Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 23 (1932)
Heft: 8

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: 22.08.2025

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

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

BULLETIN

RÉDACTION:
Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union de Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

EDITEUR ET ADMINISTRATION:
Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei S. A., Zurich 4
Stauffacherquai 36/38

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XXIIIe Année | N° 8 | Vendredi, 15 Avril 1932

Changement à la direction du secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens (ASE) et de l'Union de Centrales Suisses d'électricité (UCS)

Le 31 mars écoulé, M. *F. Largiadèr*, ingénieur, s'est retiré après 11 années de service de la direction du secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, qui lui avait été confiée le 1er janvier 1921. A la séance du 31 mars 1932 de la commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, le président adressa au nom de celle-ci au secrétaire général sortant quelques paroles chaleureuses pour le remercier de son activité féconde et toute dévouée à la cause des deux associations.

Pour entreprendre en 1921 cette tâche pleine de responsabilités, M. Largiadèr disposait d'un grand savoir et d'une riche expérience, tant technique qu'administrative, ainsi que de précieuses relations personnelles, acquis antérieurement dans l'industrie, comme professeur au technicum de Winterthour, comme directeur de l'usine électrique de Kubel, St-Gall et comme directeur des Tramways zurichois.

Son activité coïncida avec une période de croissance importante des deux associations; la construction de l'immeuble de l'ASE en particulier, inauguré peu après l'entrée en fonctions de M. Largiadèr, occasionna de grosses charges financières. Si la situation pécuniaire de l'ASE peut être considérée aujourd'hui comme satisfaisante, on le doit en grande partie à M. Largiadèr qui, sans marchander sa peine ni craindre les difficultés, assuma l'initiative de réduire à une mesure supportable les dettes grevant l'immeuble. Les institutions de l'ASE, en particulier la Station d'essai des matériaux, pour laquelle il était délégué de la commission d'administration, se sont développées parallèlement d'une façon réjouissante.

C'est dans cette période également que se fit la révision des prescriptions fédérales concernant les installations à courant fort et des prescriptions de l'ASE relatives aux installations intérieures, l'établissement des normes de l'ASE pour le matériel d'installation et la création de la marque de qualité de l'ASE, travaux auxquels M. Largiadèr prit une part active, comme d'ailleurs à ceux des nombreuses autres commissions de l'ASE et de l'UCS. Il collabora également aux travaux de commissions internationales, comme secrétaire du Comité Electrotechnique Suisse et du Comité Suisse de l'Eclairage, ayant ainsi maintes fois l'occasion de défendre les intérêts d'institutions et industries suisses à l'étranger.

M. Largiadèr sut aussi faire du Bulletin, lien le plus important entre les membres de l'ASE, un organe considéré, non seulement en Suisse mais à l'étranger. Sous sa direction, notre périodique a plus que doublé l'étendue de la matière offerte à ses lecteurs. Jusqu'en 1927, il a paru une fois par mois et maintenant tous les 15 jours, c'est-à-dire 26 fois par an. Le tirage a passé de 1800 exemplaires en 1920 à 2600 exemplaires aujourd'hui. L'augmentation rapide du nombre des membres individuels donne également une idée du développement prospère de l'ASE pendant ces onze dernières années: En 1920 on en comptait 718, et 1291 à fin 1931.

Le tact, la pondération et la persévérance dans la poursuite du but à atteindre, qui caractérisaient la manière du secrétaire général sortant, secondés par les nombreuses relations de celui-ci avec les autorités et personnes compétentes, son caractère intègre, le don de mener les délibérations, allié à une certaine réserve qu'il s'imposait au dehors, ont permis à M. Largiadèr de concilier bien des intérêts contraires, inévitables dans des groupements de l'envergure de l'ASE et de l'UCS, et de développer une étroite collaboration entre tous les cercles intéressés, pour le plus grand bien des deux associations.

Dans sa retraite encore, M. Largiadèr restera en contact avec la direction du secrétariat général, qui ne pourra que profiter de sa longue et précieuse expérience.

Avec le départ de M. Largiadèr, le personnel du secrétariat général perd un chef vénéré qui sut, avec un rare doigté, laisser le libre essor aux capacités de ses subordonnés dans les tâches qu'il leur con-

fiait, et qui savait reconnaître et apprécier à leur juste valeur les mérites de ses employés. Vis-à-vis des tiers, il a toujours mis en évidence les travaux de ses ingénieurs, s'effaçant lui-même au second plan, en dépit de ses propres mérites et de prétentions auxquelles il avait droit. Le personnel du secrétariat général prend congé de son chef avec un sentiment profond de reconnaissance et lui souhaite de conserver longtemps encore sa vigueur physique et sa fraîcheur d'esprit.

* * *

La commission d'administration a nommé comme successeur de M. F. Largiadèr au poste de secrétaire général de l'ASE et de l'UCS, M. *Alfred Kleiner*, ingénieur diplômé, depuis 1927 ingénieur en chef des Forces Motrices de l'Oberhasli S. A. pour la partie électrique. M. Kleiner a fait ses études de 1908 à 1912 à la division mécanique de l'Ecole polytechnique fédérale; après un court stage au bureau des projets de la S. A. «Motor» à Baden, il devint assistant du professeur Kuhlmann à l'EPF. De 1914 à 1922, il fut ingénieur, puis chef du bureau central d'exploitation des Forces Motrices Bernoises S. A., et de 1922 à 1927, ingénieur en chef aux usines du Wäggital S. A. ainsi qu'au service d'exploitation des Forces Motrices du Nord-Est Suisse. M. Kleiner est entré en fonctions le 1er avril 1932.

Pour la commission d'administration
de l'ASE et de l'UCS
et pour le
personnel du secrétariat général,
le président de la commission d'administration:
J. Chuard.

Symboles graphiques internationaux pour installations à courant faible.

Par le *Secrétariat du Comité Electrotechnique Suisse.*

621.3(06):621.39(014)

En 1927, la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) a mis en vigueur les «symboles graphiques pour installations à courant fort» (signes conventionnels à employer dans les schémas). Ceux-ci ont été publiés au Bulletin ASE 1927, No. 10, sous une forme adaptée aux besoins suisses. Nous reproduisons ci-après les «symboles graphiques pour installations à courant faible» adoptés par l'Assemblée Plénière de la CEI à Oslo, le 9 juillet 1930.

Quelques mots sur l'histoire de ces «symboles pour courant faible»: L'une des tâches de la CEI est de créer des symboles pour les schémas, reconnus partout par les milieux techniques. M. le professeur Wyssling a déjà insisté au Bulletin ASE 1923, No. 9, sur l'opportunité des symboles internationaux.

Pour établir ces symboles, la CEI a nommé un comité d'études composé de représentants des principaux pays. Le secrétariat international de ce sous-comité a été confié au Comité Electrotechnique Suisse, CES (comité national suisse de la CEI). Après avoir décidé en 1926 à New-York la publication des symboles internationaux pour les installations à courant fort, la CEI poussa intensivement l'unification des symboles pour les installations à courant faible (téléphonie, télégraphie et TSF), les symboles pour la téléphonie en particulier en collaboration avec le Comité Consultatif International des communications téléphoniques à grande distance (CCI). Les délégués de la CEI et du CCI se sont réunis à Berne, du 24 au 27 avril 1928, pour discuter les propositions faites au nom du comité-secrétariat (CES) par M. A. Muri, chef de la Division technique de l'Administration suisse des Postes et Télégraphes, pour autant que ces propositions se rapportaient à la téléphonie. Le 18 juin 1928, l'Assemblée Plénière du CCI ratifia les symboles pour la téléphonie.

Une seconde conférence eut lieu à Berne, les 25 et 26 septembre de la même année, pour discuter les propositions relatives aux symboles pour la télégraphie et la TSF. Seuls les délégués de la CEI y assistèrent. Les deux conférences de Berne furent présidées par M. A. Muri.

Les symboles pour la téléphonie, la télégraphie et la TSF furent ratifiés dans leur ensemble par l'Assemblée Plénière de la CEI, le 9 juillet 1930 à Oslo, après avoir été discutés encore une fois et adoptés le 2 juillet à Stockholm, dans une conférence du sous-comité des symboles à courant faible, du comité d'études de la CEI pour les symboles, présidée par M. Muri.

Nous reproduisons ci-dessous, avec textes français et allemand, les «symboles pour la téléphonie, la télégraphie et la TSF», tels qu'ils ont été adoptés par la CEI à Oslo. La publication officielle a été faite dans les deux langues officielles de la CEI, le français et l'anglais; la traduction allemande du texte français, donnée ci-après, a été faite par la Division technique de l'Administration suisse des Postes et Télégraphes.

Nous nous permettons d'inviter en première ligne Messieurs les professeurs des écoles techniques supérieures et moyennes à faire connaître ces symboles internationaux aux étudiants et élèves, et de veiller à ce qu'ils soient toujours utilisés, soit dans l'enseignement, soit dans les travaux des étudiants. Nous adressons le même appel aux maisons de construction et aux entreprises électriques, en les priant d'introduire également les symboles internationaux dans leurs bureaux d'ingénieurs ou de dessinateurs.

Nous saisissons l'occasion pour rappeler ici également l'existence des «symboles pour installations à courant fort» [1]).

[1]) On peut se procurer des tirages à part, aussi bien des symboles pour installations à courant fort que de ceux pour installations à courant faible, au secrétariat général de l'ASE et de l'UCS. (On peut commander aussi le tirage à part des symboles pour installations à courant faible à l'administration des Postes et Télégraphes, soit à Berne, soit auprès des offices locaux.)

Commission Electrotechnique Internationale. * CEI * Internationale Elektrotechnische Kommission.

OSLO 1930.

Décisions concernant les Symboles Internationaux.
3ème Partie.[1])

Signes graphiques pour installations à courant faible.[2])

Voir l'explication des renvois «[1]) à [3])» à la fin des tableaux.

Remarques générales.

Dans les schémas d'installations électriques, les appareils et dispositifs ne sauraient être représentés dans tous leurs détails. C'est pourquoi l'usage a créé des symboles qui représentent l'objet sous une forme réduite et très simple, et qui permettent d'établir tout schéma en un minimum de temps tout en lui donnant la clarté voulue et les dimensions qui conviennent. Mais, pour que ces avantages puissent profiter à l'électrotechnique universelle, il est indispensable que les symboles aient partout une seule et même signification. Ce n'est qu'à cette condition qu'ils pourront, grâce à leur intelligibilité générale, rendre aussi les plus grands services pour l'étude de toute publication traitant, dans n'importe quelle langue, des installations électriques.

Dans le choix des symboles pour installations à courant faible, le Comité d'Etudes s'est inspiré des principes directeurs suivants:

1° Le symbole doit être aussi simple que possible, pour faciliter l'établissement des dessins et pour éviter des pertes de temps.
2° Il doit être clair et exclure toute confusion avec d'autres symboles.
3° Le symbole ne doit contenir que les éléments caractéristiques; des symboles combinés sont inadmissibles.
4° Il doit indiquer *schématiquement* le fonctionnement de la partie d'appareil marquée dans un circuit.
5° La construction mécanique de l'appareil ou de la partie d'appareil à représenter est d'importance secondaire. Ainsi, le même symbole est employé pour tous les genres de relais qui *remplissent la même fonction* bien que le type de construction puisse être très différent.
6° On évitera tout dessin architectural, en se rappelant qu'il s'agit de diagrammes de circuits électriques et non pas de la construction d'appareils.
7° Les mêmes principes qui ont présidé à l'élaboration des symboles du courant fort doivent être rigoureusement observés pour les symboles des courants faibles.
8° Les symboles pour Téléphonie, Télégraphie et Radio forment un tout inséparable, où toute répétition doit être évitée. Le numérotage est continu.
9° La dénomination du symbole doit être courte et claire.

Les symboles pour installations à courant faible, numérotés de E 1 à E 1000, se répartissent en trois sections:
Ia Symboles pour la Téléphonie,
Ib Symboles pour la Télégraphie,
II Symboles pour la Radiotéléphonie et la Radiotélégraphie.

Conformément au principe énoncé au chiffre 8 ci-dessus, le numérotage est continu. Afin de pouvoir compléter le recueil d'une façon régulière, on a réservé l'espace pour un certain nombre de numéros entre les différentes sections et entre les groupes de symboles de nature analogue[3]).

Les symboles numéros 81 à 99 sont destinés à être employés principalement quand il s'agit de marquer des installations à courant faible d'une façon purement schématique, c'est-à-dire sans détails, dans un plan de bâtiment.

Les symboles numéros 261 à 325 seront surtout utilisés pour les indications à faire figurer sur des plans de situation et cartes géographiques.

Les moteurs-générateurs et autres parties d'équipement à courant fort servant à l'exploitation d'une installation à courant faible seront figurés par les symboles correspondants pour installations à courant fort.

Beschlüsse betreffend internationale Symbole.
3. Partie.[1])

Graphische Symbole für Schwachstromanlagen.[2])

Man beachte die Erklärung der Hinweise «[1]) bis [3])» am Ende der Tabellen.

Allgemeine Bemerkungen.

Da in den Schemata für elektrische Anlagen die verschiedenen Apparate und Vorrichtungen nicht mit allen ihren Einzelheiten dargestellt werden können, ist man auf die Verwendung von Symbolen gekommen, die ihr Objekt in verkleinerter und stark vereinfachter Form darstellen und so die Möglichkeit bieten, jedes Schema rasch zu zeichnen und ihm dabei nebst aller wünschbaren Klarheit zugleich auch die jeweilen passenden Abmessungen zu geben. Damit indessen diese Vorteile dem ganzen Gebiet der Elektrotechnik von Nutzen seien, müssen die Symbole überall anerkannt einheitliche Bedeutung besitzen. Nur dann werden sie namentlich auch beim Studium von Veröffentlichungen, die in einer beliebigen Fremdsprache geschrieben sind, die grössten Dienste leisten.

Bei der Ausarbeitung der Symbole für Schwachstromanlagen hat sich das Studienkomitee von folgenden Grundsätzen leiten lassen:

1. *Das Symbol soll so einfach wie möglich sein, damit es leicht und rasch gezeichnet werden kann.*
2. *Es muss klar sein und keine Verwechslung mit andern Symbolen zulassen.*
3. *Das Symbol darf nur kennzeichnende Elemente enthalten; Symbolzusammensetzungen sind nicht statthaft.*
4. *Das Symbol soll schematisch die Wirkungsweise des dargestellten Apparatteils im Stromkreis veranschaulichen.*
5. *Der mechanische Aufbau des darzustellenden Apparates oder Apparatteils ist für das Symbol von untergeordneter Bedeutung. So wird dasselbe Symbol für alle Arten von Relais verwendet, die denselben Zweck erfüllen, obschon die Konstruktion dieser Relais sehr verschieden sein kann.*
6. *Da die Symbole nicht zur Veranschaulichung des Baues der Apparate, sondern zur Darstellung elektrischer Stromkreise dienen, muss in der Zeichnung alles Ornamentale und rein Konstruktive vermieden werden.*
7. *Die Grundsätze, die bei der Aufstellung der Symbole für Starkstromanlagen massgebend waren, gelten unverändert auch für die Schwachstromsymbole.*
8. *Die Symbole für Telephonie, Telegraphie und Radio bilden ein untrennbares Ganzes, das keine unnützen Wiederholungen enthalten soll. Die Numerierung ist fortlaufend (E 1 bis E 1000).*
9. *Die Benennung des Symbols muss kurz und klar sein.*

Die Schwachstromsymbole tragen die Nummern E 1 bis E 1000 und zerfallen in drei Abschnitte:
Ia Symbole für Telephonie,
Ib Symbole für Telegraphie,
II Symbole für Radiotelephonie und Radiotelegraphie.

Wie unter Ziffer 8 hiervor erwähnt, ist die Numerierung fortlaufend. Zur Ermöglichung einer geordneten Ergänzung der Symbolliste ist zwischen den Abschnitten sowohl als zwischen den einzelnen Verwandtschaftsgruppen eine gewisse Zahl von Nummern freigelassen[3]).

