

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 20 (1929)
Heft: 14

Rubrik: Communications ASE

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: 20.02.2026

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

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Ein neues Relais für den Impedanzschutz von Kabeln und Freileitungen¹⁾.

621.317.4:621.317.8

Das Anwendungsgebiet des Impedanzschutzes, so genannt, weil die Auslösung der Schalter durch ein Relais besorgt wird, welches auf Änderung der Stromkreis-Impedanz anspricht, sind Kabel- und Freileitungsnetze mit mittleren Spannungen. In Höchstspannungsnetzen kann das einwandfreie Arbeiten des Impedanzschutzes durch den bei Kurzschluss meist auftretenden Lichtbogen mit hohem Ohmschen Widerstand in Frage gestellt werden. In solchen Fällen verwendet man Relais, die auf Änderungen der Reaktanz ansprechen und man spricht dann von einem Reaktanzschutz.

Impedanzrelais werden von verschiedenen Firmen gebaut. Bei dem hier zu beschreibenden Siemens-Relais ist die ganz klare Gliederung in einzelne mechanisch und elektrisch getrennte Teileapparate bemerkenswert, von denen jeder

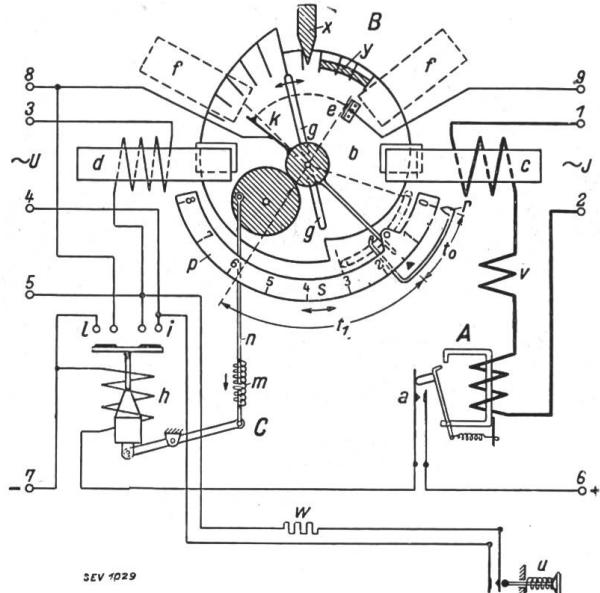


Fig. 1.

Prinzipschema des Anregerelais und des Widerstandsmesswerkes.

eine genau umgrenzte Teilaufgabe erfüllt, nämlich:

a) das Anregerelais A, das als Ueberstromrelais den Kurzschluss momentan feststellt und durch sein Ansprechen das Arbeiten des Widerstandsmesswerkes einleitet (A erregt durch Schliessen seines Kontaktes a (Fig. 1) den Hubmagneten h, der seinerseits die Feder m spannt und so ein Laufwerk in Bewegung setzt);

b) das Widerstandsmesswerk, das den Scheinwiderstand nach dem Induktionsprinzip misst. Die Ferrarisscheibe dieses Messwerkes wird von den Antriebskernen c (Stromspule) und d (Spannungsspule) angetrieben und dreht sich so lange, bis die Drehmomente der beiden Antriebskerne sich das Gleichgewicht halten. Durch diese Drehung der Scheibe wird der auf

¹⁾ Siehe Bull. S. E. V. 1928, No. 16, S. 509; 1929, No. 9, S. 249; Siemens-Zeitschrift 1928, No. 11, S. 668.

ihr sitzende Kontakt e in eine bestimmte Lage gebracht und damit die Weglänge und die Laufzeit für den Gegenkontakt k am Laufwerk entsprechend der Grösse des Scheinwiderstandes auf einen bestimmten Wert eingestellt. Die Ma-

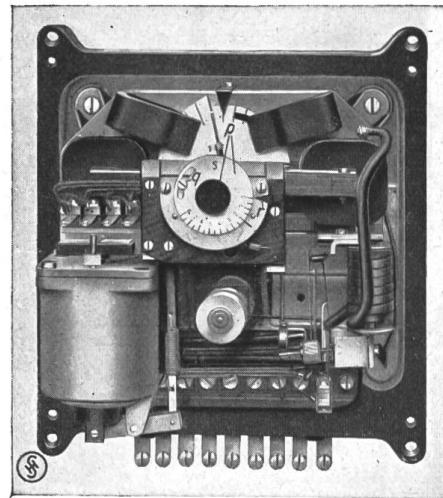


Fig. 2.
Zusammenbau des Anregerelais und des Widerstandsmesswerkes.

gnete f dienen zur Dämpfung der Scheibenrotation. Die Nullstellung des Kontaktes k lässt sich durch einen Drehknopf p (Fig. 2) verstetigen und damit auch die Schaltzeit des Laufwerkes für einen bestimmten Impedanzwert. Ein Schleppzeiger wird vom Laufwerk mitgenommen und zeigt nach dem Ansprechen die tatsächliche Schaltzeit an. Für den Betrieb sehr wertvoll ist die Möglichkeit einer Prüfung des Wider-

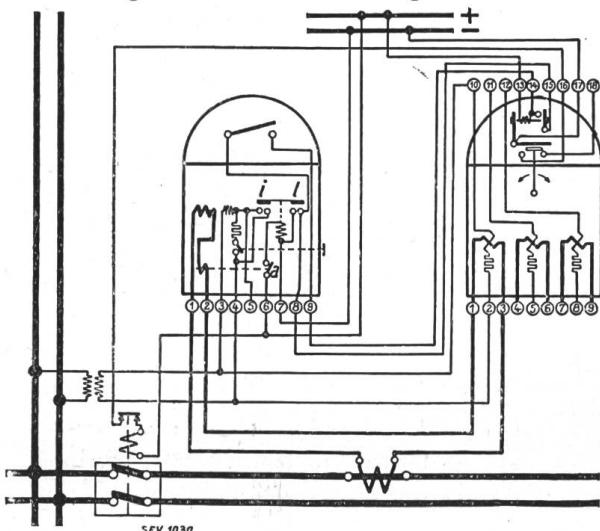


Fig. 3.
Prinzipschaltung des Impedanzschutzes.

standsmesswerkes durch einfaches Umlegen eines Schalters.

Die erwähnten Teile a und b sind auf derselben Grundplatte montiert (Fig. 2) und in gemeinsamem Gehäuse untergebracht, wogegen der dritte Teil, das Energie-Richtungsrelais,

ganz getrennt in einem eigenen Gehäuse untergebracht ist. Dieses (rechts in Fig. 3) hat drei mechanisch miteinander gekuppelte dynamometrische Systeme, entsprechend den drei Phasen einer Drehstromleitung. Da die Drehmomente sich addieren, wird die Empfindlichkeit dieses Relais eine besonders grosse. Das bewegliche Organ trägt keine Kontakte, sondern nur ein Isolationsplättchen, das sich je nach der Energierichtung über einen Kontakt legt oder ihn freigibt. Die Betätigung des Kontaktes selbst, der für beträchtliche Schaltleistungen gebaut ist, erfolgt durch einen fremdgesteuerten Gleichstrommagneten. So kann das bewegliche System leicht und empfindlich gehalten werden und sein Leistungsbedarf ist nur sehr gering.

Die Zusammenarbeit von Impedanzrelais und Richtungsrelais (Fig. 3) ist kurz folgende: Wenn

das Messwerk des Impedanzrelais zwischen *k* und *e* (Fig. 1) Kontakt macht, so schliesst sich der Stromkreis für den Gleichstrommagneten des Richtungsrelais, das somit seine Kontakte schliessen will. Je nach der Richtung des Energieflusses ist dieser Kontaktchluss tatsächlich möglich (der Schalter wird ausgelöst) oder das vom beweglichen System getragene Isolierplättchen liegt zwischen den Kontakten und verhindert das Schliessen des Stromkreises für den Auslösemagneten des Linienschalters. Nach Verschwinden des Kurzschlusses fällt Relais *A* ab und damit fallen auch die übrigen Verbindungen zusammen, die die Einstellung des Messwerkes und die Kontaktgabe des Richtungsrelais bewirkten. Die ganze Relaisanordnung ist sofort bereit, die Abschaltung eines neuen Kurzschlusses einzuleiten.

A. Walter.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Das «Elektrodorf» an der 35. Wanderausstellung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft vom 4. bis 9. Juni in München.

