparsamster Wirtschaft bedurft, um damit auszukommen. Dabei haben der Gesellschaft die unerträglichen Steuerlasten, die der deutschen Wirtschaft Zug um Zug aufgeladen wurden, die schwersten Sorgen bereitet. Besonders für Unternehmungen ihrer Art ergaben sich aus der überhasteten Bearbeitung der einzelnen Steuergesetze und Verordnungen außerdem noch große Ungerechtigkeiten in der Steuerverteilung, auf deren wesentlichste der Vorstand in seinem Bericht hinweist. Die infolge der weitgehenden Verarmung aller Kreise geringe Inlandkaufkraft und die Erschwerung des Exports durch die Verteuerung der Produktion, welche die übergroßen steuerlichen und sozialen Lasten sowie der geringe Importwille des industriell erstarkten, aber durch hohe Zollmauern sich abschließenden oder wirtschaftlich selbst noch geschwächten Auslandes verursachten, brachten, wie der Bericht sagt, den industriellen Betrieben noch nicht die für eine wirtschaftlich selbst notwendige Höhe der Beschäftigung bei meist ganz unzulänglichen Verkaufspreisen. Elektrizitätswerke und Bahnen, die unvermeidlichen täglichen Bedarf zu befriedigen haben, seien bei einigermaßen auskömmlichen Tarifen nicht ganz so schwer betroffen worden, trotzdem sie natürlich auch unter der schwachen Beschäftigung der Industrie mit zu leiden hatten. Die Bewegung, für den auf dem Zwangswege liquidierten Auslandbesitz eine bessere Entschädigung als

die bisherige von einigen Promille bis einigen Prozenten der verlorenen Werte zu erlangen, lebe neuerdings wieder stärker auf. Der Vorstand hofft, daß es auch hier noch gelingen werde, eine bescheidene Wiedergutmachung allzgroßer Verluste einzeln zu erreichen. Die meisten Gesellschaften, an denen die Berichterstatterin interessiert ist, hätten ihre Goldmarkbilanz bereits aufgestellt und hoffentlich damit eine Ära des Wiederaufbaus auch in bezug auf ihre Erträge begonnen.

Die Einnahmen aus Anlagen, Unternehmungen und Wertpapieren betragen 1 088 425 RM; nach Abzug der Ausgaben für allgemeine Verwaltung, Steuern, Zinsen, Abschreibungen usw. von 1 051 127 RM bleiben 37 298 RM Reingewinn, die auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen. Ihr Aktienkapital will die Gesellschaft auf 52,5 Mill. RM umstellen und 5,5 Mill. RM der gesetzlichen Rücklage zuführen.

Die Einfuhr elektrotechnischer Erzeugnisse nach Sowjetrußland. — Der Import elektrotechnischer Erzeugnisse hat in Rußland bei Deckung der Bedürfnisse auf diesem Gebiet immer eine bedeutende Rolle gespielt. Seinen Höchststand erreichte er 1913, wo die Einfuhr 13 400 t im Wert von 25,8 Mill. Rbl ausmachte. Im Jahre der Einführung der neuen Wirtschaftspolitik, 1921, betrug sie 1660 t, ihr Wert 3,2 Mill. Grbl und in dem Wirtschaftsjahr 1923/24 (bis 1. X.) 2798 t bzw. 6,919 Mill. Grbl. Auf die einzelnen Erzeugnisse entfallen folgende Beträge:

Erzeugnisse	Menge t	Wert	
		1000 Grbl	% des Gesamt- wertes
Elektrische Maschinen, Transformatoren und ihre Ersatzteile	1112	1873	24,2
Kabel und Leitungen	43	57	0,8
Lampen	196	2263	32,8
Installationsmaterial, Heizapparate, Reostaten usw	844	1520	22,0
Elektrokohlen	86	23	0,3
Schwachstromartikel	43	105	1,5
Akkumulatoren	18	33	0,5
Meßapparate	456	1245	17,9

Damit sind also wertlich 27% der Einfuhr des letzten Vorkriegsjahres erreicht worden, dem gegenüber aber eine große Verschiebung bei den verschiedenen Erzeugnissen zu bemerken ist; denn den Hauptanteil (43,7%) hatten damals Maschinen, 16% entfielen auf Leuchtmittel und nur 5,4% auf Meßinstrumente. Unter den Maschinen kommen jetzt in erster Linie große Generatoren für Betriebe mit Dampf- und Wasserturbinen, dann ganz kleine Motoren und Ventilatoren in Betracht. Der Wert der eingeführten Transformatoren erreichte 30% jenes der Vorkriegszeit. In der Gruppe der Meßapparate figurieren hauptsächlich Elektrizitätszähler.

Was die Herkunft der Elektrofabrikate betrifft, so war in der Friedenszeit Deutschland mit 90% an der Einfuhr beteiligt. Diese Stellung hat es auch in den letzten Jahren gehalten, seinen Anteil am Import von Lampen und Installationsmaterial sogar erhöht.

Da der Bau von sieben großen Überlandzentralen in diesem und dem folgenden Jahr beendet wird, ist für 1924/25 eine Erhöhung der Einfuhr zu erwarten. Alle in das Ausland gegebenen Bestellungen machen nämlich für diese Kraftwerke etwa 20 Mill. Grbl aus, und die Lieferung der elektrischen Ausrüstung muß erst nach Vollendung der Erd- und Bauarbeiten erfolgen. Um die Einheit und Planmäßigkeit des Imports zu wahren, steht eine Verfügung der Sowjetregierung bevor, daß die Aufträge in Zukunft durch die Hauptelektrowerwaltung erteilt werden sollen. Das hat, abgesehen von den wirtschaftlichen Interessen, noch den Zweck, eine technische Kontrolle über die Importerzeugnisse zu behalten. Außerdem denkt die Hauptelektrowerwaltung durch die direkte Verbindung mit der ausländischen Elektroindustrie sich deren Hilfe auch in technischen Fragen zu sichern. G. S e k e.

Elektrotechnischer Außenhandel der V. S. Amerika¹⁾. — Die Ausfuhr elektrischer Maschinen, Apparate und Zubehörteile hatte im Dezember 1924 einen Wert von 5,565 Mill. \$, d. s. 1,017 Mill. \$ weniger als im gleichen Monat des Vorjahres (6,582 Mill. \$). Die Verringerung betrifft hauptsächlich Krafttransformatoren, Starkstromschalttafeln, Meßinstrumente, Motoren und Eisenbahnlokomotiven, Metalldrahtlampen, Zündvorrichtungen, nicht spezifizierte elektrische Apparate sowie elektrotechnische Kohlen, während u. a. der Export von Akkumulatoren, isoliertem Kupferdraht

und Kabeln, vor allem aber von Funk- und Radiogerät (um 0,745 Mill. \$) wesentlich zugenommen hat.

Für das ganze Jahr 1924 stellt sich der Ausfuhrwert auf 82,082 Mill. \$, d. s. 10,44 Mill. \$ oder 14,6% mehr als 1923 (71,647 Mill. \$). Nach der von El. World²⁾ veröffentlichten Zusammenstellung der einzelnen Beträge geben wir in folgender Übersicht die wichtigeren wieder:

Erzeugnisse	1924 \$	1923 \$
Generatoren: Gleichstrom	1 916 983	1 541 400
„ Wechselstrom	1 326 323	1 411 532
„ Teile und Zubehör	1 269 927	1 025 218
Akkumulatoren	2 882 847	2 344 232
Transformatoren	5 654 213	3 955 508
Umformer, Gleichrichter usw.	1 156 636	999 144
Starkstromschalttafeln	2 163 364	1 667 798
Schalter und Sicherungen über 10 A	2 245 341	1 796 174
Meßvorrichtungen und Zähler	1 990 952	1 545 914
Motoren (auch für Bahnen)	5 983 621	6 289 017
Lokomotiven: für Bahnen	1 923 113	3 037 140
„ für Bergbau u. Industrie	319 927	277 227
Ventilatoren	1 028 018	859 045
Metalldrahtlampen	1 069 558	1 130 861
Maschinen für den Heiz- u. Kochapparate) Haushalt	887 787	865 861
	1 104 086	984 471
Elektromedizinische Apparate	1 058 431	870 639
Funk- und Radiogerät	6 030 914	3 448 112
Telegraphenapparate	5 915 620	690 112
Fernsprengerät	3 982 708	1 124 565
Zündvorrichtungen	1 911 117	1 695 167
Isoliermaterial	1 538 182	1 435 545
Lichtschalter, Fassungen usw.	1 278 276	1 077 404
Nicht spezifizierte Vorrichtungen	7 937 616	8 821 921
Elektroporzellan	1 767 323	1 783 614
Elektrotechnische Kohlen	2 978 857	2 317 495
Isolierte Kupferdrähte und -kabel	3 895 763	3 140 027

Es zeigt sich im einzelnen eine merkliche wertliche Zunahme des nordamerikanischen Exports bei Gleichstromgeneratoren sowie bei ihren Zubehörteilen, ferner bei Akkumulatoren, anderen als Krafttransformatoren, Starkstromschalttafeln, größeren Schaltern und Sicherungen, Bahnmotoren, Ventilatoren, Heiz- und Kochapparaten für Wohnungen, elektromedizinischen Apparaten, Funk- und Radiogerät (um 2,583 Mill. \$) sowie bei Fernsprechern, ferner bei Zündvorrichtungen und isoliertem Leitungsmaterial aus Kupfer. Dagegen hat u. a. die Ausfuhr von Motoren, Eisenbahnlokomotiven, Metalldrahtlampen und nicht spezifizierten elektrischen Apparaten nicht unbeträchtlich abgenommen. Der von R. A. Lundquist in der El. World²⁾ im voraus geschätzte Gesamtwert (85 Mill. \$) ist nicht ganz erreicht worden, doch verdienen dessen Bemerkungen zu den einzelnen Warengruppen und bezüglich der Bezugsländer Beachtung. Was letztere betrifft, so sind in Nord- und Mittelamerika neben Kanada auch Mexiko und Kuba zu nennen. Die Einfuhr nach Japan ist sehr gewachsen, nach China indessen wegen der politischen Wirren zurückgegangen. Britisch-Indien weist eine geringe Steigerung gegen das Vorjahr auf. In Europa war England nach wie vor der Hauptabnehmer; ihm schlossen sich Frankreich und Spanien an; merklich gestiegen ist die Ausfuhr nach Italien, etwas weniger die nach Belgien. Auch die Niederlande haben für elektrotechnische Erzeugnisse aus der Union größere Werte bezahlt als 1923. Dasselbe gilt für Norwegen und Schweden, bei deren Bezügen besonders das Radiogerät eine Rolle spielte. Auf die Lieferungen nach Südamerika, Ozeanien und Afrika haben wir bereits früher kurz hingewiesen.

Englands elektrotechnischer Außenhandel. — Für Januar nennt Electrician³⁾ folgende Werte:

Erzeugnisse	Einfuhr in £		Ausfuhr in £	
	1925	1924	1925	1924
Maschinen	63 979	70 674	571 278	452 801
Waren u. Apparate	433 944	225 607	1 156 257	802 849
	497 923	296 281	1 727 535	1 255 650

Im ganzen ist also die Einfuhr gegen Januar 1924 um 201 642 £ gestiegen, u. zw. bei allen Erzeugnissen mit Ausnahme von Maschinen, elektrotechnischen Kohlen und Bogenlampenteilen. Für die Ausfuhr ergibt sich insgesamt eine Erhöhung um 471 885 £; sie betrifft, abgesehen von Bogenlampen und deren Teilen, Meßinstrumenten und Starkstromschalttafeln, gleichfalls sämtliche Warengruppen.

¹⁾ Bd. 85, 1925, S. 925.
²⁾ Bd. 85, 1925, S. 54.
³⁾ Bd. 94, 1925, S. 216.

¹⁾ Vgl. ETZ 1925 S. 251.

Aus der Geschäftswelt. — Die Deutsche Kabelwerk o. A. G., Berlin, hat in Ketschendorf bei Fürstenwalde a. d. Spree ein neues, nach allen Erfahrungen moderner Betriebswissenschaft disponiertes großes Kabelwerk errichtet und dessen Betrieb bereits aufgenommen. — Die W. A. Birgfeld Telephon- und Telegraphenbau A. G., Berlin, hat im Zusammenhang mit dem Eintritt J. Kräckers als technischer Direktor eine wesentliche Erweiterung ihres Arbeitsprogramms in bezug auf Telephonie und Signalwesen vorgenommen. — Die Werrakraftwerke A. G., Weimar, hat ihr Grundkapital auf 1,260 Mill. RM erhöht. — Die Land-Elektrizitäts-G. m. b. H., Würzburg, betreibt jetzt den Elektrogroßhandel. — Die „Eskaa“-Elektrowerk G. m. b. H., Mittweida, hat ihren Sitz nach Chemnitz verlegt. — Das Stammkapital der Vereinigte Elektrizitätswerke Westfalen G. m. b. H., Dortmund, ist auf 0,2 Mill. RM erhöht worden. — Die Firma Elektrizitätswerk Flatow Wpr. ist erloschen. — Die Gesellschaft für elektrische Industrie G. m. b. H., Kassel, wurde aufgelöst. — Ihr Aktienkapital haben umgestellt: Elektrizitätswerk Fulda A. G. von 0,1 Mill. Mark auf 20 000 RM; A. G. Kabelwerk „Nassau“, Haiger, auf rd 0,480 Mill. RM; A. G. für Maschinenwesen und Elektroindustrie Cassel, Kassel, auf 60 000 RM; Steigerwald Überlandwerk Gebrüder Zwanziger A. G., Oberimbach, auf 0,1 Mill. RM; Kraftwerk Thüringen A. G., Gispersleben-Kilianer auf 6,968 Mill. RM; Gebrüder Greulich Telefon- und Telegraphenfabrik A. G., Berlin, auf 30 000 RM; Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, auf 156,250 Mill. RM; Ariadne Draht- und Kabelwerke A. G., Berlin, auf 1,5 Mill. RM; A. G. für Elektrizitäts-Ausführungen, Berlin, auf 10 000 RM; Brandenburgische Carbid- und Elektrizitäts-Werke A. G., Berlin, auf 2,850 Mill. RM; Oberstein-Idaror Elektrizitäts-A. G., Idar, auf 3,3 Mill. RM; Elektrizitäts-A. G. vorm. K. & E. Buder, Kottbus, auf 25 000 RM.

Ausschreibungen. — Belgien. 13. III. Provinzialregierung in Hasselt: Lieferung von 50 Transformatoren. Die Bedingungen sind im Bureau du Service provincial d'Electricité in Hasselt, Avenue Bamps 27, erhältlich. — Südafrika. 24. III. Elektrizitätsabteilung der Gemeinde Kapstadt: Lieferung spezieller Vorrichtungen für Straßenbeleuchtung. (D. O.) — Australien. 2. IV. Postmaster-General's Department in Sidney: Lieferung und Montage von Akkumulatorenbatterien nebst Teilen solcher. (D. O.) — Ägypten. Der Deutsche Wirtschaftsdienst, Berlin W 35, Schöneberger Ufer 21, ist in der Lage, deutschen Firmen, die auf Ausschreibungen des ägyptischen Verkehrsministeriums bieten wollen, die dafür notwendige geeignete und in Kairo ansässige Vertreterfirma zu nennen. An den Ausschreibungen können sich mit Aussicht auf Erfolg nur Firmen beteiligen, die bei Einreichung der Angebote 2 % und bei Erteilung des Zuschlags 10 % des Werts der Lieferungen als Sicherheit zu hinterlegen vermögen.

Preise metallener Halbfabrikate. — Nach dem Bericht der Rich. Herbig & Co., G. m. b. H., Berlin S 42, vom 24. II. betragen die Grund- und Richtpreise, freibleibend je 1 kg, bei Lieferung direkt vom Werk: für Aluminiumbleche, -drähte, -stangen 3,15; Aluminiumrohr 4,50; Kupferbleche 1,98; Kupferdrähte, -stangen 1,70; Kupferrohre o. N. 2,08; Kupferschalen 2,69; Messingbleche, -bänder, -drähte 1,78; Messingstangen 1,58; Messingrohre o. N. 1,95; Messing-Kronenrohr 2,25; Tombak (mittelrot) -bleche, -drähte, -stangen 2,25; Neusilberbleche, -drähte, -stangen 3,25; Schlaglot 2,05 RM. Bei kleineren Posten und Lagerlieferungen entsprechender Aufschlag.

Metallpreise. — Im Marktbericht der Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H., Berlin SO 16, für die Woche vom 16. II. bis 21. II. sind folgende unverbindlichen Preise für sofortige Bezahlung netto Kasse je 100 kg genannt worden: Elektrolytkupfer (wire bars) 138,75; Raffinadekupfer (99 %) 127/128; Reinnickel (98 bis 99 %) 340/350; Hüttenaluminium (98/99 %) 235 bis 240; Zinn (Banka oder Austral.) 540/545; Hüttenroh-zink 74/75; Remeltedzink 64,50/65,50; Hüttenweichblei 74,50/75,50; Hariblei (je nach Qualität) 74,50 bis 75,50; Antimon-Regulus 125/127 RM; unter Altmittalen (tiegelrecht verpackt in geschlossenen Quantitäten) Altkupfer 122/124; Altrotguss 112/115; Messingspäne 90/94; Gußmessing 95/100; Messingblechabfälle 114/118; Altzink 46/48; neue Zinkabfälle 58/60; Altweichblei 60/65; Aluminiumblechabfälle (98/99 %) 210/240; Lötzinn (30 %) 210

bis 220 RM. Bei kleineren Posten der Altmittalle entsprechender Ab- bzw. Zuschlag. — Die Notierungen der Vereinigung für die deutsche Elektrolytkupfernotiz bzw. der Kommission des Berliner Metallbörsevorstandes (letztere verstehen sich ab Lager in Deutschland für prompte Lieferung und Bezahlung) lauten in RM je 100 kg:

Metall	27. II.	25. II.	23. II.
Elektrolytkupfer (wire bars), prompt, cif Hamburg, Bremen od. Rotterdam	139,25	139,75	139,75
Raffinadekupfer, 99/99,3%	127,5—128,5	128—129	128—129
Originalhüttenweichblei	75—76	75—76	75,5—76,5
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr	74—75	74—75	74—75
Plattenzink (remelted) von handelsüblicher Beschaffenheit	65—66	64,5—65,5	65—66
Originalhüttenaluminium, 98/99% in Blöcken, Walz- od. Drahtbarren	235—240	235—240	235—240
desgl. in Walz- oder Drahtbarren 99%	245 250	245—250	245—250
Zinn, Banka, Straits, Austral in Verkäufers Wahl	535—540	540—545	540—545
Hüttenzinn, mindestens 99%	525—530	530—535	530—535
Reinnickel, 98/99%	340—350	340—350	340—350
Antimon-Regulus	123—125	122—124	120—122
Silber, fein, für 1 kg.	94,75—95,75	94,75—95,75	94,75—95,5

An der Londoner Metallbörse wurden nach Mining Journal am 20. II. für 1 ton (1016 kg) notiert:

	£	s	d	bis	£	s	d
*Kupfer: best selected	68	5	0		69	10	0
* „ electrolytic	69	10	0		70	0	0
* „ wire bars	70	0	0		—	—	—
* „ standard, Kasse	64	17	6		65	0	0
* „ „ 3 Monate	65	15	0		65	17	6
Zinn: standard, Kasse	263	10	0		263	15	0
„ „ 3 Monate	266	10	0		266	5	0
„ straits	266	10	0		267	0	0
Blei: spanisches oder nicht-engl. Weichblei	38	12	6		37	7	6
„ gew. engl. Blockblei	40	0	0		—	—	—
Zink: gew. Sorten	37	1	3		36	7	6
„ remelted	37	0	0		—	—	—
„ engl. Swansa	37	12	6	f. o. r.	—	—	—
Antimon: engl. Regulus, spez. Sorten	75	£ netto, je nach Menge.					
Aluminium: 98 bis 99%	125	£ Inland, 130	£ Ausland.				
Nickel: 98 bis 99% garantiert	175	£ In- und Ausland.					
Wismut: je lb.	5	s					
Chrom: „	5	s 6 d/6 s.					
Platin: je Unze nom.	24	£.					
Quecksilber: für die 75 lb.-Flasche	12	£ 5 s/12 £ 10 s.					
Wolfram: 65% je Einheit	13	s 6 d/13 s 9 d.					

