

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 28 (1937)
Heft: 10

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: 12.03.2026

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

sichtlich, ist aber dieser Umstand im vorliegenden Falle wohl belanglos.

γ) Die Einführung von $\varphi_i = \gamma_i / (80 s_i)$ in Funktionsbeziehung (I) ergäbe eine Funktionsbeziehung, für die ohne weiteres neue Integralreliefs nach Art der in der genannten Arbeit gegebenen entworfen werden könnten. An Stelle von φ_i träte entsprechend s_i als Veränderliche.

δ) Weitere elektrotechnische Anwendungen des oben benützten Gedankens finden sich in meinen Arbeiten ⁴⁾ ⁵⁾.

⁴⁾ Ueber eine Anwendung der Nomographie auf die Berechnung der Spannungsänderung eines Transformators. Bull. SEV 1933, Nr. 20.

⁵⁾ Ueber eine Anwendung der Nomographie auf die Berechnung der windschiefen Kettenfahrleitung in Kurven (nach J. Pasching). Elektrische Bahnen 1934, H. 3.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Schallvorgänge mit kontinuierlichem Frequenzspektrum.

534.844.1

Bei der Messung der Nachhallzeiten von Räumen mit reinen Tönen zeigt sich ein schwebungsartiger Intensitätsabfall des Messtones, welcher die Genauigkeit stark beeinträchtigt. Dieser schwebungsartige Verlauf wird durch das Abklingen der Raumeigenschwingungen verursacht und man verwendet darum Heultöne, deren Frequenz in einer Breite von z. B. 100 Hz rasch schwankt, um möglichst viele Eigentöne des Raumes anzustossen. Weil der Heulton aber kein kontinuierliches, sondern ein Linienspektrum darstellt, gelingt es nicht, die Schwebungen ganz zu unterdrücken. Es wurde nun versucht ¹⁾, einen Schall mit kontinuierlichem Spektrum zu erzeugen durch Verstärkung folgender Zufallerscheinungen:

a) des radioaktiven Zerfallvorganges; bei Füllung der Geigerschen Kammer mit Argon von 970 mBar erhält man ein Spektrum nach Kurve a, Fig. 1;

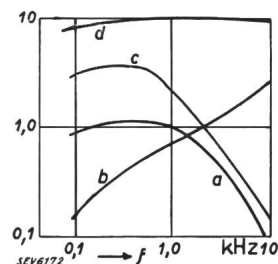


Fig. 1.

- a) Spektrum des Geräusches der radioaktiven Strahlung.
b) Frequenzspektrum des Geräusches beim Barkhausen-Effekt.
c) Frequenzspektrum des Geräusches beim Mikrophonrauschen.
d) Spektrum des Schroter-Effektes.

b) des Barkhauseneffektes; man lässt nach Brion eine kleine Eisenscheibe in starkem Magnetfeld rotieren, senkrecht dazu sind zwei Spulen angebracht, so dass jede Ummagnetisierung eines Elementarmagneten einen Stromimpuls ergibt, der dem Verstärker zugeführt wird. Spektrum nach Kurve b, Fig. 1;

c) des Kohlemikrophonrauschens, Kurve c, Fig. 1;

d) des Schroter-Effektes, also der durch die einzelnen Elektronen bewirkte Schwankung des Stromes in einer Verstärkeröhre, Kurve d, Fig. 1.

¹⁾ Heinz Thiede, Schallvorgänge mit kontinuierlichem Frequenzspektrum, Elektr. Nachr. Techn. Bd. 13 (1936), Heft 3.

Die Aufnahme dieser Spektren erfolgte nach der Suchtonmethode von Grützmaker ²⁾. Nur der Schroter-Effekt ergibt über den akustischen Frequenzbereich eine gleichmäßige Lautstärke; allerdings ist sie doch ziemlich starken zeitlichen Schwankungen unterworfen und dies bewirkt, dass die Nachhallmessung mit einem kontinuierlichen Frequenzband von ca. 100 Hz Breite nicht genauer wird als mit dem Heultonverfahren. — Die Arbeit enthält eine mathematische Untersuchung solcher durch statische Impulse erzeugter Spektren; es zeigt sich, dass die Form des Einzelimpulses das Spektrum bestimmt. Desgleichen wird die zeitliche Schwankung der Intensität für ein Frequenzband $f_2 - f_1$ untersucht und angenähert proportional $1/\sqrt{f_2 - f_1}$ gefunden.

K. E. M.

Kleine Mitteilungen.