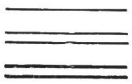
Die Symbole Nr. 81 bis 99 sind hauptsächlich zur rein schematischen Darstellung von Schwachstromanlagen in Gebäudeplänen bestimmt.

Die Symbole Nr. 261 bis 325 sollen für Eintragungen auf Lageplänen und Landkarten dienen.

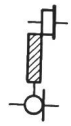
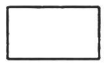
Die Motor-Generatoren und andere Teile von Starkstromanlagen, die dem Betrieb einer Schwachstromanlage dienen, werden durch die entsprechenden Starkstromsymbole dargestellt.

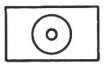
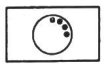
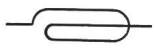
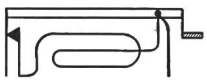
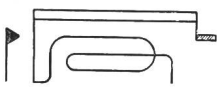
Section Ia
Symboles graphiques pour la Téléphonie.

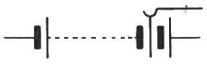
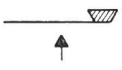
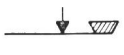
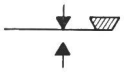
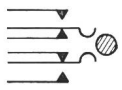
Abschnitt Ia
Graphische Symbole für Telephonie.

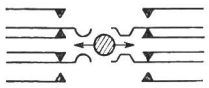
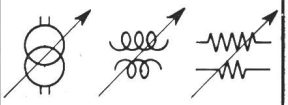
No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
1*	Courant continu *Gleichstrom*	
2*	Courant alternatif *Wechselstrom*	
11*	Circuit, symbole général *Leitung, allgemeines Symbol* Note: Les traits seront plus ou moins épais suivant l'importance des circuits. *Bemerkung: Die Dicke der Striche kann nach Bedeutung abgestuft werden.*	
12	Ligne de séparation *Trennlinie*	
13	Isolant *Isolierung* Par exemple: *z. B.:*	
14*	Croisement de conducteurs sans connexion *Kreuzung von Leitungen ohne Verbindung*	
15*	Croisement de conducteurs avec connexion *Kreuzung von Leitungen mit Verbindung*	
16*	Dérivations de circuits *Abzweigungen*	
17*	Terre *Erde*	
31*	Symbole général de réglage *Allgemeines Symbol für Reguliermöglichkeit*	
32*	Contact mobile (curseur) *Gleitkontakt*	
33*	Bornes ou contacts, symbole général *Verbindungsstellen*	
34*	Borne ou contact fixe *Feste Verbindungsstelle*	
35*	Borne ou contact mobile *Schaltbare Verbindungsstelle*	

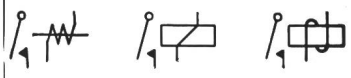
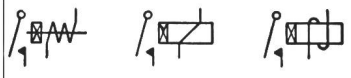
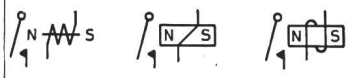
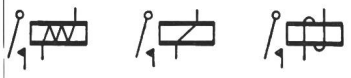
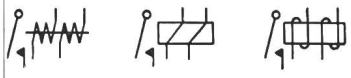
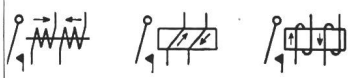
No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
41*	Condensateur ou capacité, symbole général *Kondensator oder Kapazität, allgemeines Symbol*	
42*	Condensateur ou capacité réglable *Regulierbarer Kondensator*	
43	Condensateur asymétrique *Unsymmetrischer Kondensator*	
44*	Résistance inductive ou non-inductive, symbole général *Widerstand mit oder ohne Induktivität, allgemeines Symbol*	
45*	Résistance non-inductive *Induktionsfreier Widerstand*	
46*	Inductance, symbole général *Selbstinduktionsspule, allgemeines Symbol*	
47*	Inductance à noyau de fer *Selbstinduktionsspule mit Eisenkern*	
48	Inductance à fer divisé *Selbstinduktionsspule mit unterteiltem Eisenkern (lamelliert)*	
49	Inductance à fer finement divisé *Selbstinduktionsspule mit fein unterteiltem Eisenkern*	
50*	Résistance réglable par contact, curseur, symbole général *Regulierbarer Widerstand mit Gleitkontakt, allgemeines Symbol*	
51*	Résistance non-inductive réglable par contact, curseur *Regulierbarer induktionsfreier Widerstand mit Gleitkontakt*	
52*	Inductance réglable par un moyen quelconque *Selbstinduktionsspule beliebiger Regulierbarkeit*	
53*	Inductance réglable par contact, curseur *Selbstinduktionsspule mit Gleitkontakt*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
71	Récepteur téléphonique *Hörer*	
72	Microphone *Mikrophon* Note: Le trait vertical représente la membrane; le cercle représente le boîtier. *Bemerkung: Der senkrechte Strich bedeutet die Membrane, der Kreis die Kohlenkammer.*	
73	Microtéléphone *Mikrotelephon*	
81	Poste téléphonique, symbole général *Telephonstation, allgemeines Symbol*	
82	Poste téléphonique, batterie locale (B. L.) *Telephonstation L. B.*	
83	Poste téléphonique, batterie centrale (B. C.) *Telephonstation Z. B.*	
84	Poste téléphonique automatique *Telephonstation für automatischen Betrieb*	
85	Poste téléphonique B. L. à appel magnétique *Telephonstation L. B. mit Induktoranruf*	
86	Poste téléphonique B. L. à appel vibré *Telephonstation L. B. mit Summeranruf*	
87	Poste téléphonique B. L. à appel combiné *Telephonstation L. B. mit kombiniertem Anruf*	
88	Poste téléphonique B. L. avec appel par pile *Telephonstation L. B. mit Batterieanruf*	
91	Tableau commutateur, symbole général *Vermittlungsstelle, allgemeines Symbol*	
92	Tableau commutateur B. L. *Vermittlungsstelle L. B.* Note: Le trait sera plus ou moins épais suivant l'importance de l'installation. *Bemerkung: Die Dicke der Striche kann nach der Wichtigkeit der Einrichtung abgestuft werden.*	

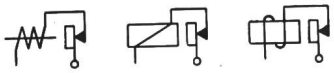
No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbole
E		
93	Tableau commutateur B. C. *Vermittlungsstelle Z. B.*	
94	Tableau commutateur automatique *Automatische Vermittlungsstelle*	
95	Tableau commutateur semi-automatique *Halbautomatische Vermittlungsstelle*	
96	Tableau commutateur interurbain *Fernvermittlungsstelle*	
97	Tableau commutateur B. L. à appel magnétique *Vermittlungsstelle L. B. mit Induktoranruf*	
98	Tableau commutateur B. L. à appel vibré *Vermittlungsstelle L. B. mit Summeranruf*	
99	Tableau commutateur B. L. à appel combiné *Vermittlungsstelle mit kombiniertem Anruf*	
111	Magnéto, appel magnétique, symbole général *Induktor, allgemeines Symbol*	
112	Appel magnétique Série, symbole général *Induktor in Reihenschaltung, allgemeines Symbol*	
	Appel magnétique Série *Induktor in Reihenschaltung* Note: Forme détaillée (à titre d'exemple). *Bemerkung: Ausführliche Darstellung (als Beispiel).*	
113	Appel magnétique Shunt, symbole général *Induktor in Nebenschluss-Schaltung, allgemeines Symbol*	
	Appel magnétique Shunt *Induktor in Nebenschluss-Schaltung* Note: Forme détaillée (à titre d'exemple). *Bemerkung: Ausführliche Darstellung (als Beispiel).*	

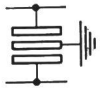
No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
121*	Elément de pile ou d'accumulateur *Primär-Element oder Akkumulator*	
122*	Batterie de piles ou d'accumulateurs *Primär- oder Akkumulatorenbatterie*	
123*	Batterie d'accumulateurs à réduction simple *Einfachzellenschalter*	
124*	Batterie d'accumulateurs à réduction double *Doppelzellenschalter* Note: Sauf indication contraire, le trait long et mince représente le pôle positif et le trait court et épais le pôle négatif. *Bemerkung: Ohne gegenteilige Angabe stellt der längere dünne Strich den positiven und der kürzere dicke Strich den negativen Pol dar.*	
131	Jack, symbole simplifié *Klinke, vereinfachte Darstellung*	
132	Jack, symbole général *Klinke, allgemeine Darstellung*	
133	Fiches *Stöpsel*	
134	Fiche de prise de contact *Stecker*	
135	Fiche et mâchoire de contact *Stecker mit Dose*	
141	Clé à bouton à contact de travail *Taste mit Arbeitskontakt*	
142	Clé à bouton à contact de repos *Taste mit Ruhekontakt*	
143	Clé à bouton combinée *Taste mit Wechselkontakt*	
144	Clé à retour automatique. Exemple: clé d'appel *Hebelumschalter mit automatischem Rückgang. Z. B. Rufschalter*	

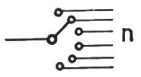
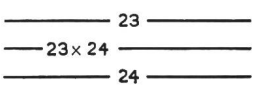
No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
145	Clé à enclenchement. Exemple: clé de conversation *Hebelumschalter mit fester Stellung. Zum Beispiel: Sprechschalter.*	
146	Clé à 3 positions *Hebelumschalter mit drei Stellungen* Note: Les flèches sont facultatives. *Bemerkung: Die Angabe der Pfeile ist freigestellt.*	
151*	Transformateur, symbole général *Uebertrager (Transformator), allgemeines Symbol*	
152*	Transformateur *Uebertrager* Note: Disposition simplifiée. Quand les deux fils d'un circuit sont représentés par un seul trait. *Bemerkung: Vereinfachte Darstellung. Wenn die beiden Drähte nur durch einen Strich dargestellt sind.*	
153	Transformateur à 3 enroulements *Uebertrager mit 3 Wicklungen*	
154*	Transformateur réglable *Regulierbarer Uebertrager*	
155	Transformateur à noyau de fer *Uebertrager (Transformator) mit Eisenkern*	
156	Transformateur à fer divisé *Uebertrager mit unterteiltem Eisenkern*	
157	Transformateur à fer finement divisé *Uebertrager mit fein unterteiltem Eisenkern*	
158	Transformateur à écran *Uebertrager mit Schirm*	

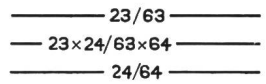
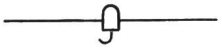
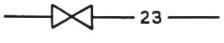
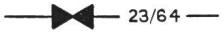
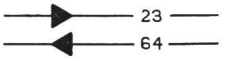
No. 3)	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
161	Contact simple *Einfacher Kontakt*	
162	Contact double *Wechselkontakt*	
163	Relais, symbole général *Relais, allgemeines Symbol*	
164	Relais avec indication du sens d'enroulement *Relais mit Angabe der Wicklungsrichtung*	
165	Relais à relâchement différé *Relais mit verzögertem Abfall*	
166	Relais à attraction différée *Relais mit verzögerter Anziehung*	
167	Relais polarisé *Polarisiertes Relais*	
168	Relais à courant alternatif *Wechselstromrelais*	
169	Relais insensible au courant alternatif *Relais, unempfindlich gegen Wechselstrom*	
170	Relais à 2 enroulements actifs *Relais mit 2 sich unterstützenden Wicklungen*	
171	Relais à 2 enroulements à action différentielle *Differentialrelais* Note: L'entrée et la sortie du relais peuvent également être figurées du même côté du noyau. Le pivot de l'armature peut également être figuré en bas. Par exemple: *Bemerkung: Die Wicklungsenden können auch auf derselben Seite des Eisenkerns angegeben werden. Der Drehpunkt des Ankers kann auch unten angegeben werden. Z. B.:*	

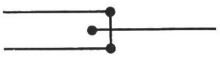
No. 3)	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
181	Compteur de conversations, symbole général *Gesprächszähler, allgemeines Symbol*	
	Compteur de conversations, symbole détaillé *Gesprächszähler, ausführliches Symbol* Note: Le relais peut être figuré sous l'une des 3 formes du n° E 163. *Bemerkung: Das Relais kann nach einer der mit Nr. E 163 bezeichneten 3 Darstellungen angegeben werden.*	
191	Voyant, symbole général *Schauzeichen, allgemeines Symbol*	
192	Voyant à signalisation *Schauzeichen mit Signalkontakt*	
193	Annonciateur *Klappe, allgemeines Symbol*	
	Annonciateur à volet, symbole général *Klappe, vereinfachte Darstellung* Note: Le relais peut être figuré sous l'une des 3 formes du n° E 163. *Bemerkung: Das Relais kann nach einer der mit Nr. E 163 bezeichneten 3 Darstellungen angegeben werden.*	
194	Lampe *Lampe*	
195*	Lampe à éclats *Flackerlampe (Flackerzeichen)*	
201	Vibrateur générateur *Polwechsler*	
202	Interrupteur périodique *Periodischer Unterbrecher (Stromstoss-Sender)*	

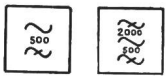
No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
211	Sonnerie, symbole général *Wecker, allgemeines Symbol*	
212	Sonnerie à courant continu *Gleichstromwecker*	
213	Sonnerie à 1 coup *Einschlagwecker*	
214	Sonnerie à courant alternatif *Wechselstromwecker*	
215	Ronfleur *Summer*	
221*	Coupe-circuit à fusible, symbole général *Schmelzsicherung, allgemeines Symbol*	
222	Coupe-circuit à fusible placé sur une dérivation *Abzweig-Schmelzsicherung, Batteriesicherung*	
223	Coupe-circuit à à fusible > 1 A *Schmelzsicherung > 1 A*	
224	Coupe-circuit à fusible < 1 A *Schmelzsicherung < 1 A*	
225	Coupe-circuit à fusible à signalisation *Sicherung mit Alarmkontakt*	
226	Bobine thermique *Hitzdrahtspule*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbole
E		
231	Parafoudre pour 1 fil, symbole général *Blitzableiter für 1 Draht, allgemeines Symbol*	
232	Parafoudre entre deux fils et la terre *Blitzableiter zwischen 2 Drähten und Erde*	
233	Parafoudre à vide *Luftleerblitzableiter*	
241	Disque d'appel, forme simple *Nummernschalter, vereinfachte Darstellung*	
	Disque d'appel, forme détaillée *Nummernschalter ausführliche Darstellung*	
242	Sélection ou recherche (sélecteur), symbole général *Wahl (Wähler), allgemeines Symbol*	
243	Appareil à position de repos *Apparat mit Nullstellung*	
244	Sélection ou recherche sur un seul niveau, forme simple *Anrufsucher, Wahl auf der selben Stufe, vereinfachte Darstellung*	
	Sélection ou recherche sur un seul niveau, forme détaillée *Anrufsucher, Wahl auf der selben Stufe, ausführliche Darstellung*	
245	Sélection ou recherche sur plusieurs niveaux, forme simple *Leitungswähler, Wahl auf verschiedenen Stufen, vereinfachte Darstellung*	
	Sélection ou recherche sur plusieurs niveaux, forme détaillée *Leitungswähler, Wahl auf verschiedenen Stufen, ausführliche Darstellung*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
246	Appareil à *n* directions sur le même niveau, forme simple *Vorwähler, Wähler mit n Verbindungen auf der selben Stufe, vereinfachte Darstellung*	
	Appareil à *n* directions sur le même niveau, forme détaillée *Vorwähler, Wähler mit n Verbindungen auf der selben Stufe, ausführliche Darstellung*	
247	Appareil à plusieurs frotteurs *Wähler mit mehreren Schleifarmen*	
261	Circuit téléphonique intérieur *Telephonleitung für den Inlandverkehr*	
262	Circuit téléphonique international *Telephonleitung für den internationalen Verkehr*	
263	Circuit télégraphique intérieur *Telegraphenleitung für den Inlandverkehr*	
264	Circuit télégraphique international *Telegraphenleitung für den internationalen Verkehr*	
265	Circuit réel, 2 fils *Zweidrahtstammleitung* N o t e: Le trait ne doit être interrompu que pour indiquer le numéro du circuit. *B e m e r k u n g: Der Strich soll nur zur Angabe der Leitungsnummer unterbrochen werden.*	
266	2 circuits réels, 2 fils et leur circuit combiné *2 Zweidrahtstammleitungen und ihre Viererleitung*	
267	Circuit réel, 4 fils *Vierdrahtstammleitung*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
268	2 circuits réels, 4 fils et leur circuit combiné *2 Vierdrahtstammleitungen und ihre Viererleitung* N o t e: Les indications relatives à la spécification du câble doivent être placées au-dessous du trait. Par exemple: $\frac{40 \times 1{,}3}{}$ Câble comprenant 40 conducteurs de 1,3 mm de diamètre. *B e m e r k u n g: Die näheren Einzelheiten des Kabels sollen unter dem Strich angegeben werden. Zum Beispiel: $\frac{40 \times 1{,}3}{}$ Kabel zu 40 Drähten von 1,3 mm Durchmesser.*	
271	Bobine de charge, charge musicale *Pupinspule für sehr leichte Belastung (Musikpupinisierung)*	
272	Bobine de charge, charge légère *Pupinspule für leichte Belastung*	
273	Bobine de charge, charge mi-forte *Pupinspule für mittelstarke Belastung*	
281	Circuit krarupisé *Krarupleitung*	
282	Circuit pupinisé, charge musicale *Sehr leicht pupinisierte Leitung*	
283	Circuit pupinisé, charge légère *Leicht pupinisierte Leitung*	
284	Circuit pupinisé, charge mi-forte *Mittelstark pupinisierte Leitung*	
285	Circuit aérien *Freileitung*	
291	Répéteur, 2 fils *Zweidrahtverstärker*	
292	Répéteur, 4 fils *Vierdrahtverstärker*	
293	Répéteur, 4 fils *Vierdrahtverstärker* N o t e: Pour le cas où l'on distingue les deux circuits d'aller (▶) et de retour (◀) *B e m e r k u n g: Wenn die Hin- (▶) und die Rück- (◀) Leitung getrennt angegeben werden.*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
294	Répéteur sur cordons *Schnurverstärker*	
295	Signaleur à fréquence basse *Rufübertrager für Niederfrequenz*	
296	Signaleur à fréquence vocale *Rufübertrager für Tonfrequenz*	
297	Sélection à distance (en automatique) *Fernwahl*	
311	Termineur *Gabelabschluss (Gabel)*	
312	Termineur *Gabelabschluss (Gabel)* Note: Pour les cas où l'on distingue les circuits d'aller et de retour. *Bemerkung: Wenn die Hin- und die Rückleitung getrennt angegeben werden.*	
313	Ligne artificielle, symbole général, par exemple, ligne artificielle de prolongement *Künstliche Leitung, allgemeines Symbol, z. B. Leitungsverlängerung*	