In New York notierten am 27. II.: Elektrolytkupfer loco 14,62; Blei 9,12; Zink 7,40; Zinn loco 56,37 cts/lb.

*) Netto.

Bezugsquellenverzeichnis.

Anfragen, denen Rückporto nicht beigefügt ist, bleiben unbeantwortet.

Frage 16: Wer baut Dynamomaschinen von 0,5 bis 1 kW und 20 bis 30 V?

Berichtigung.

In dem Bericht über Kohlenstaubfeuerungen auf S. 1451 der ETZ 1924 muß es in der rechten Spalte oben anstatt 2100, 5000 und 12200 kg/h heißen: 210, 500, 1220 kg/h.

Abschluß des Heftes: 23. Februar 1925.

Verbund-Isolatoren.

Mitteilung der AEG.

Mit der Einführung höherer Betriebsspannungen als 50 000 V vollzog sich der Übergang von den Stützenisolatoren zu den Hängeisolatoren. In den ersten Jahren ihrer Einführung haben sich die Kappenisolatoren nicht immer bewährt. Sie sind in großem Umfange durchgeschlagen, was allerdings nicht auf die elektrische Minderwertigkeit der Isolatoren zurückzuführen war, sondern auf vorher eingetretene mechanische Zerstörungen (wie durch ungeeigneten Kitt oder durch unsachgemäße Konstruktion). Die zahlreichen Durchschläge ließen den Wunsch nach einem durchschlagsicheren Isolator entstehen. Die von der AEG nach dieser Richtung hin angestellten Versuche führten zur Entwicklung des sogenannten Verbundisolators.

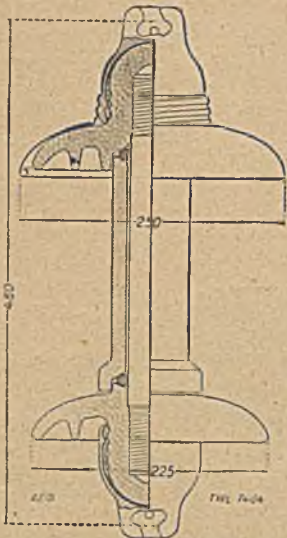


Abb. 1. Verbund-Trag-Isolator.

Der Verbundisolator besteht aus einem auf Zug beanspruchten Isolierstab, der mit einer Porzellanhülle umgeben ist, die ihn vor Witterungseinflüssen schützen soll. (Die Verbindung dieser beiden Elemente ist auch im Namen des Isolators angedeutet). Der Isolator stellt in dieser Form eine zweifache Neuerung dar. Zunächst ist das Isoliermittel in Richtung seiner elektrischen Beanspruchung so stark, daß der Durchschlagweg annähernd so lang ist wie der Überschlagweg in Luft. Es ergibt sich hieraus, daß der Isolierstab

wenn er einwandfrei ist, nicht durchschlagen, sondern stets überschlagen wird. Die zweite Neuerung besteht in der Beanspruchung des Isoliermittels auf Zug. Die ersten Verbundisolatoren, deren Bauart aus Abb. 1 ersichtlich ist, wurden im Jahre 1917 auf einer 50 000 V-Strecke zusammen mit andern Isolatoren eingebaut und haben sich bis heute gut bewährt. Dies gab der AEG Veranlassung, diese Isolatortypen weiter zu entwickeln. Abb. 2 stellt einen 60 000 V-Abspanner neuerer Bauart im Schnitt dar. Dieser Abspanner hat eine Zugfestigkeit von etwa 6 000 kg. In Abb. 3 ist ein 100 000 V-Abspanner dargestellt. Während die ältere Type ungefüllt ist, zwischen Zugstab und Porzellanhülle also ein Hohlraum besteht, sind die neuen Isolatoren nach einem besonderen Verfahren mit einer Spezialmasse gefüllt.

Der Verbund-Isolator weist eine Reihe bemerkenswerter Eigenschaften auf. Zunächst erfüllt er die seit jeher im Isolatorenbau gestellte, aber nur selten erreichte Bedingung, daß Trocken- und Regenüberschlagspannung sehr nahe beieinander liegen. Gegenüber der normalen Gliederkette zeichnet er sich durch eine günstige Feldverteilung aus, die bewirkt, daß der Überschlaglichtbogen vom Isolator wegstrebt. Er besitzt ein geringes Gewicht, so wiegt z. B. der 60 000 V-Abspanner etwa 11 kg, gegenüber rd. 25 kg bei einer viergliedrigen Abspannkette. Dieser Vorzug macht sich mit



Abb. 3. Antennen-Verbund-Abspanner.

steigender Spannung immer stärker bemerkbar: z. B. wiegt der 100 kV-Abspanner nur etwa 14 kg, gegenüber rd. 39 kg bei einer sechsgliedrigen Kappenabspannkette. Das geringe Gewicht sowie die einfache Form bewirken, daß der Verbundisolator außerordentlich leicht zu handhaben und zu montieren ist. Auch ist er infolge seiner Form in viel geringerem Maße durch Steinwürfe oder Schüsse zu verletzen. Schließlich sei erwähnt, daß die äußere Form der Isolatoren den Leitungen ein gefälliges Aussehen verleiht.

Von besonderer Bedeutung sind seine mechanischen Eigenschaften. Der Verbundisolator läßt sich praktisch für jede im Leitungsbau vorkommende Zugfestigkeit bauen. Dies ist von besonderem Wert für



Abb. 2. Verbund-Abspann-Isolator.

Hochvoltleitungen mit besonders großen Seilquerschnitten. Aber auch für andere Zwecke ist der Verbundisolator gut zu verwenden, so z. B. bei Abspannungen von Antennen-Türmen, bei denen zum Teil recht erhebliche Zuglasten auftreten. Ein weiteres Anwendungsgebiet sind die Freiluftstationen. Abb. 4 zeigt die Verwendung von Verbundisolatoren in einer solchen Freiluftanlage. Der Wert seiner mechanischen Eigenschaften wird noch dadurch gesteigert, daß diese vollausgenutzt werden können, ohne die elektrischen Eigenschaften dadurch zu vermindern. Der Verbundisolator läßt sich ohne Schwierigkeiten so bemessen, daß er jedem gewünschten elektrischen und mechanischen Sicherheitsgrad genügt.

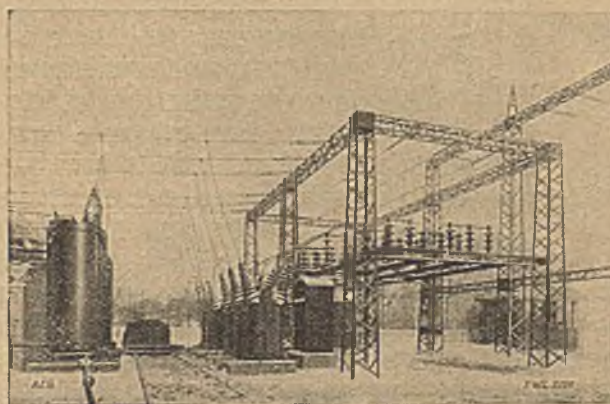
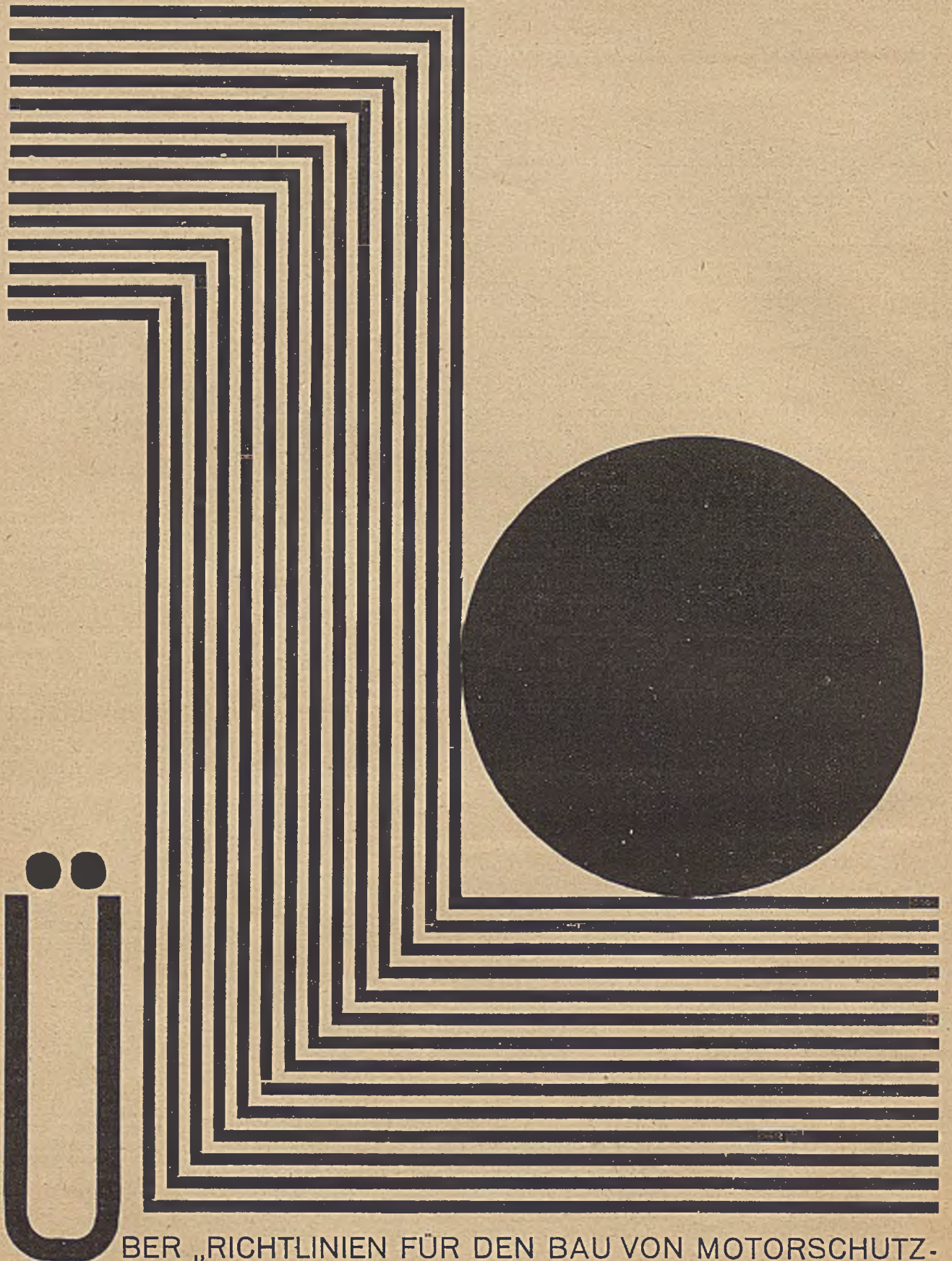


Abb. 4. Verbund-Isolatoren in einer 50 000-Volt-Freiluftstation.

So hat die AEG Verbundspanner für 220 000 V hergestellt, die eine Überschlagspannung von etwa 620 000 V und eine Zugfestigkeit von 15 000 kg besitzen.



BER „RICHTLINIEN FÜR DEN BAU VON MOTORSCHUTZ-
EINRICHTUNGEN“ GIBT UNSER SONDERDRUCK 1) AUSKUNFT,
DER INTERESSENTEN AUF WUNSCH ZUR VERFÜGUNG STEHT.
„CALOR“-ELEKTRIZITÄTS-GESELLSCHAFT ^{MB} _H ESSEN-ALTENESSEN

Es sind des öfteren Beschwerden an uns gelangt, daß die in anonymen Anzeigen verlangten Zeugnisse, Photographien, Zeichnungen usw. den Einsendern derselben entweder gar nicht oder erst nach wiederholter Reklamation und oft ohne Angabe der Chiffre der betr. Anzeige wieder zugehen.

Da es ohne Frage Pflicht der Inserenten ist, die den Angeboten auf Verlangen beigefügten Anlagen, welche den Einreichern bedeutende Kosten und viel Mühe verursacht haben, zurückzugeben, so richten wir hiermit an die Inserenten der Zeitschrift das Ersuchen, solche Anlagen stets tunlichst bald kostenfrei und ohne nochmalige Aufforderung seitens der Einsender unmittelbar an letztere unter Angabe der betr. Anzeigen - Chiffre zurückzusenden.

Den Bewerbern können wir nur empfehlen, ihren Offerten auf Chiffreanzeigen Anlagen nicht ohne weiteres beizufügen, sondern Lichtbild, Zeugnisabschriften, Zeichnungen usw. erst einzureichen, nachdem sie von der betr. Firma hierzu aufgefordert worden sind, da wir für den Wiedererhalt derartiger Anlagen nicht eintreten, noch aufkommen können. Die Vermittlung bei anonymen Anzeigen erstreckt sich lediglich auf Annahme von Briefen und deren Weitergabe an die Inserenten.

Verlag und Expedition der „Elektrotechnische Zeitschrift“

Berlin W 9, Linkstraße 23/24

Arbeitsfreudiger, tatkräftiger

Kaufmann

led., im 28. Lebensj., m. gründl. Warenkenntn. u. gutem techn. Verständnis, organisat. befäh. u. erfahr., bilanzsicher, gewandt im schriftlichen u. persönlichen Verkehr m. der Kundschaft, m. guter Allgemeinbildung, mit langj. Erf. auf leitend. Post. b. größer. Firma, sucht neuen, veraftw., selbständ. Wirkungskreis i. In- od. Ausld. Sprachkenntn. im Englisch. u. Spanisch. Angebote erb. unt. E. 5174 d. d. Exp. d. Z. [5174]

Elektroingenieur

24 J., led., Abs. einer höh. techn. Lehranst., m. best. Zeugnis, firm in Licht- u. Kraftanlag. u. Motorenbau, sucht Stellung, am liebsten als Betriebsassistent i. d. Industrie od. Überlandwerk. Angeb. erbeten unter „**Elektro-Ingenieur**“ a. d. Anzeigen-Vermittlung Winter, Burgsteinfurt. [5302]

Vertrauensstellung

sucht energischer, umsichtiger **Ingenieur**

28 Jahre alt, ledig, repräsentable Erscheinung, mit reicher Erfahrung und umfassenden theoretischen Kenntnissen im Bau und in der Konstruktion von Hoch- und Niederspannungsschaltapparaten sowie Schaltanlagen, erworben durch vielseitige Bureau-, Betriebs- und Prüffeldpraxis bei großen Firmen in leitenden Stellungen, zielbewußter

Organisator

in Verwaltungsfragen sowie modernen Fabrikationsmethoden, vertraut mit Patent-sachen, gewandter Korrespondent mit sicherem Auftreten im Verkehr mit der Kundschaft und Behörden. Prima Referenzen und Zeugnisse stehen zur Verfügung. Gefällige Angebote unter E. 5335 durch d. Exp. d. Ztschr. [5335]

Oberingenieur

Mitte 40, erfahr. Maschinenfachmann, m. gut. allgem. bau- u. elektrotechn. Kenntnissen, z. Z. in leitend. Stellung b. Groß-Elektroz.-Firma, Spezialist a. d. Gebiete d. Kraftwerkbaues u. d. modern. Dampf- u. Feuerungstechnik, gewandt im schriftl. u. persönl. Verkehr, Ingenieur-Kaufm., m. Verwaltungstalent, 20 J. Bureau-, Reise- u. Baupraxis u. groß. Verantwortungs- u. Pflichtgefühl, sucht für bald od. später sich in leitende Position m. reichem Wirkungskreis zu verändern. Angebote unter E. 5330 durch die Exp. dies. Ztschr. [5330]

Fortsetzung Seite XXXX.



Mit **„STOP“** befestigt

haben Schrauben und Haken einen unbedingt festen Halt. Die Universal-Dübelhülse „STOP“ D. R. P. Nr. 357163/64 gewährt

sicherste und schnellste Montage in jeder Wand. Keine Stemmarbeiten und keine Wandbeschädigung. Sauberste Arbeit!

STOP-DÜBEL A-G, Abt. G.
BERLIN W 30 • NOLLENDORFPLATZ 6
FERNSPRECHER: KURFÜRST 6661 NOLLENDORF 1804

Mikrotelephone



Postmässig und Privatmodell
beste Ausführung
fabrizieren als Spezialität

Konski & Krüger

Telephon- und Telegraphenbau
Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 19

Elektroingenieur

mit langj. Erfahrung in Starkstrom, Hochspannung, bewährter Reklamefachmann, tücht. Akquisiteur, erfolgreicher Kaufmann, z. Z. Direktor eines elektr. Unternehmens i. ungekü. Stellung.

sucht passend. Wirkungskreis

Angeb. erb. u. E. 5371 d. d. Exp. d. Z. [5371]

Elektroingenieur

1 1/2 J. in großem Industrieunternehmen im Bau u. Überwachung von Hoch- u. Niederspannungs- u. großer Kraftanlagen sowie in Reparatur von Motoren u. Apparaten tätig gewesen, 27 J. alt, Technikumabsolv., sucht ähnlichen Posten. Off. unt. E. 5327 d. d. Exp. d. Z.

Zielbewußter, energischer [5234]

Elektro-Oberingenieur

mit gediegenen theoretischen Kenntnissen und reichen, im Bau und Betrieb von Berg-, Hütten-, Walz- und Überlandwerken gewonnenen Erfahrungen, **sucht**, ohne gekündigt zu sein, durchaus entwicklungsfähige **Anfangsstellung im Akquisitions- od. Projekten-Bureau** einer seriösen Firma. Angebote erbet. unt. E. 5234 d. d. Exp. d. Ztschr.

