

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 24 (1933)  
**Heft:** 25  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.04.2026

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

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Objektive Beleuchtungsmesser (Luxmeter).

621.383 : 535.247

Die Fortschritte in der Entwicklung von Photozellen ermöglichen heute den Bau von Luxmetern mit Zeigerangabe, die ebenso leicht gehandhabt werden können wie etwa ein Voltmeter. Solche Luxmeter mit Photozellen sind «objektive Photometer», d. h. ihre Angabe ist von den Eigenschaften des Beobachters unabhängig, im Gegensatz zu den «subjektiven Photometern», bei denen die Helligkeit zweier Photometerflächen verglichen werden muss, wodurch das Messresultat von den Eigenschaften des Beobachters beein-

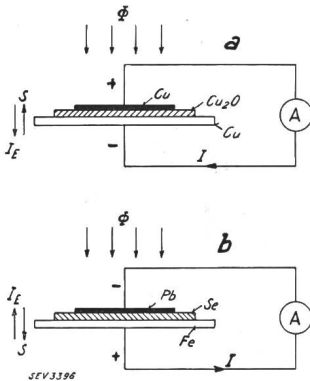


Fig. 1.

Schematische Darstellung von photo-elektrischen Sperrschichtzellen:  
 a Kupfer/Kupferoxydulzelle,  
 b Selenzelle.  
 $\phi$  Einfallendes Licht.  
 S Sperrrichtung.  
 $I_E$  Richtung des Photoelektronenstromes.

flusst wird. Die objektiven Photometer haben jedoch den Nachteil, von der Farbe des Lichtes abhängig zu sein. Sie werden bei einer bestimmten Farbtemperatur, z. B. bei der Farbtemperatur der heute gebräuchlichen Glühlampen (ca. 2360° K), geeicht und zeigen dann nur richtig bei Lichtquellen von gleicher oder annähernd gleicher Farbtemperatur. Diese Voraussetzung wird in den meisten praktischen Fällen (Messung von künstlichem, durch Glühlampen erzeugtem Licht) mehr oder weniger erfüllt ein; wenn nicht, so sind die Ablesungen anhand von Korrekturtabellen zu berichtigen.

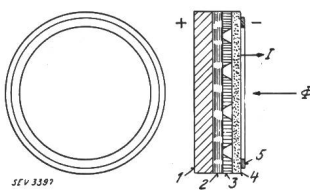


Fig. 2.  
 Aufbau des SAF-Selen-Photoelementes:  
 $\phi$  Einfallendes Licht.  
 $I$  Photoelektronenstrom.  
 1 Metallische Unterlage.  
 2 Halbleiterselen.  
 3 Sperrschicht.  
 4 Lichtdurchlässige Gegenelektrode.  
 5 Kontaktring.

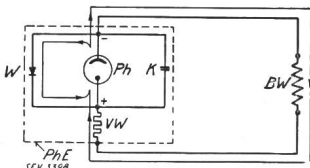


Fig. 3.

Ersatzschema des Photoelementes:  
 PhE Photoelement.  
 Ph Gedächtes, ideales Photoelement.  
 W Hochohmwidstand, spannungsabhängig.

K Kapazität der Gegenelektrode zum Halbleiter mit Sperrschicht als Dielektrikum.  
 VW Widerstand des Halbleiters.  
 BW Belastungswiderstand.

Bei den objektiven Photometern dient als lichtempfindliches Organ eine Photozelle, welche die auf sie einfallende Lichtenergie in elektrische Energie umformt; die elektrische Leistung kann dann als Mass für den einfallenden Lichtstrom leicht gemessen werden. Solche Photometer konnten erst in handlicher Form gebaut werden, seit sogenannte Sperrschichtphotozellen bekannt wurden (1930<sup>1)</sup>, bei denen die vom Licht ausgelösten Photoelektronen nicht in ein Vakuum oder einen Gasraum übertreten<sup>2)</sup>, sondern zwischen

zwei Leitern eine Grenzschicht mit unipolarer Leitfähigkeit durchdringen. Die erste hierzu benützte Leiterkombination war Kupfer/aufgewachsenes Kupferoxydul, die als Trockengleichrichter grosse Verbreitung gefunden hat. Die Sperrschicht liegt an der Grenze Kupfer/Kupferoxydul; in der Richtung Cu—Cu<sub>2</sub>O hat die Kombination ein Minimum der Leitfähigkeit (Fig. 1 a)<sup>5)</sup>. Trifft durch das Kupferoxydul Licht auf die Grenzschicht, so gelangen im Kupferoxydul ausgelöste Elektronen durch die Sperrschicht und ergeben in einem aussen geschlossenen Stromkreis einen Photoelektronenstrom («Hinterwandeffekt»<sup>3)</sup>). Der nächste Fortschritt bestand darin, auf massiven Kupferoxydulplatten künstlich dünne Metallschichten so aufzubringen, dass zwischen Kupferoxydul und Metall eine Sperrwirkung vorhanden ist<sup>4)</sup>.

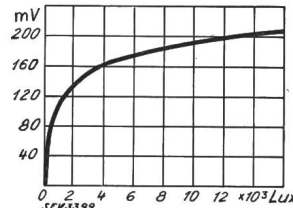


Fig. 4.

Elementspannung in Funktion der Beleuchtungsstärke bei offenem äusseren Stromkreis.

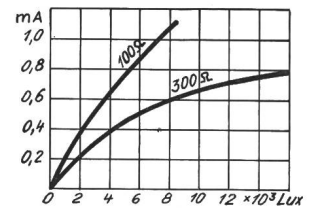


Fig. 5.