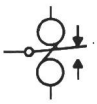
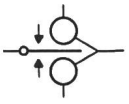
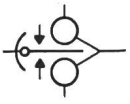
No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
314	Equilibreur *Nachbildung*	
321	Filtre, symbole général *Filter oder Sieb, allgemeines Symbol*	
322	Filtre, passe-haut *Filter, durchlässig für die obern Frequenzen, Kondensatorkette*	
	Note: On peut indiquer la fréquence de coupure. Par exemple: *Bemerkung: Die Grenzfrequenz kann angegeben werden. Z. B.:*	
323	Filtre, passe-bas *Filter, durchlässig für die untern Frequenzen, Spulenkette*	
324	Filtre de bande *Bandfilter oder Siebkette*	
325	Suppresseur d'écho *Echosperre*	

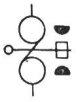
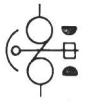
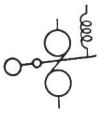
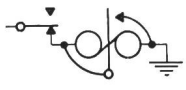
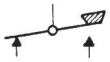
Section Ib

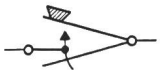
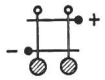
Symboles graphiques pour la Télégraphie.

Abschnitt Ib

Graphische Symbole für die Telegraphie.

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
341	Relais télégraphique, symbole général *Telegraphenrelais, allgemeines Symbol*	
342	Relais polarisé *Polarisiertes Relais*	
343	Relais différentiel *Differentialrelais*	
344	Relais différentiel polarisé *Polarisiertes Differentialrelais*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
351	Parleur *Klopfer*	
352	Parleur polarisé *Polarisierter Klopfer*	
353	Appareil Morse *Farbschreiber, Morse*	
354	Appareil Hughes *Hughesapparat*	
361	Manipulateur *Telegraphentaste*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
362	Manipulateur, forme américaine *Telegraphentaste, amerikanische Form*	
363	Manipulateur inverseur *Doppeltaste*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
364	Commutateur de lignes *Linienumschalter*	
365	Galvanoscope *Stromprüfer, Galvanoskop*	
366	Ondulateur *Ondulator*	

Section II

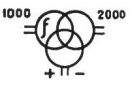
Symboles graphiques pour la Radiotéléphonie et la Radiotélégraphie.

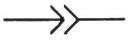
Abschnitt II

Graphische Symbole für Radiotelephonie und Radiotelegraphie.

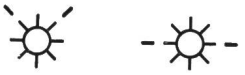
No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
601	Antenne, symbole général *Antenne*, allgemeines Symbol	
602	Antenne pour ondes courtes *Antenne für kurze Wellen*	
603	Cadre, symbole général *Rahmenantenne, allgemeines Symbol*	
604	Cadre équilibré *Ausgeglichene Rahmenantenne*	
605*	Contrepoids, symbole général *Gegengewicht, allgemeines Symbol*	
606	Transmission, symbole général *Senden, allgemeines Symbol*	
607	Réception, symbole général *Empfang, allgemeines Symbol*	
611	Poste radioélectrique, symbole général *Radiostation, allgemeines Symbol*	
61[2]	Poste transmetteur *Radiosendestation (Sender)*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbole
E		
613	Poste récepteur *Radioempfangsstation (Empfänger)*	
614	Poste transmetteur et récepteur *Radiostation, Sender und Empfänger*	
615	Poste radiogoniométrique *Peilstation*	
616	Poste à émission dirigée, direction fixe *Sendestation für gerichtete Wellen feststehender Richtung*	
617	Poste à émission dirigée, direction variable *Sendestation für gerichtete Wellen veränderlicher Richtung*	
618	Poste à réception dirigée, direction fixe *Radiostation für gerichteten Empfang feststehender Richtung*	
619	Poste à réception dirigée, direction variable *Radiostation für gerichteten Empfang veränderlicher Richtung*	
	Note: Pour spécifier un poste radiotéléphonique, insérer dans le carré le symbole n° E 72 (microphone). *Bemerkung: Zur Bezeichnung einer drahtlosen Telephonstation ist im Quadrat das Mikrophon-Symbol Nr. E 72* *beizufügen.*	

No. 3)	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
630	Condensateur ou capacité variable *Regulierbarer Kondensator*	
631	Condensateur asymétrique *Unsymmetrischer Kondensator*	
632	Transformateur, symbole général *Transformator, allgemeines Symbol*	
633	Transformateur, forme simple *Transformator, vereinfachte Darstellung*	
634	Transformateur sans fer *Transformator ohne Eisenkern*	
635	Transformateur à noyau de fer *Transformator mit Eisenkern*	
636	Transformateur à fer divisé *Transformator mit unterteiltem Eisenkern*	
637	Autotransformateur sans fer *Spartransformator (Autotransformator) ohne Eisenkern*	
638	Transformateur de fréquence *Frequenzwandler* Par exemple: *Z. B.:*	
639	Transformateur de fréquence aimanté (à noyau magnétisé par courant continu) *Frequenzwandler mit durch Gleichstrom magnetisiertem Kern* Par exemple: *Z. B.:*	 
640	Amplificateur magnétique *Magnetverstärker (Tastdrossel)*	

No. 3)	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
651	Ecran *Schirm*	
652	Arc Poulsen, symbole général *Lichtbogen, allgemeines Symbol* Note: Noir: Charbon. *Bemerkung: Schwarz: Kohle.*	
653	Soupape électrique, symbole général *Ventil, allgemeines Symbol*	
654	Tube à vide *Vakuumröhre, allgemeines Symbol*	
655	Tube à gaz raréfié *Gasgefüllte Röhre*	
	ELEMENTS DE TUBES *RÖHRENBESTANDTEILE* (656—662)	
656	Anode ou électrode froide *Anode od. kalte Elektrode*	
657	Grille *Gitter*	
658	Cathode à fil incandescent *Glühkathode*	
659	Cathode à chauffage indirect *Kathode mit indirekter Heizung*	
660	Cathode ou électrode solide et froide *Kathode, fest und kalt*	
661	Cathode métallique et liquide *Metallische Kathode, flüssig*	
662	Cathode photoélectrique ou radioactive *Kathode, photoelektrisch oder radioaktiv*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
663	Diode *Diode*	
664	Triode *Triode*	
665	Tétrode *Tetrode*	
666	Lampe à gaz raréfié *Edelgasröhre* Note: Si nécessaire, ajouter le symbole atomique du gaz raréfié (Ne, ...). *Bemerkung: Wenn notwendig, das Atomzeichen des Edelgases beifügen (Ne, ...).*	
671	Eclateur *Funkenstrecke*	
672	Eclateur à étincelle fractionnée *Mehrfach-Löschfunkenstrecke*	

No. [3]	Nom — Gegenstand	Symbole — Symbol
E		
673	Eclateur tournant *Rotierende Funkenstrecke*	
674	Haut-Parleur *Lautsprecher*	
675	Détecteur, symbole général *Detektor, allgemeines Symbol*	
676	Ondemètre *Wellenmesser* Note: f ou λ suivant que l'on a en vue la fréquence ou la longueur d'onde. *Bemerkung: f oder λ je nachdem ob die Frequenz oder die Wellenlänge gemeint ist.*	
677	Couple thermoélectrique, avec chauffage indirect *Thermo-Element mit indirekter Heizung*	
	Couple thermoélectrique, avec chauffage direct *Thermo-Element mit direkter Heizung*	
678	Cellule piézoélectrique *Piezoelektrische Zelle*	

Explication des renvois.

[1]) La première partie des décisions au sujet des symboles internationaux comprend les «symboles littéraux» et les «signes»; elle a été publiée au Bulletin ASE 1914, No. 1. La seconde partie comprend les «symboles graphiques pour installations à courant fort», publiés au Bulletin ASE 1927, No. 10. La troisième partie, traitant des «symboles pour installations à courant faible», se trouve dans la présente publication.

[2]) La publication originale (que l'on peut obtenir auprès du Central Office of the International Electrotechnical Commission, 28 Victoria Street, Westminster, London SW 1, au prix de 4 shillings), contient les textes français et anglais. La traduction allemande, donnée ici, du texte original français reproduit intégralement est due à la division technique de l'Administration suisse des Postes et Télégraphes.

[3]) La numérotation correspond à celle de la publication originale. Les symboles dont le numéro est accompagné d'un astérisque figurent également dans la publication sur les symboles pour les installations à courant fort.

Erklärung der Hinweise.

[1]) *Der erste Teil der Beschlüsse betr. internationale Symbole umfasst «Buchstabensymbole» und «Zeichen»; er wurde im Bulletin des SEV 1914, Nr. 1, bekanntgegeben. Der zweite Teil umfasst die graphischen «Starkstromsymbole», veröffentlicht im Bulletin des SEV 1927, Nr 10. Der dritte Teil handelt von den «Schwachstromsymbolen» und ist in der vorliegenden Publikation enthalten.*

[2]) *Die Originalpublikation (zu beziehen beim Central Office of the International Electrotechnical Commission, 28 Victoria Street, Westminster, London SW 1, zum Preise von 4 Schilling) enthält den französischen und den englischen Text. Die in der vorliegenden Publikation gegebene deutsche Uebersetzung des im Wortlaut reproduzierten offiziellen französischen Textes wurde von der Technischen Abteilung der Generaldirektion der schweizerischen Post- und Telegraphenverwaltung besorgt.*

[3]) *Die Nummern entsprechen den Nummern der Originalpublikation. Symbole unter Nummern, welche einen Stern tragen, sind auch in der Publikation der Starkstromsymbole enthalten.*

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Die Hochspannungsprüfung von Kabeln und die Fehlerortsbestimmung [1]).

621.315.21.00.14+621.317.333.4

A. Kabelprüfungen und Kabelstörungen.

Unter Betriebsleitern von Elektrizitätswerken, denen die Ueberwachung von Hochspannungs-Kabelnetzen obliegt, bildet sich immer mehr die Ansicht, dass die Hochspannungsprüfung der Kabel unmittelbar nach Verlegung wertlos sei, aus folgenden Gründen:

1. Durchschläge des Kabels seien bei dieser Prüfung sehr selten.

2. Die Dauerfestigkeit des anschliessend dem Betrieb übergebenen Kabels könne nicht beurteilt werden.

Jedoch empfiehlt sich, entgegen dieser Anschauung, diese Prüfung aus anderen Gründen:

1. Die bevorstehende Kabelprüfung unmittelbar nach Verlegung spornt zu einer sorgfältigen Ausführung der Verlegungsarbeiten an.

2. Ein entstandener Fehler im Kabel sollte nach Möglichkeit sofort nach Verlegung festgestellt und behoben werden.

3. Das Zuschalten eines fehlerhaften Kabels ans Netz ist unbedingt zu vermeiden.

Die letzten Gründe sind nach der Meinung des Autors wichtig genug, um die bisher übliche Kabelprüfung auch weiterhin vorzunehmen.

[1]) J. Urmston, «The Electrical High-Pressure Testing of Cables and the Localization of Faults». JIEE Vol. 69, No. 416, Aug. 1931, S. 983.

Die englischen Richtlinien von 1916 setzen als Prüfspannungen nach Verlegung bzw. vor Inbetriebsetzung fest:

a) 2 × höchst vorkommende Betriebsspannung während 30 min, für Kabel unter 10 kV Nennspannung;

b) 1 × höchst vorkommende Betriebsspannung + 10 kV während 30 min, für Kabel über 10 kV Nennspannung.

Diese Vorschrift erwies sich beim Uebergang auf höhere Betriebsspannungen der Wechselstromkabel als praktisch undurchführbar, da am Prüfort geeignete Transformatoren für die jeweilige Prüfspannung und für die hohe kapazitive Belastung nicht zur Verfügung standen und auch in transportablen Prüfapparaten nicht untergebracht werden konnten. Die Einführung der Kabelprüfung mit Gleichspannung war deshalb zwingend und ermöglichte die Herstellung leichterer und billigerer Prüfapparate. Dass die Gleichspannungsprüfung für die Kabelisolation eine geringere Beanspruchung darstellt als die Wechselspannungsprüfung und deshalb geringere Erfolgsaussichten besitzt, steht nicht fest. Bei sehr feuchter Isolation ist das Gegenteil erwiesen [2]).

In Hochspannungskabelnetzen bestehen an neu verlegten Kabelleitungen folgende Störungsmöglichkeiten:

1. Störungen in den Kabelmuffen aus folgenden Ursachen:
   a) Feuchtes oder nasses Material (Gehäuse, Isolier- und Füllmaterial);
   b) Defekte Isolationen;
   c) Mangelhafte Abdichtung, die zu einer Durchfeuchtung der Muffe führt;
   d) Unsorgfältige Zusammensetzung der Armaturen, die das Eindringen von Feuchtigkeit ermöglicht;
   e) Hohlräume, herrührend von unvollständiger Füllung der Muffe oder von Füllmasse-Auslauf aus der Muffe ins Kabel;
   f) Unrichtige horizontale Zentrierung der Adern, wodurch die Isolierbandage in Längsrichtung abgleiten kann und die Kriechwege verkürzt werden;
   g) Nichtentfernen der feuerfesten Schutzbandage nach dem Löten, welche die Kriechwege verkürzt;
   h) Verlagerungen der Adern bei starker Ausdehnung der Leiter nach Ueberlastungen, wodurch Hohlräume, verkürzte Kriechwege und verkleinerte Isolierdistanzen entstehen.
2. Störungen im Kabel selbst aus folgenden Ursachen:
   i) Defekte im Bleimantel, gefolgt von einer Durchfeuchtung der Isolation;
   k) Mechanische Zerstörung des Bleimantels mit den gleichen Folgen wie unter *i)*;
   l) Elektrolytische Zerstörung (Korrosion) des Bleimantels Folgen wie bei *i)*, *e)*, *k)*;
   m) Ionisierungsdurchschlag des Kabels als Folge von anfänglichen Hohlräumen oder schlechter Isolation;
   n) Platzen des Bleimantels durch Ueberhitzung;
   o) Ionisierungsdurchschlag in Hohlräumen, die durch thermische Ausdehnung oder Zusammenziehung der Adern oder der Füllmasse entstehen;
   p) Leiterbrüche durch fehlerhafte Verlegung und äussere Beschädigungen, die zum Durchschlag führen.