Elektrokaufmann

27 J., Handels- u. Fachschulb., an intens. Arb. gew., firm in all. einschl. Arb., erstkl. Material- u. Branchek., langj. prakt. Tätigk., Radio- u. Exportfachm., sucht, gest. auf best. Zeugn. und Ref., Position, am l. Installations- od. Exporth. **Otto, Vacha (Rhön).** [5197]

Oberingenieur

arbeitsfreudig, energisch und zielbewußt, mit reichen Erfahrungen in der Elektrotechnik und im allem. Maschinenbau, langjähriger Leiter einer Projektenteilung für Industrie usw. Anlagen bei führender Weltfirma, sucht sich in entsprechende, entwicklungsfäh. Stellung zu verändern. Evtl. auch als techn. Leiter eines großen Industriebetriebes. Gefl. Zuschriften unter E. 5258 d. d. Exp. d. Z. [5258]

Elektromeister

38 J., verh., gelernter Schlosser (Meisterbr.), sucht zum 1. IV. anderweitig Stellung. Firm in Hoch- u. Niederspannung, Ankerwickelerei, Gleich- u. Drehstrom u. Transform. Süd-Deutschland bevorzugt. Off. unt. E. 5300 d. d. Exp. d. Ztschr. [5300]

Lehrstelle

in einem Fach-Installationsgeschäft zum 1. IV. gesucht. [5299] **Frick, Bln.-Schönberg, Bennisenstr. 10 I/IV.**

Physiker

Dr. phil., Staatsexamen, früherer Unvers.-Assistent, bei erst. Firmen in Laborat. und Betriebsleit. anerkannt erfolgr. tätig, mit Kenntn. der VDE-Vorschriften, Erfahr. a. patentrechtl. Gebiete und Beherrschung der **Glühlampenfabrikation**, 30 Jahre. mit best. Zeugn., **sucht neuen Wirkungskreis.** Gefl. Zuschr. erb. unter E. 5368 durch die Expedition dies. Zeitschrift. [5368]

Elektroing.

techn. Bureaus einer deutschen Weltfirma in Spanien, 28 J., ledig, Absolvent staatl. höh. Maschin.-Schule, 4jähr. Prax. in Span., firm im Projektier. v. Zentral-, Unterstat. jed. Größe u. Spann., sow. elektroverwandten Anl., gew. Korresp., wünscht and. erstkl. Stell. Ausl. od. Deutschl. Zuschr. erb. u. E. 5196 d. d. Exp. d. Zeitschr. [5196]

Schwachstromingenieur

mit langjährig. Praxis in Fabrikationsleitung (Ämter, Zentralen, Apparate, Neukonstruktionen usw.), moderner Organisation, wirtschaftlicher Ausnutzung der Maschinen u. Arbeitskräfte, Normenwesen, Kalkulation, Verkehr mit Beamten und Arbeitern usw., z. Z. in ungekündigter Stellung, sucht dauernden Posten als Betriebsleiter oder Stütze des Betriebschefs größeren Berliner Werkes. Ia Referenzen u. langjährige Zeugnisse zur Verfügung. Gefällige Anträge erbeten unter E. 5279 durch die Exp. dies. Ztschr. [5279]

Elektroingenieur

25 Jahre, 5 Sem. Techn., 2 Sem. Hochschule und 5 1/2 Jahr Praxis in Zentralen, Ortsnetz, Installation, Werkstatt- und Bergwerksbetr., sucht Stellung in größerem Unternehmen. Offert. unter E. 5315 durch die Exp. d. Ztschr. [5315]

Elektroingenieur

Wickleifachmann, guter Praktiker, gute theoretische Kenntnisse, vertraut m. allen Arbeiten in der Elektroreparatur, Neubau v. Maschinen u. Prüffeld, augenblicklich Betriebsleiter in einem Elektr.-Repar.-Werk, 28 Jahre, Antritt 1. IV., eventl. sofort. Gefl. Off. an Fritz Schmidt, Hamburg 23, Conventstraße 27 II. [5314]

Betriebsleiter

mit vielseitigen technischen und kaufmännischen Erfahrungen auf allen Gebieten des modernen Fabrikbetriebes der Feinmechanik und Elektrotechnik (Telegraphie, Telephonie, Radio). Bewährter Organisator u. Disponent, langjähriger Praktiker und Leiter großer Betriebe, sucht anderweitigen aussichtsreichen Wirkungskreis i. Groß-Berlin.

Gefl. Anerbote unter E. 5350 durch die Exp. dies. Ztschr. erb. [5350]

Technischer Direktor

Anfang 30er Jhr., bish. Vorst.-Mitgl. e. A.-G. f. elektrot. Install.-Mat., s. gleiche od. ähnl. Pos. als Dauerstellung. Selbiger ist gut. Organisator u. verfügt üb. gute Kenntn. dieser sowie Maschinen- u. Drahtbranche. Gefl. Offert. unter E. 5344 durch die Exp. d. Ztschr. [5344]

Tüchtiger**Schwachstrompraktiker**

langjährige spezielle Tätigkeit in automatischen Telephonzentralen, gute Schaltungskennntnisse und Erfahrungen in modernen Schwachstromanlagen, sucht. Stellung. Off. u. E. 5346 d. d. Exp. d. Z. [5346]

Montageingenieur

langj. erf. Bauleiter f. Ortsn. u. Install., reich. Erf. i. d. Projekt. u. Ausföhr. v. Licht- u. Kraftanlag. m. eigen. Stromerzeugung sowie Hochsp.-Anl. i. Anschl. an El.-Werke u. Überlandzentr., repräsentf., gewandt i. Verk. m. d. Kundschr., m. Berl. Verhältn. genau vertraut, sucht sich sof. od. spät. z. veränd. Off. u. E. 5345 d. d. Exp. d. Z. [5345]

Ingenieur

24 Jahre alt, Absolv. d. Beuth-Schule, als Konstrukteur für Schaltapparate und im Prüffeld für Radioapparate tätig gewesen, sucht Anfangsstellung gleich welcher Art. Offerten unter E. 5340 durch die Exp. d. Ztschr. [5340]

Junger Elektroingenieur in ungekü. Stellung, gute theoret. Kenntn., mehrjähr. Praxis in Akquisit. u. Projektier. v. Ortsnetzen, Fernleitungen, Installation v. Licht- u. Kraftanlag., wünscht sich ab 1. IV. 1925 od. spät. zu verändern. Bevorzugt wird Labor., Betr. od. El.-Werk. Gefl. Ang. erb. unt. K. 434 an d. Ostdeutsche Volkszeitung Insterburg. [5328]

Elektroingenieur

(Bayer), ledig, 24 J., Absolvent des Technikums Mittweida, 3 J. Praxis, 1 3/4 J. als Projektionsingenieur tätig, sucht für sofort Stellung. Off. unt. E. 5349 d. d. Exp. d. Z. [5349]

Oberingenieur

Akademiker, ledig, mit reichen Erfahrungen i. Bau u. Betrieb v. Elektrizitätswerk. u. Überlandzentralen, lange Jahre in leitenden Stellungen bei führendem Elektrizitätskonzern, hervorragender Organisator u. Akquisiteur, gewandt im Verkehr mit Publikum und Behörden,

sucht

gestützt auf ausgezeichnete Zeugnisse u. Referenzen sowie weitreichende persönliche Beziehungen, baldigst anderen

passenden Wirkungskreis.

Suchender ist z. Z. Geschäftsführer einer Großhandels-A.-G. Sprachenkenntnisse: französisch u. spanisch. Offert. unter E. 5282 d. d. Exp. d. Z. [5282]

Junger, strebs. Elektrotechniker

mit abgeschloss. Fachschulbild., 2 J. Werkstattpraxis in staatlicher Lokomotivwerkstätte, Praxis in Ankerwickelerei, Installat. u. Freileitung, augenblickl. im Konstr.-Bureau i. Vorrichtung u. Werkzeugb. bei bedeut. Firma seit einem Jahre tätig, in ungekü. Stellung, sucht sich zu verändern. Werte Angebote unt. E. 5301 d. d. Exp. d. Ztschr. [5301]

Elektroingenieur

Schweizer, verh., Ende 30, in ungek. Stellung, sucht Position mit großem Wirkungskreis bei erstkl. El.-Firma, Export od. Industriebank im In- od. Ausland. Hochschule, 15jähr. gründl. theor. u. prakt. Erfahrungen auf allen Gebiet. d. Starkstroms (Zentralen größten Umfangs, Kraftübertr. m. Höchstsp.), Ortsnetzbau, Motor. Anl. f. Industrie. Deutsch, engl., franz. perf. in Wort u. Schrift, Kennn. d. Spanisch. u. Ital. Gewandt im Verkehr, organ. befähigt, Erfahrungen im Werbewesen, Ia Zeug. u. Ref. Eintr. Mai. Off. unter E. 5377 d. d. Exp. d. Z. [5377]

Arbeitsfreudiger, strebsamer

Diplomingenieur

der Elektrotechnik, Hochschule München, Note gut, 25 Jahre, ledig, sucht Anfangsstellung, am liebsten im Außendienst. Zuschriften unter E. 5378 d. d. Exp. d. Z. [5378]

Zählerrevisor

20 Jahre alt, gelernter Feinmechaniker, seit 2½ Jahren im Zählerfach als Eicher bei großem Überlandwerk tätig, möchte seine Stellung auf dies. Gebiet in Süddeutschland wechseln. Offert. erbet. unt. E. 5361 d. die Exp. dies. Zeitschr. [5361]

Dipl. El.-Ing.

27 J., m. gut. Bez. nach Schweiz und Holland, wünscht Einarbeit bei Großfirma der Radio-Branche zwecks später. Vertretung. Offerten unter E. 5347 durch die Exp. d. Ztschr. [5347]

Installationsbureau mit Werkstatt sucht jüngeren Elektroingenieur

f. Projektierung u. Akquisition. Sofortig. Eintritt. Offerten unter E. 5285 d. d. Exped. d. Ztschr. [5285]

Isolier-Preßmaterial

Dr.-Ing., mit langj. Erfahrungen in Herstellung u. Vertrieb, bisher Direktor eines größeren Werkes, sucht anderen Wirkungskreis als **Direktor** oder **technischer Berater**. Angebote unter E. 5348 durch d. Exp. d. Ztschr. [5348]

Wir suchen zu baldigem Eintritt jüngeren **Diplomingenieur**

zur Unterstützung des Vorstehers unserer Leitungsnetz-Abteilung, nach Möglichkeit mit einiger Erfahrung im Bau und Betrieb von Leitungsnetzen.

Ferner einen

Werbeingenieur

möglichst mit Hochschulbildung, welcher neben guten theoretischen Kenntnissen über vielfache praktische Erfahrung in der Anwendung der Elektrizität, besonders in Industrie und Handwerk, verfügt. [5339]

Die Anstellung erfolgt auf Privatdienstvertrag. Für den Werbeingenieur können neben dem Gehalt Provisionsgebühren vereinbart werden. Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsforderungen nebst Angabe der Eintrittszeit sind zu richten an das

Stadt. Elektrizitätswerk
Magdeburg.

Wir suchen zu baldigem Eintritt:

1. als

Direktionsassistenten

einen Elektroingenieur mit abgeschlossener Fachbildung und reichen Erfahrungen im Bau von Hochspannungsanlagen und im Überlandwerksbetrieb;

2. als

Werbeingenieur

theoretisch und praktisch gut vorgebildeten Ingenieur, der in der Anfertigung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen bewandert ist und in der Werbung industriell. Anschlüsse gute Erfolge aufzuweisen hat.

Bewerbungen bitten wir kurzen Lebenslauf, Zeugnisabschr., Lichtbild u. Referenzen beizufügen. Nur erste Kräfte kommen in Betracht. [5212]

Überlandwerk Oberschlesien
A.-G., zu Neisse.

Akquisitionsingenieur

m. besten Erfahrungen, welcher mit Industrie u. Landwirtschaft umzugehen versteht, zum baldmög. Eintritt für Halle und Umgeb. gesucht. Eingeführte Herren bevorzugt, jedoch nicht Bedingung. Bei zufriedenstellenden Leistungen wird Übernahme der techn. Leitung und angemessenes Einkommen zugesichert. Ausführliche Bewerbungen mit Lichtbild u. Gehaltsansprüchen erbeten. [5343]

Elektrotechnische Werkstatt
Erich Grüneberg & Co.,
Halle a. S., Grünstr. 30.

Großes Berliner Werk sucht

Berechnungsingenieur

mit großer Erfahrung in der Auslegung von Wechselstrom-Bahnmotoren, der eingehende Kenntnis neuester Lokomotivausrüstungen besitzt. Herren, mit abgeschlossenem Hochschulstudium und mehrjähriger Prüfungspraxis werden bevorzugt. Ferner werden

Konstrukteure

mit längerer Praxis in der Konstruktion elektrischer Maschinen und Apparate gesucht.

Bewerbungen mit Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltsansprüche erbeten unter E. 5364 durch die Expedition dieser Zeitschrift. [5364]

Zum möglichst baldigen Eintritt gesucht ein

jüngerer energischer Elektroingenieur

der nach Einarbeitung als Akquisiteur verwendet werden soll. Vorbedingung ist gründliche theoretische und praktische Ausbildung auf dem Gebiete der Elektrotechnik, speziell im mittleren und Groß-Maschinenbau, Transformatoren, Umformern, Hochspannungsanlagen usw. [5318]

Bewerbungen mit ausführlich. Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Angabe der Gehaltsansprüche und des frühesten Eintrittstermins unter G. M. 2091 an Ala, Haasenstein & Vogler, Köln.

Laboratoriumsingenieur

mit guten praktischen und theoretischen Kenntnissen zu baldigem Eintritt gesucht. Arbeitsgebiet: Schweißmaschinen, Transformatoren, Elektroöfen.

Angebote mit Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen erbeten unter E. 5267 d. d. Exp. d. Ztschr. [5267]

Kabelingenieur

Ingenieur zur Ausarbeitung von Kabelangeboten zu sofortigem oder späterem Eintritt von Berliner Großfirma gesucht. Englische Sprachkenntnisse Bedingung. Ausführliche Bewerbungen mit lückenlosem Lebenslauf, Lichtbild und Gehaltsansprüchen unter E. 5342 durch d. Exp. d. Ztschr. [5342]

Elektrotechnische Großfirma sucht baldigst

Berechnungsingenieur

für die selbständige Berechnung von Anlaß- und Regulierwiderständen aller Art, Magneten, Spulen, Strom- und Spannungswandlern. Verlangt wird abgeschlossene Technikumbildung und mehrere Jahre praktische Betätigung als Berechner. Ausführliche Angebote unter E. 5332 d. d. Exp. d. Z. [5332]

Fortsetzung auf Seite XXXVII.

Große Elektrizitäts-Aktiengesellschaft **sucht** zum baldigen Antritt

erste Konstrukteure und Projekteure

für ihre **Schaltanlagen-**Abteilung.

Völlig erfahrene, selbständige Ingenieure mit entsprechender Praxis wollen ihre Bewerbung mit allen zugehörigen Unterlagen unter **E. 5274** durch die Exped. d. Zeitschr. einreichen. [5274]

Ingenieur

mit reicher Spezialpraxis in der Konstruktion und Fabrikation von Isolierrohren aller Art und Stahlpanzerrohren mit Zubehör für aussichtsreiche selbständige Stellung gesucht. Gute Wohnung wird gestellt.

Angebote nur von Spezialisten mit schöpferischer Befähigung, die den höchsten Ansprüchen genügen, unter Befügung eines lückenlosen Lebenslaufs, Nennung von Gehaltsansprüchen, Aufgabe von Referenzen sind zu richten [5079]

An den Vorsitzenden des Aufsichtsrats der Isolierrohr- u. Elektrowerke A. G., Fröndenberg, Bankdirektor van Meeteren in Mülheim-Ruhr.

Gummifreie Isolierstoffe

Ingenieur für Betrieb u. Konstruktion von Preßformen z. möglichst umgehenden Eintritt gesucht. Ausführl. Offerten erbeten an [5205]

H. ARON

Elektrizitätszählerfabrik G. m. b. H. Charlottenburg Wilmersdorfer Straße 39.

Wir suchen einen Apparate-Konstrukteur

der reiche Erfahrungen in der Ausgestaltung der Steuerungseinrichtungen elektr. Straßenbahnen, Triebwagen u. Vollbahnlokomotiv hat. Gefl. Angebote unt. Befüg. v. Lebenslauf, Zeugnisabschr., Lichtb. u. unt. Ang. d. Gehaltsanspr. u. d. früh. Eintrittstermins erbeten an **Pöge Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Chemnitz** Abt. Sekr./DG 1. [5313]

Für unsere elektr. Abteilung (Strombezugs von Überlandzentrale) wird zum umgehenden Dienstantritt mit einmonatl. Kündigung [5298]

1 Elektrotechniker

gesucht. Bedingungen: gute Schulbildung, erfolgreicher Besuch eines Technik. (Techniker- oder Ingenieurprüfung), Alter 25 bis 30 J., Erfahrungen im Bau und in der Unterhaltung von Transformatorstation., Drehstrom-Vierleiter-Kabel- und Freileitungsnetz, Zählerprüfung usw. Gehalt je nach Vorbildung und Alter, Gruppe 6 oder 7 der staatlichen Besoldungsordnung. Angabe wann Dienstantritt bestimmt erfolgen kann.

Bewerbung., die vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, sind zwecklos.

Cüstrin, den 23. Februar 1925

Städt. Betriebsabteilung.

Ingenieur

oder

Techniker

als Abnahmebeamter u. Akquisiteur gesucht.

Vorbedingung: vertraut mit d. Verbandsvorschriften. Bewerber muß Radfahrer sein u. ein eigenes Rad besitzen. Gehalt nach Tarif. Wegen Wohnungsmangel kommen nur ledige Bewerber in Frage. Zeugnisabschriften nebst Lichtbild und Angabe v. Referenzen erbeten an die [5312]

Direktion der

Landelektrizität G. m. b. H.

Überlandwerk Weferlingen in Weferlingen, Prov. Sachsen.

Prüfstellen-Assistent

gesucht, mit Erfahrungen i. d. Fabrikation isolierter Leitungen, mögl. auch i. Konstruktion und Prüfung von Installationsmaterial u. Koch- u. Heizgeräten sowie technischer Korrespondenz.

Bewerb. m. Lebenslauf, Zeugnisabschr., Ang. v. Ref. m. Gehaltsanspr. u. Eintrittstermin erbet. an: [5287]

Prüfstelle des VDE.

Berlin W 57

Potsdamer Str. 68.

Der Bezirksverband Ostpreußen der Vereinigung der Elektrizitätswerke E. V.

beabsichtigt die Errichtung einer

Geschäfts- und Propagandastelle

mit dem Sitz in Königsberg i. Pr. In Frage kommen reddegewandte Persönlichkeiten, die eine abgeschlossene Fach- bzw. Hochschulbildung nachweisen können, im Betriebe und in der Verwaltung von Elektrizitätswerken bzw. Überlandzentralen tätig waren und insbesondere in Wirtschafts- und Tariffragen gearbeitet haben. Das Arbeitsgebiet erstreckt sich

neben der Abwicklung des Geschäftsverkehrs auf Abhaltung von Propagandavorträgen, Ausarbeitung aller für Propagandazwecke erforderlichen Unterlagen, Aufstellung von Betriebskosten-Vergleichen zwischen elektrischen und sonstigen Antrieben usw. mehr.

Angebote mit Angabe des Bildungsganges, Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Bild, Referenzen und Gehaltsforderungen sowie Eintrittstermin sind zu richten an den Vorsitzenden des Bezirksverbandes, Herrn Direktor Auerbach, Elektrizitätswerk und Straßenbahn Tilsit A.-G., Tilsit/Ostpr. [5316]

Jüngerer

DIPLOMINGENIEUR

mit mehrjähriger Praxis in der Konstruktion elektrischer Schaltapparate gesucht. [5231]

Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten unter E. 5231 d. d. Exp. d. Ztschr.

Betriebsleiter

mit langjähriger erfolgreicher Praxis in der Herstellung von Hochspannungsapparaten in Massenfabrikation nach den neuesten Arbeitsmethoden, mit Befähigung Neuorganisation auf Basis der Massenfabrikation selbständig durchzuführen. Prokura wird nach einjähriger, erfolgreicher Tätigkeit erteilt.

Ferner: erfahrene

Konstrukteure

für Hochspannungsapparate und Hochspannungsschaltanlagen zu baldigem Antritt gesucht. Nur nachweislich erste Kräfte mit besten Empfehlungen bitten wir um ausführliche Bewerbung. [5289]

Boettcher Elektrizitäts-Gesellschaft

Hochspannungs-Apparate-Fabrik, Altenburg, Thür.

Betriebsingenieur

mit mehrjähriger Praxis und reichen Erfahrungen für die Fabrikation von elektrischem Installationsmaterial zur selbständigen Leitung der Montageabteilungen von großem Unternehmen gesucht.