Photostrom in Funktion der Beleuchtungsstärke bei verschiedenen Widerständen im offenen Stromkreis.

An einer solchen künstlich erzeugten Sperrschicht ergibt sich bei Belichtung durch die aufgebrauchte Metallfläche hindurch ebenfalls ein Sperrschichtphotoeffekt, indem im Kupferoxydul Photoelektronen ausgelöst werden und durch die Sperrschicht in die angrenzende Metallelektrode übertreten («Vorderwandeffekt»<sup>4)</sup>). Der Photoelektronenstrom hat also hier Richtung gegen das einfallende Licht, wogegen beim Hinterwandeffekt der Elektronenstrom in der Einfallrichtung des Lichtes fliesst (Fig. 1 b und 1 a).

Es zeigte sich, dass auch andere Leiterkombinationen mit unipolarer Leitfähigkeit bei Belichtung der Grenzschicht einen Photoeffekt zeigen. L. Bergmann berichtet über eine Selen-Sperrschicht-Photozelle<sup>5)</sup>, die aus dem Selen-Metall-Gleichrichter der Süddeutschen Apparate-Fabrik (SAF) in Nürnberg entwickelt wurde. Fig. 1 b zeigt die Zusammen-

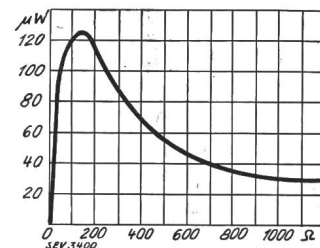


Fig. 6.

Leistung in Funktion des Widerstandes im äusseren Stromkreis bei Beleuchtung mit 8000 Lux mit einer Glühlampe.

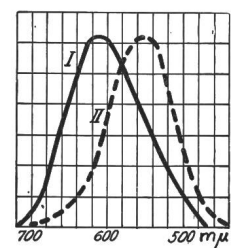


Fig. 7.

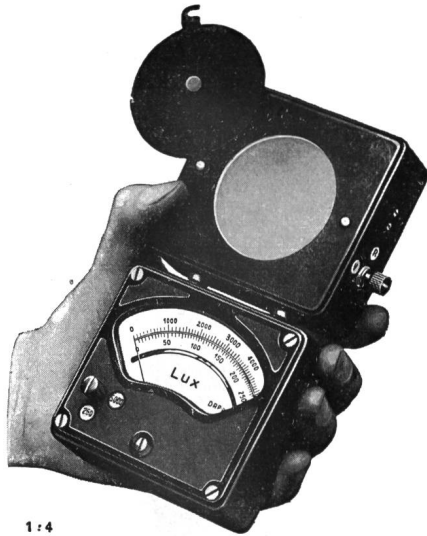
I Abhängigkeit der Leistung in Funktion der Wellenlänge des aufgestrahlten Lichtes.  
 II Augenempfindlichkeitskurve.

setzung dieser Selen-Sperrschicht-Photozelle. Auf die Selenoberfläche ist als zweite Elektrode eine dünne Fläche aus Bleilegierung aufgespritzt. Einen besonders starken Effekt zeigten Elemente, bei denen auf die Selenoberfläche eine durchsichtige Silber- oder Goldhaut mittels Kathodenzerstäubung aufgebracht wurde (Vorderwandzelle). Eine solche Zelle ergibt bei einer Bestrahlung mit 1 Hefner-Lux einen Photostrom von  $3 \cdot 10^{-8}$  A pro Quadratmeter Zellenober-

1) Physik. Z. 1930, S. 139 und 964.  
 2) Bull. SEV 1930, No. 18, S. 608.

3) Physik. Z. 1930, S. 913.  
 4) Naturwissenschaften 1930, S. 735.  
 5) Physik. Z. 1931, S. 286.

fläche. Bei gleich grosser und gleich stark bestrahlter Fläche liefert sie etwa einen 3,5mal so grossen Strom wie die beschriebenen Kupferoxydulzelle mit Vorderwandeffekt.



1:4

Fig. 8. Tavoluxmeter.



1:5

Fig. 9. Rektoluxmeter.

Dr. S. G. 317

Fig. 2 zeigt den Aufbau der SAF-Photozelle, Fig. 3 das Ersatzschema. Die Charakteristiken Fig. 4 bis 7 vermitteln einen grundsätzlichen Ueberblick über die Eigenschaften der Selen-Photoelemente. Der Preis normaler Elemente beträgt etwa 40 Fr.

Die Dr. S. Guggenheimer A.-G., Nürnberg, baut solche Elemente mit ihren «Tavometern» zu Luxmetern zusammen. Das für praktische Messungen geeignete «Tavolux» besteht aus dem Ableseinstrument und dem Photoelement, das auf das Ableseinstrument gesteckt werden kann (Fig. 8). Die Skala ist direkt in Lux<sup>6)</sup> geteilt; es sind zwei Messbereiche vorhanden, einer bis 200 Lux, der zweite bis 2000 Lux oder mehr. Die Messgenauigkeit beträgt etwa  $\pm 1,5\%$  vom Skalendenswert.