630

Von der Erfahrung ausgehend, dass sinnfällige Darstellung auf den Besucher einer

Elektrizitätswerke e. V. unter Beteiligung des Zentralverbandes der deutschen elektrotechnischen Industrie es unternommen, an der diesjährigen Wanderausstellung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft in München ein ganzes vollständig elektrifiziertes Dorf zur

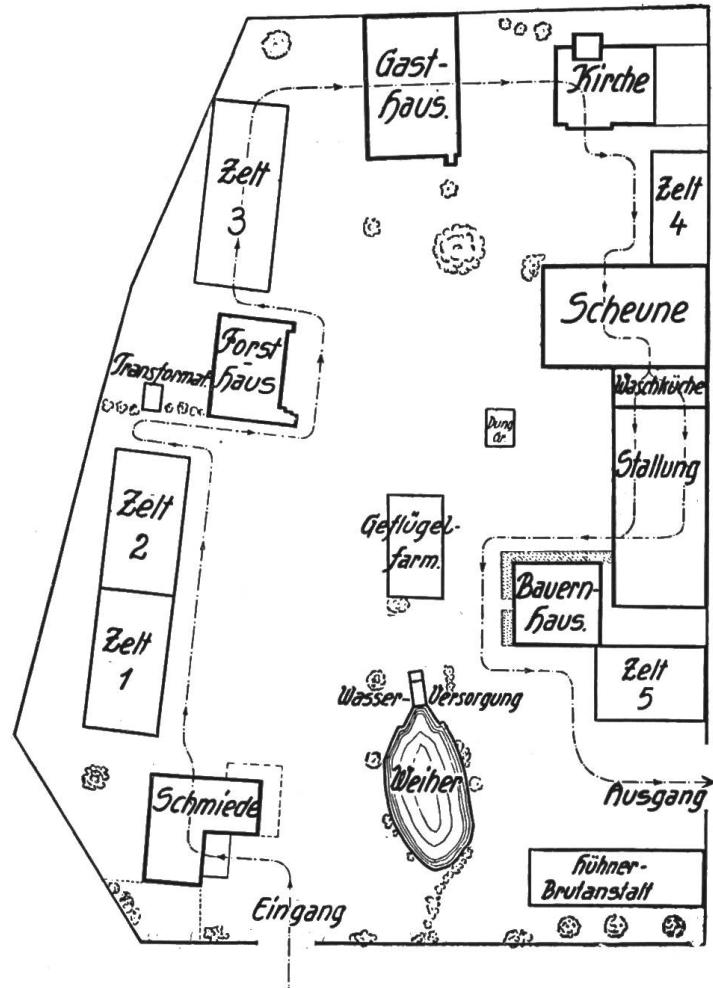


Fig. 1.
Lageplan des Elektrodorfes.

Ausstellung den grössten und nachhaltigsten Eindruck macht, haben die Vereinigung der

Schau zu bringen. Damit wurden die von bisherigen Ausstellungen bekannten «Elektrohöfe»

verlassen und ein Gesamtbild von den vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten der Elektrizität in der Landwirtschaft geschaffen. Wenn man bedenkt, dass die landwirtschaftlichen Wanderausstellungen nur wenige Tage dauern, ist dieser Entschluss um so höher einzuschätzen.

Esse mit elektrischem Gebläse, in der zwei Schmiede praktisch tätig sind. Sämtliche in Schmieden verwendeten Apparate, wie Hammer, Sägen, Stanzen, Lötkolben, Bohrmaschinen, Punktschweissmaschinen, werden im Betriebe vorgeführt. Ein Dorfweiher mit einem elektri-



Fig. 2.
Die Schmiede.



Fig. 3.
Das Forsthaus.

Das ganze Dorf stellt einen oberbayrischen Gebirgsort dar, eingefasst von einer Backsteinmauer (Fig. 1). Durch entsprechende Mittel ist der Eindruck eines wirklichen Dorfes gut zur Wirkung gekommen. Am Eingang befindet sich die *Dorfschmiede*, (Fig. 2) mit funkensprühender

schen Pumpwerk dient als Muster für eine ländliche Wasserversorgung. Daran anschliessend befindet sich die Geflügelfarm mit elektrischer Beleuchtungsanlage, die dazu dienen soll, durch Verlängerung des Tageslichtes im Winter die Legetätigkeit der Hühner zu steigern. Ein

Staubsauger mit Zerstäubungseinrichtung dient zum Zerstäuben von Desinfektionsmitteln. Zur Hühnerfarm gehört auch die Brutanstalt am Ausgang des Dorfes. Dort sind elektrische Wasserbrüter (Glucken) aufgestellt zur künstlichen Ausbrütung der Eier.

richtung, die Wohnstube, die Küche, das Schlafzimmer mit Bad von aussen überblickt werden kann. In diesen Räumen führt das Försterehepaar, unterstützt durch einen verborgenen Sprecher, der durch einen Lautsprecher an das Publikum spricht, ein kleines, etwa eine Viertel-



Fig. 4.
Das Gasthaus.



Fig. 5.
Das Bauernhaus.

Den Clou der Ausstellung bildet offenbar das *Forsthaus* (Fig. 3), das als lebender Kino dient, denn hier wird coram publicae vor Augen geführt, wie im Haushalt die Elektrizität eine vielseitige Anwendung findet. Das Haus ist auf einer Seite offen, so dass die ganze Innenein-

stunde dauerndes Spiel auf, das den ganzen Verlauf eines Haushaltes vom Aufstehen bis zum Mittagessen zur Darstellung bringt.

Bei dieser Gelegenheit finden natürlich alle möglichen elektrischen Apparate, Badeboiler, Strahlofen, Heizteppich, Wandventilator, Heiss-

Luftdusche, Brennscherenwärmer, Tauchsieder, Staubsauger, Bohner, Eierkocher, Nähmaschine, Kaffee- und Teemaschine, Brotröster, Küchenboiler, Kühlschrank, elektrischer Herd, Elektro-Oekonom, Kochplatte, Waschautomat usw. praktische Anwendung. Die grosse Zuschauermenge, die jeweilen den Vorführungen folgte, dürfte den Beweis erbracht haben, dass sie ihren Zweck erfüllen.

An der Dorfstrasse steht das *Wirtshaus* (Fig. 4), durch das ein breiter Gang führt. Auf der linken Seite befindet sich eine mit allem Zubehör eingerichtete elektrische Kühlranlage, daneben eine Metzgerei mit verschiedenen elektrischen Maschinen und Apparaten. Auf der rechten Seite schaut man in die Gaststube, die mit verschiedenen kleinen Apparaten, wie Ventilator, Wärmeplatte, Staubsauger, Messerputzmaschine, Boiler usw., ausgestattet ist. Daneben erhält man Einblick in die elektrisch eingerichtete Gasthausküche. Vor einem grossen Herd mit Bratofen, Grill, sind Schülerinnen bayrischer wirtschaftlicher Frauenschulen tätig, die für den Eigenbedarf kochen, braten und backen. Selbstverständlich fehlen auch Heisswasserspeicher, Kühlmaschine und alle möglichen Küchenmaschinen nicht. Besondere Aufmerksamkeit verdient ein in die Küche eingebauter elektrischer Speicherbackofen, in dem das erforderliche Brot gebacken wird. Dabei hat es die Meinung, dass dieser Backofen Eigentum der Gemeinde sei, deren Angehörigen der Ofen zur Benutzung offen steht.

Auch die *Kirche* fehlt nicht. Ein Druck auf den Knopf setzt die Glocke des Turmes mittelst einer elektrischen Anlage in Bewegung. Mit einer Schaltuhr kann die Glocke für bestimmte Tageszeiten beliebig lange selbsttätig in Bewegung gesetzt werden. Selbstverständlich kann das Inbetriebsetzen der Glocke von beliebigen Punkten des Dorfes, auch vom Feuerwehrkommandanten, dem Küster, dem Bürgermeister aus geschehen. Das Gangwerk der Uhr wird ebenfalls elektrisch betrieben.

Den eigentlich landwirtschaftlichen Teil des Dorfes bildet der Bauernhof. Um einen Hof gruppieren sich die Scheune, die Stallungen und das Wohnhaus. In der Scheune sind eine Reihe von Maschinen in Betrieb zu sehen, wie sie der Landwirtschaftsbetrieb braucht: Höhenförderer, Sackstopfmaschinen, Sackwinde, Saatveredler, Häckselschneider, Kreissäge, Schleifstein, Heuauzug usw. Beim Verlassen der Scheune kommt man an der Waschküche vorbei, die gleichzeitig als Bügerraum benutzt wird. Dieser Raum ist mit elektrischen Waschmaschinen, Bügelmaschinen, Bügeleisen und Warmwasserspeicher mit erhöhter Leistung ausgestattet. Man gelangt zu den Stallungen, die mit Tieren belegt sind. Im Kuhstall ist eine Melkmaschine in Betrieb zu sehen. Eine Viehereinigungsmaschine sorgt für Hygiene im Stall. Auch die Pferde im nebenan liegenden Pferdestall werden elektrisch geschoren und gestriegelt. Ein Staubsauger besorgt das Reinigen von Staub und Schmutz. Eine besondere Form dieses Apparates gestattet das Auffangen der Fliegen von den Wänden. Der Schweinestall ist mit einem elektrischen Dämpfer ausgerüstet.

Auf dem *Hofe des Anwesens* sind verschiedene landwirtschaftliche Maschinen aufgestellt, wie Dreschwagen mit Strohpresse und Motorwagen, Garbengebläse mit Motorwagen, Jauchepumpe. Zur Beförderung des ausgedroschenen Strohs auf den hochliegenden Strohoden dient ein Höhenförderer sowie ein Garbengebläse. Der elektrische Aufzug schafft das Heu zum Heuboden.

Das Dorf verlässt man beim *Bauernhaus* (Fig. 5), das ebenfalls vollständig elektrisch eingerichtet ist und als Auskunftsstelle dient.

Über das Dorf zerstreut, aber so, dass der Besucher gezwungen ist, vorbei zu passieren, sind die *Ausstellungszelte der Industrie* aufgestellt, welche die vielartigen elektrischen Apparate zur Schau stellen. Genügend Personal steht zur Auskunfterteilung zur Verfügung.