Erfahrungsgemäss kann eine Gleichspannungsprüfung nach Verlegung von den angeführten Störungsursachen mit Bestimmtheit im allgemeinen nur die Fehler *a)* und *b)* aufzeigen, möglicherweise auch die Fehler *c)*, *d)*, *e)*, *i)* und *k)*. Die Folgen letzterer Fehler zeigen sich jedoch meist erst nach Verlauf einer bestimmten Betriebszeit; sie sind deshalb nach Verlegung in der Regel weder durch eine Gleich- noch eine Wechselspannungsprüfung zu ermitteln. Alle übrigen Fehler sind vor Inbetriebsetzung nicht vorhanden und entstehen erst entweder sofort nach Inbetriebsetzung oder nach längerer Zeit.

Da die meisten Fehler vor Inbetriebsetzung auf den Eintritt von Feuchtigkeit zurückzuführen sind, ist deshalb eine Gleichspannungsprüfung an dem verlegten Kabel ebenso zweckmässig wie eine Wechselspannungsprüfung.

B. Die betriebsmässige Kabelprüfung.

An einer solchen Prüfung ist sowohl der Hersteller wie der Betriebsleiter interessiert und die Entwicklung eines einfachen, erfolgreichen Prüfverfahrens erwies sich von Anfang an als wünschbar. Kürzere Zeit nach Inbetriebsetzung können sich die Fehler *c)*, *d)*, *i)*, *k)*, *l)* und *n)* einstellen, die durch eindringende Feuchtigkeit verursacht werden. Längere Zeit für ihren Ausbruch erfordern die Fehler *e)*, *f)*, *g)*, *h)*, *m)*, *o)* und *p)*, bei denen eine allmähliche Vergilbung oder Verkohlung der Isolation stattfindet.

Allgemein zeigen Kabel bei der Prüfung oder im Betrieb folgendes typische Verhalten: Die innern Entladungen nehmen mit wachsender Prüfspannung *stetig* zu, solange die gleichzeitig vorhandene Belastung unterhalb eines bestimmten Wertes liegt. Wird diese Grenzbelastung überschritten, so entstehen an ein und derselben Stelle (der schwächsten) periodische Durchschläge, während das übrige Kabel sich nach der Behebung des Durchschlages als gesund erweist. Zur Erklärung dieses Verhaltens wird die thermische Längendehnung der Seele bei höherer Belastung herangezogen, verbunden mit der gegenseitigen Verlagerung der Adern und der Bildung von Hohlräumen, in denen Ionisation einsetzt [3]).

Eine betriebsmässige Kabelprüfung sollte nun, um von praktischem Wert zu sein, nicht allein das Vorhandensein allgemeiner Entladungen anzeigen, sondern auch auf örtliche Durchschläge schliessen lassen. Die Messung der dielektrischen Verluste sowohl wie des Isolationswiderstandes ermöglichen dies im allgemeinen nicht, wie experimentelle Erfahrungen zeigen. An einem 90 m langen Probestück eines 33-kV-Kabels betrugen anfänglich die dielektrischen Verluste bei 30 kV Prüfspannung zwischen zwei Adern 10 W, am Ende eines vereinigten Erwärmungs- und Spannungsversuches jedoch schon 30 W, unmittelbar bevor der Durchschlag eintrat. Eine schwache Isolationsstelle wäre hier nicht durch eine merkliche Verlustzunahme beobachtet worden.

Ebenso liefert eine Isolationsmessung nur den resultierenden Isolationswiderstand der ganzen geprüften Kabellänge und *örtliche* schwache Stellen sind nicht feststellbar, wie folgender Versuch zeigt. Ein dreiadriges Kabel für 33 kV von 1650 m Länge nahm bei Isolationsmessungen zwischen einer Ader und den übrigen Adern plus Erde bei 27 kV Gleichspannung einen Isolationsstrom von 7 μA auf. An einem Probestück desselben Kabels wurden die Isolationswiderstände von teilweise durchschlagenen Stellen gemessen. Die Ergebnisse zeigt Fig. 1. Der Einfluss einer schwachen Stelle auf den gesamten Isolationsstrom eines längeren Kabelstückes käme demnach nicht zur Geltung, da die Fehlerortströme im Verhältnis zum Isolationsstrom auch bei den höchsten Prüfspannungen unbeträchtlich sind; bei 27 kV sind sie unterhalb 5 ‰.

Die betriebsmässige Kabelprüfung mit dem genannten Verfahren wird deshalb vom Autor als von geringem Wert beurteilt, der den Aufwand an Zeit und Kosten nicht lohnt. Als zweckmässigeres Prüf- und Kontrollverfahren wird empfohlen, in regelmässigen Zeitabständen einzelne Kabelstücke und Muffen aus dem Kabelnetz zu entnehmen und sie den üblichen Prüfungen für Fertigfabrikate im Prüffeld zu unterziehen, sowie eine gründliche visuelle Ueberprüfung ihres Zustandes vorzunehmen. Die praktische Durchführungsmöglichkeit ist allerdings zu bezweifeln.

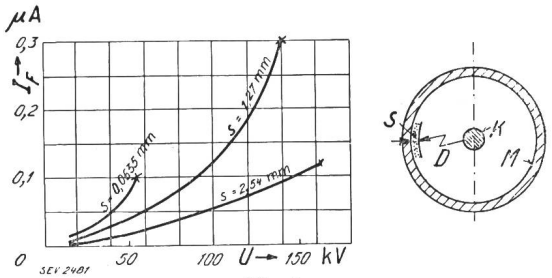


Fig. 1.

Fehlerortstrom I_F durch die restliche Isolierschicht S in Abhängigkeit von der angelegten Gleichspannung U.
K Kern.
M Mantel.
D Durchschlag bis auf die gesunde Restschicht *S*.
× Durchschlag der Restschicht.

[2]) N. A. Allen, «Die Verhältnisse bei Gleich- und Wechselprüfspannung». Electrical Review, 1926, Vol. 99, S. 216.

[3]) Versuche hierüber siehe: Hunter und Watson, «Isolationsstörungen in mehradrigen Hochspannungskabeln durch Wärmedehnung der Adern». Conf. Int. des Grands Réseaux Electriques, 1929, Vol. 3, S. 45.

Zur Ermittlung beginnender Kabelfehler scheint die periodische Prüfung mit besonders hoher Gleichspannung zweckmässig, jedoch so, dass gesunde Kabelstellen dabei nicht durchschlagen werden können. Letztere Forderung ist insofern schwierig einzuhalten, als das Verhältnis zwischen der Durchschlagsgleichspannung und der entsprechenden Wechselspannung nicht genügend bekannt ist. Da jedoch Kabeldurchschläge in der Regel langsam einsetzen, kann die periodische Anwendung der normalen Prüfspannung genügen. Ist jedoch bekannt, dass sich ein Kabel, z. B. durch äussere Einwirkung, allmählich verschlechtert, so sind die Zwischenräume für die Prüfungen immer kürzer zu halten, bis der Fehler endlich durch die Prüfung aufgezeigt wird. Immerhin sind die Erfahrungen mit diesem Prüfverfahren auch nicht voll befriedigend. Fig. 1 zeigt, dass selbst sehr dünne, gesunde Isolationsschichten noch eine Durchschlagsfestigkeit besitzen, die über den üblichen Prüfspannungen liegen, also von diesen nicht durchschlagen werden können.

C. Entwicklung der Gleichspannungs-Kabelprüfapparate.

Gegenüber älteren Prüfapparaten mit mechanischen Gleichrichtern sind die neuen Prüfsätze, die in England normalerweise bis für 150 kV gebaut werden, mit Glühkathoden-Gleichrichtern ausgerüstet.

Fig. 2 zeigt das Prinzipschema der neuen Prüfapparatur nach F. Stretton Smith, die für höhere Spannung geeignet ist. Sie gestattet eine Trennung der Gleichspannungs- von der Wechselspannungsbeanspruchung am Prüfobjekt, während bei üblichen Röhrengleichrichtersätzen beide Beanspruchungen gleichzeitig vorhanden sind.

In bezug auf die Apparatur von Smith sind folgende Einzelheiten bemerkenswert: Sie ist tragbar und besitzt kleine Abmessung und kleines Gewicht. Das Gehäuse des Hoch-

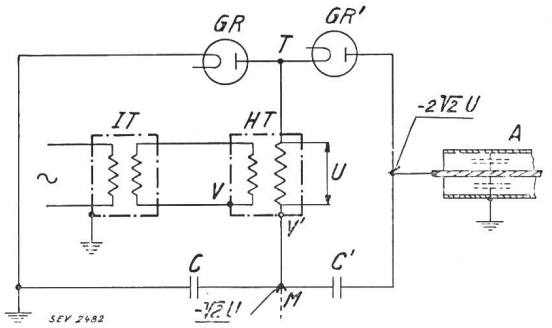


Fig. 2.
Prinzipschema der Gleichspannungs-Kabelprüfapparatur nach F. Stretton-Smith.

A	Prüfkabel.
GR GR'	Gleichrichter-Röhren.
HT	Hochspannungstransformator.
V V'	Verbindungen Wicklung-Gehäuse.
IT	Isoliertransformator.
CC'	Kondensatoren (Hochspannungskabel).

spannungstransformators ist mit dem Mittelpunkt *M* der beiden Kondensatoren *C* und *C'* verbunden und auf einem Potential von $-\sqrt{2}\cdot U$. Die Gleichspannungsbeanspruchung der Transformatorisolation ist damit beseitigt, die Wechselspannungbeanspruchung schwankt zwischen 0 und $2\cdot\sqrt{2}\cdot U$. Die Primärwicklung des Hochspannungstransformators ist über einen Isoliertransformator gespeist, dessen sekundäre Wicklung gegen Gehäuse und Primärwicklung für $-\sqrt{2}\cdot U$ isoliert sein muss. Als Hochspannungstransformator kann somit eine normale Ausführung mit einseitig ans Gehäuse angeschlossener Wicklung verwendet werden. Eine ähnliche Schaltung ermöglicht, die Gleichspannungsbeanspruchung am Heiztransformator der Gleichrichterröhren zu vermeiden; bei sehr hohen Spannungen wird hingegen eher die Verwendung von isoliert aufgestellten Akkumulatoren empfohlen.

Durch Serienschaltung zweier gleicher Stufen kann mit normalen Bestandteilen (Isolier- und Hochspannungstransformatoren) die erreichbare Prüfgleichspannung verdoppelt werden. Hierbei wird die Einführung eines Ueberspannungsschutzes für die Röhren und Transformatoren notwendig: Kugelfunkenstrecken mit Widerständen in Reihe, um die Apparatur beim Durchbruch eines Kondensators und beim Defekt einer Röhre zu schützen.

Als Hochspannungs-Begrenzungswiderstand wurde (neben Wasser- und Silitwiderständen) ein neuartiges Hochohm-Widerstandsmaterial verwendet, bestehend aus einem Spezialpapier, das Beimengungen von hochleitendem Kohlepulver enthält. Daraus werden ringförmige Scheiben geschnitten, über einen Fiberstab gesteckt und beidseitig mit Messingschrauben verpresst, welche als Elektroden dienen. Ein so aufgebauter Widerstand mit einem 12 mm dicken Fiberkern von 375 mm Länge und darüber gesteckten Papierringen von 12/18 mm Durchmesser besitzt nach fertiger Pressung 2 *MΩ* Widerstand und erträgt dauernd 5 mA. Sein Widerstand ist von Spannung und Strom bedeutend weniger abhängig als der Silit-Widerstand.

D. Fehlerortbestimmung in Kabeln.

Folgende Störungen bieten Schwierigkeiten bei der Ermittlung:

a) Durchschläge, die sogleich wieder unterdrückt («versiegelt») werden durch nachfliessendes Oel;
b) Leiterbruch mit kleinem Widerstand gegen den Bleimantel;
c) Isolationsfehler zwischen sämtlichen Adern bei gesunder Isolation gegen den Mantel;
d) Ueberschläge, die nur bei hohen Spannungen auftreten, verursacht durch erst im Entstehen begriffene Fehlerstellen.

Als Bestimmungsmethoden für den Fehlerort werden vom Autor und allgemein in England seit vielen Jahren verwendet:

1. Die Schleifenmethode nach Murray [4]),
2. Die Wechselstrom-Brückenmethode (Impedanz-Messung),
3. Die Ueberlappungsmethode nach Werren.

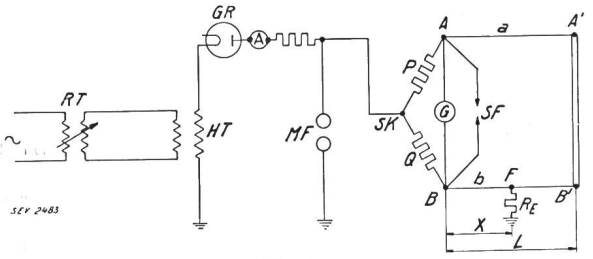


Fig. 3.
Messanordnung nach Murray zur Fehlerortbestimmung.

a	Gesunde Ader.
b	Fehlerhafte Ader.
RT	Reguliertransformator.
HT	Hochspannungstransformator.
GR	Gleichrichterröhre.
SK	Schleifkontakt der Brücke.
F	Fehlerort.
SF	Schutzfunkenstrecke.
MF	Messfunkenstrecke.

1. Schleifenmethode.

Die Schleifenmethode verwendet eine genügend hohe Gleichspannung, um die Fehlerstellen zu durchschlagen und benützt gleichzeitig den fliessenden Fehlerortstrom messtechnisch. Wird nach früheren Verfahren zuerst die Fehlerstelle mittels hoher Wechselspannung zum Durchschlag gebracht und hinterher mit einer Niederspannungsmessbrücke die Fehlerstelle gesucht, so kann inzwischen die Durchschlagsstelle wieder «versiegelt» worden sein und der Versuch endet ergebnislos. Fig. 3 zeigt die Schaltung der Messanordnung nach Murray.

Vor der Messung sind die Leiterenden *A' B'* zu verbinden. Nach dem Anlegen der Gleichspannung und nach Eintritt des Durchschlages wird der Fehlerortsstrom auf 3 bis 4 mA eingestellt und die Brücke vorläufig abgeglichen. Anschliessend werden 40 bis 50 mA auf die Fehlerstelle gegeben, die Brücke hierbei möglichst genau eingestellt und aus dem Widerstandsverhältnis die Lage des Fehlerorts auf bekannte

[4]) Allen, «Fehlerortsbestimmung an Kabeln». Electrical Review, 1926, Vol. 99, S. 532.