Ausführliche Angebote mit Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und Angabe des Eintritts erbeten unter E. 5250 d. d. Exp. d. Z. [5250]

Carbidkonzern

sucht erstklassigen

Carbidfachmann

zur Leitung umfangr. Carbidwerke (im In- und Ausland). Nur bestgeeignete Bewerber wollen ausführlich gehaltene Offerte, deren vertrauliche Behandlung zugesichert wird, unter E. 5240 d. d. Exp. dieser Ztschr. einreichen. [5240]

Fabrik elektrischer Apparate in Baden sucht tüchtigen

Ingenieur

als

Verkaufsdirektor

Nur Bewerber mit besten Empfehlungen, die befähigt sind, eine großzügige Verkaufsorganisation zu schaffen und im Werbewesen bestens bewandert sind, belieben ihre Angebote begleitet von Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen einzureichen unter Q 994 Q an die Rapid G. m. b. H., Annoncen-Expedition, Stuttgart, Königstraße 56. [5317]

Erfahrener [5243]

Ingenieur

möglichst Dipl.-Ing., der in der Konstruktion von elektrischen Schaltapparaten gewandt und selbständig ist, für Dauerstellung gesucht.

Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten unter E. 5243 d. d. Exp. d. Ztschr.

Gesucht mehrere Prüffeldingenieure

mit guten theoretischen Kenntnissen und mehrjähriger Erfahrung in der Prüfung elektrischer Maschinen jeder Bauart und Größe für sofortigen Eintritt. Abgeschlossene Hochschulbildung bevorzugt. Bei genügender Erfahrung kann Bewerber leitende Stellung erhalten. Angebote mit genauem Lebenslauf unter A. 27799 E. 5331 durch die Exped. d. Zeitschrift. [5331]

Wir suchen für möglichst baldigen Eintritt einen

Werbeingenieur

mit sehr guten Fachkenntnissen einschließlich Tarifwesen u. gediegenen persönlichen und akquisitorischen Eigenschaften, der in der Lage ist, durch Vorträge, Verhandlungen, Vorführungen der Stromverbrauchsanparate u. Stromverbrauchsberechnungen d. Stromabnahme unserer ländlichen Groß- u. Kleinabnehmer zu heben.

Bewerber, die in ähnlichen Stellungen bereits Erfahrungen über Einrichtung größerer Heiz- und Kochanlagen besitzen, erhalten den Vorzug. [5304]

Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Gehaltsansprüche sind zu senden an

Märkisches
Elektrizitätswerk A-G.,
Betriebsdirektion
Landsberg a. W.

Wir suchen zum baldigen Eintritt gewandte Elektroingenieure als

Akquisitionsingenieur

für Planung und Werbung von Ortsnetzen und landwirtschaftlichen Anlagen. Bewerber müssen mit Landkundschaft umzugehen verstehen und bereits mehrere Jahre erfolgreich in Überlandzentralen akquisitorisch tätig gewesen sein. Ferner als

Werbeingenieur

(möglichst mit Hochschulbildung) zur Werbung industrieller Anlagen und landwirtschaftlicher Betriebe für den Anschluß an die Überlandzentrale. Bewerber müssen mehrere Jahre als Akquisiteure im Land- und Industriegebiet erfolgreich tätig gewesen sein und reiche Erfahrungen im Dampfmaschinen- u. Explosionsmotorenbetrieb besitzen. Erfahrungen im Stromtarifwesen, Wirtschaftlichkeitsberechnungen u. Abschluß von Verträgen erwünscht. Gewandtheit im persönlichen u. Schriftverkehr mit Behörden und Privaten Bedingung.

Ausführliche Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Referenzen, Lichtbild und Gehaltsansprüchen sind zu richten an [5322]

Stadt. Elektrizitätswerke u. Überlandzentrale
Rostock i. M.

Selbständige Schwachstrommonteure

für autom. Telephonanlagen, auch solche für Rauchgasprüfer- und Wassermesseranlagen, von Weltfirma nach Leipzig gesucht. Angebote mit Zeugnisabschr. unter H. M. 930 an Invalidendank Leipzig. [5283]

Größeres Kabelwerk im Rheinland sucht für seine Gummifabrik einen energischen, tüchtigen

GUMMIMEISTER

zum sofortigen Eintritt. Es wollen sich nur solche Herren melden, die über eine reiche Erfahrung auf dem Gebiete der Fabrikation isolierter Leitungen und möglichst auch technischer Gummiwaren verfügen. Bewerbungen mit Lebenslauf, Angabe des frühesten Eintrittstermins und der Gehaltsansprüche unter A. 27787/E. 5303 durch die Expedition dieser Zeitschrift [5303]

Radiofachmann

(erste Kraft)

Ingenieur oder Physiker gesucht von größerer angesehenen Aktiengesellschaft der Elektrobranche. Nur Herren, welche das Fachgebiet nach dem heutigen Stande der Technik praktisch und theoretisch vollkommen beherrschen und insbesondere in der Lage sind, hochwertige Empfangsgeräte zu entwerfen, werden gebeten, ausführliche Bewerbungen unter Angabe des frühesten Antrittstermins z. richten unter E. 5307 d. d. Exp. d. Ztschr. [5307]

Konstrukteure

mit mehrjähriger Konstrukt.-Praxis im Elektromaschinenbau zum schnellsten Eintritt gesucht. [5319]

Angebote m. ausführl. Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe von Referenzen, Gehaltsansprüchen u. frühestem Eintrittstermin unter G. O. 2093 an Ala, Haasenstein & Vogler, Köln.

Fortsetzung auf Seite XXXIV.

Wir suchen für unsere Cottbuser Niederlassung einen

ersten Ingenieur

zur Unterstützung des Bureauleiters für den Verkauf unserer Erzeugnisse. Erfahrene Bewerber (nicht unter 30 Jahren), die eine erfolgreiche Akquisitionstätigkeit möglichst in der Niederlausitz nachweisen können, wollen ausführliches Angebot mit Zeugnisabschriften, Bild, Gehaltsforderung und Antritts-tag einreichen an [5309]

SACHSENWERK,

Licht- und Kraft-Aktiengesellschaft
— Personal-Abteilung —
Niedersedlitz-Dresden.

Laboratoriumsingenieur

für

Radioempfangsgeräte

zum sofortigen Eintritt gesucht. Wir reflektieren nur auf einen Herrn, der längere Laboratoriumspraxis nachweisen kann. Gefl. Bewerbungen mit Lebenslauf und Gehaltsansprüchen an [5284]

H. Aron Elektrizitätszählerfabrik G. m. b. H.

Charlottenburg,
Wilmersdorfer Str. 39.

Große Elektrizitäts - A. - G.

sucht für sofort oder später einen

Berechnungschef

mit reichen Erfahrungen im modernen Großmaschinenbau, Turbogeneratoren, Regelsätzen usw., möglichst auch Transformatoren jeder Leistung u. Spannung, in sehr aussichtsreiche Stellung.

Ausführliche Angebote mit Bild, Gehaltsansprüchen, Referenzen, Eintrittstermin usw. erbeten unter E. 5338 durch die Exped. dieser Zeitschrift. [5338]

Elektromotorenwerks-Direktor

für gut fundiertes Unternehmen gesucht. Evtl. kommt auch pachtweise Übertragung in Frage. Es können nur Angebote mit Angabe bisheriger Leistungen berücksichtigt werden. Postfach 495 Chemnitz. [5291]

In unserem Werk ist die Stelle eines

Elektroingenieurs

sofort zu besetzen. Es kommen nur Herren m. abgeschloss. Hoch- oder Fachschulbildung in Frage, die praktische Erfahrungen im Stromtarifwesen besitzen, mit bestem Erfolge auf dem Gebiete d. Akquisition tätig gewesen u. in der Wicklung von Gleich- und Drehstrommotoren als auch von Transformatoren bewandert sind.

Bewerbungsgesuche mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und Lichtbild sind zu richten an Stadt. Elektrizitätswerk und Straßenbahn

Hildesheim. [5323]

Akquisiteur

mit reichen Erfahrungen auf dem Gebiet von Turbogeneratoren, Kreiselpumpen, Großgeneratoren und Transformatoren, welcher bereits längere Zeit im Hannoverschen Bezirk mit Erfolg tätig gewesen ist, per sofort gesucht. Schriftliche Angebote mit lückenlos. Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Bild u. Gehaltsansprüchen sind zu richten an die Firma

Maffei-

Schwartzkopff-Werke

G. m. b. H. [5326]

Ing.-Bureau Hannover,
Am Schiffgraben 62.

Elektrokaufmann

f. Korrespondenz (Stenographie), mit gutem kaufmännisch. Wissen und technischen Kenntnissen gesucht. Vertrautsein in d. Branche Bedingung. Antritt: 1. IV. Bewerbungen m. Gehaltsansprüchen und Zeugnisabschriften unter E. 5311 d. d. Exp. dies. Ztschr. [5311]

Erfahrener

Laboratoriumsingenieur

von Berliner Großfirma des Elektromaschinenbaues zum 1. April gesucht.

Ausführliche Angebote mit Lichtbild erbeten unter E. 5293 d. d. Exp. d. Ztschr. [5293]

Elektroingenieur

Nicht zu junge, vollkommen durchgebildete Persönlichkeit mit reichen, praktischen Erfahrungen in Reparatur u. Neuwickelung von Elektromotoren, Transformatoren usw. jeder Größe u. Stromart, wie Prüffeldpraxis für ein seit längeren Jahren gut eingeführt. u. neuzeitlich eingerichtetes, fabrikmäßig betriebenes Reparaturwerk elektrisch. Masch. i. Westfalen als

Betriebsleiter

gesucht. Bei gegenseitiger Konvenienz Teilhaberschaft nicht ausgeschlossen. Aussichtsreiche Exist. Fabrik. Grund u. Boden Eigentum.

Angebote m. ausführl. Unterlagen, möglichst mit Lichtbild unt. E. 5329 d. d. Exp. d. Z. [5329]

Diplomingenieur

für Bearbeitung elektr. Starkstromanlagen auf Schiffen zu baldigem Eintritt gesucht. Selbstgeschriebene Bewerbungen erbeten unter E. 5341

durch die Expedition dieser

Ztschr. [5341]

Kaufm. Ingenieur

selbständiger Arbeiter, mit Initiative, guter Stilist, z. bald. Eintritt ges., Sprachkenntnisse erwünscht. Angeb. mit Lichtbild, Ref u. Gehaltsforderungen an [5296]

„Rheostat“ Spezialfabrik elektr. Apparate
Dresden-N. 23.

Großes Berliner Industriewerk sucht

Betriebsingenieur

für den Bau elektrischer Starkstromapparate mit mehrjähriger Praxis und reichen Erfahrungen.

Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften u. Lichtbild erbeten unter E. 5334 d. d. Exp. d. Z. [5334]



Wir suchen
zu baldmöglichstem Eintritt
INGENIEURE

(mit abgeschlossener Hochschulbildung und längerer Praxis bevorzugt) für Projektierung und Bau **elektrischer Kraftanlagen in der Papier- und Textilindustrie.** Nach gründlicher Ausbildung auf Wunsch auch Verwendung im Außen- und Auslandsdienst. Ausführliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Gehaltsansprüchen unter Angabe von Referenzen und des frühesten Eintrittstermins erbeten unter Kennwort „Textil“ an die [5370]

Angebot - Vermittlungsstelle bei den Direktoren der Siemensfirmen, Verwaltungsgebäude, Berlin-Siemensstadt.



Bedeutende Großhandlung der Elektrotechnik in Hannover sucht zum möglichst sofortigen Antritt einen tüchtigen, branchekundigen

Reisenden

Ausführliche Bewerbungen mit Angabe der Gehaltsansprüche erbeten unter **E. 5308** durch die Expedition dieser Zeitschrift. [5308]

Erster Ingenieur

f. Projektierung u. Überwachung elektr. Licht- u. Kraftanlagen (spez. Hochspannung und Lichtreklame), m. guter theoretischer Fachausbildung u. gediegenen, prakt. Erfahrungen für selbständigen und entwicklungsfähigen Posten f. bald ges. Bewerb. m. Zeugnisabschriften, Lichtbild u. Einkommensansprüchen erbeten. [5325]

A.-G. für Elektrizitäts-Industrie
Dresden-A., Sidonienstr. 8.

Größere Aktiengesellschaft sucht zum baldigen Antritt einen durchaus erfahrenen

Berechnungsingenieur

für Drehstrommotoren und Generatoren. Es kommen nur Herren in Betracht mit guter theoretischer (möglichst akademischer) Vorbildung und einer sich auf mehrjährige Praxis stützenden Selbständigkeit in der rechnerischen Durchbildung moderner Maschinen jeder Leistung.

Angebote m. Angaben üb. Werdegang, Gehalt, Antrittstermin unter Beifügung von Lichtbild und Zeugnisabschriften erbeten unter **E. 5321** durch die Exp. dies. Ztschr. [5321]

Gemeindeverband Elektrizitätswerk Teinach-Station.

Infolge anderweitiger Anstellung unseres technischen Leiters suchen wir zur Leitung und Überwachung des technischen Betriebes unserer Gesamtanlagen, vorbehaltlich der definitiven Anstellung durch die Verbandsversammlung, einen tüchtigen

Ingenieur

mit entsprechend. Vorbildung und dem Nachweis der Befähigung zu möglichst baldigem Eintritt. [5310]

Bewerbungen wollen unter Angabe der Gehaltsansprüche bis 10. März d. J. an den Unterzeichneten eingereicht werden.

Neubulach,
den 24. II. 1925.
Der **Verbandsvorsitzende:**
Stadtschultheiss.

Für d. Revision elektrischer Anlagen suchen wir einen erfahrenen

Techniker

Gute praktische und theoretische Vorbildung sowie gründliche Kenntnis der Verbandsvorschriften Bedingung.

Bewerbung m. Zeugnisabschriften an das **Städt. Elektrizitätswerk** (Überlandzentrale) Mittweida i.S., Weitzelstr. 2 erbeten. [5336]

Zum sofortigen Eintritt suchen wir für unsere Eichstation einen durchaus fähigen

Eicher

welcher mit der Eichung von Dreh- und Wechselstromzählern sämtlicher Fabrikate vollkommen vertraut ist sowie umfangreiche Erfahrungen auf diesem Gebiete aufzuweisen hat. Bewerber, die das Uhrmacherhandwerk erlernt haben, werden bevorzugt.

Entsprechende Angebote sind unter Beifügung eines selbstgeschriebenen Lebenslaufes sowie lückenloser Zeugnisabschriften und Lichtbild einzureichen an: [5288]

Landelektrizität G.m.b.H.
Ueberlandwerk Salzwedel
in Salzwedel.

STELLEN-ANGEBOTE

BERGMANN

Selbständige Konstruktoren

für **Großtransformatoren, Drehstromgeneratoren, Gleichstrom-Bahnmotoren**

Herren, die über längere Erfahrungen mit hochgespanntem Gleichstrom verfügen, bevorzugt. (Kennz. „T. C.“)

Elektroingenieur

mit guten Erfahrungen in Projektierung von **Kraft- und Lichtanlagen.** (Kennzeichen „A.“)

Betriebsingenieur

für unsere Abt.
elektrische Installationsapparate.

Nachweis erfolgreicher Werkstattpraxis erforderlich. Elektrotechnische Kenntnisse erwünscht. (Kennzeichen „J.“)

Ausführl. Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltsansprüche und des frühesten Eintrittstermins zu richten unter den betr. Kennzeichen an d. Personalbureau der

Bergmann-Elektricitäts-Werke

Aktiengesellschaft,
Berlin N 65. [5381]

Elektrotechnische Großfirma sucht zu baldigem Eintritt einen tüchtigen

KONSTRUKTEUR

von gußgekapseltem Schaltmaterial. Verlangt wird abgeschlossene Technikumbildung und einige Jahre Konstruktionspraxis. Ausführliche Angebote erbeten unter **E. 5333** durch die Exp. dies. Zeitschr. [5333]

Für die selbständige Leitung ihres großen Konstruktionsbureaus sucht Apparatefabrik, die

Anlasser, Steuerwalzen, Selbstanlasser herstellt, einen

ersten Konstrukteur

mit Initiative und umfassenden Kenntnissen zum baldigen Eintritt.

Ausführl. Angebote mit Lichtbild, Zeugnissen und Gehaltsansprüchen unter **E. 5365** durch die Exped. dieser Zeitschrift. [5365]

Fortsetzung auf Seite XXXXVI.

Für das städtische Elektrizitätswerk Mainz wird ein

Elektrotechniker

als Abnahmebeamter für die Prüfung der an das Werk anzuschließenden Leitungsanlagen zum baldigen Eintritt gesucht.

Bewerber müssen eine 5semestrigende deutsche Maschinenbauschule oder ein 5semestriges deutsches Technikum in der Abteilung Elektrotechnik mit Erfolg besucht haben, über eine entsprechende praktische Ausbildung vor dem Schulbesuch und eine entsprechende praktische Tätigkeit nach dem Schulbesuch als Abnahmebeamter oder als Montage-Inspektor bei einer leistungsfähigen elektrotechnischen Firma verfügen. Besoldung je nach Alter und bisheriger Tätigkeit bis Vergütungsgruppe 8 des Reichsangestellten-Tarifvertrages. Unverheiratete Bewerber im Alter zwischen 25 und 30 Jahren erhalten den Vorzug. Der Dienstantritt ist von der Zureiseerlaubnis der Besatzungsbehörde abhängig.

Bewerbungen mit selbstgeschriebenem Lebenslauf und beglaubigten Zeugnisabschriften sind sofort an die Direktion des städtischen Elektrizitätswerkes Mainz einzureichen.

Mainz, den 25. Februar 1925. [5337]

Der Oberbürgermeister.

Für unsere Schwachstrom-, sowie auch für die Starkstromanlage suchen wir je einen tüchtigen

Vorarbeiter

oder

Meisterstellvertreter

Herren, die gute Kenntnisse besitzen und glauben, auf Grund ihrer bisherigen Erfahrungen solche Posten ausfüllen zu können, wollen Angebote mit Lebenslauf u. Gehaltsansprüchen richten an das Personalbureau der [5324]

Nationalen Automobil-Gesellschaft
Aktiengesellschaft,
Berlin-Oberschöneweide.

Großfirma der Elektrotechnik sucht

jüngeren INGENIEUR

als Materialprüfer für Prüffeld.

Bedingung: Kenntnis der Prüfmethode für flüssige und feste Isolierstoffe, der Festigkeitsuntersuchungen von Porzellanen und Metallen.

Kennwort: Prüffeld. [5372]

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen erbeten unter E. 5372 durch die Exped. dies. Zeitschr.

Für das Gebiet der drahtlosen Telegraphie und Telephonie werden

jüngere

KONSTRUKTEURE

mit mehrjähriger Praxis von großem Industriewerk gesucht.

Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften u. Lichtbild erbeten unter E. 5354 durch d. Exp. d. Ztschr. [5354]

Gesucht

wird per sofort oder 1. April ein absolut zuverlässiger selbständiger

Konstrukteur

zur Leitung der Montageabteilung einer elektrotechnischen Porzellanfabrik, welche ihre Produktion in Kleinmaterial selbst montiert.

In Frage kommen nur Bewerber, die durch Zeugnisse nachweisen können, daß sie in derartiger Abteilung bisher selbständig beschäftigt waren und ist auch die Notwendigkeit vorhanden, daß sie konstruktive Fähigkeiten besitzen und mit den „V.D.E.“-Vorschriften vertraut sind. Offerten unter E. 5286 d. d. Exp. d. Ztschr. [5286]

Für die Anfertigung von statischen Berechnungen für Bahn- und Postkreuzungen wird ein

Statiker

oder

Elektroingenieur

mit Erfahrungen auf diesem Gebiet zum baldigen Eintritt gesucht.

Bewerbungen m. Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen sind zu senden an [5306]

Märkisches

Elektrizitätswerk A.-G.,

Berlin W 62,

Keithstr. 15, Abt. L. 1.