Die Mehrzahl der gezeigten elektrischen Apparate ist derart Gemeingut geworden, dass es überflüssig wäre, näher darauf einzutreten. Im ganzen gewinnt man den Eindruck, dass sich die deutsche elektrotechnische Industrie mit Erfolg bemüht, auf dem Gebiete der Elektrizitätsanwendungen mit der Zeit vorwärts zu schreiten.

Im Gegensatz zur Schweiz ist in Deutschland die *elektrische Küche* noch ein Problem, das man zu lösen sucht. Das Bestreben der deutschen Elektrizitätswerke und der Industrie geht dahin, die Stromkosten der elektrischen Küche durch Ausnutzung ihrer Vorteile möglichst herunterzusetzen. Es soll das geschehen durch die Verwendung von geschlossenen Kochräumen in Verbindung mit Kochplatten. Auf diesen sollen Speisen mit kurzer Kochzeit bereit werden, während Speisen, die einer längeren Kochzeit bedürfen, in den geschlossenen Kochraum gebracht werden. Ein Vorläufer dieser Kochweise sind die bekannten «Elektro-Oekonom» (700 W) sowie die Protos-Brat- und Backröhre. Wenn solche Apparate in Verbindung mit Kochplatten gebraucht werden, so resultiert daraus eine wesentliche Stromersparnis. Die neueste Bratröhre «Carnefix» mit Reflektor der A. E. G. hat nur einen Anschlusswert von 1000 W bei dreifacher Regulierung. Kochplatten sowie Bratröhre können einzeln geliefert werden, was in ländlichen Verhältnissen oft ausschlaggebend ist. Die Apparate (Kochplatten und Bratröhren) werden nebeneinander aufgestellt, entweder auf den Boden oder an die Wand gehängt. Die Vereinigung deutscher Elektrizitätswerke bemüht sich gegenwärtig, eine Kombination von geschlossenem Kochraum und Kochplatten zu schaffen, die gute Erfolge verspricht.

An der Ausstellung nicht vertreten waren Bestrebungen, die in der Schweiz seit Jahren verfolgt werden, wie: Elektrokultur, Pflanzenbeetbeheizung, künstliches Dörren des Futters, Ultravioletbestrahlung von Milch und Tieren, Sterilisierung von Most usw. *A. Härry.*

Bericht des amerikanischen «Lamp Committee» pro 1928/29. 621.326

Diesem Bericht, der vor wenigen Wochen herausgegeben wurde, sind einige interessante Angaben zu entnehmen.

Die Zahl der in den U. S. A. 1928 verkauften normalen Metallfadenlampen betrug 312 Millionen (ca. 2,5 Lampen pro Einwohner), dazu kommen aber noch ca. 227 Millionen Miniaturlampen:

42 Millionen Lampen für Reklamebeleuchtung,
132 » » » Automobile,
45 » » » Weihnachtsbaum- u.
Dekorationsbeleuchtung,
8 » » » verschiedene Zwecke.

Von den normalen Lampen werden ca. 91 % für 110—130 V gebaut und nur ca. 3 % für 230 V und der Rest für andere Spannungen. Der Preis der Lampen beträgt heute nur noch 50 % des Vorkriegspreises. Für alle Lampen von 10 bis und mit 60 W ist der Listenpreis heute 20 Cents. Es werden mehr und mehr Lampen mit mattiertem Glase gebraucht; sie sind nicht teurer als diejenigen mit hellem Glase. Die grösste bis jetzt gebaute Glühlampe absorbiert 50 kW¹⁾. Zur Beleuchtung von Springbrunnen und Schwimmbassin werden besondere Unterwasserlampen gebaut; sie dienen auch, um zur Ernährung der Fische die Mücken an die Wasseroberfläche zu locken.

Energieverbrauch zum elektrischen Heizen.

In «Electrical World» vom 2. März 1929 wird berichtet, dass in Fort Wayne, Ind., wo das Klima vom unsrigen nicht sehr verschieden ist, in mehreren Häusern elektrische Heizung eingeführt worden sei. In einem Hause, das von sechs Personen bewohnt und einen geheizten Kubikinhalt von ca. 800 m³ hat, seien zur Aufrechterhaltung einer Temperatur von 18° und Warmwasserbereitung im Dezember 1928 (der als mild bezeichnet wird) 6500 kWh gebraucht worden. Der Berichterstatter schätzt den Energieverbrauch für einen ganzen Winter auf 40 000 kWh, für welche im Mittel ca. 1,1 Cents pro kWh bezahlt wurden.

Man sieht aus obigen Zahlen wieder, dass, wenn in der Schweiz alle Haushaltungen ausschliesslich elektrisch heizen würden, dafür eine Winterleistung disponibel sein müsste, die mehr als das zehnfache der heute disponiblen Leistung zu betragen hätte.

Energieverbrauch für die öffentliche Beleuchtung.

Derselbe beträgt heute laut einer Statistik in den grösseren Schweizerstädten pro Jahr und Kopf der Bevölkerung in:

Genf	30,2 kWh
Neuchâtel	25,1 »
Luzern	18,5 »
Bern	15,1 »
Basel	14,8 »
Lausanne	14,6 »
Zürich	10,3 »
St. Gallen	7,0 »

Bei Vergleichung der Zahlen darf man nicht ausser acht lassen, dass in verschiedenen Städten die Gasbeleuchtung noch nicht ganz durch die elektrische ersetzt ist.

1) Siehe Bull. S. E. V. 1929, No. 1, S. 7.

Unverbindliche mittlere Marktpreise je am 15. eines Monats.

Prix moyens (sans garantie) le 15 du mois.

		Juli juillet	Vormonat Mois précédent	Vorjahr Année précédente
Kupfer (Wire bars)	Lst./1016 kg	84/10	84/10	69/5
Cuivre (Wire bars)	Lst./1016 kg	218/—	200/13/9	209/1/3
Banka-Zinn . . .	Lst./1016 kg	25/7/6	26 3/9	25/5
Etain (Banka) . . .				
Zink	Lst./1016 kg	22/15	23/10	20/5
Zinc				
Blei	Lst./1016 kg	133.—	132.—	126.—
Plomb				
Formeisen	Schw. Fr./t	156.—	159.—	147.50
Fers profilés . . .				
Stabeisen	Schw. Fr./t	72.—	72.—	70.—
Fers barres				
Ruhrnuss- kohlen	II 30/50 Schw. Fr./t	45.80	45.80	45.—
Charbon de la Ruhr				
Saarnuss- kohlen	I 35/50 Schw. Fr./t	46.50	45.—	42.—
Charbon de la Saar				
Belg. Anthrazit . .	Schw. Fr./t	38.—	38.—	38.—
Anthracite belge . .				
Unionbrikets	Schw. Fr./t	295.—	295.—	270.—
Briquettes(Union) . .				
Dieselmotorenöl (bei Bezug in Zi- sternen)	Schw. Fr./t	106.—	106.—	108.—
Huile pour moteurs Diesel (en wagon- citerne)				
Benzin } (0,720) . .	Schw. Fr./t	0/11 ¹ /s	0/10 ⁵ /s	0/9
Benzine }				
Rohgummi	sh/lb			
Caoutchouc brut . .				
Indexziffer des Eidgenöss- sischen Arbeitsamtes (pro 1914=100) . . .		161	161	160
Nombre index de l'office fédéral (pour 1914=100)				

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, franko frontière (sans frais de douane).

Revenus des entreprises de production et de distribution d'énergie électrique aux Etats-Unis.

A l'occasion de la 52^{me} réunion de la National Electric Light Association Mr. Sloane, le vice-président de cette association, a déclaré qu'aux Etats-Unis pour chaque dollar investi dans les entreprises de production et distribution d'énergie le nombre de kWh vendu annuellement avait été

en 1922	et en 1927
de 7,54 kWh (12,5 kWh)	de 6,61 kWh (14,8 kWh)

et que la recette par dollar investi avait été

en 1922	et en 1927
de 21,1 cents (16,9 cents)	17,9 cents (16,2 cents)

et le prix de vente moyen par kWh produit avait été

en 1922	et en 1927
2,81 cents (7,05 centimes)	2,70 cents (5,6 centimes)

Pour satisfaire notre curiosité, nous avons établi, aussi exactement que possible, les chiffres correspondants pour la Suisse et les avons indiqués entre parenthèses immédiatement sous les chiffres américains; comme pour les chiffres américains, il ne s'agit que d'évaluations qui ne peuvent prétendre à une exactitude rigoureuse.

Stromausfuhrbewilligungen.

Der neu zu gründenden «Aktiengesellschaft Kraftwerk Rekingen» mit Sitz in Rekingen (Baden) wurde, nach Anhörung der eidg. Kommission für Ausfuhr elektr. Energie, unterm 5. Juli 1929 vom Bundesrat die Bewilligung (No. 103) erteilt, elektrische Energie aus dem schweizerischen Kraftanteil des Rheinkraftwerkes Rekingen nach Deutschland auszuführen, unter der Voraussetzung, dass die neue Gesellschaft gemäss dem vorgelegten Gründungsvertrage zu gleichen

Teilen durch die «Lonza Elektrizitätswerke und chemische Fabriken A.-G., Basel» und die «Lonza-Werke G. m. b. H. in Waldshut» gebildet wird.