621.396.71.029.6(45)

Ein italienischer Kurzwellen-Rundfunksender. Die Ente Italiano Audizioni Radiofoniche hat der zum Bell-Standard-Konzern gehörenden Firma «Fabbrica Apparecchiature per Comunicazioni Elettriche» in Mailand den Auftrag für einen 100-kW-Kurzwellen-Rundfunksender erteilt, der mit Hilfe von speziellen Richtantennen einen zuverlässigen Kurzwellen-Rundfunkbetrieb über die ganze Welt ergeben wird. Die Station wird in Rom aufgestellt und im nächsten Jahr in Betrieb kommen. Es wird eine der leistungsfähigsten und ökonomischsten Stationen werden, weil neben der Klasse B-Endstufenmodulation auch neue Spezialstromkreise für die Leistungsverstärker verwendet werden, die einen bis jetzt noch nicht erreichten Wirkungsgrad des Kurzwellensenders ergeben.

Das Hörerpublikum hat in letzter Zeit mehr und mehr Interesse an Kurzwellensendungen und verlangt bereits eine Empfangsqualität, die wenigstens ebenso gut ist wie die des Mittelwellenempfangs. Infolgedessen bewegt sich auch die Entwicklung der Kurzwellensender in einer sich steigernden Leistungsabgabe und einer verbesserten Qualität. Die Qualität dieser neuen Kurzwellenstation soll besser werden als die der modernsten Mittelwellenstationen. Um den wechselnden atmosphärischen Bedingungen Rechnung zu tragen, muss bei Kurzwellenbetrieb von Zeit zu Zeit die Wellenlänge gewechselt werden. Dieser Wechsel kann bei diesem Sender in wenigen Minuten ausgeführt werden, da die Stromkreise der Leistungsverstärker auf einem Drehgestell montiert sind.

²⁾ M. Grützmaker, Z. techn. Physik, Bd. 8 (1927), S. 506.

Miscellanea.

In memoriam.

Hans Tischhauser †. Am Abend des 9. April hatte der Schreibende bei der Erklärung des Oszillographen im Rahmen der technischen Gesellschaft scherzweise den Ausspruch getan, dass die Kurve von Hans Tischhausers Werk eine korrekte, wohlausgeglichene Sinuskurve darstelle. Niemand konnte ahnen, dass der Freund und Kollege infolge Herzhämung seit einer Stunde leblos, nach einem Erholungsritt, an einem Feldweg lag und sein überreiches Leben im Dienste der Allgemeinheit abgeschlossen hatte.

Aus einer Stickerfamilie in Wartau stammend, geboren 1882, erlernte der aufgeweckte Knabe zuerst den Beruf seines Vaters. Durch die Fürsprache seines Pfarrers wurde ihm die Möglichkeit geschaffen, nach der Konfirmation die Lehrwerkstätte der mechanischen Abteilung und anschließend daran die Schule für Elektrotechniker am Technikum in Biel zu besuchen. Als 20-jähriger konnte Hans Tischhauser seine erste theoretische Ausbildung mit dem Diplom abschließen.

Es galt nun, die erworbenen theoretischen Kenntnisse auf dem Gebiete der Praxis zu erproben und zu erweitern.

(Fortsetzung auf Seite 208.)

Statistique de l'énergie électrique des entreprises livrant de l'énergie à des tiers.