Weise bestimmt. Bleibt der Durchschlag während der Messung bestehen, so bleibt die Spannung an der Messbrücke niedrig. Bei plötzlichem «Versiegeln» des Durchschlages steigt jedoch die Brückenspannung rasch an und könnte den Bedienenden gefährden, was durch sorgfältige Isolierung des Schleifdrahtes, Handgriffs und des Standortes verhindert wird. Ferner kann der Fehlerortswiderstand während der Prüfung plötzlich sehr klein werden, wonach sich die aufgeladene Kabelkapazität über das Galvanometer G entladen kann und dieses verbrennt. Hiergegen kann eine Schutzfunkenstrecke SF parallel zum Galvanometer gelegt werden, die aber versagt, wenn die Fehlerstelle sehr nahe bei der Brücke liegt (Ansprechverzögerung). Weitere Schwierigkeiten bei diesem Verfahren liegen in der zeitlichen Veränderlichkeit des Fehlerwiderstandes $> R_E$ bzw. des Fehlerortstromes. In Kabelmuffen muss zu diesem Zweck die Gleichspannung so lang angesetzt werden, bis ein völlig verkohlter Durchschlag gegen Erde entstanden ist. Versuchsweise wurde die Schaltung so ausgebaut (durch Zufügen eines dritten Gleichstromleiters zur Meßstelle), dass während der Messung ein Gleichstromlichtbogen unterhalten werden konnte, der z. B. für ca. 5 cm Länge eine ungefähre Spannung von 20 kV erforderte und 100 mA führte. Diese Schaltung wird auch für die Ermittlung von Ueberschlagstellen geeignet sein. Abschliessende Ergebnisse dieser Versuche liegen mangels geeigneter Hochspannungstransformatoren noch nicht vor.

2. Wechselstrom-Brückenmethode.

a) Besteht ein Aderbruch im Kabel, beträgt aber der Isolationswiderstand der Ader gegen den Mantel noch einige $M\,\Omega$, so kann die Fehlerstelle durch eine Kapazitätsmessung der Kabelteilstücke auf einfachste Weise bestimmt werden.

b) Ist der Isolationswiderstand an der Unterbruchstelle der Ader niedriger, so muss die Wechselstrombrücke nach Fig. 4 geschaltet werden, um die Kapazität des Kabelstückes von der Meßstelle bis zum Fehlerort bestimmen zu können, oder um die Impedanz des fehlerhaften Kabelstücks zu messen.

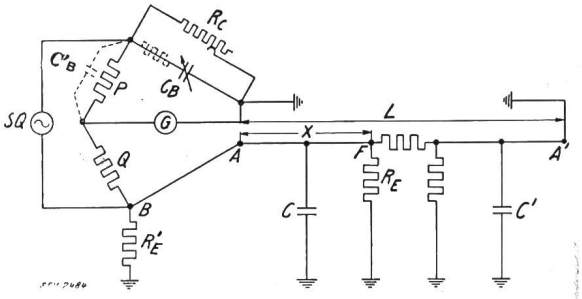


Fig. 4.
Prinzipschema für die Wechselstrombrückenmethode zur Fehlerortbestimmung.
SQ Wechselstromquelle (Netz, Röhrengenerator für Tonfrequenz).
PQ Brückenwiderstände.
C_B Variabler Kondensator in der Grösse der Kabelkapazität.
G Vibrationsgalvanometer oder Telephon.
R_E Gesamter Erdwiderstand am Fehlerort F.
AA' Fehlerhafte Ader.
F Fehlerort.

In jedem Fall sind während der Messung an einer unterbrochenen Ader alle übrigen Adern beidseitig zu erden, auch das freie Ende der gebrochenen Ader bei A'. Ohne diese Massnahme würde die Auswertung des Messergebnisses gefälscht.

Je nach den Widerstandsverhältnissen am Fehlerort muss die Brückenschaltung geändert werden: Bei hohem Fehlerortswiderstand ($R_E > 10\,000\,\Omega$) muss der Widerstand R'_E zwischen Punkt B und Erde geschaltet werden. Ferner kann anstelle von R_C parallel C_B auch eine Kapazität (C'_B) parallel zu P gelegt werden.

Die Aufgabe der Messung und Auswertung liegt vorerst in der möglichst genauen Bestimmung der Kapazitäten C und C' der Kabelstücke von A und A' bis zum Fehlerort F. Daraus ergibt sich die gesuchte Kabelstücklänge in m:

$$X = \frac{C}{C+C'} \cdot L$$

Die Lösungen der Brückengleichung ergeben, dass im allgemeinen, bei abgestimmter Brücke, die eingestellte Kapazität C_B nicht dem wirklichen Wert der Kabelkapazität C gleich ist. Der abgelesene Wert C_B (die scheinbare Kapazität) muss mit einem Korrekturfaktor f_c multipliziert werden, der vom Fehlerwiderstand R_E abhängig ist. Da dieser in der Regel nicht bekannt ist und nicht genau gemessen werden kann, ist ein Verfahren vorzuziehen, das zur Ermittlung von X den Wert R_E nicht benötigt. Wird nämlich die Brücke zur Messung der Impedanz des fehlerhaften Kabelstücks benützt, so kann die Fehlerlänge X, nach geeigneter rechnerischer und graphischer Vorbereitung, auf einfache Weise bestimmt werden.

Nach den bekannten Messverfahren sind zuerst an einer gesunden Ader die Kennwerte

L_1 (H/km) R_1 (Ω/km) G_1 (S/km) C_1 (μF/km)

zu bestimmen. Daraus berechnet man für verschiedene konstante Längen L des Kabels (als Parameter) und für variable Erdwiderstände R_E die Impedanzen. Diese Werte, in Polarkoordinaten aufgetragen, ergeben die in Fig. 5 ersichtlichen Kurven. Die Abszisse gibt die Werte der Impedanz (in Ω) auf logarithmischem Maßstab und die Ordinate den Phasenwinkel. Die Ergebnisse der Impedanzmessung an dem fehlerhaften Kabelstück können mit dieser Kurve ausgewertet werden, indem durch Interpolation die zu den gemessenen Werten der Impedanz und des Phasenwinkels die zugehörige Kabellänge X bestimmt wird.

Urmston empfiehlt auf Grund seiner vieljährigen Erfahrung (im Zusammenhang mit seiner Tätigkeit bei Callender's Cable & Construction Co. Ltd.) diese Methode der Fehlerortsbestimmung als erfolgreich. Die Impedanzkurven sollten nach seinem Vorschlag von jedem neu ausgelegten Kabel erstellt werden, um bei Eintritt eines Fehlers sofort

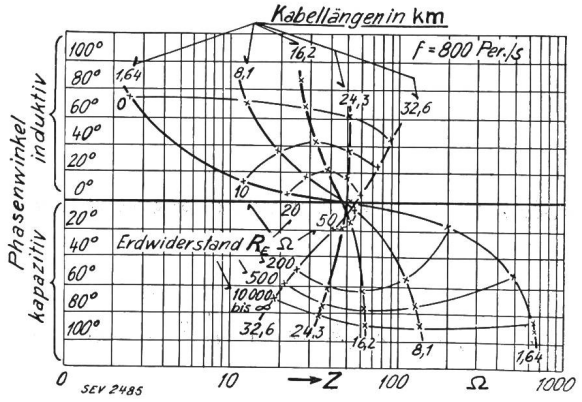


Fig. 5.
Berechnete Impedanzen Z eines verlegten Kabels in Abhängigkeit von der Kabellänge bei variablen Erdwiderständen R_E am Fehlerort.
Kennwerte für 800 Per./s:
R_1 0,493 Ω/km.
L_1 280 μH/km.
C_1 0,185 μF/km.
G_1 0,0000065 S/km.

in der Lage zu sein, die Messergebnisse in kürzester Zeit auswerten zu können. (Für eine andere Frequenz als die der Berechnung zugrunde gelegten, ist die Kurvenschar nicht anwendbar.) Diese allgemeine und vorbereitende Behandlung der Fehlerortsbestimmung soll beim Ueberwachungspersonal Sicherheit bei der Erfassung der Fehler ausbilden.

Bei näherem Eingehen auf die Impedanz-Berechnung wird auch ersichtlich, dass innert bestimmten Grenzen der Kabellänge und des Erdwiderstandes die gemessene Kapazität C^B mit der wirklichen Kapazität C übereinstimmt; z. B. ist dies der Fall für:

$R_E > 500\ \Omega$; $L = 1{,}6$ bis 8 km bei Messung mit 800 Per./s
$R_E > 500\ \Omega$; $L = 1{,}6$ bis 32 km » » » 56 Per./s
$R_E < 10\ \Omega$; $L = 1{,}6$ bis 16 km » » » 800 Per./s
$R_E < 10\ \Omega$; $L = 1{,}6$ bis 32 km » » » 56 Per./s

Die Unsicherheit in der Bestimmung von R_E lässt jedoch diese Vereinfachung bei der Messung (d. i. der Nichtgebrauch der Kurven) selten zu.

3. Ueberlappungsmethode.

Diese kommt zur Anwendung, wenn keine ungebrochenen Leiter im Kabel vorhanden sind, hingegen alle Adern an einer Stelle eine geschwächte Isolation gegeneinander aufweisen.

Steht keine gesunde Ader zur Bildung einer Schleife zur Verfügung, so müssen die einzelnen Adern gesondert geprüft werden. Da im allgemeinen von mehreren Adern eine mit kleinstem und eine mit grösstem Isolationswiderstand gegen Erde gefunden werden kann, ist aus diesen

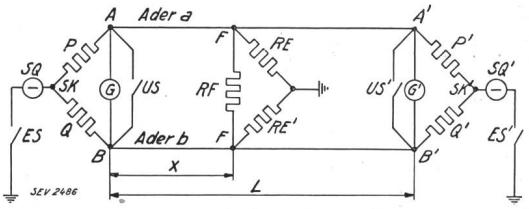


Fig. 6.
Prinzipschema für die Ueberlappungsmethode nach Werren zur Fehlerortbestimmung.
SQ SQ' Brückenstromquellen wie für Schaltung nach Murray (Fig. 3).
SK SK' Schleifkontaktstellen der Brücken.
RF, RE, RE' Fehlerortswiderstände.
(Uebrige Bezeichnungen siehe Text.)

beiden eine Schleife zu bilden und eine Messung auf folgende Weise durchzuführen (Schema nach Fig. 6). An beiden Enden des Kabels sind Messbrücken gleicher Ausführung (hauptsächlich mit genau gleich grossen Brückenwiderständen) an die offenen Adern anzuschliessen. Ferner sind die Erdungsschalter *ES, ES'* und die Ueberbrückungsschalter *US, US'* einzubauen. In möglichst rascher Reihenfolge werden von beiden Meßstellen aus die Brückenabgleichungen vorgenommen. Bei Abgleichung am Ende *AB* ist *US* offen und *ES* eingelegt und die Adern am Leitungsende durch *US'* überbrückt, bei offenem Erdschalter *ES'*.

Bei Abgleichung an der Stelle *A' B'* wird gegengleich geschaltet. Aus wiederholten Messungen sind die Mittelwerte der Brückenwiderstände *P* und *Q* sowie *P'* und *Q'* zu bilden. Die Länge *X* des Kabelstückes von *A* bis *F* wird ermittelt (in m) aus:

$$X = L \cdot \frac{(P'-Q')}{(P'-Q') + (P-Q)}$$

Für eine erfolgreiche Fehlerortsbestimmung nach dieser Methode bestehen folgende Voraussetzungen:

a) Der Erdwiderstand an der Fehlerstelle muss einige *M Ω betragen*;

b) Der Fehlerwiderstand zwischen zwei Adern muss mindestens den fünffachen Wert des Leiterwiderstandes besitzen. Die Bestimmung versagt, wenn $P' = Q'$ ausfällt.

Robert Spieser.

Das elektrisch erwärmte Seebad in Klosters.

621.364:725.74

Wir entnehmen der ETZ vom 11. Februar 1932 [1]):

Im Jahre 1922 ist im Zusammenhang mit dem Bau der Kraftwerksanlagen in Klosters und Küblis der Bündner Kraftwerke A.-G. auch ein Ausgleichbecken in Klosters durch die Bündner Kraftwerke erstellt worden. Dabei wurde demselben für Badezwecke eine Ausbuchtung mit geringerer Wassertiefe von ca. 2000 m³ Inhalt angefügt. Das Becken (Fig. 1) liegt auf rund 1200 m Meereshöhe, wenige Minuten vom Dorfzentrum und den wichtigsten Hotels entfernt.

In besonders warmen Sommern war die Badetemperatur eine befriedigende. Nach Regenperioden oder bei anhaltend kalter Witterung war für den grösseren Teil der Badenden die Wassertemperatur aber zu niedrig. Eine Erwärmung des ganzen Beckens konnte wegen der grossen Wassertiefe und Oberfläche nicht in Frage kommen. Man beschränkte sich daher auf das vom Ausgleichsbecken durch eine Mauer abgetrennte Badebecken.

In der im Situationsplan eingezeichneten Transformatorenstation ist ein Drehstromtransformator mit dem Uebersetzungsverhältnis 10 000/865 V mit einer Leistung von 900 kVA aufgestellt worden. Er wird durch einen Oelschalter im allgemeinen von Hand zu- und abgeschaltet. Seine selbsttätige Auslösung erfolgt bei Ueberstrom, Nullspannung oder bei Uebertemperatur des Heizkessels. Von der Transformatorenstation wird die Energie durch Kabel zu einer kleinen Schalttafel im Badegehäuse geführt und von dort auf die 5 Gruppen des Warmwasserkessels geleitet. Die Leistung jeder Gruppe beträgt rund 100 kW, so dass die Gesamtleistung des Kessels 500 kW betragen wird. Zurzeit sind erst 4 Heizgruppen eingebaut.

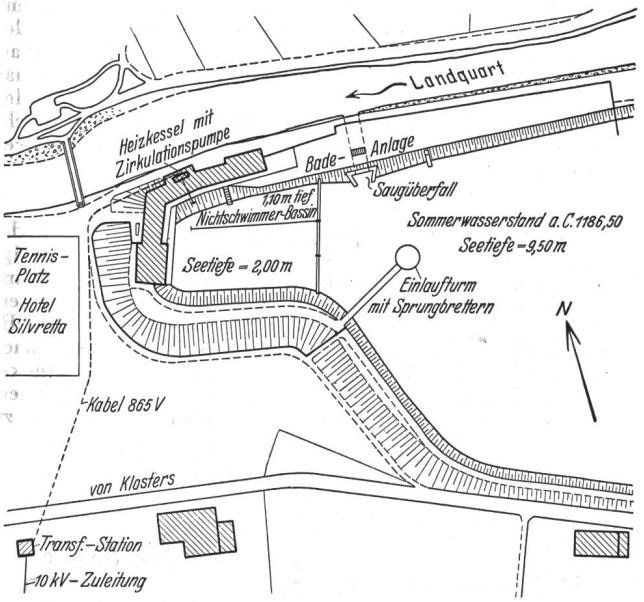


Fig. 1.
Situationsplan des Seebades Klosters.

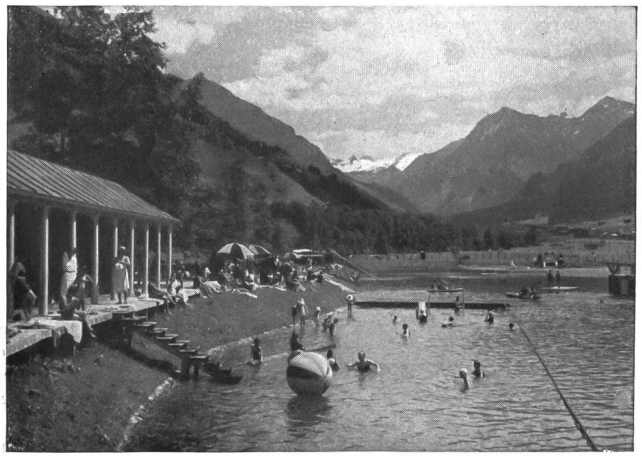


Fig. 2.
Blick auf das Seebad.

Das zu erwärmende Wasser wird dem Badebecken an einer Stelle rund 1,20 m unter dem Wasserspiegel durch eine Zirkulationspumpe mit einer Fördermenge von 18 m³/h entnommen, durch den Heizkessel gepresst und hernach dem Badebecken durch 6 Ausflussöffnungen, die sich etwa 40 cm

[1]) Die beiden Clichés stellte uns der Verlag Springer, Berlin, zur Verfügung.

unter Wasseroberfläche befinden, wieder zugeführt. Fig. 2 lässt erkennen, dass für die Badenden der technische Teil der Anlage vollständig unsichtbar ist.