Die zur Ausfuhr bewilligte Leistung ist jeweilen gleich der Hälfte der im Grenzkraftwerk Rekingen erzeugbaren Leistung, abzüglich 640 Kilowatt Vorzugsleistung für die Kantone Zürich und Aargau, sofern von diesem Bezugsrecht Gebrauch gemacht wird, sowie der Hälfte des Eigenbedarfes. Sie beträgt im Maximum 16 000 Kilowatt bei einer mittleren Jahresarbeit des ganzen Werkes von rund 215 Millionen Kilowattstunden.

Im Falle eines Mangels an Winterenergie in der Schweiz kann die Energieausfuhr zwecks Verbesserung der Inlandsversorgung in der Zeit vom 15. Oktober bis 15. April bis auf 40 % des schweizerischen Anteiles der jeweils im Werk Rekingen verfügbaren Leistung eingeschränkt werden.

Die Bewilligung dauert 20 Jahre vom Datum des Beginnes der ersten Ausfuhrlieferung an gerechnet. Sie gilt als erloschen, wenn das Kraftwerk Rekingen am 31. Oktober 1936 noch nicht auf eine installierte Leistung von 18 000 Kilowatt ausgebaut sein sollte. Eine Verlängerung der Dauer der Bewilligung um weitere 20 Jahre wurde zugesichert, sofern und soweit nach Ablauf der ersten 20 Jahre die Energie im Inlande keine Verwendung findet.

Der Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G. in Zürich-Baden wurde unterm 3. Juli 1929 vom Eidgenössischen Departement des Innern die vorübergehende Bewilligung (V 27) erteilt, ihre auf Grund der Bewilligungen No. 72 und 91 erfolgende Energieausfuhr nach Badisch-Rheinfelden bei Hochwasser um 1000 Kilowatt, d. h. von 14 725 auf maximal 15 725 Kilowatt zu erhöhen. Die vorübergehende Bewilligung V 27 ist gültig bis 30. September 1929.

Miscellanea.

Conférence internationale des Grands Réseaux électriques à haute tension. (06) 621.319

Comme nous l'annoncions dans le numéro 8 du Bulletin, la 5^e session de la Conférence internationale des Grands Réseaux électriques à haute tension s'est déroulée à Paris, du 6 au 15 juin 1929. Il est incontestable que le succès de la Conférence va toujours en augmentant; les chiffres touchant à la participation et à l'envergure des travaux sont éloquents à cet égard. Sans citer ceux relatifs aux trois premières sessions (1921, 1923 et 1925), qui accusent déjà une avance continue, disons simplement que la session qui vient de se clore comptait 688 participants (544 en 1927) de 33 (28) pays différents, et que le nombre de rapports présentés a été de 92 (77). L'intérêt que les constructeurs et les exploitants attachent à

la Conférence des Grands Réseaux ressort plus particulièrement encore, pour notre pays, du fort contingent d'ingénieurs suisses qui se sont rendus à Paris dans ce but cette année, et qui comptait 31 personnes.

Les séances de travail proprement dites furent au nombre de 12, dont 4, réparties chaque fois sur deux jours consécutifs, consacrées à chacune des trois sections (voir Bulletin 1928, n° 8, page 234).

Les 7 et 8 juin étaient réservés aux travaux de la 1^{re} section: *Matériel et exploitation des centrales et des postes de transformation*. La première matinée portait à son programme les combustibles (1 rapport), les turbines (1 r.) et les alternateurs (5 r.), l'après-midi la marche en parallèle (2 r.) et les interrupteurs (4 r.). Le compte-rendu succinct que nous donnons ici

ne nous permet pas d'entrer dans des détails. Toutefois nous tenons à relever que c'est dans cette deuxième séance que fut présenté le rapport du «Comité suisse des interrupteurs dans l'huile» sur l'enquête internationale qu'il a faite à ce sujet. Ses suggestions pour l'élaboration de règles d'unification concernant la définition des caractéristiques principales des interrupteurs dans l'huile, en particulier de la «puissance de rupture», ont éveillé un vif écho dans l'assemblée. Aussi la Conférence internationale des Grands Réseaux a-t-elle résolu de transmettre, en l'appuyant, le rapport du Comité suisse ainsi que le compte-rendu sténographique de la discussion à laquelle il a donné lieu, à la Commission Electrotechnique Internationale, qui est plus indiquée que d'autres institutions internationales pour proposer à tous les pays adhérents l'adoption des notions unifiées suggérées dans le dit rapport. Comme toute la question est des plus actuelle et continuera sans doute à s'enrichir d'éléments nouveaux, il a été décidé de maintenir le Comité suisse des interrupteurs dans l'huile, sous la présidence de M. Perrochet.

Le programme de la 1^{re} section portait encore pour samedi matin la question des transformateurs (3 r.) et celle des isolants (3 r.), pour l'après-midi celle des huiles, dont l'importance ressort du nombre et de la diversité des rapports consacrés à cet élément capital des interrupteurs et des transformateurs: 8 études, se rattachant pour la plupart aux essais et aux mesures susceptibles de déceler exactement les propriétés chimiques et diélectriques des huiles.

La 2^e section: Construction, isolation et entretien des lignes figurait à l'ordre du jour des 10 et 11 juin. Le calcul et la construction des lignes aériennes ont donné lieu à des communications substantielles (7 r.), tant dans le domaine des études théoriques que dans celui des réalisations pratiques. Le chapitre des poteaux et pylônes (6 r.) a fourni en particulier l'occasion d'un intéressant échange de vues sur l'emploi et la durée des poteaux en bois; l'heure avancée a malheureusement écourté une discussion qui n'eût pas manqué d'intérêt et d'actualité sur le calcul des pylônes à la torsion. Un rapport anglais sur l'appareillage blindé à haute tension a provoqué une longue discussion et un film américain montra, un peu confusément, comment on conçoit les sous-stations à haute tension en plein air aux Etats-Unis. Citons enfin une communication sur les postes de transformateurs roulants.

La 2^e journée débuta par la discussion des 7 rapports consacrés aux isolateurs, qui eurent le privilège d'être résumés très clairement par un rapporteur spécial connaissant son sujet à fond. La question ayant donné lieu à un échange de vues animé, qui démontra l'importance de suivre attentivement les essais et observations relatifs à la tenue de cet élément essentiel des lignes aériennes, la Conférence décida d'instituer, comme il en existe déjà pour une dizaine de sujets spéciaux, un Comité d'études qui s'occupera des isolateurs et dont la présidence a été confiée à M. van Cauwenbergh, professeur à l'Université de Bruxelles. Un film

suggestif a évoqué moins séchement qu'un simple rapport quelques résultats de recherches de laboratoire à haute tension de l'Ohio insulator Company.

Les câbles souterrains ont fait l'objet de 6 rapports, résumés également par un rapporteur spécial de haute compétence; en outre 2 rapports avaient trait aux «câbles» aériens, l'un à propos des vibrations mécaniques, l'autre au sujet de l'emploi de conducteurs creux.

Les observations relatives aux coups de foudre et les moyens d'y parer sont consignés dans 5 rapports qui, détail intéressant, proviennent tous des Etats-Unis, où les laboratoires et les installations d'essais en plein air sont équipés pour des tensions vis-à-vis desquelles les chiffres dont on s'enorgueillit en Europe paraissent dérisoires, puisqu'on y travaille couramment avec des tensions de 3 millions et demi de volts et que Peek signale même la réalisation de décharges sous 5 millions de volts dans les laboratoires de la General Electric Company.

Les 13 et 14 juin furent consacrés enfin aux travaux de la 3^e section: *Exploitation, protection et interconnexion des réseaux*. 9 rapports sur l'exploitation des réseaux ont accapré toute la matinée du jeudi. Des résultats d'exploitation recueillis en Suisse, en France, au Japon et en Grande-Bretagne ont illustré par des exemples concrets les difficultés analogues qu'on rencontre dans les pays les plus divers. L'échange d'énergie entre réseaux interconnectés a fait l'objet d'un premier rapport sur le réseau maillé d'Angleterre, d'un second sur les grands réseaux des Etats-Unis et d'un troisième sur les grandes interconnexions de centrales en Belgique. Un rapport américain relatif à la nécessité d'introduire des capacités dans le réseau pour améliorer le $\cos \varphi$ des transports d'énergie électrique à grande distance, sans apporter de solution originale ou des faits nouveaux, a du moins le mérite, comme la discussion l'a mis en lumière, de présenter sans développements mathématiques indigestes quelques principes essentiels dont il est bon que les exploitants gardent une notion claire. La discussion a montré d'ailleurs que l'amélioration du facteur de puissance doit faire l'objet d'une étude spéciale dans chaque cas particulier. Un ingénieur égyptien a fait enfin une communication très écoutée sur les projets d'utilisation de l'énergie produite au barrage d'Assouan, sur le Nil, où l'on envisage le transport à haute tension sous forme de courant continu, d'après le système Thury.

La plus grande partie du jeudi après-midi a été consacrée à la question, déjà soulevée le matin, de la puissance réactive et dont un Comité d'études international, présidé par M. Budeanu (Roumanie), s'occupe très activement. Les travaux remarquables de ce Comité, qui a publié déjà plusieurs fascicules, ont été résumés en outre par son président dans un rapport sur le «Problème de la présence des puissances et des énergies réactives dans les installations de production et de distribution d'énergie électrique». Les résultats de ces travaux seront transmis par la Conférence des Grands Réseaux à la C. E. I., car ils comprennent des suggestions

précises, d'un intérêt international. Le Comité d'études lui-même demeure naturellement en fonction.