An unserer elektrotechnischen Abteilung ist zum 1. Oktober 1925 eine

planmäßige Professorenstelle

zu besetzen. Bevorzugt werden Herren mit abgeschlossen. Hochschulbildung und mehrjähr. Praxis in **Schwachstromtechnik**. Gehalt unter Anrechnung des Dienstalters nach Gruppe X, mit Vorrücken nach Gruppe XI und der Möglichkeit späterer Einreihung in Gruppe XII. Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Referenzen sind bis spätestens zum 23. März 1925 einzureichen.

Die Direktion der **Bad. höheren techn. Lehranstalt (Staatstechnikum)**

Karlsruhe i. B.,

Moltkestr. 9.

[5229]

Elektrotechniker

gesucht, mit Erfahrung in der elektrischen Ausrüstung, Motoren-, Apparatebau für Kran- und Transportanlagen. [5363]

Derselbe soll nach Einarbeitung in unser Installationsbureau für die elektrotechnische Normenbearbeitung verwendet werden. Angebote mit Photo., Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen unter Kennwort: „Elektrotechniker“ an

Adolf Bleichert & Co.

Spezialfabrik für Drahtseilbahnen, Verlade- und Transportanlagen.

Leipzig-Gohlis.

Für eine größere Überlandzentrale im Industriegebiet, hauptsächlich mit Kabelnetzen, wird zur Unterstützung des Direktors ein tüchtiger

INGENIEUR

(Absolventen der Gewerbeakademie Chemnitz bevorzugt) gesucht.

Verlangt wird mehrjährige Erfahrung im Betrieb von Hochspannungszentralen und Hochspannungsnetzen sowie die Fähigkeit, mit Großabnehmern, hauptsächlich der Textilindustrie, Verhandlungen zu führen.

Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, kurzem Lebenslauf und Angabe der Gehaltsansprüche sowie Angabe über den frühesten Antrittstermin werden unter E. 5355 durch die Exp. d. Ztschr. erbeten. [5355]

Technische

Vorkalkulatoren

für Installationsmaterial und feimechanischen Apparatebau mit mehrjähriger Praxis von großem Berliner Industriewerk gesucht.

Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten unter E. 5369 d. d. Exp. d. Z. [5369]

Großer Berliner Elektro-Konzern sucht für den Bau von Bahnfahrleitungen (Straßen- und Vollbahnen) energische, mit dem Bau von Fahrleitungen vertraute

Montageingenieure

und

Bauleiter

Angebote mit Angabe bisheriger Tätigkeit, Lichtbild und Gehaltsansprüchen erbeten unter E. 5294 d. d. Exp. d. Ztschr. [5294]

Abrechnungsbeamter

welcher in der Lage ist, Hausinstallationen, Ortsnetz- und Fernleitungsanlagen selbständig abzurechnen, von süddeutschem Überland-Elektrizitätswerk zu möglichst sofortigem Eintritt gesucht. Herren mit abgeschlossener Berufsbildung, welche Wert auf dauernde Stellung legen und über ihre seithorige Tätigkeit lückenlose Auskunft zu geben vermögen, wollen ihre Gesuche mit Angabe von Referenzen, Gehaltsansprüchen, Zeugnisabschriften und frühestem Eintrittstermin einreichen unter E. 5356 durch die Exp. dieser Zeitschrift. [5356]

Selbständiger Konstrukteur für elektrische Messinstrumente

von älterer Fabrik für Dauerstellung zum baldigen Antritt gesucht. Es kommen nur solche Herren in Frage, die mehrjähr. Konstruktions-erfahrung, a. dies. Gebiet nachweisen können. Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe des frühesten Eintrittstermins nebst Gehaltsansprüchen unter M. D. 963 an den Invalidendank, Leipzig, erbeten. [5374]

Wir suchen für uns. technisches Bureau Telephonkonstruktoren

zum baldig. Eintritt. Es kommen n. Herren in Frage, welche auf dem Gebiete des Fernsprechwesens über längere Erfahrungen verfügen. Schriftliche Bewerbungen mit Angabe der bisherigen Tätigkeit und Gehaltsansprüchen an die [5382]

Sudicafis Telefonfabrik und Schraubschraube-Industrie Aktiengesellschaft Berlin-Steglitz.

Bewerbungen, welche bis 29. März d. J. nicht beantwortet sind, konnten nicht berücksichtigt werden.

Vertreter für Telephonanlagen

mit den einschl. Schaltungen und Post-Best. vertraut, erfahren im Abschluß von Miets-Anlagen bei gut. Verdienstmögl. ges. Schriftl. Bewerb. mit Angabe bish. Tätigkeit und Eintrittstermin erbeten an

VOLTA
Telephon- u. Signalbau-Gesellschaft.
Mix & Genest-Konzern
Ingenieur-Bureau Leipzig,
Dittrichring 21. [5353]

Vertreter

für den Vorsteher des Laboratoriums einer Fabrik elektrischer Schaltapparate gesucht. Akademiker bevorzugt. [5230]

Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften u. Lichtbild erbeten unter E. 5230 d. d. Exp. d. Ztschr.

Elektroingenieur

gesucht. Verlangt: Erfahrung in der Berechnung elektr. Maschinen, Prüffeldpraxis und Beaufsichtigung der Fabrikation. Außerdem muß derselbe gewandt im Verkehr m. d. Kundschaft sein und firm in Berechn. v. Ortsnetzen sowie Bau derselben. Bei zufriedenstellender Leistung ist die Stellung dauernd. Angebote mit Lichtbild und Gehaltsansprüchen unt. E. 5360 durch die Expedition dieser Zeitschrift erbeten. [5360]

Ein jüngerer Berechnungsingenieur

mit einigen Erfahrungen in der Berechnung von Gleich- und Wechselstrommaschinen, wird zum baldigen Eintritt gesucht. [5239]

Bewerbung mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltsansprüche sind zu richten unter E. 5239 d. d. Exp. d. Z. [5239]

Elektroingenieur

mit Erfahrung in der Prüfung und Begutachtung von Licht- und Kraftanlagen gesucht. In Anbetracht der schwierig. Wohnungsverhältnisse wollen sich nur unverheiratete Herren melden.

Angeb. mit Lebenslauf, Zeugnisabschr., Lichtbild und Gehaltsansprüchen sind mit dem Kennwort „Stellenbewerbung“ an den

**Pfälzischen
Revisions-Verein
Kaiserslautern.**
zu richten. [5379]

Wir suchen zum sofortigen Antritt einen weiteren [5380]

Akquisitionsingenieur

Bedingung: erfolgreiche Akquisitionstätigkeit in elektr. Maschinen. Angebote unter Beifügung von Bild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Angabe von Gehaltsanspr. und Eintrittstermin — bei auswärtigen Bewerbern erhalten unverheiratete den Vorzug — erbeten an

Maffei-Schwartzkopf-Werke
G. m. b. H., Berlin,
Ingenieurbureau Dresden,
Schössergasse 2.

Jüngerer [5295] Elektrotechniker

mit abgeschlossener technischer Mittelschulbildung und praktischer Erfahrung in der Ausführung von Licht- und Kraftanlagen in Drehstromnetzen wird zur Unterstützung des Direktors gesucht.

**Städt. Gas- und
Elektrizitätswerk
Aalen (Württ.).**

Werk für Elektroheizung sucht [5359] tüchtigen Meister

Goff. Off. unt. E. 5359
d. d. Exped. d. Ztschr.

Vertreter gesucht!

Zur Erweiterung unserer Vertreter-Organisation beabsichtigen wir für folgende Gebiete tüchtige **Elektroingenieure** mit Kenntnissen im Schaltapparaten- und Schaltanlagenbau, mit guten Beziehungen zu Installateuren, Elektrizitätswerken, Überlandzentralen usw. als **Vertreter** einzustellen, für Mecklenburg, möglichst Sitz Schwerin; Freistaat Danzig und Prov. Westpreußen, möglichst Sitz Danzig; Rheinland (südl. Teil), möglichst Sitz Coblenz. Angebote mit Referenzen an: [5367]
Emag, Elektr. Akt. Ges., Frankfurt a. Main.

Gesucht für Bayern und Süddeutschland, Sitz München,

Fabrik-Allein-Vertretungen
für Starkstrom aller Spannungen, Schwachstrom, Meßtechnik, in Generatoren, Umformern, Akkumulatoren, Transformatoren, Schalt-, Zähl-, Meß-, Anlaß-, Regulierapparaten. — Isolier-, Ltgs., Kabel-, Verlegs- u. Sicherungsmaterial, Motoren, elektr. Werkzeugen, Pumpen usw., Beleuchtungs-, Koch-, Heiz-, Elektroöfen u. anderen Apparaten, Lichtreklame, Fernmeldeanlagen, elektrische Uhren, Laboratoriumsgerät. Von einschläg. Fachleuten geleitetes Bureau Ausstellungs- u. Lagerräume in bevorzugter Lage, langjährige beste Bezieh. z. Post, Eisenb., städt. u. staatl. Behörd., Eltwerken, Überlandzentr., Industr. u. Kleinb. vorh. Angeb. unt. M. V. 6866 an Rudolf Mosse, München. [5290]

Generalvertreter

gesucht

für

Isolier- und Preßmaterial

von leistungsfähiger A.-G., die nur hochwertige Qualitätsmaterialien nach VDE-Vorschriften für Stark- und Schwachstrom herstellt, für größere Bezirke mit Sitz in:

**Breslau Nürnberg
Leipzig Frankfurt
Erfurt Elberfeld
Hannover**

Ausführliche Angebote von nur hervorragenden Persönlichkeiten mit lückenlosem Lebenslauf usw. erbeten unter E. 5320 durch die Expedition ds. Zeitschrift. [5320]

Elektro-Ing., Westfale, mit besten kaufm. Kenntnissen und gr. Praxis in der Elektro- u. Automobilbranche wünscht

Vertretung

für Berlin und Provinz Brandenburg

eines einschlägigen leistungsf. Werkes zu übernehmen. Genügende Barmittel gestatten entspr. Repräsi., Eröffn. eines Bureaus u. sof. Ansch. eines Kraftw. zw. prompt. Bearbeitung d. Absatzgeb. Beste Kenntnis d. Berl. u. östl. Verhältnisse sowie unermüdl. Arbeitsfr. verbunden mit lauterst. Charakter gewähren zufriedenst. Leistg. Ev. kommt auch Beteiligung in Frage. Gefl. Zuschr. erb. unt. E. 5373 durch d. Exp. d. Ztschr. [5373]

Ostpreußen

Gut fundierte technische Großhandlung mit eingeführtem Ingenieurpersonal und guten Beziehungen zu den diesseitigen Zentralen und Installateuren beabsichtigt, eine Elektroabteilung einzurichten und Vertretungen für Motoren, blanke Kupferleitungen, N.G.A., Installationsmaterialien usw. zu übernehmen. Leistungsfähige erste Fabriken wollen Einzelheiten anfordern bzw. Angebote richten unter E. 5352 durch die Exp. dies. Ztschr. [5352]

Elektrisch betriebener

Motoren-Laufkran

für 30 000 kg, Drehstrom 120 V, 10,4 m Spannweite, ca. 10 m Hubhöhe, wenig benutzt, wegen Beschaffung eines größeren Kranes sofort zu verkaufen. [5357]

Elektrizitätswerk der Stadt Chemnitz

Zu verkaufen:

1 Drehstrom-Synchron-Generator

Leistung 300 kVA, Spannung 220/380 Volt, 750 Umdr. p. Min., 50 Per. i. d. Sek., in Dreilagerausführung, auf gemeinsamer Grundplatte mit Erregermaschine für 110 Volt, einschl. normaler Riemenscheibe 750 mal 600 mm, ferner

1 Drehstrommotor

mit Schleifringanker, 136 PS, 220/380 Volt, 750 Umdr. p. Min., in normaler offener Ausführung, mit Riemenscheibe. Ausführliche Angebote erteilt [5297]

G. Fleischhauer

Magdeburg, Königstraße 68.

E.T.Z.

Vollständige Reihen vom 1. Jahre 1880 bis 1923 sowie kleinere Folgen, Einzeljahrgänge u. Nummern liefern Buchh. Dierig & Siemens Berlin O2, Kleine Präsidentenstr. 4

Wir bieten an:

- 1 600 Kupferschlingen 50 qmm x 710 mm
- 10 700 Kupferschlingen 50 qmm x 600 mm
- 7 000 Kupferschlingen 35 qmm x 600 mm
- 5 200 Bronzerollen

20 000 Hewlettverbinder ungebraucht, Fabrikat J. W. Hofmann, Kötzschenbroda
Angebote an: [5375]

Elektrowerke Aktiengesellschaft

Abteilung Einkauf Kb.

Berlin W 62, Kurfürstenstr. 112.

Isolier-Pressmaterial

Berliner Firma, welche die Fabrikation neu aufnimmt, sucht einen

Fachmann

welcher mit der Herstellung d. Pressmassen vollständig vertraut ist. Schriftliche Angebote erbeten an [5366]

E. Rahm

Bln.-Friedenau, Fregestr. 79.

Motorenfabrik

sucht zwecks Überkontrollierung der angefertigten Maschinenberechnungen sowie für Neuberechnung mit einem Herrn bzw. einer Firma in Verbindung zu treten, welche auf diesem Gebiete speziell tätig ist und entsprechende Erfahrungen nachweisen kann. [5305]

Gefl. Angebote erbeten unter E. 5305 d. die Exp. dies. Ztschr.

Wer hat Interesse

für d. Übernahme eines ringfreien, leistungsfähigen Draht- und Kabelwerkes mit besten Absatzmöglichkeiten? Nur kapitalkräftige, ernsthaft. Reflektanten wollen sich melden unter E. 5362 durch die Exp. dies. Zeitschrift. Vermittler Papierkorb. [5362]

Elektrizitätszähler-Fabrik

sucht Elektrolytzähler, den neuesten Erfahrungen entsprechend zur Fabrikation.

Ausführliche Angebote unter E. 5191 d. die Exp. d. Z. [5191]

Sofort zu verkaufen

Mehrere Dampfmaschinen, Gleich- und Drehstrommotoren, ca. 3000 m Erdkabel u. sonstiges gebrauchtes wie neues elektrotechnisches Material. Besondere Aufstellung wird a. Wunsch kostenlos übersandt. [5351]

Der Magistrat der Stadt Meseritz (Grenzmark) Hart.

Wir suchen neu oder gebraucht, aber tadellos erhalten, zu kaufen:

5 Drehstrommotoren, 80 bis 85 PS, 500 Volt, 50 Perioden, 350 bis 400 Umdrehungen.

1 Drehstrommotor, 60 bis 65 PS, 500 Volt, 50 Perioden, 900 bis 1000 Umdrehungen.

2 Drehstrommotoren, 18 bis 20 PS, 500 Volt, 50 Perioden, 900 bis 1000 Umdrehungen. [5292]

Angaben über Standort und Lieferant sowie Preisangabe erwünscht. Papierfabrik Köslin Aktiengesellschaft.

Kleine Anzeigen

in der

ETZ

verbürgen

größten Erfolg!

Durch Umbau unseres Elektrizitätswerkes werden im August 1925 folgende, jetzt noch in Betrieb befindliche Maschinen und Einrichtungen zum Verkauf frei:

1. 1 komplet. Umformaggregat, Fabrikat Schuckert & Co., bestehend aus:
 - 1 Drehstrom-Asynchronmotor, Leistung 125 PS, Spannung 2500 Volt, Drehzahl $n = 490$,
 - 1 Gleichstromnebenschlußdynamo, Leistg. 96 kW, Spannung 260 Volt, Drehzahl $n = 480$,
 - 1 Ölanlasser mit Handkurbelantrieb;
2. 1 Drehstrommotor, 130 PS, 6000 Volt, Drehzahl 485, Anlasser luftgekühlt;
3. 1 Gleichstromdynamo, 60 kW, 260 Volt, Drehzahl 430;
4. 1 kompl. Viermaschinensatz (Ausgleichs- und Zusatzaggregat);
5. 1 Gleichstrommotor, 120 PS, 250 Volt, Drehzahl $n = 475$;
6. 1 Akkumulatorenbatterie, Kapazität: 540 Amperestunden, 260 Volt;
7. 1 kompl. Hauptschalttafel;
8. 1 Wandschalttafel für Signaleinrichtung;
9. 1 " für zwei Maschinenfelder;
10. 1 Hochspannungsschaltgerüst zu Nr. 1;
11. 1 " zu Nr. 2;
12. 1 Dampfmaschine, Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe, 70 PS;
13. 1 Dampfmaschine, Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe, 150 PS.

Interessenten erhalten genaue Angaben bei Anfrage. [5376]

Albert Köhler, Kom.-Ges.

Pappenfabrik und Elektrizitätswerk, Gengenbach i. Baden.

Wichtig für jeden Abonnenten der ETZ!

Soeben erschien:

ETZ SONDERHEFT

Zur Ausstellung des Vereines
«Haus der Elektrotechnik»
 Leipziger Frühjahrsmesse
1925

AUS DEM INHALT:

Das Haus der Elektrotechnik.
 Von *E. Orlich*.

Industrie-Propaganda.
 Von *F. A. Buchholtz*.

Die Elektrizitätswerke als Stromverkäufer.
 Von *Dr.-Ing. G. Siegel*.

Die Elektrotechnik in Halle 9 der Technischen Messe.
 Von *Karl Meller*.

Kleine komponentierte Ausgleich-Aggregate.
 Von *L. Zimmermann*.

Die Drehstromerregung der Asynchronmaschine und ihre Bedeutung für Betrieb und Leistungsfaktorverbesserung.
 Von *Dipl.-Ing. O. Irion*.

Zweckmäßigkeit und Schönheit in der Hausinstallation.
 Von *Oberingenieur A. Martin Schmidt*.

Leistungsunterbrecher für Straßenbahnen und Überlandbahnen. Von *H. Balke*.

Filmaufnahme elektrischer Vorgänge.
 Von *A. Martin Schmidt*.

Hierzu eine große Anzahl von Nachrichten aus der Industrie.

Umfang 52 Textseiten und 136 Anzeigenseiten auf Kunstdruckpapier mit einem farbigen, künstlerischen Umschlag.

Preis 1,50 Goldmark

Es behandelt wichtige Fragen der Anwendung elektrischer Kraft und des Elektromarktes und berichtet über Fortschritte und Neuerungen auf diesem Gebiet

Bestellkarte anliegend!

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W9

Wichtig für jeden Ingenieur und Industriellen!



FABRIK- ZEICHEN

DRAHT-ISOLIERWERK
HEERMANN
 G.M.B.H.
 HOHENLIMBURG i.W.

TELEGRAMME: ISOLIERDRAHT
 FERNSPRECHER: NR. 55,
 UND AMT HAGEN NR. 3917

SEIDENDRÄHTE
 DYNAMODRÄHTE
 EMAILLEDRÄHTE
 WIDERSTANDSDRÄHTE
 ANTENNENLITZE
 HOCHFREQUENZLITZE



KÄUFFER & CO
 GITTER-
 MASTE



• MAINZ •

KAB-
A:G.

Unsere Leitungen

die den Normen des VDE entsprechen
 führen beide Kennfäden, nämlich

**1. weißen
 Normenkennfäden**

**2. orange-weißen
 Firmenkennfäden**

zugewiesen von d. Prüf-stelle des VDE

«**KAB-AG**»

Kabelwerk Barmen A.-G.
Barmen-R.