Die Inbetriebsetzung der elektrischen Heizanlage erfolgte im Frühling 1930. Wenn auch bereits eine merkliche Besserung der Wassertemperaturen vorhanden war, so zeigte es sich doch, dass der Abschluss gegen das grosse Becken und die Dichtung gegen den Untergrund ungenügend waren, so dass zu viel warmes Wasser dem Badebecken verloren ging. Es ist daher im Frühling 1931 sowohl der vorerwähnte Abschluss verbessert als auch eine sorgfältige Dichtung des Badebeckens durch Einbringen einer Lehmschicht mit darüber liegender Steinpflasterung erstellt worden. Die Resultate des Sommers 1931 waren nun vollständig befriedigend. Die Heizung war in diesem Sommer während rund 40 Tagen im Betrieb, mit einer durchschnittlichen Energiemenge von 2300 kWh/Tag, und es war damit möglich, die Wassertemperatur durchschnittlich um $3\frac{1}{2}^0$ C über derjenigen des grossen Beckens zu halten. Die so im kleinen Badebecken erzielte Wassertemperatur bewegte sich dauernd zwischen 17 und 20^0 C. Es darf hinzugefügt werden, dass die Witterungsverhältnisse des Sommers 1931 besonders ungünstig waren.

Der natürliche Wasserwechsel im Badebecken ist vor allem durch die Verluste nach dem grossen Becken ein so reichlicher, dass eine zusätzliche Wasserreinigung nicht notwendig ist.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Die Entwicklung der elektrischen Grossküche in der Schweiz [1]).

31(494):641.586

In der vorliegenden Statistik werden die elektrischen Grossküchen in zwei Gruppen eingeteilt:

A. Reine Elektroküchen: Gewerbliche Anlagen mit einem Kochherd oder Kochkessel von mindestens 10 kW Anschlusswert. Anlagen, in denen auch Kochherde oder Kochkessel mit einer anderen Feuerungsart (Kohle, Gas oder Oel) regelmässig betrieben werden und Anlagen aus Einzelapparaten bestehend, sind nicht aufgenommen.

B. Gemischte Küchen: Gewerbliche Anlagen mit einem Anschlusswert von mindestens 20 kW, in denen auch andere Feuerungsarten als Elektrizität (Kohle, Gas oder Oel) regelmässig verwendet werden.

Die Statistik umfasst den Standort der Grossküche, den Namen des Besitzers, die vorhandenen elektrischen Apparate, den gesamten Anschlusswert und das Jahr der Erstellung [2]).

In Tabelle I ist das Resultat der Erhebungen zusammengestellt. Sie unterscheidet vier verschiedene Kategorien von Grossküchen, von denen für jedes Jahr seit 1920 die Zahl, sowie der Anschlusswert angegeben sind. Die Ergebnisse der Jahre vor 1920 sind in einer Zahl zusammengefasst.

Aus der Tabelle geht hervor, dass bis zum Jahre 1920 in der Schweiz nur 27 Grossküchen bestanden mit einem Gesamtanschlusswert von ca. 1565 kW. In den Jahren 1920 bis 1927 nahm die Zahl der Grossküchen nur unwesentlich zu. Mit dem Jahre 1928 beginnt dann ein sehr rascher Aufstieg, der besonders 1930 und 1931 bemerkenswert ist. Diese Entwicklung ist auf die Vervollkommnung der Apparate, die Anpassung der Tarife und namentlich auf die guten Erfahrungen mit elektrischen Grossküchen, vereint mit einer intensiveren Werbung, zurückzuführen.

Besonders bemerkenswert ist die rasche Zunahme der Hotel- und Restaurantküchen; ihre Zahl stieg von 45 im Jahre 1925 auf 332 im Jahre 1931. Auch die Anstaltsküchen haben eine rasche Zunahme zu verzeichnen, von 45 im Jahre 1927 auf 184 im Jahre 1931. Die Grossküchen in Spitälern haben besonders in den Jahren 1930/31 stark zugenommen. Die Grossküchen in gewerblichen Betrieben befinden sich beinahe ausschliesslich in Metzgereien; auch hier ist der starke Zuwachs im Jahre 1931 bemerkenswert.

Die Zahl sämtlicher Grossküchen stieg von 27 im Jahre 1920 auf 636 im Jahre 1931, der Anschlusswert von 1565 kW auf 23 154 kW. Der mittlere Anschlusswert pro Anlage beträgt 36,4 kW.

Entwicklung der elektrischen Grossküche in der Schweiz. Tabelle I.

Jahre	Hotels und Restaurants		Anstalten		Spitäler		Andere gewerbl. Betriebe		Total	
	Zahl	kW	Zahl	kW	Zahl	kW	Zahl	kW	Zahl	kW
Vor 1920	14	927,8	10	408,0	3	228,9	–	–	27	1 564,7
Jahr 1920	2	145,1	4	184 2	5	334,6	1	10,0	12	673,9
1921	6	194,5	4	176,8	3	204,9	–	–	13	576,2
1922	5	98,0	4	184,8	1	60,0	4	232,9	14	575,7
1923	4	159,2	2	152,1	3	216,7	–	–	9	528,0
1924	9	196,7	6	359,9	2	52,5	2	69,6	19	678,7
1925	5	177,6	3	109,2	1	14,3	3	70,1	12	371,2
1926	13	395,7	6	269,8	3	89,3	5	115,1	27	869,9
1927	25	602,4	6	287,4	1	18,3	2	34,2	34	942,3
1928	38	991,4	18	804,7	3	336,4	4	224,8	63	2 357,3
1929	45	1 116,7	30	1 226,8	8	382,5	6	279,9	89	3 005,9
1930	66	2 137,4	36	1 528,3	9	290,0	9	343,7	120	4 299,4
1931	100	2 883,8	55	2 169,7	18	841,3	24	815,6	197	6 710,4
Total Ende 1931	332	10 026,3	184	7 861,7	60	3 069,7	60	2 195,9	636	23 153,6

Von den 636 elektrischen Grossküchen, die Ende 1931 im Betriebe waren, sind 596 reine Elektroküchen und 40 gemischte Küchen.

[1]) Siehe dieselbe Statistik pro 1930: Bulletin SEV 1931, Nr. 6, S. 152.

[2]) Die vollständige Statistik ist beim Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschafts-Verbandes, St. Peterstr. 10, Zürich 1, zu beziehen.

Als bedeutende elektrische Grossküchenbetriebe seien folgende erwähnt:

Restaurants und Hotels: Anschlusswert kW

Hotel «Glacier du Rhône», Gletsch 207

«Kornhauskeller», Bern 156

	Anschlusswert kW
Grand Hotel «Sonnenberg», Seelisberg	138
Vegetarisches Restaurant, Sihlstrasse, Zürich	135
Hotel «Schwanen», Rheinfelden	135
Hotel Hospiz, Grimsel	132
Hotel «Storchen», Schönenwerd	116
Hotel «Urnerhof», Flüelen	112
Hotel «Bellevue», Rigi-Kaltbad	108
Hotel du Parc, Lugano	100
4 Hotels der Jungfraubahn	451
Anstalten:	
Armenpflegeanstalt Riggisberg	174
Anstalt für Epileptische, Tschugg (Bern)	167
Heilanstalt Oetwil a. S.	135
Wohlfahrtsküche Ringier & Co., Zofingen	134
Armenasyl Worben (bei Lyss)	133
Strafanstalt Torberg	124
Mädchenheim der «Viscose», Emmenbrücke	124
Institut Ingenbohl (Mutterhaus)	114
Knabeninstitut Felsenegg, Zugerberg	105
Lyceum-Alpinum, Zuoz	103
Wohlfahrtsküche Grimsel-Hospiz	103
Institut Montana, Zugerberg	102
Kantonale Polizeikaserne, Zürich	101
Spitäler:	
Aargauische Lungenheilstätte, Barmelweid	232
Heilstätte für Tuberkulöse, Heiligenschwendi	161
Sanatorium Braunwald	150
Zürcher Heilstätte Davos-Clavadel (Chirurg. Klinik)	113
Oberwalliser Kreisspital Brig	113
Gewerbliche Betriebe:	
Grossmetzgerei Leutert, Zürich	157
Grossmetzgerei Merz, Zürich	128
Schlachthaus Lugano	110

Die Entwicklungsmöglichkeiten der elektrischen Grossküche in der Schweiz sind grosse. Nach den Ergebnissen der eidgenössischen Betriebszählung 1929 bestanden in der Schweiz 28 247 gastgewerbliche Betriebe. Davon sind 7772 Hotels und Pensionen, 17 202 Restaurants, Cafés und Wirtschaften, 544 alkoholfreie Wirtschaften und 2729 Kostgebereien und berufsmässige Zimmervermieter. Rechnet man dazu die Spitäler, Kliniken, Sanatorien, Speiseanstalten aller Art, so kann man annehmen, dass in der Schweiz rund 30 000 Grossküchen im Betrieb sind. Davon waren Ende 1931 erst 636 elektrische Grossküchen = 2,13 % der Gesamtzahl in Betrieb. Der elektrischen Grossküche sind also noch reiche Entwicklungsmöglichkeiten vorbehalten.

Ich benütze den Anlass, den Elektrizitätswerken und den Fabriken elektrothermischer Apparate sowie den Besitzern von Grossküchen an dieser Stelle den besten Dank für die wertvolle Mitarbeit auszusprechen. *A. Härry.*

Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

Elektrizitätswerk Wangen a. A., pro 1931.

Dieses von den Bernischen Kraftwerken (BKW) gepachtete Werk konnte im abgelaufenen Jahre 56 709 830 kWh erzeugen, bei einer Höchstleistung von 7700 kW.

Der von den BKW bezahlte Pachtzins betrug Franken 1 225 000.

	Fr.
Die Einnahmen aus Aktivzinsen, plus Saldovortrag, betrugen	30 820
Die Ausgaben setzen sich zusammen aus:	
Obligationenzinsen	121 995
Steuern und Abgaben	146 998
Generalunkosten	44 032
Abschreibungen und Zuweisung an den Reserve- und an den Kapitaltilgungsfonds	444 158
Dividende von 5½ % an das einbezahlte Aktienkapital	495 000

Das Aktienkapital beträgt 10 Millionen, wovon 1 Million noch nicht einbezahlt ist, das Obligationenkapital beträgt noch 2,711 Millionen. Die Gesamtanlagen, inklusive Zähler und Werkzeuge, stehen mit 14,93 Millionen zu Buche.

Elektrizitätswerke Wynau A.-G. in Langenthal, pro 1931.

Im Jahre 1931 wurden in den eigenen hydraulischen Anlagen 41 647 650 kWh erzeugt. Der Fremdenergiebezug und die Energieerzeugung mittels der Dampfreserve betrugen zusammen 3 235 560 kWh. Der mittlere Erlös pro erzeugte und gekaufte kWh betrug also 4,54 Rp. Die maximal abgegebene Leistung betrug 10 320 kW, der Totalanschlusswert 20 776 kW.

	Fr.
Die Gesamteinnahmen beliefen sich, inklusive Saldovortrag, auf	2 065 866
Die Passivzinsen beliefen sich auf	379 861
Die Betriebsunkosten betrugen	911 063
Die Abschreibungen aller Art und Einlagen in den Reservefonds betrugen	586 232
Die Zuwendungen an die Gemeinden betrugen	109 476
Die Dividende von 6 % an das einbezahlte Aktienkapital betrug	60 000

Das Aktienkapital beträgt 5 Millionen, wovon aber nur 80 % einbezahlt sind. Es besteht daneben eine Obligationenschuld von 4,5 Millionen und eine Hypothekarschuld von 3,15 Millionen.

Die gesamten Anlagen (inklusive Materialvorräte im Betrage von Fr. 78 707.—) stehen mit 9,045 Millionen zu Buche.

Die Elektrosparkasse.

621.317.8

Die «Münchner Neuesten Nachrichten» berichten über einen Vorschlag von O. Schroeder für ein Finanzierungs- und Tarifierungssystem, das den Elektrizitätswerken billiges Geld und den Abonnenten billige elektrische Energie verschaffen soll. Der Grundgedanke des Schroederschen Systems, «Elektrosparkasse» genannt, besteht in folgendem:

Statt seine Ersparnisse zu niedrigem Zinssatz anzulegen, stellt der Verbraucher einen seinem Anschlusswert (für Licht, Kochherd, Heisswasserspeicher usw.) entsprechenden Geldbetrag seinem Elektrizitätswerk als jederzeit rückzahlbare Spareinlage zur Verfügung. Er zahlt einen sehr niederen Strompreis. Die Einsparung, die der Verbraucher bei dem neuen niederen Tarif gegenüber seinen bisherigen Ausgaben für elektrische Energie erzielt, stellt die Verzinsung der Spareinlage dar. Dieser Zinssatz ist z. B. zwischen 6 % und 20 % veränderlich. Er steigt mit erhöhtem Stromverbrauch. Die erforderliche Spareinlage schwankt z. B. zwischen Fr. 700 (kleine Haushaltungen mit Heisswasserspeicher) und Fr. 1500 (grössere Haushaltungen mit grossen Kochherden, erhöhtem Heisswasserverbrauch usw.). Die Spareinlage kann, bei sofortigem Genuss des billigen Tarifs, in sich auf mehrere Jahre verteilenden Beträgen geleistet werden. Gleichzeitig können die erforderlichen Koch- und Wärmegeräte zu niedrigen monatlichen Raten erworben werden, wobei die Finanzierung ebenfalls aus Mitteln der Elektrosparkasse erfolgt. Zur Vermeidung unnötiger Verwaltungskosten und zur möglichsten Vereinfachung der Organisation sind als Träger der Elektrosparkasse die bereits bestehenden Spar- und Girokassen und die landwirtschaftlichen Genossenschaftsbanken gedacht.

Besonders die niederen Strompreise würden die Abonnenten zu vermehrtem Stromverbrauch anregen und zur Vollelektrifizierung der Haushalte führen, was die Erhöhung der Benutzungsdauer = Senkung der Gestehungskosten zur Folge hätte. Das billige Geld, das bei diesem System den Elektrizitätswerken zur Verfügung steht, würde ebenfalls eine wesentliche Senkung der Gestehungskosten bewirken.

Statistique de l'énergie électrique

des grandes entreprises électriques publiques.

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union de Centrales Suisses d'électricité.