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

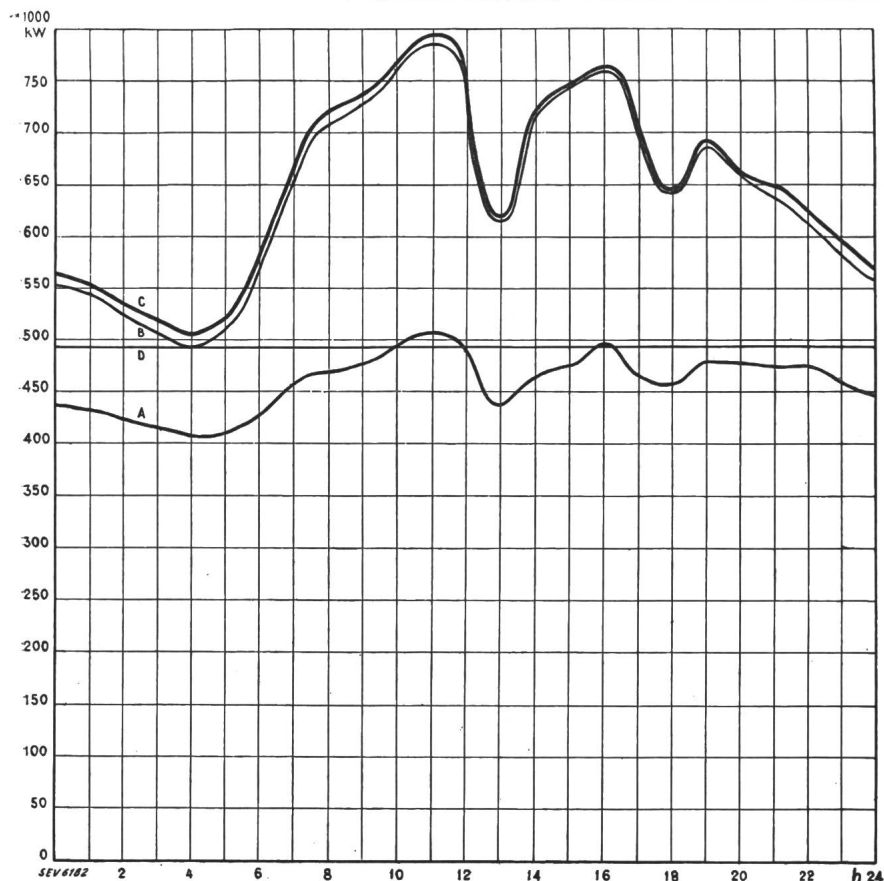
Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers et disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW. On peut pratiquement la considérer comme concernant toutes les entreprises livrant de l'énergie à des tiers, car la production des usines dont il n'est pas tenu compte ne représente que 0,5 % environ de la production totale.

La production des chemins de fer fédéraux pour les besoins de la traction et celle des entreprises industrielles pour leur consommation propre ne sont pas prises en considération. Une statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraît une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie											Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage			
	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37		1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37
	en millions de kWh											en millions de kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	385,4	456,1	0,7	0,2	5,3	2,3	—	—	391,4	458,6	+17,2	598	637	+ 9	— 44	113,7	145,9
Novembre . .	387,2	423,1	1,3	1,2	2,2	2,7	—	1,0	390,7	428,0	+ 9,5	581	585	— 17	— 52	113,6	127,4
Décembre . .	410,2	436,6	1,6	1,5	2,8	3,3	—	1,3	414,6	442,7	+ 6,8	551	507	— 30	— 78	123,4	127,2
Janvier . . .	399,6	406,5	1,3	1,6	3,0	2,6	0,9	4,5	404,8	415,2	+ 2,6	524	406	— 27	— 101	118,8	112,9
Février ⁶⁾ . .	374,7	390,3	1,3	1,2	2,7	2,7	1,6	3,1	380,3	397,3	+ 4,5	464	339	— 60	— 67	111,0	110,1
Mars	383,2	439,7	0,7	0,7	2,4	2,8	1,7	2,3	388,0	445,5	+14,8	401	255	— 63	— 84	113,0	120,2
Avril	374,9		0,2		1,4		—		376,5			391		— 10		119,2	
Mai	388,5		0,2		7,0		—		395,7			438		+ 47		138,6	
Juin	368,0		0,2		6,7		—		374,9			534		+ 96		129,6	
Juillet	365,6		0,3		7,0		—		372,9			653		+119		121,1	
Août	366,4		0,2		6,9		—		373,5			672		+ 19		125,8	
Septembre . .	399,9		0,2		6,3		—		406,4			681		+ 9		139,3	
Année	4603,6		8,2		53,7		4,2		4669,7			—		—		1467,1	
Oct.-Mars . .	2340,3	2552,3	6,9	6,4	18,4	16,4	4,2	12,2	2369,8	2587,3	+ 9,2					693,5	743,7

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electrochimie, métallurgie, thermie ¹⁾		Excédents livrés pour les chaudières électriques ²⁾		Traction		Pertes et énergie de pompage ³⁾		non compris les excédents et l'énergie de pompage		y compris les excédents et l'énergie de pompage ⁴⁾		Différence par rapport à l'année précédente ⁵⁾
	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	
	en millions de kWh																
1	2	3	4	5													

Diagramme de charge journalier du mercredi 17 mars 1937.