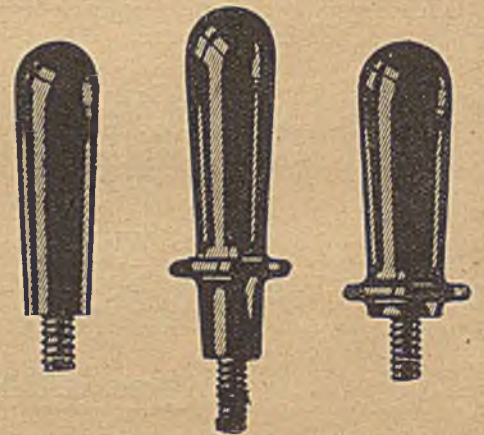
Fernruf: 6157 und 6228 + Drahtanschrift: KABAG



WASAG



HEBELSCHALTERGRIFFE



**WESTFÄLISCH-ANHALTISCHE SPRENGSTOFF-
 ACTIENGESELLSCHAFT CHEMISCHE FABRIKEN
 BERLIN W.9**



**ALLGEMEINE
22:27.MÄRZ**

**KÖLNER
MESSE**

**MIT SONDERGRUPPE
WÄRMEWIRTSCHAFT
UND BAUMESSE**

**TECHNISCHE
22:31.MÄRZ**

30



MOLL



Elektrische Schweiß-
und Erhitzmaschinen
für die gesamte metallverarbeitende
Industrie

Neu:

Wechselstrom-
Lichtbogen-Schweiß-
transformatoren

Maschinenbau-Anstalt-Moll
AKTIENGESELLSCHAFT
* Chemnitz *

SCHULER

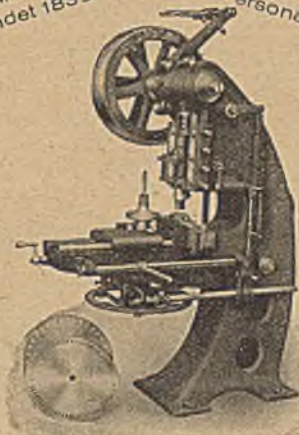


Gegründet 1839

Personal ca. 1600

Zur technischen Messe in Leipzig, Stand 413/14,
am Reineckerweg, Halle 9.

Zur technischen Messe in Leipzig, Stand 413/14,
am Reineckerweg, Halle 9.



Nutenstanzmaschine AJz
für Rotor- und Statorbleche
L. SCHULER A-G
Göppingen (Wttbg.)

**BLECHBEARBEITUNGS-
MASCHINEN**



**ZEIDLER
FABRIKATE**

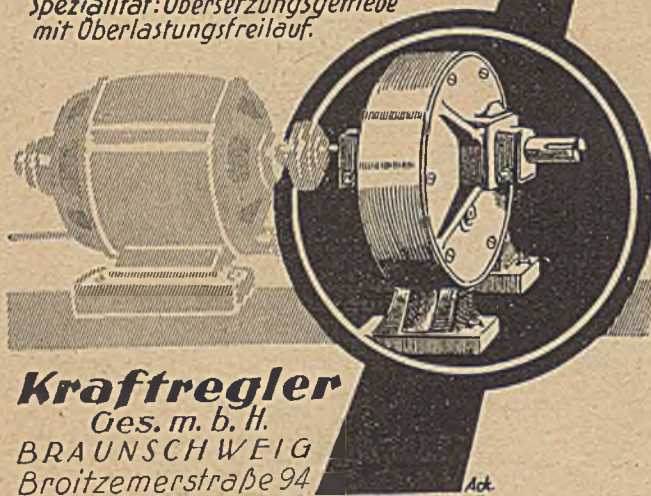


Elektrotechnische Industrie
HANS ZEIDLER
SELB in Bayern



Übersetzungsgetriebe

zur Verminderung und Erhöhung der Drehzahlen. Höchster Wirkungsgrad, geräuschloser Gang, in Öl laufend. Auch als Mehrfachstufengetriebe und Umkehrgetriebe lieferbar. Spezialität: Übersetzungsgetriebe mit Überlastungsfreilauf.



Kraftregler
Ges. m. b. H.
BRAUNSCHWEIG
Broitzemerstraße 94

Act.

Suco-Material



Schneider & Co A.G.
Fabrik elektrotechnischer Spezialartikel
Heidelberg-Kirchheim

Unerreicht
Stossfest ist
diese Lampe



mit dem neuen
Edel-Leuchtdraht

Radium Elektrizitäts-Gesellschaft
m. b. H.
Wipperfürth

daimon

Meß-Adresse
Leipzig:
Haus der
Elektrotechnik
Ausstellungsgelände



Meß-Adresse
Leipzig:
Haus der
Elektrotechnik
Ausstellungsgelände

Die Qualitätsmarke!



Batterien
Elemente
Glühlampen
(Frucht-,
Figuren- u.
Blumen-
lampen)



Taschen- u.
Handlampen
Schwach-
strom-
Materialien
aller Art!



Radio-
Apparate u.
Einzelteile,
Experi-
mentier-
Kästen,
Anoden- und
Heizbatterien

Elektrotechnische Fabrik Schmidt & Co.
BERLIN - N 39

A. W. FABER

☞ "CASTELL" ☞



PROSPEKTE
KOSTENFREI

PRÄCISIONS-
RECHENSTÄBE

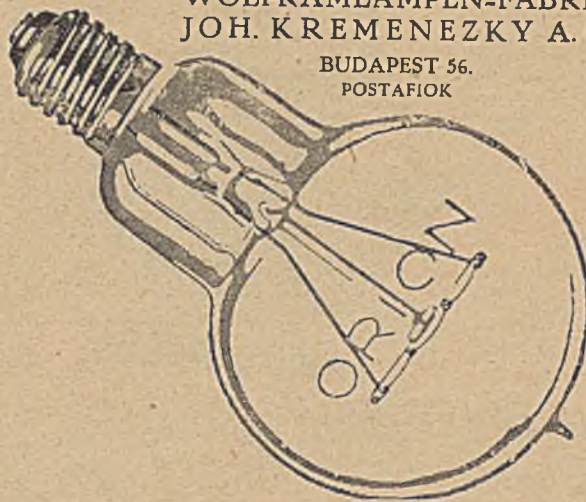
ORION

DIE NEUE
GLÜHLAMPE

Alle Formen und Typen.
Export nach allen Ländern.

UNGARISCHE
WOLFRAMLAMPEN-FABRIK
JOH. KREMENEZKY A. G.

BUDAPEST 56.
POSTAFIOK



**HOCHSPANNUNGS-
GESELLSCHAFT**

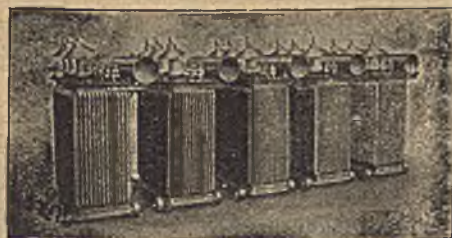
M. B. H.

KÖLN-BRAUNSFELD

★

Öltransformatoren

für alle Spannungen
und Leistungen in bekannter muster-
gültiger Konstruktion und Ausführung



**Hochspannungs-
Prüfanlagen**

In Einzel- und Gruppen- (Dessauer)
Schaltung für die höchst. Spannungen

NOSTITZ & KOCH

CHEMNITZ



Unsere Spezialitäten

seit mehr als 25 Jahren



Schaltapparate

für Stromstärken von 25 bis 3000 Amp.



Hebelausschalter

Umschalter

Motortafeln-, Streifen-
und Porzellanröhren-
Sicherungen

Akkumulatoren-
Ladeapparate

Automat.

Motorschutzschalter
wie

Nullspannungs-Automat.
Maximalstrom - Automat.

Komb.
Max.-Min.-Automat für Gleich- u. Wechselstrom mit
Type CKD. kleines Modell magnet. Funkenlöschung
verw. bis 18 Amp. Betr.-Strom


Comb. Max.-Minimal-Selbstausschalter
mit Freilauslösung und Dämpfung

Die Apparate entsprechen den Vorschriften des VDE

Technisch vollendete Konstruktionen auf Grund langjähriger
Erfahrungen bürgen für absolute Betriebssicherheit

1a Referenzen

Kurze Lieferzeiten



Helios motor

DREHSTROM
3-25 PS
SERIENBAU

HELIOS

DELFOSE MOTOREN-FABRIK

G. M. B. H.
KÖLN-EHRENFELD + HELIOSWERKE

Stromabnehmer mit Schleifschuh

Neuausführung

Verlangen Sie Preisblatt



Elektrotechnische Apparate - Bauanstalt
J. Leidel, Duisburg

VLG

Preisliste Nr.17

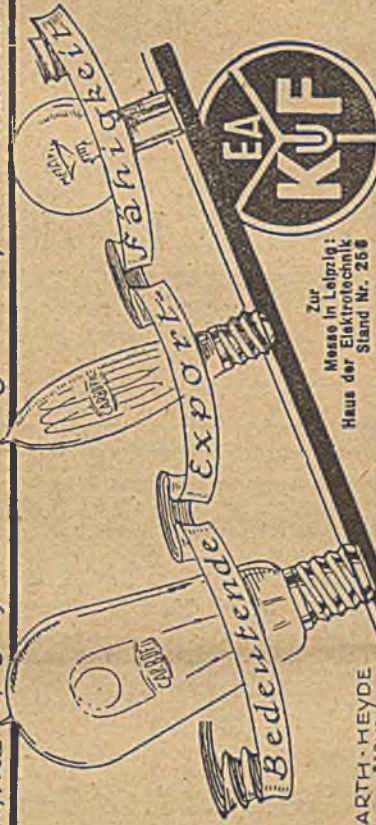
gültig
ab 1. März 1925

neu erschienen

*

„V.L.G.“ Leitungsdraht-Gesellschaft
mit beschränkter Haftung
Berlin SW 61

E.A. Krüger & Friedeberg Berlin C25, Dirksenstr. 51
Telefon: 3355
Teleg. J 7071
Spezialfabrik elektr. Glühlampen Norden 3355-57



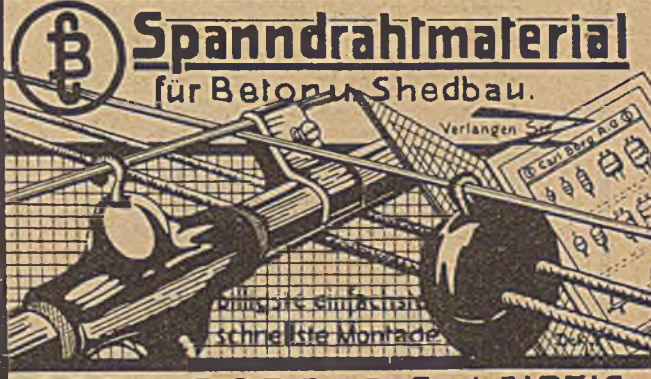
EA KUF

Zur Messe in Leipzig: Haus der Elektrotechnik Stand Nr. 258

ARTH. HEYDE

**Rohlfadenlampen in allen Spannungen
Metalfadenlampen für Serien.
Autolampen — Taschenlampen**

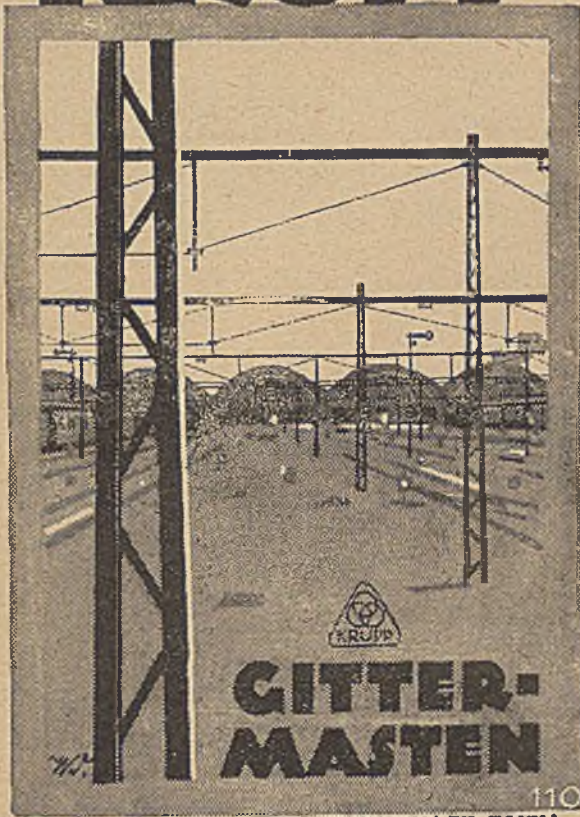
Spanndrahtmaterial
für Beton- u. Shedbau.



Verlangen Sie Preisblatt

schleunigste Lieferung
schnellste Montage

CARL BORG. A.G. LEIPZIG.

KRUPP

FRIED. KRUPP AKTIENGESELLSCHAFT · ESSEN

**OBSOLIN
Isolierschlauch****isolackiert/imprägniert**

Ist das ideale Isoliermittel für blanke Drähte im Apparate-Innern. Kennen Sie ihn, so überzeugen Sie sich von unseren billigen Preisen, kennen Sie ihn noch nicht, so schreiben Sie in Ihrem Interesse heute noch, damit wir Ihnen gratis Muster und Proben senden. Obsolin-Isolierschlauch ist in den Durchmessern von 1 bis 8 mm sofort ab Lager lieferbar. Schreiben Sie daher sofort an uns, als die alleinigen Lieferanten dafür.

**Paul Groddeck & Co**
Chem. Fabrik / HAMBURG 4/2**ESCHER WYSS & CO****Ravensburg**

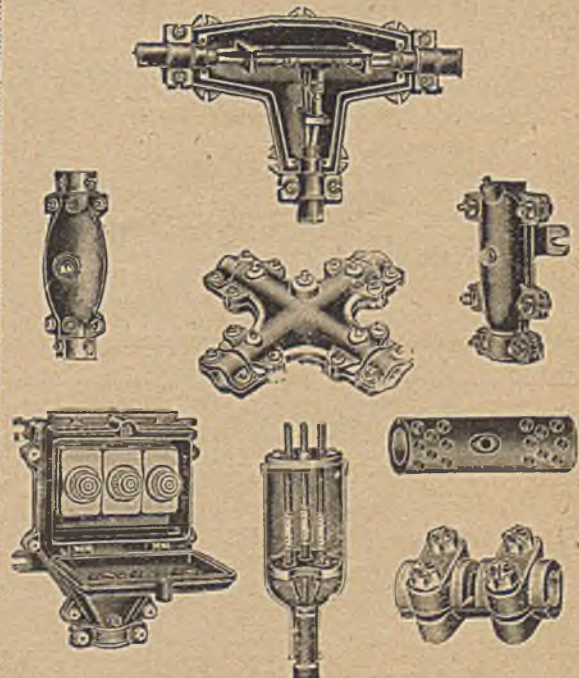
(Württemberg)

**Wasserturbinen
Speicherpumpen
Öldruckregler**

Techn. Büros:

Berlin W 15, Kaiserallee 204
München, Gabelsberger Straße 30
Mannheim (Civ. Ing. V. Mattern) Kl. Merzelstraße 10
Coblenz, Schloßstraße 12

[922]

Kabelgarnituren**H. KÖTTGEN & CO**
BERG. GLADBACH b. KÖLN

Kellner Electro Aktiengesellschaft

Charlottenburg, Schillerstr. 76

Emaillierdrähte

Marke „Kellnerdraht“

Von 0,03 bis 0,65 mm Durchmesser
Schnellste Belieferung zu billigsten Preisen
Drahtanschrift: Kellnerdraht Berlin. Tel. Wilhelm 2998

SCHALTER

In allen Ausführungen

CHROMNICKEL

in Draht- und Bandform

FRITZ VOSS & CO

Elektrotechnische Fabrik
LÜDENSCHIED I. W.

Zur Leipziger Messe: Halle 5, Koje 310a

„ORION“

Der elektrische Staubsauger-Apparat

Der Name „Orion“ bedeutet:

Wissenschaftlich beste Lösung
Deutsche Präzisionsarbeit
Praktische Handhabung und höchste Leistung

Verlangen Sie Drucksachen und Angebot

Lüdenscheider Metallwerke A.-G.

vorm. Jul. Fischer & Basse
Abt. Ludwig Hirsch, Düsseldorf 29



Elektrische Beheizung für Industrie und Gewerbe



Elektrische Heiz-
und Kochapparate
Warmwasserspeicher

KARL FRANKE

Fabrik elektrischer Koch- und Heizapparate

Hannover-Waldheim

Gans & Goldschmidt

ELEKTRIZITÄTS-GESELLSCHAFT M.B.H.
Berlin N 39, Müllerstraße 10 • Gegründet 1897



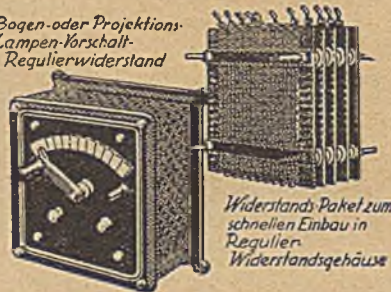
Neue Gleitschiebermeßbrücke

Spezialfabrik
elektrischer
Meßgeräte,
Widerstände u.
Schalttafeln

C. Schniewindt G. m. b. H.

Elektrotechnische Spezialfabrik
Gegr. 1829 Neuenrade i. Westf. Gegr. 1829

Bogen- oder Projektions-
Lampen-Vorschalt-
Regulierwiderstand



Widerstands-Paket zum
schnellen Einbau in
Regulier-
Widerstandsgehäuse

Anlaß-,
Regulier- und
Belastungs-
widerstände
aller Arten
Abt. 2a.

Hochspannungs- Anzeiger nach Zipp für Spannungen über 1000 Volt

Land- und Seekabel-
werke A. G.
Köln-Nippes



Eiserne Transformator- und Schaltsäulen

Schalhäuschen in melnerbilligen,
stabilen Konstruktion

Lichtmaste und Lampenausleger
Schalttafel- u. Hochspannungserüste
Eiserne Gestelle für elektr. Zwecke
**Transformatorhäuser
aus Beton**

D.R.G.M. Normale Größen: 1,8x1,8 m,
2,0x2,0 m u. 1,8x2,0 m Grundfläche
Höhe beliebig. Lizenzen werden vergeben.

Julius Scheibe G. m. b. H.
Berlin-Britz

Rudower Str. 25/26 Fernspr. Neukölln 13 u. 9409

Spezialfabrik von Eisenkonstruktionen für die Elektrizitätsbranche


**Transformatoren
Hochspannungsapparate
Installationsmaterial**



Elektrotechnische Fabrik Offenbach
Dorn, Schröder & Co.
Offenbach a. M.