Das «Rektolux»-Instrument (Fig. 9 und 10) besitzt grössere Ablesegenauigkeit und eignet sich zum Messen geringer Beleuchtungsstärken. Die Skala ist in 100 Teile eingeteilt;

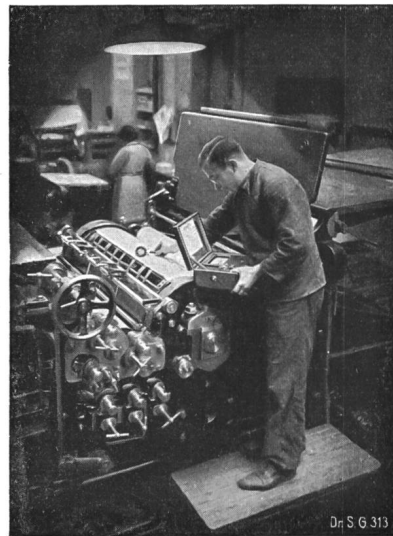


Fig. 10. Rektoluxmeter im Gebrauch.

Dr. S. G. 313

ein Skalenteil entspricht je nach Messbereich 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5 usw. Lux. Das Photoelement wird je nach Messbereich als Einfach-, Doppel-, Dreifach- oder Sechsfach-Element ausgeführt, wobei das Sechsfach-Element nur bei Messungen von Beleuchtungsstärken unter 5 Lux verwendet wird. Die Photoelemente sind nicht ansteckbar; sie werden an einer ca. 1 m langen Litze an das Instrument angeschlossen (Fig. 10). Das Drehspulmessgerät besitzt eine Stromempfindlichkeit von ca.  $0,4 \cdot 10^{-6}$  A pro 1 Lux für ein Element. Mit dem «Rektolux» können Beleuchtungsstärken auf etwa 0,5% genau gemessen werden.

Die Photozellen eignen sich auch zum Einbau in Ulbrichtsche Kugeln (zur Messung des Lichtstromes). Br.

<sup>6)</sup> Hefner-Lux, da es sich um deutsche Fabrikate handelt; die Skala wird auf Wunsch auch mit Teilung in «internationale Lux» geliefert.

**Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.**

**Neue Besteuerung der New Yorker Elektrizitätswerke.**

Auf Grund eines kürzlich gefassten Beschlusses erhebt die Stadt New York über die Periode vom 1. September 1933 bis 28. Februar 1934 von Public Utility Companies, welche auf städtischem Gebiete tätig sind und unter Kontrolle der Public Service Commission stehen, eine monatliche Extrasteuer von 1½% des Bruttoeinkommens. Der Ertrag dieser Steuer soll für Arbeitslosenunterstützung und Notstands-

arbeiten während des Winters sowie zur Verzinsung bereits aufgenommenen Kredite für Notstandsarbeiten verwendet werden. Von dieser Steuer werden besonders die Gas- und Elektrizitätswerke betroffen, ferner auch die öffentlichen Transportunternehmungen (auf Grund von Konzessionen arbeitende Privatgesellschaften). Die Steuern sind jeweils am Ende des Monats zu zahlen. Für das Nichteinreichen von Steuererklärungen und für Steuerhinterzug sind Strafen angesetzt. Nachdem vor nicht langer Zeit eine Bundessteuer von 3% auf dem Verkauf elektrischer Energie erhoben

wurde<sup>1)</sup>, bedeutet diese Extrasteuer eine neue Belastung der Elektrizitätswerke in New York (Electr. Wld. N. Y., 21. Oktober 1933).

### Elektrizitätsversorgung Norwegens im Jahre 1932.

31(481): 621.311 (481)

Im Bulletin 1931, S. 200, haben wir einige statistische Zahlen gebracht, die sich auf den Stand der Elektrizitätsversorgung im Jahre 1929 bezogen. Im folgenden publizieren wir die entsprechenden Zahlen für das Jahr 1932.

Totaleinwohnerzahl Norwegens . . . . .	2 845 200
Zahl der Einwohner, die in den mit elektrischer Energie versorgten Gebieten wohnen . . . . .	1 964 300
Das in den Elektrizitätswerken, die zur Landesversorgung dienen, investierte Kapital beträgt Mill. Kronen ca. . . . .	1 051,4
wovon bis jetzt amortisiert worden sind . . . . .	266,9
Vom verbleibenden, noch zu amortisierenden Kapital entfallen auf die Erzeugungsanlagen ca. . . . .	417,8
auf die Uebertragungs- und Verteilanlagen ca. . . . .	366,7

Die total installierte Leistung beträgt ca. 539 000 kW, wovon 519 000 kW auf die hydraulischen Anlagen entfallen. Die Totalleistung der zur Erzeugung der Gebrauchsspannung nötigen Transformatoren beträgt ca. 808 000 kVA.

Die für die allgemeine Energieverteilung disponible Leistung unter Anrechnung der aus industriellen Werken zur Verfügung stehenden Leistung betrug ca. 560 000 kW.

Die maximale momentane Belastung betrug ca. 499 000 kW.

Die Bruttoeinnahmen betragen ca. 82,7 Millionen Kronen, die mittlere Bruttoeinnahme pro kW Maximalleistung 165 Kronen. Die jährlichen Betriebsausgaben, Kapaldienst inbegriffen, erreichten 86,37 Millionen Kronen.

Die für Allgemeinversorgung erzeugte Energie wird auf 2,65 Milliarden kWh geschätzt, die in industriellen Anlagen (hauptsächlich für Elektrochemie) erzeugte beträgt ca. 6,5 Milliarden kWh, so dass total im Berichtsjahre rund 9 Milliarden kWh erzeugt wurden. O. Gt.

### Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

#### Service électrique de la ville de Lugano pour l'année 1932.

La quantité d'énergie distribuée a été de 49 415 470 kWh, contre 52,85 · 10<sup>6</sup> l'année précédente.