La mesure et la tarification de l'énergie rentraient également dans cette section. En ce qui concerne l'énergie réactive, la discussion a montré que c'est bien elle — et non pas le $\cos \varphi$ comme presque partout actuellement — qu'il faudrait facturer, théoriquement du moins, car un orateur a fait remarquer la difficulté pratique d'une tarification semblable; on a proposé aussi d'appeler «boucherot» l'unité de puissance réactive.

La dernière journée de travail avait à son programme la question du neutre à la terre et celle des surtensions, puis celle des télécommunications et de la signalisation, enfin quelques questions diverses ne rentrant pas dans un cadre défini. Les 6 rapports concernant les surtensions et les 2 rapports consacrés à la mise du neutre à la terre ont provoqué des discussions nourries, mais malheureusement un peu confuses par moments, à cause du mélange des questions relatives aux surtensions proprement dites et de celles touchant à la protection sélective. Le chapitre des coups de foudre d'ailleurs, traité déjà le mardi, empiétait nécessairement aussi sur le domaine des surtensions. Aussi le vœu a-t-il été émis de faire à l'avenir une distinction nette entre le problème des surtensions et celui de la protection sélective, et de leur réserver dorénavant deux séances séparées.

Parmi les 4 rapports consacrés aux télécommunications, à la signalisation et à la commande à distance, il y a lieu de relever celui intitulé «Sur l'influence des lignes à haute tension sur les lignes à faible courant», qui relate des résultats d'essai obtenus en Allemagne avec le concours de la maison Siemens & Halske, par le canal de la Commission Mixte Internationale, organe du Comité Consultatif International des communications téléphoniques à grande distance. Ces travaux apportent une confirmation expérimentale précieuse de certains calculs théoriques, ainsi qu'une loi empirique relative à la conductibilité du sol.

Mentionnons enfin que la question d'une statistique internationale de production et de distribution d'énergie électrique, attribuée en 1925 à un Comité d'études, présidé par M. Norberg-Schulz qui a présenté lui-même cette année-ci un rapport à ce sujet, a été remise par la Conférence des Grands Réseaux aux mains de l'Union internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique, laquelle s'occupe également de cette question et se trouve aussi mieux à même de la poursuivre, de par ses relations directes avec les centrales d'électricité; M. Norberg-Schulz continuera cependant à collaborer aux travaux de l'U. I. P. D. pour l'établissement d'un type international de statistique.

La séance de clôture eut lieu samedi matin, 15 juin, sous la présidence de M. Ulrich, appelé récemment à succéder à M. Legouez à la tête de la Conférence. Les rapporteurs généraux, MM. Roth, Duval et Parodi y présentèrent un compte-rendu sommaire des travaux des trois

sections pendant cette 5^e session, puis on donna connaissance d'un certain nombre de suggestions et de résolutions concernant le programme et la poursuite des travaux de la Conférence. Nous avons énuméré déjà les plus importantes d'entre elles: vœux transmis à la C. E. I., maintien des Comités d'études existants, à l'exception de celui qui s'occupait de statistique, institution de nouveaux comités; c'est ainsi qu'en dehors du comité des isolateurs, déjà cité, un comité pour l'étude des surtensions a été créé également, présidé par M. Vinuesa (Espagne) qui fait appel, en particulier, à la collaboration de tous les exploitants. Signalons aussi que la présidence du Comité d'études des matières isolantes a passé de M. Grosselin (France) à M. Drewnowski (Pologne). Enfin, la Conférence internationale des Grands Réseaux, ayant rappelé la fidélité qu'elle continue à garder à son programme et le respect qu'elle témoigne au programme des autres organisations internationales, pense avoir droit à la réciprocité; c'est pourquoi elle a émis le vœu que les autres organisations internationales révisent ou précisent leurs programmes et veuillent bien les publier aussi officiellement.

Le programme extrêmement chargé de la 5^e session de la Conférence internationale des Grands Réseaux a néanmoins pu être réalisé point par point, grâce à l'organisation très stricte des séances et à une heureuse innovation, consistant à confier toute question particulière d'une certaine importance à un rapporteur particulier, dont le rôle consistait à résumer succinctement les rapports présentés à ce sujet et à faire une synthèse de la question, susceptible d'introduire immédiatement la discussion. Malheureusement, après l'introduction du rapporteur spécial, les communications complémentaires des auteurs, la traduction de chaque intervention dans l'autre langue officielle, sans compter les projections et le cinéma, il restait en général beaucoup trop peu de temps pour la discussion elle-même, de sorte que nous nous demandons, au cas où la Conférence poursuivra son essor — ce que nous lui souhaitons — s'il n'y aurait pas lieu d'envisager à l'avenir l'organisation de séances parallèles, étant donné que les membres qui suivent sans exceptions toutes les délibérations, du commencement à la fin, sont la minorité. Toutefois, il ne faut pas oublier que la valeur d'une conférence internationale comme celle qui vient d'avoir lieu à Paris ne réside pas seulement, ni même principalement, dans les discussions officielles, mais aussi et surtout dans les entretiens particuliers, en marge des séances. Ces échanges de vue peuvent être poussés beaucoup plus loin qu'en séance et offrent une occasion unique de se renseigner sur ce qui se fait à l'étranger, tout en rendant la pareille aux collègues aimables avec qui l'on a le plaisir de faire ou de renouer connaissance.

Pour couper ces austères entretiens, le secrétariat général de la Conférence et les organes dont il dépend avaient agréémenté le programme de délassements variés. La série débute par un banquet offert samedi 8 juin aux membres étran-

gers de la Conférence par l'Union des Syndicats de l'Electricité, puis il y eut la soirée artistique et musicale du lundi, avec le concours de la société des instruments anciens, d'un quatuor vocal, de danseuses de l'Opéra et de chansonniers. Une réception des membres de la Conférence eut lieu mercredi après-midi à l'Hôtel de Ville, par le Président du Conseil Municipal de Paris et le Préfet de la Seine, tandis que le Président de la République recevait une délégation étrangère restreinte. Jeudi soir les délégués étrangers rendirent la politesse à leurs collègues français en leur offrant un banquet au local même où avaient lieu les séances. Une soirée dansante avec fête de nuit ferma le cycle des réjouissances, la veille de la clôture.

En outre, le mercredi matin avait été réservé à des visites techniques; c'est ainsi qu'un groupe visita les centrales à vapeur de Saint-Ouen et Gennevilliers, un autre le Laboratoire Ampère de la Cie. Electro-Céramique et la Centrale d'Ivry, le troisième la centrale d'Issy-les-Moulineaux, en partie encore en construction, et l'École Supérieure d'Electricité.

Signalons enfin l'excursion du dimanche 9 juin à Eguzon, offerte par la Compagnie du Chemin de fer de Paris à Orléans et par l'Union Hydro-Electrique, excursion qui avait déjà eu lieu lors de la dernière session (voir Bulletin 1927, numéro 8, page 510). Il y eut beaucoup d'appelés mais peu d'élus, puisque le nombre des participants était limité à 70. Les autres prirent philosophiquement le parti de mettre leur dimanche à profit d'une autre façon (les façons ne manquent pas à Paris); mais ceux qui se félicitèrent sans doute le plus de leur choix sont ceux qui, avec une foi aveugle dans un renversement barométrique prochain, ne se laissèrent pas intimider par le ciel encore menaçant et succombèrent à la tentation du programme alléchant que l'agence Duchemin présentait aux amateurs de paysages et de souvenirs historiques, en organisant une excursion aux châteaux de la Loire. En chemin de fer de Paris à Blois, à travers une plaine fertile où les champs de céréales s'étendent indéfiniment, les participants firent ensuite une randonnée délicieuse en autocar, dans une des régions les plus vertes de la «douce France», baignée d'air frais et léger, sous un soleil tout neuf qui n'avait encore rien d'accablant. Trois haltes jalonnent la route, les châteaux de Blois, de Chambord et de Cheverny, dont une visite trop brève grave les traits caractéristiques dans la mémoire des touristes émerveillés. Blois, résidence des Valois de funeste renom, construction grandiose où rode le souvenir macabre de l'assassinat du duc de Guise par le personnage peu intéressant que fut Henri III. Décorations splendides, sculptures sur pierre et sur bois, cuirs de Cordoue; la salamandre couronnée, emblème de François 1^{er}, qu'on voit partout et chaque fois sous un aspect différent, les initiales entrelacées du ménage à trois Henri II, Catherine de Médicis et Diane de Poitiers, dont l'une des deux femmes a laissé dans l'histoire un nom tristement célèbre... Puis c'est Chambord, d'un tout autre type, non plus au faîte

d'une ville moyennâgeuse comme Blois, mais au milieu d'un parc superbe aussi grand que Paris, où l'œil ne distingue, à perte de vue, que la houle des frondaisons sous la brise, futaines plusieurs fois centenaires qu'on dit aujourd'hui encore très giboyeuses, comme aux temps lointains où les dames de la cour, en grande toilette, installées sur le toit de cette résidence de plaisir aménagé en terrasse, suivaient le départ des seigneurs aux costumes éclatants se rendant à la chasse à courre par l'allée maîtresse... Enfin c'est le manoir plus modeste, mais plus séduisant aussi, de Cheverny, habité encore à l'heure qu'il est par un descendant direct du fondateur. Ici l'on sent la présence humaine; ce ne sont plus les murs froids de Blois, les salles vides de Chambord, mélancoliques lorsqu'on évoque la vie d'apparat qui s'y déroulait jadis, mais au contraire des chambres intimes, meublées pour y vivre aujourd'hui encore, des tapisseries de Beauvais et des Gobelins d'après les cartons de Rubens et de Teniers, d'une richesse qui laisse rêveur et dont un seul exemplaire ferait la gloire d'un de nos musées; et tout autour un parc immense, des bois abritant de nombreux cerfs, prêts à fuir devant la meute de M. le comte, qui possède un chenil où une cinquantaine de chiens de race attendent impatiemment l'ouverture de la chasse...