INDRALAMPE

**FÜR DIFFUSE
RAUMBELEUCHTUNG**



R

ABT. **SCHALC** LICHTTECHNIK
G. SCHANZENBACH & CO.
G.M.B.H. FRANKFURT AM MAIN
WEST

BOHN

Eltax-Radio-Dauer-Batterie

D. R. G. M. D. R. P. a.

Eine neue, **auswechselbare** Anodenbatterie
für Empfangsapparate aller Systeme



Nr. 16611

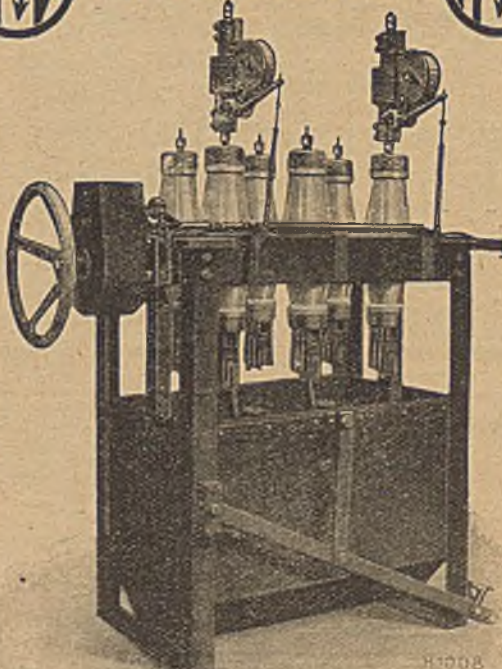
Negative Gittervorspannung
Feinabstimmung 4x1,5 Volt
Unverwechselbare Kontaktbrücken
Beliebig zu vergrößern und zu verkleinern

ELTAX

Elektro-Aktiengesellschaft
BERLIN SW 68

Stettin / Duisburg / Königsberg i. Pr.
Generalvertretung d. Fa. Dr. Georg Seibt, Bln.-Schöneberg

HSVG Hochvolt-Gesellschaft **HSVG**
m. b. H. / Eisenach



Haus der Elektrotechnik, Stand Nr. 245 a

Haus der Elektrotechnik, Stand Nr. 245 a

H1908

HSVG Hochspannungsapparate **HSVG**
Hochspannungs-Schaltanlagen

Kabelgarnituren

*für Stark- und Schwachstrom
leer und komplett*

*

*Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia
Lünen a. d. Lippe*

MERKUR

die wirtschaftliche



DRAHT-LAMPE

Glühlampenwerk Merkur
G. m. b. H. Soest

Sondermeßgeräte für Fehlerorts-Bestimmungen in Kabeln u. Leitungen

Man verlange Sonderheit über Fehler-, Strom-,
Spannungs-, Isolations-, Kapazitäts-, Wider-
stands- u. Kabel-Längen-
messungen mit Type **FOBI**


Direkte Ablesbarkeit in Metern (vielfach patentiert)


JUL. STEPHENSON

Hamburg 36
Präzisions-Meßgeräte für Elektrotechnik

ROBERT ABRAHAMSOHN
BERLIN NW 87

MESSINSTRUMENTE
WIDERSTÄNDE
aller Art

Waren  Zeichen




PROMETHEUS

Aktiengesellschaft
für elektrische Heizrichtungen

FRANKFURT a. MAIN-WEST

Metalldrahtwerk Karlshorst G. m. b. H.

Berlin-Karlshorst
Flugplatz 5

Telegr.-Adr.: Feindraht Teleph.: Oberschöneweide 551, 3610

Wir fabrizieren und liefern

Emailliedrähte

in den Stärken von 0.04 bis 0.40 mm für die Elektro-
technik bei kürzester Lieferzeit und anerkannt erst-
klassiger Qualität, bei billigster Berechnung



Wasserdichter Kabelverteilkasten
für Verlegung im Straßenpflaster

Kabel-Garnituren Spezial Fabrik

FRANZ WEBER

Zehlendorf-Berlin, Hauptstraße 46-48
Fernsprecher: Zehlendorf 2913

Isolatorenstützen

für Hoch- und Niederspannungs-
Leitungen nach V. D. E. - Normen



C.H. JUCHO

DORTMUND

TELEF. 35 u. 31
TELEF. SCHULTING
MIT VDE-ZEICHEN
F. J. SCHULTE WIPPERFURTH
GMBH.
SICHERUNGSMATERIAL
PORZELLAN-ISOLIERTEILE
GUT und PREISWERT

Veliosmarmor

für
Schalttafeln u. Isolierplatten

Heller Jura Marmor von
bestem Isolierwert
Frei von Erz und Quarzadern
Besonders gut zu bearbeiten

Billig! Man verlange Gutachten
und Muster

Velios-Werke A.G.
Langenlthelm (Mittelfr.) + Dresden-A 24
Noch einige Vertreterbezirke zu vergeben

Eisenwerk WILLICH

Kessel-, Brücken- und
Wagenbau

Hoerde-Dortmund

Spezialabteilung:
Gittermaste

PHYWE - **Gleitwiderstände**

Absolut zuverlässig * Denkbar einfach * Unerreicht billig

Verlangen Sie Liste ETW

Physikalische Werkstätten A.G., Göttingen
Zur Messe in Leipzig, Haus der Elektrotechnik, Stand 217a

3 x mehr Licht

gibt jede Glühlampe mit

»USA«
Wellenreflektor

50% Strom-
ersparnis

Amtliche Atteste

U-S-A-Fabrik Dresden-Blasewitz

JNGENIEUR AKADEMIE OLDENBURG i. O. Städt. Polytechnikum

Architektur
Bauingenieur
wesen
Elektrotechnik
Maschinenbau

Eigenes
Kafinor
Druckkochen im
Sem.-Beginn
April-Oktober

Elektro-Kuttner

BERLIN S 42, PRINZENSTRASSE 96

Spezialist für

elektrische Beheizungen jeder Art

Referenzen aus allen Kreisen gern zu Diensten

Reparaturen
an Motoren, Heiz-, Koch-, Bügelapparaten
sofort sachgemäß
Eigene Ankerwickel im Hause

Formstücke

für die Elektrotechnik

Preßteile

jeglicher Art für die verschiedensten Zwecke

hochwertig hitzebeständig

Preise nach Muster und Zeichnung

Friedrichswerk G.m.b.H.
Elektrotechnisches Isoliermaterial
Schöppenstedt 2

ETZ-ANZEIGER

Ableucht-Lampen

und
Schlamm - Pumpen
für
Akkumulatoren
Faßausleucht-Apparate
Ausleucht-Apparate
für jeden Hohlkörper
Ing. M. HOFFMANN
Leipzig 86

Akkumulatoren „ODOR“

für alle Zwecke
liefert Spezial-Fabrik
F. CURT BECKER
Schkeuditz 107
Gegr. 1904 :: Tel. 312

Aluminium-Präzisionsguß

(Fertigguß für Massenbedarf)
Metallwerke Neheim
GOEKE & Co.
Neheim i. W. 25
Lötzinn, Kolbenkupfer,
Schlaglot

Anlasser

Sterndreieckschalter
Regulierwiderstände
Schiebewiderstände
RUD. KNOTE
Leipzig, Moritzstraße 2a

Anlasser

jeder Art und Größe
liefern
WURL & MÜLLER
Fabrik elektr. Steuerapparate
Leipzig-Kleinzschocher
Telephon 40 607

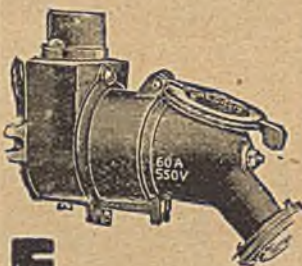
Vorschrift-mäßige Aushänge- und Warnungs- plakate

des Verbandes Deutscher
Elektrotechniker
J. ED. WUNDERLE
Mainz-Kastel
Man verlange Katalog

Dynamo-Bürsten und -Halter



staunend billige Qualitätsarbeit
Muster oder Maßskizzen erbeten
Typenliste auf Wunsch
Spezial-Fabrik GEBR. HÖHME
Heidenau-Dresden 20



Eisengekapselte Steckvorrichtungen und Drehschalter

BRUNO RAETTIG
Ingenieur
Hoffnungsthal Bez. Köln
Fabrik elektr. Apparate
Man verlange Preisliste 9d

Emall-Schilder

Marke Gladiator
wetterfest und lichtecht
SCHULZE & WEHRMANN
Emallierwerk
Elberfeld



Schnell- flechtmaschinen

GUIDO HORN
Berlin-Weißensee

Gleichrichter

für Radio - Auto
Telephon
Signaluhren
Batterien
Elektrotechnische
Fabrik
H. GUSTAV
THOMAS
Dresden-A 19, Spenerstr. 7

Hochspannungs- Apparate

Trennschalter / Sicherungen
Stützisolatoren. Durchführungen
Überspannungsschutzapparate
Kontaktteile jeder Art
WALTER BANK
Spezialfabrik
elektrischer Schaltapparate
Berlin N 113, Kuglerstraße 139

Kartothek- Karten

Leit-Karten
Register
Merker
J. HAMMER
Berlin S 14, Neue Jakobstr. 8
Moritzplatz 13 996

Kohlenbürsten- fabrik

Carbone

G. m. b. H.

Berlin N 24, Frankfurt a. M.

Kohlenbürsten
Grafitkohlen
Bronzekohlen

Kontakte

Rafi

Raimund Finsterhölzl
Ravensburg
Spezialfabrik für alle Apparate
zur Unterputzmontage.
Rafi-Kontakte, Rafi-Stahlpanzer-
dosen, Rafi-Starkstrom-
steckkontakte 2-, 3- u. 4polig.

Kontakte

in Wolfram, Legierung,
Platin liefert
ELEKTRO-METALLWERK
Berlin SO 36,
Köllnisches Ufer 54

Lacke:

Isolierlacke / Mattlacke
Emaillacke / Phasenlacke
Rostschutzfarben
Maschinenanstrichfarben
usw.
CHEMISCHE FABRIK
GUSTAV HESS
Gegr. 1895 Pirna E. Gegr. 1895



Zylindrische

Lichtpausapparate

Messingdreh- teile

in Qualitätsausführung
für alle Installationsmaterialien u.
Radioteile. Sondererzeugnisse:
Kontaktstifte für alle Verwen-
dungszwecke, Messinggarnituren
für Heiz- u. Kochapparate,
Lüsterklemmenholz., Sonderan-
fertig. nach Muster od. Zeichnung;
Mengenangabe erbeten. ELEK-
TRICITÄTS- U. INDUSTRIE-
WERKE ALBERT WEDELL
& SOHN, Bad Blankenburg
(Thüringerwald)

Motorschaltkasten

Hebel-, Aus- und Umschalter,
Kraftsteckdosen, Minimal-
Automaten, Komp.-Maximal-
Minimal-Automaten, Schalt-
kasten-Batterien usw.
UNION
Fabrik el. Starkstromapparate
Naunhof bei Leipzig

Fortsetzung auf S. LXII



Martin Bartels

Elektrofabrik
Köstritz (Thür.)
 Fernruf: Gera-R. Hilfsamt
 Langenberg 20 1

Eisenbetonhohlmasten
Futtersilos
Transformatorhäuser
Hochspannungsapparate

Trennschalter, Crosselspulen,
 Sicherungen, Überspannungs-
 schutz, Mastschalter

Max Kohl A.G. Chemnitz 7



Parr - Kalorimeter
 zur Heizwertbestimmung von
 Brennstoffen

Industrie-Laboratorien
 Funken-Induktoren
 Laboratorien-Luftpumpen
 Ölprüfmaschinen
 Parr - Kalorimeter

Physikalische Apparate

Sonderlisten auf Verlangen

Schilder



Teilungen
 Zifferblätter
 « Qualitätsarbeit »

W. Heidenhain
 Metallätzerei
 Berlin SW61 · Gitschinerstr. 108

Spritzapparate



zum
Anstreichen Lackieren
Emaillieren Bronzieren
Zaponieren Dekorieren

bedeutende Mehrleistung, besserer Ausfall
 gegenüber Handarbeit

Schnell-Lackier-Automaten
 für Massenartikel
 Luftpumpen / Ventilationsanlagen
Sandstrahlgebläse
 zum Putzen, Entrosten, Mattieren

A. Krautzberger & Co., G. m. b. H.
 Holzhausen 264 bei Leipzig

[926]

Radiodrähte
Emailedrähte
Wachsdraht
Dynamodraht

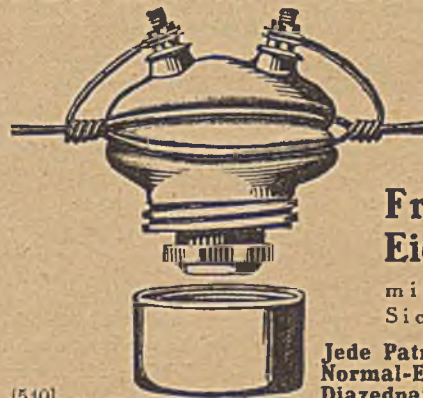
billig ab Lager

Carl Briesenick

A.-G.
 Fabrik umsp. Drähte
 Berlin S 42, Brandenburgstraße 21

Jos. Wolff * Frankfurt a. M.

Fabrik für
 Feinmechanik



Neuheit!

**Freileitungs-
 Eier-Sicherung**

mit gekapseltem
 Sicherungsstöpsel

Jede Patronensicherung mit
 Normal-Edison-Gewinde und
 Diazepatronen verwendbar.

[540]

Die einzigen im Dauerbe-
 triebe bewährten Schnell-
 flechtmaschinen sind die



**Horn'schen
 Schnellflechter**

verschiedener Größe für jede Umflechtung
 vom Dynamodraht bis zum Panzerkabel



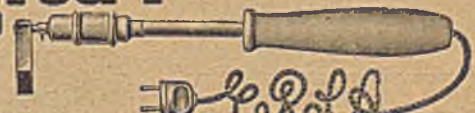
Guido Horn

Berlin-Weißensee 13

LEIPZIGER FRÜHJAHRSMESSE

Ausgestellt im „Haus der Elektrotechnik“, Stand Nr. 301
 sowie in Halle 13 Stände 27, 10 und 11

Ersa?



Der Radio-LötKolben

In größter Auswahl. Kleinste Type 40 Watt,
 200gr. kompl. **Beste Referenzen!**

Sofort lieferbar. Qualitätserzeugnis der Fa.:

Spezialfabrik elektrischer LötKolben

Ernst Sachs, Ing.

Berlin-Lichterfelde-Ost, Marienfelderstr. 87
 Tel. Lichterfelde 4395

Leipzig, Messe: Ausstellungsgegel., Halle V, Stand 269

ETZ-ANZEIGER

Fortsetzung von Seite LX

Motorschalttafeln Verteilungstafeln



Schalttafeln
jeder Art
Gleichrichter
Elektrotechnische
Fabrik

H. GUSTAV
THOMAS
Dresden-A 19, Spenerstr. 7

Motoren, Dynamos Dieselmotoren, Elektrisches Leitungsmaterial usw.

verkault
„UNION“
Elektrizitätsgesellschaft m. b. H.
Chemnitz, Kurfürstenstr. 2
Telephon 1841
Tel.-Adr.: Elektrounion.

Öleinen Isolierbänder

Sonderheiten von
WREDE & BECKMANN
Spezialfabrik
elektrotechnischer Isolationen
HANNOVER

Patentbureau

übernehme die Anmel-
dung, Ausarbeitung und
Erwirkung von Patenten, Ge-
brauchsmustern und Waren-
zeichen zu maß. Preisen unt.
Garantie, Beratung und Aus-
kunft im Patentwesen, Über-
prüfung von Erfindungen auf
Schutzfähigkeit. Vervollständigung
v. Erfindungsideen. Jeder
Anfrage ist das Rückporto
beizulegen.

HEINRICH KRUG
Civ.-Ing. B. D. C.-I.
Frankfurt a. M., Liebigstr. 58

Putzwolle, Putzlappen

weiß und bunt
liefern preiswert
Leipziger Putzwolle-Fabrik
WILLY MEYER & Co.
Leipzig-Kleinzschocher
Dieskaustr. 66/68

Radio - Zubehör, wie
Stecker, Kupplungen,
Spulenhalter usw. aus
Hartgummi ff. poliert, mit ver-
nickelten Metallteilen. Nur
Qualitätsware. Spezialfabrik
R. GRAICHEN
Leipzig-Schleußig 32



**Radio-
Zubehörtelle**
in Sonderheit Porzellanapparate
HERM. PAWLIK
Elektrotechnische Fabrik
Bad Blankenburg Th. Wald

Schalttafeln

in jeder Ausfüh-
rung
Verteilungstafeln
Gleichrichter
Elektrotechnische
Fabrik
H. GUSTAV
THOMAS
Dresden-A 19, Spenerstr. 7

Schnitte, Stanzen

und alle einschlägigen
Werkzeuge
liefern preiswert
RÜDESHEIM & VOGT
Werkzeugfabrik
Beuel am Rhein
Fernsprecher 3205

Schrift- schablonen.

Bahr, Normograph
DRP. Auslandspat.
Vom Normenausschuß
empfohlen
Prospekte kostenlos
FILLER & FIEBIG,
Berlin S42



**Silberdraht-
Lamellen**
aller Typen, fabriz. als Spezialität
BERLINER
ELEKTROSICHERUNG
vorm. RICHARD KRUSE
Berlin S 42, Wassertorstraße 29

Stahlpanzerrohr

schwarz lackiert u. verzinkt
Isolierrohr verbleit
Von W. V. E. geprüft und als
gut befunden
Röhrenwerk
JOHANNES SURMANN
Hüsten, Westf.

Umspinn- maschinen für Jede Draht- stärke und jedes Spinngut

liefert
Maschinenfabrik
M. HECKER & Co.
Berlin -Friedrichshagen

Vampyr- Staubsauger

AEG-Fabrikat
GM. 120.—
SANTO-G. m. b. H.
Berlin W 50
Tauentzienstraße 4

Verteilungstafeln

Schaltanlagen
jeder Art
Motorschalttafeln
Gleichrichter
Elektrotechnische
Fabrik
H. GUSTAV
THOMAS
Dresden-A 19, Spenerstr. 7

Spezialitäten: Verteilungstafeln

Hauptleitungsab-
zweiggkäten, Ab-
zweiggklemmen,
Rohrschoner,
Sicherungen, Ab-
zweiggdosen a. Art
Eingetr.
Warenzeichen
FRITZ WIELAND, El.-Ind.
Bamberg Z. Bayern

Vorsicht!
Hochspannung.
Lebensgefahr.
Warnungs-
schilder
nach den
Vorschriften des V. D. E.
A. SCHÜFTAN
Berlin SW 19
Jerusalemmer Straße 64 E

Wasserstands- Fernmelder

Elektrische Fernpegel
Elektrische
Fernsteueranlagen
„System Aegir“
D. R. P. und
Auslandspatente
GEORG BLOCH
Kommanditgesellschaft
Dresden-A. 19

Widerstands- schweißmaschinen

und
Wechselstrom-
Lichtbogen-
Schweißtransformatoren
liefert
MASCHINENBAU-ANSTALT
MOLL A-G.
Chemnitz

Anzeigenpreise für den „ETZ-Anzeiger“

Mk.	10.50	14.—	17.50	21.—
für das	80	40	50	60 mm
hohe Kästchen				
abzüglich	10	20	30%	Rabatt
	bei 13	26	52	maliger

einwöchentlich hintereinander
erfolgender Aufnahme.

DEM

FLIEHKRAFTRIEMENSCHLEIBE · D · R · P

Patentiert in Deutschland : Frankreich : Belgien : England : Amerika : Schweiz usw.