**Légende :**

1. Puissances disponibles :	10⁸ kW
Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O—D) . . .	492
Usines à accumulation saisonnière (au niveau max.)	555
Usines thermiques	100
Total	1147

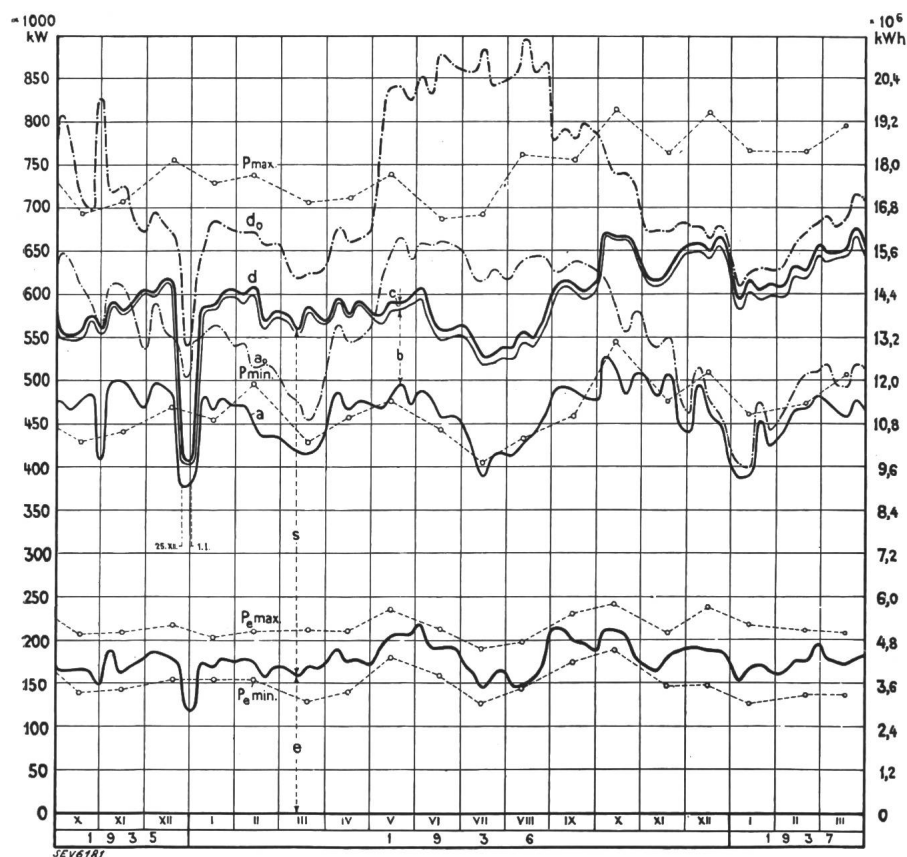
2. Puissances constatées :

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 importation.

3. Production d'énergie :

	10⁶ kWh
Usines au fil de l'eau	11,0
Usines à accumulation saisonnière . . .	4,4
Usines thermiques	0,1
Production, mercredi le 17 mars 1937 . .	15,5
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation	0,2
Total, mercredi le 17 mars 1937	15,7
Production, samedi le 20 mars 1937 . .	13,8
Production, dimanche le 21 mars 1937 . .	10,7

Diagramme annuel des puissances disponibles et utilisées, octobre 1935 à mars 1937.

**Légende :****1. Production possible :**

(selon indications des entreprises)

a₀ Usines au fil de l'eau
 d₀ Usines au fil de l'eau et à accumulation en tenant compte des prélèvements et du remplissage des accumulations (y compris 2c).

2. Production effective :

a Usines au fil de l'eau
 b Usines à accumulation saisonnière
 c Usines thermiques + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation
 d production totale + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation.

3. Consommation :

s dans le pays
 e exportation.

4. Puissances max. et min. constatées le mercredi le plus rapproché du milieu du mois :

P_{max} puissance max. enregistrée par toutes les entreprises simultanément
 P_{min} puissance min. enregistrée par toutes les entreprises simultanément
 P_{e max} puissance max. de l'exportation.
 P_{e min} puissance min. de l'exportation.

NB. L'échelle de gauche donne pour les indications sous 1 à 3 les puissances moyennes de 24 h, celle de droite la production d'énergie correspondante.

In den Jahren 1902 bis 1905 finden wir ihn als Betriebsleiter des Elektrizitätswerkes Luzern und daneben als ersten Techniker im Baubureau des Elektrizitätswerkes Luzern-Engelberg. Die besondere Freude am Gestalten und Konstruieren zogen ihn 1905 nach Oerlikon, wo er bis zum nächsten Jahre im Projektierungsbureau der MFO tätig war. Rastlos arbeitete Hans Tischhauser an der Erweiterung seiner beruflichen Kenntnisse. Als Assistent des Direktors des Elektrizitätswerkes Davos bot sich ihm hiezu in den Jahren 1906/07 willkommene Gelegenheit.