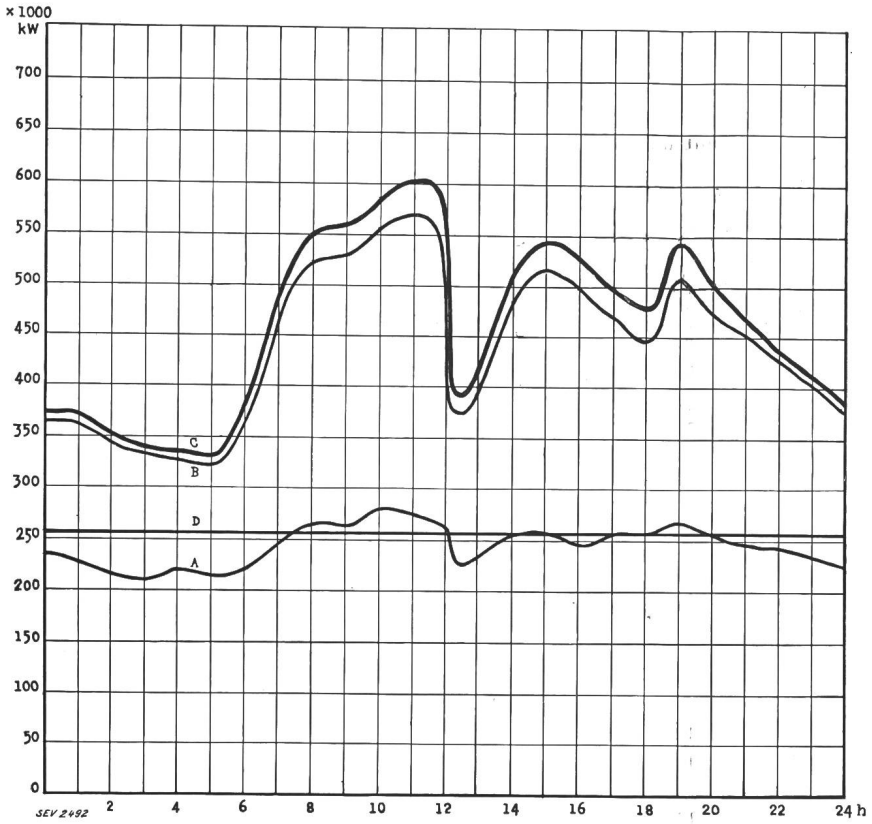
Cette statistique comprend les 55 entreprises électriques disposant de plus de 10 millions de kWh par année. La production de ces entreprises représente 96,5 % de la production totale d'énergie destinée à l'approvisionnement général. La production des petites entreprises d'utilité publique, la production des CFF pour les besoins de la traction électrique et la production des entreprises industrielles, pour autant qu'il s'agisse d'énergie qu'elles utilisent elles-mêmes, ne sont pas comprises dans les chiffres de ce tableau. Une statistique de la production et de la consommation totales d'énergie en Suisse paraîtra une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie													Accumulation d'énergie			
	Production hydraulique		Production thermique		Energie provenant de: moyennes et petites entreprises électriques		Energie provenant de: installations des CFF et installations industrielles		Importation d'énergie		Total: Production et achats		Différence p. rapp. à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage	
	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32		1930/31	1931/32	1930/31	1931/32
	en 10^6 kWh												%	en 10^6 kWh			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre	309,3	295,6	0,5	0,7	0,3	0,4	13,1	7,9	0,9	—	324,1	304,6	−6,0	395	375	+ 5	−11
Novembre . . .	297,2	280,6	0,6	0,6	0,3	0,7	5,2	6,4	1,5	0,9	304,8	289,2	−5,1	389	343	− 6	−32
Décembre . . .	316,1	296,8	0,6	0,8	0,3	0,9	7,4	7,6	1,7	0,9	326,1	307,0	−5,9	347	282	−42	−61
Janvier	312,6	285,2	0,6	0,8	0,5	0,7	6,8	5,1	1,8	1,0	322,3	292,8	−9,0	297	235	−50	−47
Février[5]) . . .	280,7	279,7	0,6	2,8	0,5	0,8	8,5	8,7	1,3	1,0	291,6	293,0	+0,5	229	136	−68	−99
Mars	294,2	—	0,2	—	0,5	—	7,1	—	0,7	—	302,7	—	—	202	—	−27	—
Avril	286,1	—	0,1	—	0,4	—	2,8	—	0,1	—	289,5	—	—	182	—	−20	—
Mai	284,2	—	0,5	—	0,3	—	9,9	—	—	—	294,9	—	—	236	—	+54	—
Juin	288,9	—	0,2	—	0,3	—	10,0	—	0,1	—	299,5	—	—	292	—	+56	—
Juillet	299,5	—	0,2	—	0,5	—	10,0	—	—	—	310,2	—	—	311	—	+19	—
Août	281,8	—	0,2	—	0,7	—	9,7	—	—	—	292,4	—	—	381	—	+70	—
Septembre . .	287,3	—	0,2	—	0,4	—	11,0	—	—	—	298,9	—	—	386	—	+ 5	—
Année	**3537,9**	—	4,5	—	5,0	—	101,5	—	8,1	—	**3657,0**	—	—	—	—	—	—
Oct. à janv. . .	**1515,9**	**1437,9**	2,9	5,7	1,9	3,5	41,0	35,7	7,2	3,8	**1568,9**	**1486,6**	−5,2	—	—	—	—

Mois	Consommation d'énergie																
	Ménages, agriculture et artisans		Industrie[1])		Entreprises chimiques, métallurgiques et thermiques[2])		Chemins de fer[3])		Livraison à de moyennes et petites entreprises[4])		Total: Livraison en Suisse		Différence p. rapp. à l'année précédente	Exportation d'énergie		Installations de pompage et pertes	
	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32		1930/31	1931/32	1930/31	1931/32
	en 10^6 kWh												%	en 10^6 kWh			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre	66,7	69,4	46,7	45,6	34,4	21,2	14,8	17,0	25,8	28,5	188,4	181,7	−3,5	90,4	78,6	45,3	44,3
Novembre . . .	67,0	71,2	43,7	44,4	31,8	20,1	14,7	16,7	26,0	28,7	183,2	181,1	−1,2	79,1	64,5	42,5	43,6
Décembre . . .	77,7	84,4	45,7	43,7	20,9	12,6	20,1	19,2	29,7	33,4	194,1	193,3	−0,4	83,5	67,9	48,5	45,8
Janvier	76,8	79,2	42,7	42,7	20,9	9,8	19,4	20,7	31,9	33,1	191,7	185,5	−3,2	85,5	64,1	45,1	43,2
Février[5]) . . .	67,3	76,4	41,2	44,0	19,0	7,7	16,5	20,3	28,6	34,0	172,6	182,4	+5,7	78,8	68,5	40,2	42,1
Mars	69,4	—	43,0	—	25,5	—	17,0	—	27,5	—	182,4	—	—	77,0	—	43,3	—
Avril	61,6	—	41,4	—	30,6	—	14,3	—	23,7	—	171,6	—	—	78,5	—	39,4	—
Mai	59,3	—	40,1	—	32,3	—	14,5	—	22,2	—	168,4	—	—	87,5	—	39,0	—
Juin	57,1	—	44,2	—	28,3	—	14,5	—	21,1	—	165,2	—	—	92,9	—	41,4	—
Juillet	58,7	—	46,8	—	29,8	—	16,1	—	22,9	—	174,3	—	—	92,2	—	43,7	—
Août	58,9	—	41,4	—	31,9	—	15,8	—	22,7	—	170,7	—	—	82,6	—	39,1	—
Septembre . .	67,0	—	44,0	—	22,8	—	15,8	—	25,3	—	174,9	—	—	84,4	—	39,6	—
Année	787,5	—	520,9	—	328,2 (142,4)	—	193,5	—	307,4	—	**2137,5**	—	—	**1012,4**	—	507,1	—
Oct. à janv. . .	355,5	380,6	220,0	220,4	127,0 (57,0)	71,4 (19,6)	85,5	93,9	142,0	157,7	930,0	924,0	−0,6	417,3	343,6	221,6	219,0

[1]) Sans les livraisons effectuées aux entreprises chimiques, métallurgiques et thermiques.
[2]) Les chiffres entre parenthèses indiquent la part d'énergie fournie sans garantie de continuité dans la livraison.
[3]) Sans l'énergie produite par les CFF pour la traction électrique.
[4]) La consommation de cette énergie sera répartie sur les différentes rubriques dans la statistique annuelle susindiquée.
[5]) Février 1932 avec 29 jours!

Diagramme journalier des puissances utilisées, mercredi le 17 février 1932.



Légende:

1. *Puissance disponibles:* 10^3 kW

Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O—D) . .	254
Usines à accumulation saisonnière . . . (au niveau max.)	431
Usines thèrmiques	65
Total	750

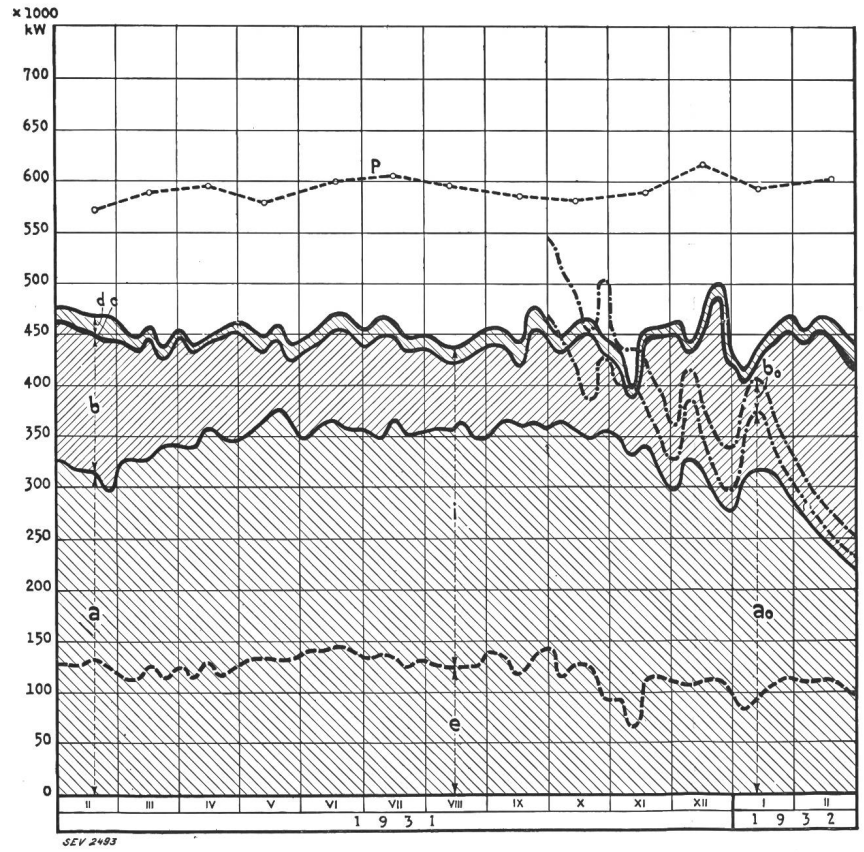
2. *Puissances constatées:*

O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire)
A—B Usines à accumulation saisonnière
B—C Usines thermiques + livraison des usines des CFF, de l'industrie et de pays voisins

3. *Production d'énergie:* 10^6 kWh

Usines au fil de l'eau	5,9
Usines à accumulation saisonnière . .	4,8
Usines thermiques	0,1
Production, mercredi le 17 févr. 1932 . .	10,8
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et de pays voisins	0,3
Total, mercredi le 17 févr. 1932	11,1
Production, samedi le 20 févr. 1932 . .	9,4
Production, dimanche le 21 févr. 1932 . .	6,9

Diagramme annuel des puissances disponibles et utilisées, février 1931 à février 1932.



Légende:

1. *Production possible d'après les apports d'eau:*
(selon indications des entreprises)
a_0 Usines au fil de l'eau
b_0 Usines à accumulation saisonnière

2. *Production effective:*
a Usines au fil de l'eau
b Usines à accumulation saisonnière
c Usines thermiques
d Livraisons des usines des CFF, de l'industrie et de pays voisins

3. *Consommation:*
i dans le pays
e exportation

4. O—P Puissance max. constatée le mercredi le plus rapproché du milieu du mois.

NB. Les quantités indiquées sous chiffres 1 à 3 représentent la puissance moyenne constatée chaque mercredi

$$\left(\frac{\text{Production du mercredi en kWh}}{24\text{ h}}\right)$$

Literatur. — Bibliographie.

621.33.024 *Nr. 397*

Die elektrischen Ausrüstungen der Gleichstrombahnen, einschliesslich der Fahrleitungen. Von Dr.-Ing. *Th. Buchhold* und Dipl.-Ing. *F. Trawnik*. 312 S., 15,5 × 23 cm, 267 Fig. Verlag Julius Springer, Berlin 1931. Preis geb. RM. 32.—.

Das vorliegende Buch, welches eine längst vorhandene Lücke auf dem Gebiete der Fachliteratur über Gleichstrombahnen ausfüllt, behandelt in gedrängter Form alle Fragen, die dem Fachmann für das Verständnis der Eigenschaften und die Wirkungsweise, ferner zur Berechnung der elektrischen Ausrüstungen von Gleichstrombahnen geläufig sein müssen. Es zerfällt in zwei Teile, wobei der erste Teil sich mit den Fahrzeugausrüstungen befasst, während der zweite Teil speziell den Fahrleitungen gewidmet ist.

Der erste Teil umfasst sieben Kapitel, nämlich:

1. Der Gleichstrom-Bahnmotor. Nach Erklärung der grundlegenden Begriffe (Drehzahl, Drehmoment, Schaltung, Charakteristische Kurven usw.) werden der Anlassvorgang, die Feldschwächung und die verschiedenen Bremsarten besprochen. Weitere Unterabschnitte behandeln die Rundfeuergefahr und die Erwärmungsberechnung unter verschiedenen Betriebsbedingungen. Dann folgen Angaben über die Bemessung und den konstruktiven Aufbau des Bahnmotors unter spezieller Berücksichtigung der Eigen- und Fremdlüftung.

2. Antriebsfragen und Bewegungsvorgänge. Ein längerer Abschnitt ist den Verzahnungen gewidmet. Ein weiterer Abschnitt befasst sich mit den verschiedenen Antriebsarten, angefangen beim bisher üblichen «Tramantrieb» bis zum neuzeitlichen Kegelrad- und Kardangetriebe. Dann werden die mechanischen Grundlagen der Bewegungsvorgänge des Fahrzeuges, die Wahl der Motortype und des Uebersetzungsverhältnisses besprochen und die rechnerischen und graphischen Verfahren zur Bestimmung der Fahrzeiten und Belastungen entwickelt.

3. Die Schaltungen der Gleichstrom-Fahrzeuge. An Hand zahlreicher Schaltbilder wird die Schaltung von ein-, zwei- und viermotorigen Fahrzeugen erläutert. Ein längerer Abschnitt ist der Erklärung der elektrischen Bremsung gewidmet. Es folgen Angaben über indirekte Steuerung, Zweiwagen- und Vielfachsteuerung und automatische Anlass-Vorrichtungen. Unter dem Sammeltitel «Hilfsstromkreise» werden die Beleuchtung, die Heizung, Kompressor- und Ventilatormotoren und Messinstrumente kurz behandelt.

4. Apparate und Zubehörteile. In diesem allein 70 Seiten umfassenden Abschnitt werden alle zu einem Fahrzeug gehörenden elektrischen Apparate behandelt, angefangen bei den verschiedenen Stromabnehmer-Systemen, den Ueberstrom- und Ueberspannungsschaltern, den Fahrschaltern mit den zugehörigen Anfahr- und Bremswiderständen bis zu den verschiedenen elektrischen Bremssystemen (Solenoid-, Schienen-, Getriebe- und «Pieper»-Bremse). Auch über die Beleuchtungs- und Heizkörper und die Einrichtungen für die optische Signalgebung finden sich Angaben. Zum Schlusse sind noch Umschaltvorrichtungen (Relais) für Fahrzeuge mit verschiedenen Fahrdrahtspannungen, ferner die Leitungsführung auf und unter dem Fahrzeug sowie im Wageninnern beschrieben.

5. Ausführungsbeispiele. In diesem Kapitel werden einige Beispiele verschiedener Fahrzeugtypen erklärt (Einmotoriger Traktor, Strassenbahn- und Ueberlandbahn-Triebwagen, Abraumlokomotive und Zahnradlokomotive). Auch der in jüngster Zeit aktuell gewordene Trolleybus fehlt nicht.

6. Der Nebenschlussmotor und *7. Der Compoundmotor.* In den beiden Schlusskapiteln werden zwei Motorarten behandelt, welche weniger für Strassenbahn-Fahrzeuge als für Bergbahnen in Frage kommen, wo sie in den langen Gefällen leichter zur Nutzbremsung herangezogen werden können als Hauptstrommotoren.

Im zweiten Teil «*Fahrleitungen*» werden in vier Kapiteln die allgemeinen Gesichtspunkte, die Bemessung der Fahrleitungen mit Rücksicht auf den Spannungsabfall, das Verhalten der Fahrleitungen bei Temperaturänderungen und schliesslich der Einfluss des Windabtriebes und der Kurven auf die Fahrleitungen besprochen. Dabei wird auch die windschiefe Fahrleitung, welche heute auch bei Vollbahnen Verwendung findet, erwähnt.