Mais il est dangereux de s'aventurer sur le mode lyrique dans un compte-rendu dont l'objet même réprouve tout écart d'imagination. Qu'on me permette néanmoins de clore ce bref exposé par une impression personnelle: Si les travaux précieux de la Conférence internationale des Grands Réseaux ont eu le don de stimuler l'intérêt de l'ingénieur pour les manifestations si diverses de la Science au service des hommes, dans le domaine particulier du déplacement de l'énergie sous forme électrique, j'ai éprouvé — et je ne suis peut-être pas le seul — un plaisir plus profond à quitter pour quelques heures le 20^e siècle avec ses vastes connaissances, lucides et froides, pour revivre en pensée, devant les témoins pieusement conservés d'âges révolus, des époques où le cerveau ignorait ce que nous savons, mais où le cœur connaissait des émotions que nous avons désappris.

H. Bourquin.

Die **Associazione Elettrotechnica Italiana (A. E. I.)** hält vom 22. bis 28. September in Pescara ihre diesjährige Jahresversammlung ab. Es sind etwa 30 Vorträge über landwirtschaftliche, thermische und chemische Anwendungen der Elektrizität vorgesehen. Parallel mit der Jahresversammlung wird eine Messe für Materialien und Apparate für landwirtschaftliche und elektrothermische Anwendungen der Elektrizität abgehalten.

Elektrifikation der Appenzeller Strassenbahn. Die Generalversammlung der Aktionäre der Appenzeller Strassenbahn hat, nachdem die Finanzierung als gesichert gelten kann, die Elektrifikation der Bahn beschlossen. Der Kostenvoranschlag beziffert sich auf 1,8 Mill. Fr., wo-

von allein die Hälfte für die Anschaffung der vorgesehenen fünf Motorwagen zu je 500 PS benötigt werden, während die andern Fr. 900 000 sich auf die verschiedenen elektrischen Anlagen verteilen, auf den Unterbau und allfällige Neubauten, die zwar nur in ganz geringem Masse notwendig werden dürften. Die Beschaffung der Energie geschieht durch die St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke; der Wagenpark wird in seiner bisherigen Form übernommen werden. Die Motorwagen sind als sogenannte Einmanntriebwagen vorgesehen, besitzen neben dem Führerstand ein Gepäckabteil und 40 Sitz- und 15 Stehplätze; in einem ganzen Zug werden bis 300 Sitzplätze geführt werden können. Der Beschluss auf Elektrifikation der A. St. B. wurde, obgleich sich in der Generalversammlung keine Opposition dagegen geltend machte, nicht ohne

gewisse Bedenken einzelner Kreise gefasst, die eher der Ablösung des heutigen Dampfbetriebes durch Automobilbetrieb zuneigten.

Totenliste des S. E. V.

Am 11. Juni 1929 ist in Châtel-St-Denis in seinem 43. Lebensjahre *Alphonse Vionnet*, chef de réseau des Entreprises électriques fribourgeoises, Mitglied des S.E.V. seit 1917, gestorben.

Die Aktiengesellschaft R. & E. Huber in Pfäffikon (Zürich), Kollektivmitglied des S.E.V., beklagt den Verlust ihres Verwaltungsrates und früheren Direktors *Emil Huber-Schwalb*, der am 28. Juni 1929 gestorben ist.

Den Unternehmungen, für welche die Verstorbenen gewirkt haben, und den Trauerfamilien sprechen wir hiermit die herzliche Teilnahme des S. E. V. und V. S. E. aus.

Literatur. —

Vorlesungen über die wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik, von Dr. techn. *Milan Vidmar*, ordentlicher Professor an der jugoslavischen Universität Ljubljana. 451 S., 352 Fig. Preis gebunden RM. 16.50. Verlag Julius Springer, Berlin 1928.

Dieses Buch, dem der rühmlichst bekannte Autor, wie schon der Name sagt, den Aufbau von Vorlesungen gegeben hat, ist uneingeschränkt als ein Meisterwerk zu bezeichnen.

In der ersten Vorlesung schildert der Verfasser äusserst lebendig die Entwicklung der Theorie der Elektrotechnik, wie sich von dieser die wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik abgespalten haben und welche Rolle Physik und Mathematik dabei spielen bzw. spielen sollen. Dabei gibt sich Gelegenheit, äusserst beherzigenswerte Lehren für die theoretische Behandlung elektrotechnischer Probleme und für die dabei anzuwendenden Methoden zu geben, bei der die Mathematik immer nur Mittel zum Zweck, niemals Selbstzweck sein dürfe. Plastisch zeichnet der Verfasser in wenigen Sätzen unser heutiges Elektronenbild vom Wesen der Elektrizität, während der Magnetismus der Pichelmayerschen Vorstellung (E. u. M. 1906, S. 179) folgend erklärt wird. Mit der Umreissung des Programmes der wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik schliesst die erste Vorlesung.

Die folgenden drei Vorlesungen sind der Elektrostatik gewidmet, mit der zwangsläufig die Grundgesetze der elektrischen Festigkeit erledigt werden, sowie die Berechnung der Betriebs- und Erdkapazität von Ein- und Mehrleiterkabeln.

Erst die fünfte Vorlesung beginnt mit dem elektrischen Strom, und hieran anschliessend werden zunächst die Wärmewirkungen und deren praktische Anwendungen besprochen. Hieran schliesst sich die Behandlung des Ohmschen Widerstandes von Leitern und Leiterkombinationen an und schliesslich des mit dem stromdurchflossenen Leiter verketteten Feldes. Mit der Erklärung der Induktivität schliesst die sechste Vorlesung.

Bibliographie.

Die siebente Vorlesung behandelt den magnetischen Kreis, die Magnetisierungskurve und die Hysterese und schliesst mit der Definition der Selbstinduktionsspannung, mit der Einführung des Differentialquotienten des Stromes nach der Zeit. Die Stromänderung bildet in der achten Vorlesung über die Flussänderung (Induktionsgesetz) die Brücke zum Wechselstrom, zur Sinusschwingung und deren Effektivwert und zum Vektordiagramm. An Hand desselben werden in der neunten Vorlesung die Bedeutung der Phasenverschiebung, von Wirkstrom und Blindstrom erläutert und die Wechselstromkreise mit Widerstand, Selbstinduktion und Kapazität behandelt.

Hierauf folgt in der zehnten Vorlesung die eisenhaltige Spule, deren Magnetisierungsstrom bei sinusförmiger Spannung und der Transformatormagnet, dessen Darstellung mit besonderer Breite und Liebe durchgearbeitet wurde. Spannungs- und Stromwandler folgen in der elften Vorlesung, auch der Anlege-Strommesser fehlt nicht, wobei der Name Dietze hätte genannt werden dürfen. Dann kommen die Verluste im Transformatormagnet, deren Behandlung auch noch die zwölften Vorlesung gewidmet ist. Die dreizehnte und vierzehnte Vorlesung bringen den Übergang zur Kraftübertragung und im weiteren zu den Mehrphasenströmen und -systemen, die fünfzehnte behandelt die elementare Wechselstrommaschine an Hand des in Uebereinstimmung mit vielen Lehrbüchern irrigerweise Biot-Savart zugeschriebenen, in Wirklichkeit von Laplace¹⁾ herrührenden Gesetzes für die Grösse der auf ein stromdurchflossenes Leiterelement in einem homogenen magnetischen Feld wirkenden Kraft.

Die sechzehnte Vorlesung baut die synchrone Wechselstrommaschine weiter aus, behandelt in grossen Zügen die Anordnung der Wicklungen und die Berechnung der in ihnen erzeugten Spannungen und unterscheidet zwischen den beiden Bauformen des Polrades. Die siebzehnte Vorlesung ist der zunächst qualitativen Behandlung des Drehfeldes und dessen Anwendung auf

¹⁾ Siehe J. Fischer-Hinnen, Bull. S. E. V. 1920 S. 329.

den Induktionsmotor und Drehtransformator gewidmet, die achtzehnte zeigt, wie die Synchronmaschine durch Anbau des Kollektors als mitrotierenden, als mechanischer Gleichrichter wirkenden Schaltapparates zur Gleichstrommaschine wird, deren Wicklungen, Spannungsgleichung und Schaltungen besprochen werden. Die neunzehnte Vorlesung behandelt das Kommutationsproblem und die Ankerrückwirkung, die Rolle des Kollektors als Frequenzwandler, die Kollektormotoren für ein- und mehrphasigen Wechselstrom, Motorgenerator und Einankerumformer.