35 984 200 furent produits à Verzasca  
2 211 490 à Valmara  
381 500 par l'usine thermique  
10 928 200 furent achetés à l'Ofelti.

L'exportation a atteint 19 392 809 kWh  
la traction a absorbé 680 514 »  
le surplus est allé à la ville et aux communes environnantes pour l'éclairage et diverses applications motrices et thermiques.

Les recettes provenant de la vente de l'énergie et de la location des compteurs se sont élevées à . . . . .	frs. 2 285 162
Les frais d'administration et d'exploitation ont été de . . . . .	1 355 379
Les intérêts des capitaux investis se sont montés à . . . . .	139 138
Pour l'énergie achetée on a payé . . . . .	488 250
Aux amortissements, remboursements et versements aux fonds de renouvellement on a consacré ont été versés à la commune pour l'éclairage et d'autres buts . . . . .	379 688 537 745

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1933, Nr. 15, S. 338.

L'ensemble des installations, y compris les compteurs, figure au bilan pour 2 987 455 frs et les marchandises en magasin pour 378 139 frs.

#### A.-G. Motor-Columbus, Baden, pro 1932/33.

Der Effektenbestand hat sich im Berichtsjahr nicht wesentlich verändert; dessen Bewertung hingegen konnte eine leichte Besserung erfahren.

Den mit 220 Millionen bewerteten Aktiven stehen heute an Passiven gegenüber	10 <sup>6</sup> Fr.
Aktien . . . . .	93,50
Reservefonds . . . . .	9,35
Obligationen . . . . .	97,50
Noch auszuzahlende Zinsen . . . . .	1,72
Verschiedene Kreditoren . . . . .	17,97

Das Ertragnis aus den Effekten und übrigen Geschäften betrug 9,07 Millionen.

Das Aktienkapital bleibt dividendenlos.

### Unverbindliche mittlere Marktpreise je am 15. eines Monats.

Prix moyens (sans garantie) le 15 du mois.

		Nov. Nov.	Vormonat Mois précédent	Vorjahr Année précédente
Kupfer (Wire bars) . . . . .	Lst./1016 kg	36/—	38/10/11	38/—
Cuivre (Wire bars) . . . . .				
Banka-Zinn . . . . .	Lst./1016 kg	226/17/6	221/—	154/15
Etain (Banka) . . . . .				
Zink — Zinc . . . . .	Lst./1016 kg	15/15/—	16/15	15/3/6
Blei — Plomb . . . . .	Lst./1016 kg	11/17/6	13/1/3	12/9
Formeisen . . . . .	Schw. Fr./t	77.75	77.75	60.—
Fers profilés . . . . .				
Stabeisen . . . . .	Schw. Fr./t	85.75	85.75	68.—
Fers barres . . . . .				
Ruhrnußkohlen } Charbon de la Ruhr } II	30/50 Schw. Fr./t	36.20	36.20	38.—
Saarnußkohlen } Charbon de la Saar } I	35/50 Schw. Fr./t	30.—	30.—	30.—
Belg. Anthrazit . . . . .	Schw. Fr./t	61.50	61.30	67.—
Anthracite belge . . . . .				
Unionbrikets . . . . .	Schw. Fr./t	39.—	39.—	40.—
Briquettes (Union) . . . . .				
Dieselmotorenöl (bei Bezug in Zisternen) Huile p. moteurs Diesel (en wagon-citerne)	Schw. Fr./t	81.50	75.50	68.—
Benzin } Benzine } (0,720/30)	Schw. Fr./t	107.—	107.—	137.—
Rohgummi . . . . .	d/lb	4	3 <sup>31</sup> /32	2 <sup>11</sup> /16
Caoutchouc brut . . . . .				
Indexziffer des Eidg. Arbeitsamtes (pro 1914 = 100). Nombre index de l'office fédéral (pour 1914 = 100)		131	131	136

Bei den Angaben in engl. Währung verstehen sich die Preise f. o. b. London, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).

Les Prix exprimés en valeurs anglaises s'entendent f. o. b. Londres, ceux exprimés en francs suisses, franco frontière (sans frais de douane).

## Miscellanea.

**Instruktionskurs der «Elektrowirtschaft».** Am 22. und 23. November d. J. hielt die «Elektrowirtschaft» im Saale «Zur Kaufleuten» in Zürich einen gut besuchten Instruktionkurs ab für Werbe-, Akquisitions- und Monteurpersonal, Werbedamen der Werke und für Angestellte der Privatinstallateure.

Als erster Referent sprach an Hand von vielen Lichtbildern Dir. *M. Zubler*, Schaffhausen, über den konstruktiven Aufbau von Kochherden und Heisswasserspeichern, deren Fabrikation und historische Entwicklung, wobei er auch Normungsbestrebungen berührte. Die Fragen der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Kochens und der elektrischen Heisswasserbereitung behandelte Dir. *W. Pfister*, Solothurn, der es verstand, die besonders schwierige Materie klar und leichtfasslich darzustellen. Herr *Schlüpfer*, Werkstattbeamter der *Therma A.-G.*, Schwanden, erläuterte die seltenen Störungen, die an solchen Apparaten meist durch unsachgemässe

Behandlung auftreten können. Fr. *Douven*, von der Organisation A.-G., Zürich, hielt ein instruktives, von schlagenden Beispielen belegtes Referat über die Technik des Verkaufens. Von besonderem Interesse waren die sehr lehrreichen und wohl gelungenen Vorführungen von Schaukochen der *Elektrizitätswerke des Kantons Zürich* (EKZ) durch *H. Frey* unter Mitwirkung von geschickten Kochlehrerinnen.