Das mit zahlreichen Abbildungen und instruktiven Schaltplänen versehene Buch, dem der Verlag Springer eine gediegene Ausstattung gab, bietet dem Fachmann eine Menge wertvoller Anregungen und Hinweise für die Projektierung und Berechnung des elektrischen Teiles von Bahnfahrzeugen.

Ha.

---

538 + 621.3 *Nr. 436*

Elektromagnetische Grundbegriffe. Ihre Entwicklung und ihre einfachsten technischen Anwendungen. Von *W. O. Schumann*. 213 S., 16 × 24 cm, 197 Fig. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin 1931. Preis RM. 11.—.

Dieses aus Vorlesungen an der Technischen Hochschule München entstandene Buch ist für Elektrotechniker und Maschinenbauer bestimmt, die in den ersten Semestern oder am Anfang ihrer sonstigen technischen Ausbildung stehen und zum ersten Mal an die Elektrotechnik herantreten. Es wird kein enzyklopädischer Ueberblick gegeben, es werden vielmehr in erster Linie die Grundbegriffe und elementaren Gesetze behandelt.

Das rein Theoretische wird möglichst vermieden und zu jedem neuen Begriff wird, wenn irgend angängig, sofort eine technische Anwendung gezeigt. Daraus ergibt sich für den Anfänger eine begrüssenswerte Anschaulichkeit, zugleich sieht er, wie man mit theoretischen Lehrsätzen in der Praxis arbeitet. Deshalb wurden auch nicht alle Gebiete der Elektrizitätslehre gleichmässig behandelt, vielmehr diejenigen bevorzugt, mit denen der Anfänger zunächst in Berührung kommt, z. B. das magnetische Feld, Strömungslehre und das Induktionsgesetz. Als Anwendungen der Grundgesetze ergeben sich zunächst die Messinstrumente und die einfacheren Messmethoden. An das Induktionsgesetz schliessen sich die prinzipiellen Grundlagen der Erzeugung und Fortleitung von Wechselstrom an bis zum Vektordiagramm und die Grundbegriffe des Dreiphasenstroms.

Der Darstellung kommt ganz besonders zugute, dass hinter ihr eine vieljährige Unterrichtserfahrung steht. Die Fragen der Studenten und die Examenserfahrungen zeigten dem Verfasser, wo die Denkschwierigkeiten liegen und wo der Uebergang von der physikalischen Formel zur selbständigen Behandlung einer Aufgabe Schwierigkeiten bietet. Daher sind solche Abschnitte besonders breit angelegt, da ja nicht viel Wissen in kurzer Form mitgeteilt werden soll, sondern allenthalben versucht wird, dem Studierenden zu einer wirklichen Verarbeitung des Stoffes zu verhelfen.

Zusammenfassend sei nochmals betont, dass alle Gesetze und Grundbegriffe so eingehend und von so vielen Seiten beleuchtet werden, dass der Studierende sie nicht nur kennen, sondern auch handhaben lernt, um dann beim Fortschreiten seiner Studien mit mehr Leichtigkeit und Vollkommenheit den neu gebotenen Stoff aufnehmen zu können. Im Grunde kommt es immer auf die elementaren Grundbegriffe an, und die Anwendung auf kompliziertere technische Prozesse ist einfach, wenn die elementaren Begriffe ganz verstanden sind und wenn man sie auch handhaben kann.

Die Besonderheit der Darstellung liegt in der Betonung der Grundbegriffe und Grundgesetze (gegen den enzyklopädischen Charakter der anderen Bücher), in ihrer eingehenden Interpretation und in dem Aufzeigen, wie die Begriffe praktisch verwertet werden.

Miscellanea.

Schweisskurs in Basel. Vom 25. bis 30. April 1932 wird in Basel wieder ein theoretisch-praktischer Schweisskurs für autogenes und elektrisches Schweissen abgehalten. Anmeldungen und Anfragen sind an das Sekretariat des Schweizerischen Acetylen-Vereines, Ochsengasse 12, Basel, zu richten.

Normalisation et marque de qualité de l'ASE.

Interrupteurs.

En se basant sur les «Normes de l'ASE pour interrupteurs destinés aux installations intérieures» et l'épreuve d'admission, subie avec succès, les Institutions de Contrôle de l'ASE ont accordé aux maisons suivantes le droit à la marque de qualité de l'ASE pour les types d'interrupteurs mentionnés ci-après. Les interrupteurs mis en vente pour être utilisés en Suisse portent, outre la marque de qualité de l'ASE reproduite ci-dessus, une marque de contrôle ASE collée sur l'emballage. (Voir publication au Bulletin de l'ASE 1930, n° 1, pages 31/32.)

A partir du 15 février 1932.

Schindler & Cie., Fabrik für Aufzüge und Elektromotoren, Luzern.

Marque de fabrique:

Interrupteur sous coffret pour usages dans locaux secs.

3. Type No. OA 35/50: interrupteur tripolaire, schéma A, 380/250 V, 35/50 A, avec 3 coupe-circuit, avec ou sans ampèremètre.

L'interrupteur peut être livré avec cassette de protection des conducteurs et bouchon d'introduction de tube ou câble.

A partir du 15 mars 1932.

«*Novitas*», Fabrique d'appareils électriques S. A., *Zurich.*

Marque de fabrique:

I. Interrupteur sous coffret pour locaux secs.
Type C^{60}, interrupteur ordinaire, tripolaire, avec coupe-circuit pour 500 V, 60 A.

II. Interrupteur sous coffret pour locaux mouillés.
Type C^{60}, interrupteur ordinaire, tripolaire, avec coupe-circuit pour 500 V, 60 A.

Les interrupteurs peuvent être livrés avec cassette de protection des conducteurs et bouchon d'introduction de tube ou câble. Ils peuvent aussi être construits avec ampèremètre, avec borne de conducteur neutre séparable et avec lampe de signal.

Maxim S. A., Fabrique d'appareils thermo-électriques, *Aarau.*

Marque de fabrique: *maxim*

1. Interrupteur rotatif à gradation, bipolaire, pour appareils de cuisson (pour montage encastré), 250/380 V, 15/10 A (pour courant alternatif seulement).

Fr. Sauter A.-G., Fabrique d'appareils électriques, *Bâle.*

Marque de fabrique: plaquette.

I. Interrupteur sous coffret, bipolaire, pour usages dans locaux secs.
1. Type No. SK 25 II, interrupteur bipolaire avec coupe-circuit 500 V, 25 A ~ (pour courant alternatif seulement).

II. Interrupteur sous coffret, tripolaire, pour usages dans locaux secs.
2. Type No. SK 25 III, interrupteur tripolaire avec coupe-circuit 500 V, 25 A.

Les interrupteurs peuvent être construits avec cassette de protection des conducteurs et bouchon d'introduction de tube ou câble. Ils peuvent aussi être livrés avec contact de signal à faible courant.

A. Saesseli & Cie, Bâle (représentant général de la maison Gebr. Berker, Spezialfabrik für elektrotechnische Apparate, Schalksmühle i. W.).

Marque de fabrique:

II. Interrupteur rotatif et prise de courant combinés 250 V, 6 A.
A. pour montage sur crépi dans locaux secs.
a) avec cape en matière isolante brune (br) ou blanche (w).
11. No. 1000, avec interrupteur unipolaire schéma 0 et prise de courant bipolaire pour fiches de 4 mm ou de 4 et 5 mm.
12. No. 1002, avec interrupteur à gradation unipolaire schéma I et prise de courant bipolaire pour fiches de 4 mm ou de 4 et 5 mm.

Prises de courant.

En se basant sur les «Normes de l'ASE pour prises de courant destinées aux installations intérieures» et l'épreuve d'admission, subie avec succès, les Institutions de Contrôle de l'ASE ont accordé à la maison suivante le droit à la marque de qualité de l'ASE pour les types de fiches mentionnés ci-après. Les prises de courant vendues dans le commerce et destinées à être utilisées en Suisse portent, outre la marque de qualité ASE reproduite ci-dessus, une marque de contrôle ASE collée sur l'emballage. (Voir publication au Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31/32.)

A partir du 15 mars 1932.

Siemens-Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zurich (Représentant de Siemens-Schuckertwerke Berlin).

Marque de fabrique:

I. Fiche bipolaire 6 A, 250 V.
A. pour locaux humides.
1. No. CK St 6/2s, en matière isolante noire ou brune, avec deux tiges de 4 mm.
2. No. CK St 6/2w, en matière isolante blanche, avec deux tiges de 4 mm.

II. Prise de courant bipolaire murale 6 A, 250 V.
A. pour montage sur crépi dans locaux secs.
a) avec cape ronde en matière isolante noire ou brune.
3. No. D 10/2 nb, pour fiches avec tiges de 4 mm, resp. 4 et 5 mm.

Levy fils, Fabrique de lampes, *Bâle.*

Marque de fabrique:

I. Prise de courant bipolaire murale, 250 V, 6 A.
A. pour montage sur crépi dans locaux secs.
a) avec cape ronde en porcelaine.
6. Prise de courant pour fiches avec 1 tige ronde et 1 tige aplatie (construction spéciale).
7. Prise de courant pour fiches avec deux tiges aplaties (construction spéciale).

II. Prise de courant bipolaire murale, avec contact de terre, 250 V, 6 A.
A. pour montage sur crépi dans locaux secs.
a) avec cape ronde en porcelaine.
8. No. D. 412, pour fiches avec deux tiges de 4 mm, resp. une tige de 4 et une tige de 5 mm.

III. Fiche bipolaire 250 V, 6 A.
A. en matière isolante brune, pour locaux secs.
9. Fiche avec 1 tige ronde et 1 tige aplatie (construction spéciale).
10. Fiche avec deux tiges aplaties (construction spéc.).

IV. Prise mobile bipolaire 250 V, 6 A.
A. en matière isolante brune, pour locaux secs.
11. Prise mobile pour fiches avec deux tiges de 4 mm.

Solis, Fabrique d'appareils, *Zurich.*

Marque de fabrique: SOLIS

Fiche bipolaire pour locaux secs 250 V, 6 A, avec une tige de 4 mm et une tige de 5 mm (construction spéciale).

A. Grossauer, Fabrikation und elektrische Artikel en gros, *St. Gallen.*

Marque de fabrique: AGRO

3. Fiche bipolaire ininterchangeable (construction spéciale) avec une tige de 4 mm et une tige de 5 mm, 250 V, 6 A, pour usage dans locaux secs.

Rudolf Schmidt, Fabrique d'articles électrotechn., *Stein*/Arg.

Marque de fabrique: R.S.

I. Prise de courant murale, bipolaire, 250 V, 6 A.
A. pour montage sur crépi dans locaux secs.

a) avec cape ronde en porcelaine.
1. No. 400, pour fiche avec tiges de 4 mm, resp. 4 et 5 mm.

b) avec cape ronde en matière isolante brune.
2. No. 410, pour fiche avec tiges de 4 mm, resp. 4 et 5 mm.

A partir du 1er avril 1932.

F. Richter & Cie, Wil (St-Gall).

Marque de fabrique: RCW

a) Fiches bipolaires en matière isolante pour locaux humides, 250 V, 6 A, avec deux tiges de 4 mm (construction norm.).

b) Fiches bipolaires en matière isolante pour locaux humides, 250 V, 6 A, avec 1 tige de 4 mm et 1 tige de 5 mm (construction spéciale).

J. J. Buser S. A., Matériel isolant électrotechnique, Bâle.

Marque de fabrique: AB

Prises mobiles No. 1500, bipolaires, en matière isolante noire pour 250 V, 6 A, pour fiches avec deux tiges de 4 mm, pour locaux secs.

H. Weidmann S. A., Rapperswil.

Marque de fabrique: W

I. Fiches bipolaires pour 250 V, 6 A.
A. en matière isolante pour locaux secs.
1. avec deux tiges de 4 mm (construction normale).
2. avec 1 tige de 4 mm et 1 tige de 5 mm (construction spéciale).
B. en matière isolante pour locaux humides.
3. avec deux tiges de 4 mm (construction normale).
4. avec 1 tige de 4 mm et 1 tige de 5 mm (construction spéciale).

II. Prises mobiles bipolaires pour 250 V, 6 A.
A. en matière isolante pour locaux secs.
5. pour fiches avec deux tiges de 4 mm.

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'ASE ont accordé à la maison suivante le droit à la marque de qualité de l'ASE pour les classes de conducteurs spécifiées ci-après.

La marque déposée consiste en un fil distinctif de qualité de l'ASE 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 15 mars 1932.

A.-G. R. & E. Huber, Schweiz. Kabel-, Draht- und Gummiwerke, *Pfäffikon.*

Fil distinctif de firme: orange, bleu, blanc, torsadé ou imprimé.

Fil pour lustrerie FA conducteur rigide, multiple 0,75 à 1,5 mm² (double ou triple).

Communications des organes des Associations.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels du Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS.

Admission de systèmes de compteurs d'électricité à la vérification et au poinçonnage officiels.

En vertu de l'article 25 de la loi fédérale du 24 juin 1909 sur les poids et mesures, et conformément à l'article 16 de l'ordonnance du 9 décembre 1916, sur la vérification et le poinçonnage officiels des compteurs d'électricité, la commission fédérale des poids et mesures a admis à la vérification et au poinçonnage officiels les systèmes de compteurs d'électricité suivants, en leur attribuant le signe de système mentionné:

Fabricant: *Siemens-Schuckertwerke, Nürnberg.*

S 79 Adjonction au Compteur à induction pour courant polyphasé à trois systèmes moteurs, type D 12.

Fabricant: *Soicété des Compteurs de Genève.*

S 92 Compteur à induction pour courant alternatif monophasé, type SIP 2 A.

Fabricant: *Landis & Gyr A.-G., Zoug.*

S 93 Compteur à consommation d'énergie réactive pour courant polyphasé à trois systèmes moteurs, type MF 1 φ.

Fabricant: *Moser, Glaser & Co., Bâle.*

S 25 Adjonction au Transformateur de courant, types StOF 1—10, de 15 pér./s et plus.

Fabricant: *Maschinenfabrik Oerlikon.*

S 35 Adjonction au Transformateur de courant, type PSTF 10. 60, de 15 pér./s et plus.

Berne, le 3 mars 1932.

Le président de la commission fédérale des poids et mesures:
J. Landry.

Jubilaires de l'UCS.

A l'assemblée générale de l'UCS, qui aura lieu le 18 juin à Soleure, il sera délivré comme de coutume des diplômes aux fonctionnaires, employés et ouvriers des centrales d'électricité qui auront à leur actif, le jour de l'assemblée, 25 ans de service révolus dans la même entreprise. Les centrales sont invitées à communiquer les noms, prénoms et fonctions des personnes remplissant les conditions requises au secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, au plus tard jusqu'au *25 mai.*

Statistique mensuelle de l'énergie électrique. Tirages à part.

L'*édition allemande* des *tableaux et graphiques mensuels relatifs à la production et à la distribution d'énergie électrique des centrales suisses*, publiés régulièrement depuis 1927 au Bulletin de l'ASE, paraît en outre chaque fois sur feuilles volantes imprimées d'un seul côté. L'abonnement annuel à ces feuilles, qui se prêtent au découpage en vue d'un classement méthodique (12 × 2 feuilles expédiées chaque mois, plus le tableau annuel) coûte 10 frs. pour les membres de l'UCS et 15 frs. pour les autres personnes.

On est prié d'adresser les commandes au secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Zurich 8, Seefeldstrasse 301, en versant le prix de l'abonnement au compte de chèques postaux VIII 6133.

Rapport sur les accidents dus aux installations électriques.

Le rapport de l'Inspectorat des installations à fort courant sur «Les accidents dus au courant électrique, survenus en Suisse en 1930 et 1931», publié dans le Bulletin 1932, No. 6, est en vente, sous forme de tirage à part, en français comme en allemand, aux prix suivants:

	par ex.
1—49 exemplaires	25 cts.
50—99 exemplaires	20 »
100 ou plus	15 »

Nous invitons tout spécialement les centrales d'électricité et les maisons d'installation qui ont l'intention de distribuer comme d'habitude cette mise en garde à leur personnel, de nous remettre leurs commandes le plus tôt possible.