Die zwanzigste und einundzwanzigste Vorlesung sind vielleicht die einzigen, denen man heute lieber eine andere Fassung gewünscht hätte. Hier wird auf dem physikalisch undurchsichtigen Umweg über Ersatzstromkreise, die symbolische Rechnungsweise und die Inversion das Kreisdiagramm des allgemeinen Transformatoren (Induktionsmotors) abgeleitet, das sich doch aus dessen Vektordiagramm viel zwangloser, d. h. unmittelbar ergibt. Heute hat die symbolische Rechnung, so geistreich sie auch ist, nicht einmal mit der Einschränkung, die Vidmar selbst in der ersten Vorlesung empfiehlt, ihre Berechtigung. Schon mancher mit symbolischer Rechnungsweise in seiner Studienzeit überfütterte Ingenieur hat, an physikalisches Denken nicht gewöhnt, in der Praxis versagt!

Die zweiundzwanzigste und dreiundzwanzigste Vorlesung sind der rechnerischen Behandlung der Fernleitung gewidmet, im wesentlichen nach der klassischen Darstellung von Janet. Hierauf folgen die schwingungsfähigen Stromkreise und die beim Ein- und Ausschalten derselben entstehenden Ausgleichsvorgänge (vierundzwanzigste bis sechsundzwanzigste Vorlesung). Die siebenundzwanzigste, achtundzwanzigste und neunundzwanzigste Vorlesung sind den nicht sinusförmigen Schwingungen und deren Oberwellen gewidmet, während die dreisigste und einunddreissigste die Wanderwellentheorie und jene des Ueberspannungsschutzes behandelt. In wunderbarer Weise versteht dann der Verfasser in der zweiunddreissigsten und dreiunddreissigsten Vorlesung die Brücke zur Hochfrequenztechnik samt der Elektronenröhre zu schlagen, die wieder in der vierunddreissigsten und letzten Vorlesung den Uebergang zum Quecksilberdampfgleichrichter, zur Elektrolyse und damit zu den Sekundär- und Primärelementen vermittelt.

Vidmar's Diktion mag vielleicht nicht immer nach jedermanns Geschmack sein, sie ist aber getragen von einer edlen Begeisterung für unser Fach, dessen Grundlagen niemals noch in einer so universellen und so überaus anschaulichen Weise zur Darstellung gebracht worden sind.

Dr. Sachs.

Wirkungsweise elektrischer Maschinen, von Dr. techn. *Milan Vidmar*, ordentlicher Professor an der jugoslavischen Universität Ljubljana. 223 S., 203 Fig. Preis gebunden RM. 13.50. Verlag Julius Springer, Berlin 1928.

In diesem Buche unternimmt es der Verfasser, die Wirkungsweise elektrischer Maschinen

auf die des Transformatoren zurückzuführen und auf der Theorie derselben jene der übrigen elektrischen Maschinen aufzubauen. Auf den ersten, den Transformator (mit statischer Transformation) behandelnden Abschnitt folgt ein Kapitel über die Induktion in Wicklungen, die in magnetischen Feldern bewegt werden, das damit unmittelbar zur Synchronmaschine, dem Stromwandler mit «mechanisierter Transformation» führt. Die Asynchronmaschine wird als «mechanisierter Spannungswandler» erklärt, die durch Einführung des Kollektors zunächst zur Kollektormaschine schlechtweg und durch dessen Eigenschaft als Frequenzwandler je nach der Frequenz des Erregerstromes zur Wechselstromkommutatormaschine oder zur Gleichstrommaschine wird.

Die Wirkungsweise elektrischer Maschinen einheitlich darzustellen und deren Theorie gewissermassen auf den gemeinsamen Nenner zu bringen, ist dem Verfasser in überaus anziehender Weise gelungen. Es ist allerdings nicht zu übersehen, dass in dem Buche Zusammenhänge aufgedeckt werden, die eigentlich nur derjenige zu überblicken vermag, der sie bereits kennt. Aus diesem Grunde ist das Buch vor allem für den Ingenieur der Praxis geeignet, der sich jahrelang mit elektrischen Maschinen abgegeben hat und der deren Theorie und Wirkungsweise vollständig beherrscht. Diesem wird die Lektüre von Vidmars Werkchen stets genussreiche Stunden vermitteln.

Dr. Sachs.

Die Gleichstrom-Querfeldmaschine. Von Dr. *E. Rosenberg*, Direktor der «ELIN» Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien-Weiz. 97 Seiten, Format 16,3 × 24,5 cm, 102 Fig. Verlag Julius Springer, Berlin 1928. Preis brosch. RM. 11.—.

Die vorliegende Monographie beschreibt in klarer, leichtfasslicher Art die Wirkungsweise und die Verwendungsmöglichkeiten der vom Verfasser des Buches erfundenen Gleichstrom-Querfeldmaschine. Mathematische Ableitungen werden dazu nicht angewendet. Einzig in einem der letzten Abschnitte des Buches sind der Vollständigkeit halber zwei von andern Autoren in der Literatur früherer Jahre veröffentlichte mathematische Theorien aufgenommen.

Als Zugsbeleuchtungsmaschine hat die Gleichstrom-Querfeldmaschine in Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Russland, Ungarn, Türkei usw. eine gewisse Verbreitung gefunden. Da die Bahnverwaltungen dieser Länder einen wenig zahlreichen Kreis von Grossabnehmern darstellen, ist die Maschine trotzdem nicht populär geworden und sie hat deshalb in den Lehrbüchern nur wenig Beachtung gefunden. Seit einigen Jahren darf sie indessen auf ein stärkeres Interesse der Allgemeinheit rechnen, da sie sich — mit sogenannten Regulierpolen ausgerüstet — ganz besonders als Schweißgenerator eignet und so den Weg zu einer grossen Zahl von Abnehmern und Interessenten findet.

Die schweizerischen Konstruktionsfirmen bauen sowohl für Zugbeleuchtung wie für Lichtbogenschweissung andere Maschinen. Die Gleichstrom-Querfeldmaschine wird deshalb hier

nicht angetroffen. Die Ausstattung des Buches hält sich auf der beim Verleger üblichen tadellosen Höhe.

Max Landolt.

Statistik der Elektrizitätswerke und der elektrischen Bahnen Oesterreichs. Herausgegeben vom Elektrotechnischen Verein in Wien VI, Theobaldgasse 12. Halbleinenband, 188 Seiten, A 4. Preis 20 Schilling. Zu beziehen beim Elektrotechnischen Verein in Wien.

Die vom Elektrotechnischen Verein in Wien fortlaufend bearbeitete Statistik der Elektrizitätswerke und der elektrischen Bahnen ist vor kurzem, abgeschlossen auf Ende 1927, erschienen. Die Neuauflage enthält in übersichtlicher tabellarischer Zusammenstellung statistische Daten von mehr als 800 Elektrizitätswerken und von 33 elektrischen Bahnen Oesterreichs. Dabei wurden aber nur die Werke mit eigenen Erzeugungsanlagen, nicht aber blosse Verteilwerke aufgenommen. Gegenüber früheren Auflagen ist eine Erweiterung hinsichtlich der Anzahl der Werke wie auch hinsichtlich der statistischen Angaben zu konstatieren.

Die Statistik umfasst: a) Verzeichnisse der Werke: alphabetisch geordnet nach Standort, nach Namen und nach Sitz der Firma; b) statistische Angaben über die Werke mit mehr als 20 kW installierter Leistung, länderweise geordnet nach dem Sitze der Firma; c) dasselbe über Werke mit weniger als 20 kW installierter Leistung; d) statistische Angaben über elektrische Bahnen; e) vier tabellarische Zusammenstellungen.

E. T. Z. - Gesamtinhaltsverzeichnis der 25 Jahrgänge 1903 bis 1927 der Elektrotechnischen Zeitschrift, der Bände 1 bis 18 des Archivs für Elektrotechnik und der V. D. E. - Fachberichtshefte 1926 und 1927. Herausgegeben vom Verband Deutscher Elektrotechniker (V.D.E.) und vom Elektrotechnischen Verein (E. V.). Bearbeitet von Dr.-Ing. Franz Moeller. 653 Seiten, Format A 4. Preis in steifem Halbkarton geheftet RM. 24.—, in Halbleder gebunden RM. 28.—. Verlag Jul. Springer, Berlin, 1928.

Im Jahre 1904 erschien im Verlag Jul. Springer ein Generalregister für die Jahrgänge 1890 bis 1902 der E. T. Z. Es ist heute noch zu haben. Seither sind 25 Jahre vergangen, welche uns eine kaum übersehbare Flut von Publikationen auf elektrotechnischem Gebiet gebracht haben. Beim heutigen Stande und angesichts der raschen Entwicklung der Elektrotechnik kann der praktisch tätige Ingenieur nicht mehr auf die Arbeiten seiner Fachkollegen verzichten. Er kommt sehr oft in die Lage, sich über bestimmte Gebiete eine Literaturzusammenstellung zu machen. Und immer wieder wird er auf die E. T. Z. zurückgreifen als der universale Fachzeitschrift deutscher Sprache. Wer je tagelang Inhaltsverzeichnisse und Bände von Zeitschriften durchblättert hat, um einen Artikel zu finden, von dessen Erscheinungsdatum und

-ort und Verfasser er nicht viel wusste, der wird dieses Werk dankbar begrüßen.