**Kurs für autogenes Schweißen in Basel.** Vom 11. bis 16. Dezember 1933 wird in Basel beim Schweizerischen Acetylen-Verein ein theoretisch-praktischer Kurs für autogenes Schweißen abgehalten. Anschliessend findet vom 18. bis 23. Dezember ein Fortbildungskurs statt. Auskunft und Anmeldung beim Schweizerischen Acetylen-Verein, Basel, Ochsen- gasse 12.

## Literatur. — Bibliographie.

621.313.3 Nr. 833  
**Das Luftspaltfeld der Drehstrommaschinen.** Dissertation Techn. Hochschule Berlin 1933. Von *Walter Putz*. 81 Schreibmaschinenseiten, A4, 36 Fig. Zu beziehen beim Verfasser, Berlin-Siemensstadt, Königsdamm 289 e.

Der Verfasser entwickelt ein halb geometrisches, halb analytisches Verfahren zur Bestimmung des Ankerrückwirkungsfeldes bei Synchronmaschinen mit ausgeprägten Polen. Die Permeabilität des Eisens wird wie üblich als unendlich gross und das Feld zwischen Stator und Rotor als zweidimensional angenommen. Da bei zweidimensionalen Potentialfeldern die Laplacesche Gleichung bekanntlich für krummlinige Orthogonalkoordinaten, d. h. für solche, die durch konforme Abbildung aus karthesischen Koordinaten hervorgehen, in genau gleicher Form wie für die karthesischen Koordinaten selber gilt, so erweist es sich als zweckmässig, ein Netz von wirklichen Vektor- und Aequipotentiallinien als Koordinatensystem zu benutzen. In diesem System gelingt dann die analytische Lösung der Potentialgleichung. Die längeren Ableitungen führen mit einer kleinen Vereinfachung zu folgendem Resultat:

Man konstruiere nach dem bekannten Verfahren von Lehmann<sup>1)</sup> das Feldbild zwischen Stator und Rotor für die Randbedingungen, wo das Potential längs der ganzen Rotoroberfläche konstant gleich 0 und längs der ganzen Statoroberfläche (Bohrung) konstant gleich 1 ist, d. h. man bestimme dasjenige Potentialfeld, dessen Vektorlinien senkrecht aus der Rotoroberfläche austreten und senkrecht in die Statoroberfläche eintreten, und teile das Feld so in Röhren von gleichem Fluss ein, dass die Röhre in der Polmitte genau so breit ist wie der Luftspalt. Die Breite der Röhren beim Eintritt in die Statoroberfläche werde mit  $a$  bezeichnet, ihr reziproker Wert  $\lambda = \frac{1}{a}$  heisse die Leitfähigkeit an der betr.

Stelle des Statorumfangs. Nun berechne man noch die *MMK* oder *AW* der Ankerrückwirkung, bezogen auf einmalige Durchquerung des Luftspalts. Der Autor nennt diese Grösse magnetisches Potential an der Statoroberfläche und bezeichnet sie mit  $\psi_R$ . Die räumliche Grundwelle davon heisse  $\psi_{R1}$ . Sie erzeugt zwischen Stator und Rotor ein Feld, dessen Induktion an der Statoroberfläche mit  $B_n$  bezeichnet werde. Dieses  $B_n$  findet man nun sehr einfach, indem man für jede Stelle des Ankerumfangs das Potential  $\psi_{R1}$  mit dem zugehörigen Wert von  $\lambda$  und mit  $\Pi$  multipliziert:

$$B_n = \Pi \lambda \psi_{R1} = \frac{\Pi}{a} \psi_{R1}.$$

Setzt man  $a$  in cm,  $\psi_{R1}$  in Ampères ein und setzt  $\Pi = 0,4 \pi$ , so erhält man  $B_n$  in Gauss. Daraus berechnet man in üblicher Weise die induzierte Spannung.

<sup>1)</sup> Das Verfahren ist in den neuern Lehrbüchern über elektrische Maschinen, z. B. in dem von Richter, beschrieben.

Wenn man die durch die räumliche Grundwelle der Ankerrückwirkungs-*MMK* induzierte Spannung genau berechnen wollte, musste man bisher zwei Felder, eines für die Rotorhauptaxe und eines für die Rotorqueraxe, nach der Lehmannschen Methode konstruieren. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Dissertation muss man dagegen nur ein Feld, das zudem einfachere Randbedingungen hat, nach jener Methode konstruieren und findet dann die induzierten Spannungen für beide Axen durch eine äusserst einfache Rechnung. Das bedeutet eine ganz beträchtliche Arbeitersparnis, da bekanntlich die Feldkonstruktion nach Lehmann eine recht umständliche Angelegenheit ist.

Nach der gleichen Methode wie für Synchronmaschinen mit ausgeprägten Polen berechnet der Verfasser auch die Luftspaltfelder für Synchronmaschinen mit Volltrommelrotoren und für Asynchronmaschinen sowie die Bohrungsfelder (Felder nach Ausbau der Rotoren). Hier befasst er sich auch mit den räumlichen Oberwellen. Die Untersuchungen sind wertvoll zur grundsätzlichen Abklärung von einigen Detailfragen, die bei der Behandlung dieser Felder auftauchen; für die praktische Berechnung scheinen dagegen die abgeleiteten Formeln weniger geeignet, da sie etwas kompliziert sind.