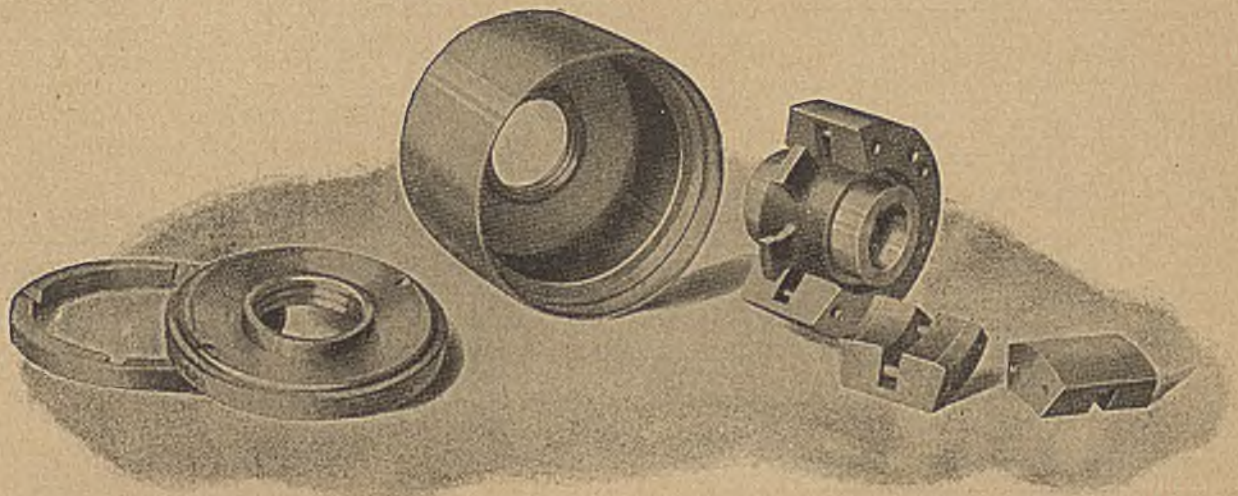
Lizenzinhaber für Deutschland:

ERNST LOHOFF

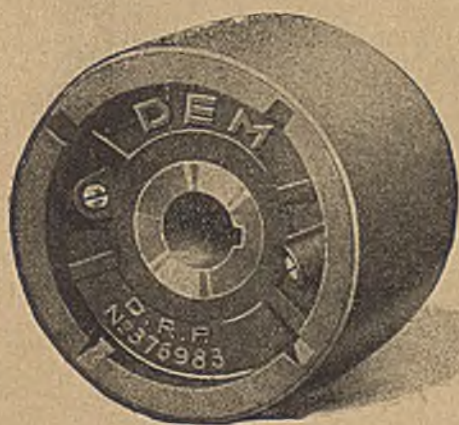
INGENIEUR- u. HANDELSBÜRO

SAARBRÜCKEN, Rathauspl. 7
Telegramm-Adr.: Lohoff Saarbrücken / Telefon Nr. 1964

HEIDELBERG, Telefon 1621
Telegramm-Adr.: Lohoff Heidelberg



DEM löst die technische Frage
Anlauf von Motoren mit geringem Anzugsmoment unter Vollast

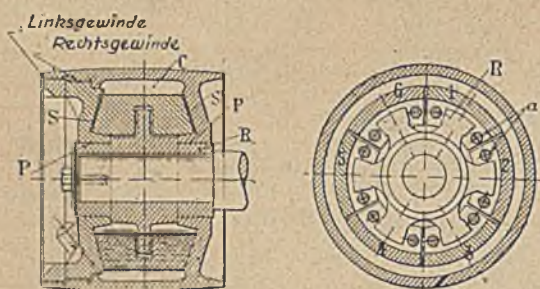


DEM bringt der ELEKTROTECHNIK:
Kurzschlußanker statt Schleifringanker!
Kein Stromstoß beim Anlauf!
Verringerung der Spitzenleistung!
Überlastung des Motors unmöglich!
Verbesserung des Cosinus!

Für Einphasen- und Wechselstrommotore
unentbehrlich!

DEM zeigt dem allgemeinen Maschinenbau neue Wege
Alle Motore haben Leerlaufcharakteristik bei Vollastanlauf

Beschreibung der Fliehkraftriemenscheibe DEM



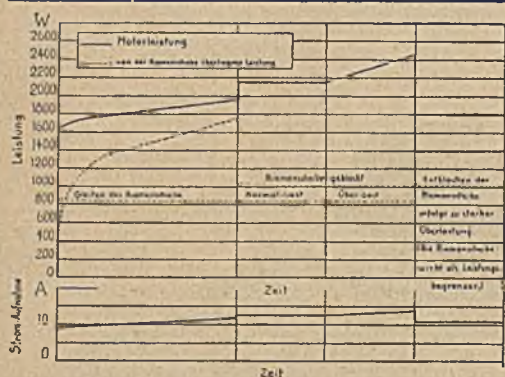
Figur 1

Im Moment des Stillstandes nehmen die Blöcke ihre erste Stellung wieder ein. Das Öl umspült sie wieder, der Apparat ist zu neuem Anlauf bereit.

Der Kern R der Riemenscheibe, der auf die Welle der Antriebsmaschine festgekeilt wird, zieht die 6 konischen Blöcke 1, 2, 3, 4, 5, 6 (Fig. 1) mit. Diese Blöcke legen sich infolge der Zentrifugalkraft kräftig an die konischen Wände SS' des Riemenscheibenkörpers an. Der äußere Teil der Riemenscheibe wird allmählich mitgezogen, in dem Maße, wie das Öl, das die Blöcke während des Stillstandes umspülte, durch die Zentrifugalkraft nach außen geschleudert wird und in dem ausgesparten Raum C sich ansammelt.

Während des Anlaufs läuft der Motor im Leerlauf, da er nur die Blöcke zu bewegen hat, die Riemenscheibe die Last nur allmählich aufnimmt und diese erst dann vollkommen überträgt, wenn der Motor seine volle Tourenzahl erreicht hat.

Die durch die Riemenscheibe zu übertragende Leistung



Figur 2

ist abhängig von der Tourenzahl des Motors, der Zahl der Blöcke und der Conizität der Fläche S (in der Tabelle Seite 4, Conizität A u. B). Bei Verwendung von 6 Blöcken wird die ganze Leistung lt. Tabelle übertragen, bei 4 Blöcken $\frac{2}{3}$ dieser Leistung, bei 3 Blöcken die Hälfte. Man verwende stets nur soviel Blöcke, als der Kraft der Antriebsmaschine entspricht, damit die Riemenscheibe als Kraftbegrenzer wirken kann und ein sanfter Anlauf erreicht wird.

Die Riemenscheibe als Kraftbegrenzer

Für den Fall, daß die angetriebene Maschine durch irgendwelche Störungen plötzlich einen übergroßen Kraftbedarf von der Antriebsmaschine fordert, tritt ein inneres Gleiten der Blöcke ein, oder anders ausgedrückt, diese „entblockt sich“. Sobald das äußere Widerstandsmoment seinen Normalwert wieder annimmt (die Störung beseitigt ist), nimmt auch die Riemenscheibe wieder die Last auf.

Montage, Inbetriebsetzung

Um die Riemenscheibe auseinander zu nehmen, schraube man die Gegenmutter (Linksgewinde) ab, ebenso die Platte (Rechtsgewinde), worauf sich der Kern R mit den Blöcken herausnehmen läßt. Der Kern wird unaufgebohrt geliefert mit Zentrierpunkten auf beiden Seiten.

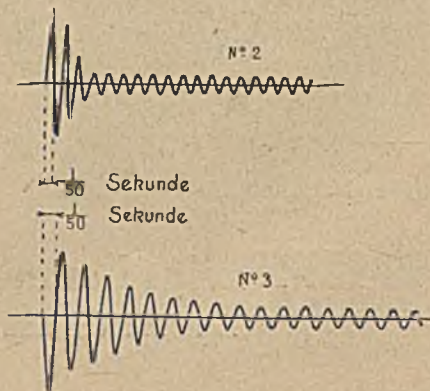
Die Riemenscheibe wird durch einfaches Einsetzen der zur Übertragung der PS entsprechend vordringender Ausführung erforderlichen Anzahl Blöcke und Aufschrauben der Platte und Gegenmutter betriebsfertig gemacht. Es empfiehlt sich, die Gegenmutter am Gewinderand mit Mennige zu bestreichen.

Das Aufziehen der Riemenscheibe geschieht wie üblich. Dann drehe man die Riemenscheibe, bis eine der Ölschrauben unten ist, löse beide Ölschrauben und fülle durch die untere dicke Autoöl bis zur Höhe der Ölschraube (d. h. bis das Öl heraustritt) ein. Die obere Schraube muß dabei gleichfalls abgeschraubt sein, damit die Luft im Inneren durch die obere Schraubenöffnung austreten kann. Nach Verschließen der beiden Öllöcher ist die Riemenscheibe betriebsfertig. Die Ölfüllung hält fast unbegrenzt.

Die Riemenscheibe im Betrieb

Das Funktionieren der Riemenscheibe im Betrieb läßt sich am besten am Kurzschluß-Elektro-Motor mit Riemenübertragung auf eine Dynamo mit unabhängiger veränderlicher Erregung betrachten.

Das Oscillogramm (Fig. 2) zeigt den Stromstoß beim Einlegen des Hebelschalters 1) bei der Fliehkraftriemenscheibe DEM und 2) bei gewöhnlicher Riemenscheibe, beidemal bei Belastung. Während bei Verwendung der DEM-Riemenscheibe die normale Stromaufnahme schon nach einem Bruchteil einer Sekunde eintritt (Fig. 2), ist dies bei der normalen Riemenscheibe erst nach weit längerer Zeit der Fall (Fig. 3). Dabei ist zu beachten, daß bei Verwendung der DEM-Riemenscheibe der Stromstoß ohne Rücksicht auf die Belastung des Motors konstant ist, während bei einer normalen Riemenscheibe im Gegensatz hierzu der Stromstoß mit der Verstärkung oder der Trägheit der zu bewegenden Maschinen wächst.



Leistungstabelle in PS der Fliehkraftriemenscheibe und Kupplungen DEM.

Type-Nr.	Dimensionen		Maximal-Leistung in PS mit 6 Blöcken im Betrieb								Netto-Preis Mk.	
	der Riemen- scheibe D × L	des Kerns d × l	Touren pro Minute	750	1000	1200	1500	2000	2400	3000	Riemen- scheibe	Kupplungs- hälfte Antriebsseite
00	90 × 80	30 × 62	Conizität B 2)		0,41	0,71	1,4	3,4	5,6	11,00		
0 Spezial	90 × 90	44 × 145										
	100 × 90	44 × 145 ³	m. Con. B		1,8	3,1	6,3	15,0	24,0	50,00		
	110 × 90	44 × 145 ³										
I	120 × 100	40 × 75	m. Con. A	—	1,00	1,75	3,50	8,00	14,0	28,00		
	130 × 100	40 × 75	m. Con. B	0,75	1,75	3,25	6,50	15,00	26,0	52,00		
	140 × 100	40 × 75										
II	150 × 110	55 × 85	m. Con. A	1,50	3,50	6,25	12,50	29,50	50,0	100,00		
	160 × 110	55 × 85	m. Con. B	2,00	4,50	8,00	16,50	39,00	96,0	190,00		
	170 × 110	55 × 85										
III	180 × 120	64 × 95										
	190 × 120	64 × 95	m. Con. A	2,25	5,25	9,25	18,50	44,00	74,0	145,00		
	200 × 120	64 × 95	m. Con. B	4,00	9,50	17,00	34,00	80,00	135,0	250,0		
	210 × 120	64 × 95										
IV	220 × 140	75 × 115										
	230 × 140	75 × 115	m. Con. A	5,70	13,50	23,10	45,00	100,0	180,0	350,0		
	240 × 140	75 × 115	m. Con. B	9,00	21,00	36,00	72,00	165,0	280,0	—		
	250 × 140	75 × 115										
V	260 × 170	90 × 132										
	270 × 170	90 × 132	m. Con. A	9,00	20,00	35,00	67,5	160,0	280,0	—		
	280 × 170	90 × 132	m. Con. B	17,00	40,00	70,00	135,0	320,0	560,0	—		
	290 × 170	90 × 132										
VI	300 × 250	100 × 165	m. Con. B	40,00	80,00	135,0	240,0	640,0	—	—		

1. Die Leistungen in der Tabelle gelten für die Riemenscheibe bei Einlegen von 6 Blöcken. Mit 3 Blöcken beträgt diese die Hälfte, mit 4 Zweidrittel.
2. A und B bedeuten verschiedene Conizität der Blöcke. Die Conizität B gestattet eine größere Kraftübertragung, hat aber auch ein rascheres Anziehen des Motors zur Folge.
3. Die Nummer jeder Riemenscheibentype gibt die zu übertragende Kraftleistung dieser Type an.

Bei Bestellung ist anzugeben: der \varnothing der Riemenscheibe, der \varnothing der Welle, die Leistung des Motors, die Tourenzahl bei Leerlauf. Die Riemenscheiben werden immer ohne Bohrung geliefert, der Kern mit angegebenem Zentrierpunkte.

Bei Verwendung der DEM-Riemenscheibe braucht also die Leistung der Antriebsmaschine nur so groß gewählt zu werden, als der tatsächlichen Belastung im Dauerbetriebe entspricht, während bei normalen Riemenscheiben die Antriebsmaschinen speziell im Hinblick auf große Trägheitswiderstände der Arbeitsmaschinen um ein vielfaches zu groß gewählt werden.

Bei Verwendung der DEM-Riemenscheibe können also die

Antriebsmaschinen in den meisten Fällen kleiner gewählt werden.

Ferner ist darauf hinzuweisen, daß bei Verwendung der Fliehkraftriemenscheibe DEM kein Riemenrutsch auf der Scheibe auftritt, wodurch der Riemenverschleiß weit geringer ist.

Aus dem Diagramm Figur 2, Seite 2, ist ersichtlich, daß der Anlauf bei Verwendung der DEM-Scheibe ganz allmählich vor sich geht, da die volle Kraftübertragung erst erfolgt, wenn der Motor seine volle Tourenzahl erreicht hat. Da der Motor, wie eingangs erwähnt, stets ohne Last anlaufen muß, spielt der durch den Riemenzug ausgeübte Widerstand keine Rolle. Während der mit „Überlast“ bezeichneten Periode tritt ein inneres Gleiten ein, die Riemenscheibe entblockt sich und wirkt als Kraftbegrenzer.

Die Vorteile der Fliehkraftmaschine sind so in die Augen springend, daß das Anwendungsgebiet derselben unbegrenzt ist.

Unerläßlich ist ihre Verwendung in allen Fällen, wo

mit ungelerntem Personal gearbeitet wird,

stark schwankende Belastung auftritt (Brecher aller Art, Pressen, Ventilatoren),

schwere Trägheitswiderstände beim Anlauf auftreten: Schleifereien, Kugelmühlen, Sandaufbereitungsanlagen, Bagger usw.,

Benzin-, Gas-, Schweröl- und Luft-Motoren unter Last anlaufen müssen,

die Arbeitsmaschinen weit entfernt vom Bedienungsort Aufstellung finden: Pumpen, Ventilatoren, Lastenaufzüge.

Nach demselben Prinzip gebaut, können auch Zahnräder in allen Ausführungsformen, sowie Kupplungen, auch für Vertikal-Motore geliefert werden.

Spezielle Anwendung der Fliehkraftriemenscheibe DEM bei Elektromotoren

Aus den vorstehenden Ausführungen folgt, daß die Fliehkraftriemenscheiben DEM in sehr vorteilhafter Weise bei Elektro-Motoren Verwendung finden. Sie gestatten, da die Motore stets leer anlaufen müssen

Schleifring-Anker-Motore durch Kurzschluß-Anker-Motore

zu ersetzen. Der Stromstoß im Moment des Einlegens des Hebelschalters dauert nur $\frac{1}{5}$ Sek. (Fig. 2) und hat keinerlei nachteilige Einwirkung auf das Netz. Der

Anlaufstromstoß verschwindet

fast ganz bei Verwendung eines Stern dreieckschalters und der DEM-Riemenscheibe; damit tritt eine

Verringerung der Spitzenleistungen

ein. Da die DEM-Riemenscheibe durch ihre Konstruktion selbst einen automatischen

Kraftbegrenzer darstellt, kann keine Sicherung durchschmelzen

noch ein Verbrennen der Wicklung stattfinden. Die PS-Zahl kann dem tatsächlichen Leistungsbedarf entsprechend gewählt werden, wodurch der Wirkungsgrad der Motore und der

Cosinus verbessert

wird. Bei Ausbleiben und Wiederkehren des Stromes können

keine Betriebsstörungen

durch Unachtsamkeit der Konsumenten eintreten, da die Motore mit DEM-Scheiben stets leer anlaufen.

Neuester Fortschritt der
Elektro-Wärmetechnik!

ELEKTRO-TAUCH-KOCHER

NAUJO

Kein Durchbrennen mehr!
Automatische Ausschaltung bei Überhitzung!

Massiv Neusilber!



Verstellbare
Deckeinnrichtung



Moment-
Ein- u. Ausschalter



Hochwertiges
Qualitäts-Erzeugnis

D.R.Pang.  D.R.G.M.



Sparsamstes Kochen u. Wärmen
von Wasser, Getränken, flüssigen Speisen, Gemüse, Kartoffeln,
Kompotten usw. in jedem Gefäß aus Metall, Porzellan, Steingut, Glas u. dergl.

MARTIN BRANDT & CO

TELEGR.-ADR:
MARBANDTWERK

BERLIN-S.0.33

TELEPHON:
HORITZPL. 519, 15411

Reemann

Imprägnierte Leitungsmasten & Eisenbahnschwellen



Firma J. Himmelsbach

Freiburg in Baden

Holzgroßhandlung

Kyanisier- & Imprägnier-Anstalten, Säge- & Hobelwerke, Kistenfabriken

Vereinigte Isolatorenwerke

Aktien-Gesellschaft

Berlin-

Pankow



HANDLAMPENGRIFFE

aus verbandsmäßigem Isoliermaterial

Der Name Bakelite ist uns
durch Warenzeichen ge-
schützt. Wir warnen vor
unberechtigtem Gebrauch!

BAKELITE

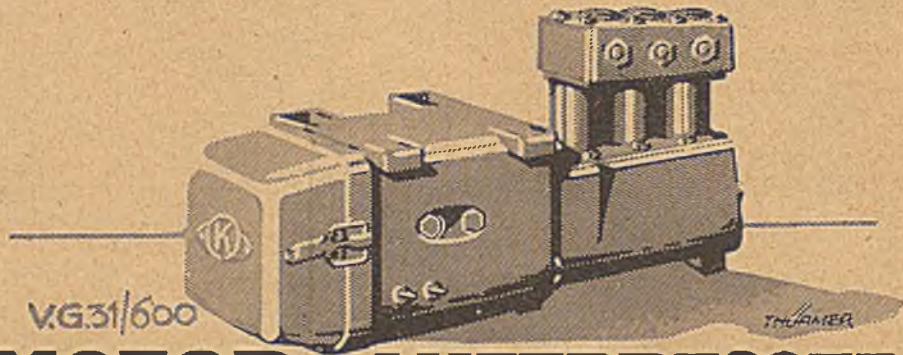
Altbewährtes deutsches Kunstharz
für hohe und niedere Spannungen.
Imprägnierung — Lackierung
Pressung — Bindung

Bekannteste Bakelite-Produkte:

- Bakelite-Papier
- Bakelite-Hartpapier-Platten
- Bakelite-Hartpapier-Rohre
- Bakelite-Hartpapier-Façonstücke
- Bakelite-Stoffplatten, -räder usw.
- Bakelite-Pressartikel
- Bakelite-Lacke, beste Isolation,
hervorragende Widerstandsfähigkeit
gegen chemische und mechanische
Beanspruchungen.

Bakelite Gesellschaft m.b.H. Berlin. U. 55

KNORR-BREMSE A-G



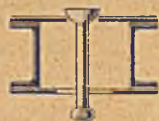
MOTOR-LUFTPRESSER

für Gleichstrom von 250-1500 Volt, Hubvolumen 310 l/min gegen 6 Atm. Überdruck
Ohne Zahnradübertragung
Geräuschlos arbeitend geringer Ölverbrauch

BERLIN-LICHTENBERG

Schraubenlose
Mastklöppel

D. R. P. Nr. 406262

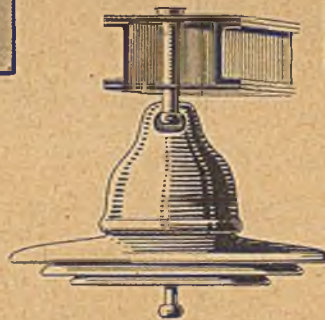


einfach
-billig-
leichte Montage

EWAG

Selbstreinigende
Isolatoren

D. R. P. Nr. 401587



keine Verschmutzung,
günstige Tellerform für
Abspanner, daher
nur eine Type für
Hänger und Abspanner.
hohe Überschlagspannung bei Nebel



100% der Fläche stark bekrustet



in der gleichen
Betriebszeit
auf dem
gleichen Mast



30% der Fläche nur leicht belegt



Lizenzen
vergiht

Elektro-Werke A.G. Berlin W.62

Kurfürsten-
strasse 112