In dem Gesamtinhaltsverzeichnis werden ausser den E. T. Z. - Jahrgängen 1903 bis 1927 auch noch die anlässlich der Jahresversammlungen des V. D. E. herausgegebenen Festschriften und die Sammelhefte über die hier erstatteten Fachberichte berücksichtigt. Ferner wurden auch die 18 Bände des vom V. D. E. und vom E. V. herausgegebenen Archivs für Elektrotechnik mit aufgenommen. Neben den Originalaufsätzen der beiden Zeitschriften sind alle Referate berücksichtigt, die über wichtige Aufsätze aus den anderen Fachzeitschriften berichteten. Es gibt dabei wohl kaum ein in der Fachpresse während der letzten 25 Jahre behandeltes wichtiges Thema, worüber hier nicht Hinweise zu finden wären.

Das Werk enthält ein Stichwortverzeichnis, ein Sachverzeichnis und ein Namensverzeichnis. Das *Stichwortverzeichnis* (70 Seiten) enthält etwa 11 000 Stichwörter mit den nötigen Hinweisen auf das Sachverzeichnis. Das *Sachverzeichnis* (386 Seiten) gliedert sich in 9 Unterabschnitte: I. Grundlegende Fachgebiete, II. Erzeugung und Umformung, III. Verteilung, IV. Verbrauch (Anwendung), V. Fernmeldetechnik, VI. Wirtschaft und Recht, VII. Schaustellungen, VIII. Vereinigungen und IX. Verschiedenes. Jedes dieser Kapitel ist seinerseits wieder in zweckmässige Unterabteilungen aufgelöst. Das *Namensverzeichnis* (190 Seiten) enthält die Namen der Verfasser aller Aufsätze, die in der E. T. Z. entweder als Originalarbeiten oder als Berichte aus anderen Fachzeitschriften veröffentlicht sind. Für jeden Verfasser findet man hier einen zeitlich geordneten Ueberblick über die wichtigsten Arbeiten, die er in den elektrotechnischen Fachzeitschriften während der letzten 25 Jahre veröffentlicht hat.

Dipl. Ing. von der Trappen schreibt in der E. T. Z. 1925, No. 26, S. 6923: «Das Gesamtinhaltsverzeichnis geht in seinem Gebrauchswert ganz erheblich über den eines blossen Nachschlagebuches für die in der E. T. Z. veröffentlichten Aufsätze und Berichte hinaus. Für jedes einzelne der zahlreichen Fachgebiete und Untergebiete erhält man aus dem Werk einen Ueberblick über alle wichtigen Ereignisse und Veröffentlichungen in den letzten 25 Jahren. Für literarische Studien und Nachforschungen verschiedenster Art zu technisch wissenschaftlichen und zu rein geschäftlichen Zwecken findet man hier ein Hilfsmittel, wie es bisher dem Elektrotechniker wohl kaum zur Verfügung stand.» Wir schliessen uns dieser Würdigung an.

Siemens Jahrbuch 1929. Herausgegeben von der Siemens-Schuckertwerke A.-G. 644 S. 15 × 21 cm. Viele Tafeln, Fig. und Tabellen. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7, 1929.

Der stattliche Ganzleinenband enthält eine grosse Zahl Aufsätze technischer, wirtschaftlicher und technisch-historischer Natur. Das Jahr 1928 bietet speziell dem Siemenkonzern Gelegenheit zu verschiedenen Rückblicken. In dieses Jahr fällt der 100. Geburtstag von Karl Sie-

mens; vor 50 Jahren gründeten Werner Siemens und Generalpostmeister Stephan den Elektrotechnischen Verein; vor einem halben Jahrhundert zeigte Werner Siemens seine erste elektrische Bahn. Ferner kann über die millionste Pupinspule und über die Vollendung der Elektrifizierung der Berliner Stadt- und Ringbahn berichtet werden. Weiter wird der 1879 erfolgten Gründung des Wiener Werkes «Siemens & Halske» gedacht.

Aus der Fülle der Aufsätze möchten wir speziell einen von Julius Laufer über «Haushalt und Elektrizitätswerk» erwähnen. Julius Laufer weist darauf hin, dass die Arbeit der Frau im Haushalte durch weitergehende Zuhilfenahme der Elektrizität ganz wesentlich erleichtert und vereinfacht werden könnte. Dann wird der Einfluss der Stromabgabe namentlich für das Kochen auf die Belastung der Elektrizitätswerke anhand zahlreicher Figuren und Zahlen behandelt und in einem Anhang wird das Resultat von originellen und interessanten Zeitstudien an verschiedenen elektrischen Haushaltungsapparaten mitgeteilt. Ferner findet man Unterlagen aller Art für das Aufstellen von Betriebsrechnungen elektrifizierter Haushaltungen.

Grundbegriffe der Elektrotechnik. Von Dr. W. Kesseldorf. 152 S., 15 × 21 cm, 48 Fig. Verlag Deutsche Verlagswerke Strauss, Vetter & Co., Berlin, 1929. Preis geb. RM. 5.60.

Dieses mit viel pädagogischem Geschick geschriebene Buch ist ein bemerkenswerter Beitrag zu der Reihe der gemeinverständlichen Einführungen in die Elektrotechnik. Es dürfte sich vor allem für angehende Jünger des Faches eignen, für Installateure, Elektromechaniker, aber auch für gebildete Laien. Eine aussergewöhnlich klare und lebendige Darstellung macht das Buch leicht lesbar. Dabei scheinen uns, soweit wir dies beim Durchgehen feststellen konnten, die Gedankengänge wissenschaftlich einwandfrei zu sein.

In den ersten acht Kapiteln wird auf die Gesetze des Stromes eingegangen. Dann wird in zwei Kapiteln der Magnetismus und die Induk-

tion behandelt. In fünf weiteren Kapiteln befasst sich der Autor mit dem Wechselstrom, erläutert mathematische Grundlagen, die Darstellungsmethoden, Vektoren, Diagramme, Phasenverschiebung und andere Begriffe und stellt dann in wirklich guter Weise die Strom- und Spannungsverhältnisse im allgemeinen Wechselstromkreis dar. Eine Zusammenstellung der Formeln vervollständigt das Buch.

Von gleicher Anschaulichkeit wie der Text sind die Figuren.

Eingegangene Werke (Besprechung vorbehalten).

Elektrische Ausgleichsvorgänge und Operatorenrechnung. Von John R. Carson. Erweiterte deutsche Bearbeitung von F. Ollendorff und K. Pohlhausen. 186 S., 16 × 23,5 cm, 39 Fig., 1 Tafel. Verlag Julius Springer, Berlin, 1928. Preis RM. 16,50, geb. RM. 18.—

Statistik der Elektrizitätswerke und der elektrischen Bahnen Oesterreichs auf Ende 1927. Herausgegeben vom Elektrotechnischen Verein in Wien. 188 S., A 4. Zu beziehen beim E. V. W., Theobaldgasse 12, Wien VI. Preis Halbleinenband S. 20.—

Die Elektrifizierung der Tschechoslowakei 1918 bis 1928. Das Werk wurde bereits in No. 12 d. J. angekündigt. Wir tragen nach, dass die Adresse der Bezugsquelle, Union Electrotechnique Tchécoslovaque, nicht, wie mitgeteilt, Prag II, Lützowova Ul 3 ist, sondern: *Prag XII, Vojcova 3.*

Siemens Jahrbuch 1929. Herausgegeben von der Siemens & Halske A.-G. und der Siemens-Schuckertwerke A.-G. 644 S., 15 × 21 cm. Viele Tafeln, Figuren, Tabellen. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7, 1929.

Schweizerisches Bau-Adressbuch 1929. Adressbuch für die gesamte schweizerische Bau-, Verkehrs-, Maschinen- und Elektrotechnik. Herausgegeben unter Mitwirkung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins und des Schweizerischen Baumeisterverbandes. 834 S., 18 × 26 cm. Verlag Rudolf Mosse, Zürich, 1929. Subskriptionspreis für 1930, geb. Fr. 10.—

Normalisation et marque de qualité de l'A.S.E.

Marque de qualité de l'A. S. E.

Conducteurs isolés.

En se basant sur les «Normes pour conducteurs isolés destinés aux installations intérieures» et à la suite de l'épreuve d'admission, subie avec succès, les Institutions de Contrôle de l'A. S. E. ont accordé aux maisons suivantes le droit à la marque de qualité de l'A. S. E., pour toutes les sections normales des classes de conducteurs spécifiées ci-après.

La marque déposée consiste en un fil distinctif de qualité de l'A. S. E., placé au même endroit que le fil distinctif de firme et portant,

en noir sur fond clair, les signes Morse reproduits plus haut.

A partir du 1^{er} juillet 1929:

Blumenthal Frères, Lausanne (Représentant suisse de la maison Süddeutsche Kabelwerke G. m. b. H., Mannheim):

Cordons à gaine de caoutchouc, c. m.-GAS-f.t.

Emile Scheurich, Zurich (Représentant suisse de la Maison Hackethal Draht- und Kabelwerke A.-G., Hannover):

Cond. à gaine de caoutchouc, c.s.-GS-f.c.

Cordons à gaine de caoutchouc, c.m.-GAS.

1) Abrév.: c.s. = conducteur simple; f.m. = fil massif; c.m. = conducteur multiple; f.c. = fil câblé; f.t. = fil toronné.