Die theoretischen Untersuchungen sind durch zahlreiche Messungen ergänzt. *W. Wanger.*

621.316.925 Nr. 812  
**Der Selektivschutz nach dem Widerstandsprinzip.** Von *M. Walter*. 172 S., 17 × 25 cm, 144 Fig. Verlag: R. Oldenburg, München 1933, Glückstr. 8. Preis geh. RM. 8.50.

Der Verfasser behandelt im ersten, allgemeinen Teil die grundsätzliche Arbeitsweise der Relais nach dem Widerstandsprinzip (Distanzrelais), ihre Vorzüge und Anwendungsgebiete. Sodann folgen Darlegungen über Aufbau, Wirkungsweise und Wahl der Ansprech- oder Anregeglier, der Ablauf- und der Richtungsglieder.

Ein zweiter besonderer Teil umfasst die Ermittlung der Sekundärwiderstände von Stromschleifen und die Wahl der Zeitcharakteristiken, die Lichtbogeneinflüsse auf die Arbeitsweise der Distanzrelais, die Zusammensetzung der Abschaltzeiten und die Anforderungen an die speisenden Strom- und Spannungswandler. Weiter werden erörtert die grundlegenden Distanzschutzschaltungen, Relaiseinbau und Anschluss im Hinblick auf die Nullpunktbehandlung des Netzes, sowie die Gleichstrom- und Wandlerauslösung. Die Fehlerbestimmung in Freileitungsnetzen durch Distanzrelais, ihr Verhalten bei Leistungspendelungen, die Grundlagen für die Projektierung einer Selektivschutzanlage, ihre Betriebsüberwachung und Kontrolle beschliessen den interessanten zweiten Teil.

Die grosse wirtschaftliche Bedeutung der Hochspannungshauptverteilanlagen, von deren gewaltigen Werten ihre



Schutzorgane kaum Prozente ausmachen, liess erst in neuester Zeit auch die Relais zu gebührender Bedeutung kommen. Der Selektivschutz hat besonders in den letzten Jahren dank der Erfahrungen und der tieferen Einblicke in die Störungsvorgänge der Netze eine beachtenswerte Entwicklung erfahren. So beschäftigt sich das Buch in eingehender Weise neben den Distanzrelais mit stetigem Zeitcharakter besonders mit den schnellwirkenden Distanzrelais mit Stufencharakteristik, welche den so wünschbaren kurzen Laufzeiten näher kommen. Den Anforderungen an die Arbeitszeit und Leistungsfähigkeit neuzeitlicher Schaltorgane wurde entsprechende Berücksichtigung geschenkt. Im weiteren sind die Bemerkungen über Schutzsysteme nach dem Vergleichsprinzip über Hilfsleitungen oder Hochfrequenzkanäle sehr beachtenswert, worüber der Verfasser eine weitere Arbeit in Aussicht stellt. Wünschenswert wäre eine Erweiterung der Schutzbetrachtungen auf die Kupplungstransformatoren verschiedener selektiv geschützter Netzsysteme. Im Abschnitt über Strom- und Spannungswandler begegnen wir wertvollen Angaben über die Auslegung ihrer Eigenschaften. Zu begrüssen wäre eine weitere Ausführung des Schutzproblems der Spannungswandler besonders im Hinblick auf den Unter-Impeданanzwurf der Relais.

In einfacher, übersichtlicher und klarer Darstellung bringt der Verfasser auch aus praktischen Kreisen reichste Erfahrung, die besonders den Betriebsmann ansprechen muss. Den jungen Ingenieuren dürfte das wertvolle, gefällig ausgestattete Buch ein willkommenes Lehr- und Ergänzungswerk werden.

F. Hug.

621.3

Nr. 744

**Elektrotechnik für Praktiker.** Von F. Graf, Ing., Baden. I. Teil. 62 S., A<sub>5</sub>, 91 Fig. Zu beziehen beim Autor, Zürcherstrasse 65, Baden 1932. Preis: Fr. 3.50 und

**Elektrotechnik für Praktiker.** Messinstrumente und Messungen an elektrischen Maschinen und Apparaten. Von F. Graf, Ing., Baden. II. Teil. 107 S., A<sub>5</sub>, 136 Fig. Zu beziehen beim Autor, Zürcherstrasse 65, Baden 1933. Preis: Fr. 3.50.

Im ersten Bändchen gibt der Verfasser einen Ueberblick über die wichtigsten Begriffe der Elektrotechnik, im zweiten eine Beschreibung der Messinstrumente und ihrer Wirkungsweise, sowie Methoden und Resultate prüffeldmässiger Untersuchungen: Widerstandsmessung, Erwärmungsversuche, Prüfung von Gleich- und Wechselstrommaschinen, Umformergruppen und Transformatoren.

Die Bändchen wenden sich, wie der Titel sagt, an Praktiker und enthalten, soweit uns bekannt ist, den etwas erweiterten Lehrstoff, der den Lehrlingen der Brown, Boveri-Schule geboten wird. Aus dem Bestreben leicht verständlich zu sein, leiden fast alle für Praktiker bestimmten Bücher an einer gemeinsamen Krankheit: Es fehlen klare und richtige Begriffe. Auch die vorliegende Elektrotechnik weist diesen Mangel in bedeutendem Masse auf.

Einige kleine Beispiele aus der Vielheit mögen dies belegen: Auf Seite 19 des ersten Bändchens wird 1 V mal 1 A = 1 W eine Arbeit genannt, die kWh heisst Effekt.

Auf Seite 20 werden Vektordiagramme zur Erläuterung der Phasenverschiebung benützt; aber der Praktiker erfährt nirgends, weshalb es überhaupt möglich ist, Wechselströme und Spannungen mit Vektordiagrammen darzustellen.

Eine recht merkwürdige Angelegenheit sind die Beispiele aus der Lichttechnik, wo die Begriffe: Normalkerze, Lumen, Lux in völlig unrichtiger Art definiert werden.

Bedeutend wertvoller als das erste Bändchen, in welchem die Korrektur aller Fehler leider beinahe gleichen Umfang annehmen dürfte, wie das Bändchen selbst, ist das zweite Bändchen, das besonders dem im Prüffeld Tätigen durch seine übersichtliche und ausführliche Darstellung zahlreicher Versuche gute Dienste leisten kann.

Mü.

621.3 : 64

Nr. 846

**Die Elektrizität im Haushalt.** Dissertation der Universität Freiburg (Schweiz). Von Carl Anderl. 107 S., 15,5 × 23 cm. Propaganda Buchdruckerei und Verlag G. m. b. H. München, 1932.

Der Autor dieser Dissertation hat sich bemüht, alle Anwendungen der Elektrizität im Haushalt sorgfältig aufzuzählen. In dieser Hinsicht ist die Lektüre dieser Broschüre zu empfehlen, denn sie gibt tatsächlich eine gute Uebersicht der Vielgestaltigkeit dieses heute unentbehrlich gewordenen Hilfsmittels der Hausfrau. Weniger glücklich dagegen sind die wirtschaftlichen Betrachtungen, die er an seine Aufzählungen anknüpft. Die wichtigste Frage in diesem Gebiete, diejenige der Energietarife, ist nur oberflächlich behandelt, und die Art der Darstellung lässt den Zweifel aufkommen, ob der Verfasser sich in dieser Materie wirklich vertieft hat. Die Aufzählung der zum Vergleich herangezogenen aber nicht sehr glücklich gewählten Tarife und die darin enthaltenen Ungenauigkeiten, um nicht mehr zu sagen, ist nicht gerade geeignet, diesen Zweifel zu beseitigen.

Mo.

## Normalien und Qualitätszeichen des SEV.

### Qualitätszeichen des SEV.



### Qualitätskennfaden des SEV.



Gemäss den Normalien zur Prüfung und Bewertung von Materialien für Hausinstallationen und auf Grund der mit Erfolg bestandenen Annahmeprüfung steht folgenden Firmen für die nachstehend aufgeführten Fabrikate das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens, bzw. des SEV-Qualitätskennfadens zu.

Von den für die Verwendung in der Schweiz auf den Markt gelangenden Objekten tragen die Kleintransformatoren das vorstehende SEV-Qualitätszeichen, die isolierten Leiter den gesetzlich geschützten SEV-Qualitätskennfaden, welcher an gleicher Stelle wie der Firmenkennfaden angeordnet ist und auf hellem Grunde die oben angeführten Morsezeichen in schwarzer Farbe trägt. Die Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen und Verbindungsdosen tragen ausser dem vorstehenden SEV-Qualitätszeichen auf der Verpackung, oder auf einem Teil des Objektes selbst, eine SEV-Kontrollmarke (siehe Veröffentlichung im Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

### Schalter.

Ab 1. November 1933.

*Elektro-Norm A.-G., Zürich* (Vertretung der Firma Ernst Maté, Elektrotechnische Fabrik, Wien).

Fabrikmarke:



I. Drehschalter für 250 V, 6 A:

A. für Aufputzmontage in trockenen Räumen;

a) mit runder Kappe aus braun. Kunstharzpreßstoff.

- |                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| 1. Nr. 40 B, einpol. Ausschalter | Schema 0 |
| 2. » 42 B, » Stufenschalter      | » I      |
| 3. » 41 B, » Umschalter          | » II     |
| 4. » 43 B, » Wechselschalter     | » III    |
| 5. » 44 B, » Kreuzungsschalter   | » VI     |

II. Druckknopfschalter für 250 V, 6 A (Ein-Druckknopfschalter):

A. für Aufputzmontage in trockenen Räumen;

a) mit runder Kappe aus braun. Kunstharzpreßstoff.

- |                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| 6. Nr. 90 B, einpol. Ausschalter | Schema 0 |
| 7. » 92 B, » Stufenschalter      | » I      |
| 8. » 91 B, » Umschalter          | » II     |
| 9. » 93 B, » Wechselschalter     | » III    |
| 10. » 94 B, » Kreuzungsschalter  | » VI     |

**Steckkontakte.**

Ab 1. November 1933.

H. W. Kramer, Zürich (Vertretung der Firma Gebr. Vedder, Fabrik elektrotechnischer Apparate, Schalksmühle i. W.).

Fabrikmarke:



I. Zweipolige Wandsteckdosen für 6 A, 250 V.

A. für Aufputzmontage in trockenen Räumen:

a) mit runder, brauner (Jb), bzw. cremefarbiger (Jc) Kunstharzpreßstoffkappe.

Nr. 800 Jb, 800 Jc, Normalausführung, für Stecker mit 4-mm-Steckerstiften bzw. je einem 4- und 5-mm-Steckerstift.

b) mit runder Porzellankappe.

Nr. 803, Normalausführung, für Stecker mit 4-mm-Steckerstiften bzw. je einem 4- und 5-mm-Steckerstift.

J. J. Buser A.-G., Fabrik elektrotechnischer Isoliermaterialien, Basel.

Fabrikmarke:



Zweipolige Kupplungs-Steckdose mit Erdkontakt (2 P + E) für 6 A, 250 V,

aus schwarzem Kunstharzpreßstoff, für trockene und feuchte Räume.

Type Nr. 1550: Normalausführung, für Stecker mit 4-mm-Steckerstiften (Normblatt Nr. SNV 24301).

Appareillage Gardy S. A., Genf.

Fabrikmarke:



VI. Dreipolige Wandsteckdose mit Erdkontakt (3 P + E) für 15 A, 500 V:

A. für Aufputzmontage in trockenen und feuchten Räumen; mit Kappe aus braunem Kunstharzpreßstoff.

Type Nr. 30110/03, Normalausführung (Normblatt SNV 24306).

**Schmelzsicherungen.**

Ab 1. November 1933.

E. Neitzke, Technische Vertretungen, Luzern (Vertretung der Walther-Werke, Ferdinand Walther, Grimma i. Sa.).

Fabrikmarke:



I. Einpolige Einbau-Sicherungselemente für Schraub-sicherungen.

1. für 500 V, 25 A (Gewinde E 27), zum Einbau in Kastenschalter, Sicherungskasten usw., ohne Nulleiterabtrennvorrichtung, für vorderseitigen Leiteranschluss.

Appareillage Gardy S. A., Genf.

Fabrikmarke:



I. Einpolige Sicherungselemente für Schraub-sicherungen 250 V, 15 A (Gewinde SE 21):

Type Nr. 0.1006: mit Nulleiter-Abtrennvorrichtung, ohne Anschlussbolzen.

Type Nr. 0.1007: ohne Nulleiter-Abtrennvorrichtung, ohne Anschlussbolzen.

VII. Dreipolige Sicherungselemente für Schraub-sicherungen 500 V, 60 A (Gewinde E 33):

Nr. 01612, mit Nulleiter-Abtrennvorrichtung, ohne Anschlussbolzen.

» 01612/10, mit Nulleiter-Abtrennvorrichtung, mit Anschlussbolzen.

» 01613, ohne Nulleiter-Abtrennvorrichtung, ohne Anschlussbolzen.

» 01613/10, ohne Nulleiter-Abtrennvorrichtung, mit Anschlussbolzen.

**Isolierte Leiter.**

Richtigstellung.

Gummiaderschnur GAS, mit gerillter Oberfläche: Mehr-leiter Litze  $2 \times 1 \text{ mm}^2$  (gemäss §§ 23 und 27 der Leiter-normalien) der Firma

A.-G. R. & E. Huber, Pfäffikon,

It. Veröffentlichung im Bulletin SEV 1933, Nr. 24, Seite 644, ist mit verdrehtem oder bedrucktem

Firmenkennfaden in den Farben: orange, blau, weiss versehen, statt nur blau, weiss.

**Kleintransformatoren.**

Ab 1. November 1933.

C. Schaefer, Elektrotechnische Bedarfsartikel en gros, Zürich.

Fabrikmarke:



Transformorentype:

Ta Leistung 5 VA, Spannungen primär bis 250 V, sekundär 4, 6, 10 V.

Das Gehäuse besteht aus braunem Kunstharzisolierpreßstoff.

**Verbindungs-dosen.**

Ab 15. November 1933.

Progress A.-G., Fabrikation und Vertrieb elektrotechnischer Artikel, Basel.

Fabrikmarke:

SIMPLEX

V. Klemmeneinsätze für gewöhnliche, staub-, feuchtigkeits- und spritzwassersichere Verbindungs-dosen für 500 V, 10 A.

Type Nr. 600/3 bzw. 600/4: Klemmeneinsätze mit 3 bzw. 4 Klemmen.

**Vereinsnachrichten.**

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des SEV und VSE.

### Situationsplan der schweizerischen Elektrizitätswerke von mehr als 1000 kW Leistung und der Hauptübertragungsleitungen.

Diese Karte im Maßstab 1 : 500 000 ist vor 4 Jahren vom Generalsekretariat des SEV und VSE herausgegeben worden und gab die Situation im Jahre 1930 wieder.

Seither wurden verschiedene neue Kraftwerke in Betrieb gesetzt und neue Leitungen erstellt. Wir sehen uns deshalb veranlasst, eine neue Karte im selben Maßstabe zu erstellen, welche alle bis heute vorgenommenen Ausdehnungen enthält und in der auch diejenigen Werke eingetragen sind, deren Fertigstellung bis 1936 zu erwarten ist. Diese neue Karte wird in Anbetracht, dass im Bau der Kraftwerke wahrscheinlich ein relativer Stillstand eintreten wird, voraussichtlich für mehrere Jahre der effektiven Situation entsprechen.

Wir können diese neue Karte zum Preise von 4 Fr. an Mitglieder und 6 Fr. an Nichtmitglieder plus Porto und Ver-

packung liefern, sofern uns genügende, den Druck ermöglichende Bestellungen zugehen.

Interessenten für diese neue Auflage der Karte der Elektrizitätswerke wollen ihren Bedarf dem Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstr. 301, Zürich 8, baldmöglichst melden.

### Richtlinien und Prüfvorschriften zur Beurteilung von elektrisch beheizten Kinderkochherden.

Die im Bulletin 1933, Nr. 21, publizierten «Richtlinien und Prüfvorschriften zur Beurteilung von elektrisch beheizten Kinderkochherden» können nun in Form von Sonderabzügen als «Publikation Nr. 106» beim Generalsekretariat des SEV und VSE, Zürich, Seefeldstr. 301, bezogen werden. Preis pro Exemplar Fr. —.50, plus Porto (für grössere Bezüge Rabatt).