Als im Jahre 1907 die Stelle des Betriebsleiters des Elektrizitätswerkes Brugg neu zu besetzen war, bewarb sich der Verstorbene um diesen Posten. Seine theoretischen und praktischen Kenntnisse und seine glänzenden Ausweise sicherten ihm, dem kaum 25jährigen, die Wahl für den verantwortungsvollen Posten. Die Wahl erfolgte am 1. März 1907. Voll Freude trat Hans Tischhauser am 1. Mai 1907 seine Stelle in Brugg an. Bescheiden waren die Verhältnisse zu jener Zeit in Brugg; das noch kleine Werk hatte vorerst nur für den geringen Eigenbedarf an elektrischer Energie aufzukommen. Dann begann das grosse Gestalten unter der umsichtigen Leitung des Heimgegangenen. Mit dem zunehmenden Energiebedarf steigerte Tischhauser die Produktion durch Verbesserung der Einrichtungen. Er erweiterte das Absatzgebiet durch Einbeziehung der umliegenden Gemeinden. In zäher Ausdauer schuf er das Werk, das heute vor uns liegt



Hans Tischhauser
1882—1937.

und an dessen Verbesserung und Vervollkommnung er bis zu seinem Tode unermüdlich tätig war. Der Heimgegangene bezeichnete selber, mit einem Leuchten in seinen klaren Augen, den erst im vergangenen Jahre errungenen Erfolg durch den Ankauf des Kraftwerkes an der Reuss in Zufikon und dessen nachherige Weitergabe an das Aargauische Elektrizitätswerk als die Krone und Vollendung seines Lebenswerkes.

Nicht nur das Elektrizitätswerk, sondern mit ebensoviel Geschick leitete der Verstorbene auch das von ihm erbaute Gaswerk und die Wasserversorgung, die er zu vollendeter Form ausbaute, so dass heute auch diese beiden Gemeindewerke als mustergültig betrachtet werden. Ausserberuflich hat Hans Tischhauser seine ganze freie Zeit der engern und weitem Heimat als Feuerwehrkommandant und in letzter Zeit als Präsident der kantonalen Luftschutzkommission zur Verfügung gestellt. Der schweizerische Technikerverband ist ihm, dem langjährigen Präsidenten des Aufsichtsrates seiner Krankenkasse, zu grossem Dank verpflichtet.

Bereits 1904 wurde der Verstorbene Mitglied des SEV und nur selten blieb er den Veranstaltungen unserer Verbände fern. Den Vereinsorganen liess er in nachahmenswerter Grosszügigkeit seine tatkräftige Hilfe, wo und wie er nur konnte. Es sei beispielsweise nur daran erinnert, wie verständnisvoll er vor einem Dutzend Jahren unseren Kreisen das vollständige Erfahrungsmaterial seines Elektrizitäts- und Gaswerkes zur Verfügung stellte, um vergleichende Erhebungen über die elektrische und die Gas-Küche durchzuführen; jene Untersuchungen führten zu grundsätzlichen, vielzitierten Resultaten.

Mit Hans Tischhauser ist ein goldlauterer, edler Mensch von uns geschieden, dessen Andenken in seinen Werken und in den Herzen seiner vielen Freunde stets hochgehalten sein wird. Ueber diesem Leben, das so jäh abgebrochen wurde, dürfen die Worte stehen: Arbeit, Gründlichkeit, Beharrlichkeit und Treue.

E. S.

Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

40 Jahre private elektrowirtschaftliche Tätigkeit. Am 16. April 1897 wurde Herrn *Albert Loacker* durch die k.k. Statthalterei für Tirol und Vorarlberg in Innsbruck die Konzession «zur gewerbmässigen Herstellung von Anlagen für Leitung von Elektrizität zu Zwecken der Beleuchtung, der Kraftübertragung und sonstiger gewerblicher und häuslicher Anwendung» erteilt, und gleichzeitig auch die Firma *Albert Loacker*, ab 1903 in Bregenz, im Handelsregister eingetragen; damit kann Herr *Albert Loacker* heute auf eine 40jährige selbständige Tätigkeit in der Elektrizitätsversorgung zurückblicken. Anfänglich baute er selber die nötigen elektrischen Gleichstrommaschinen und erstellte eine Reihe von Elektrizitätswerken, so auch u. a. im Jahre 1899 sein Elektrizitätswerk a. d. Schwarzach. Herr *Loacker* bearbeitete alle grösseren Wasserläufe des Landes nach ihrer Ausbaufähigkeit und übergab hierüber im Jahre 1907 der damaligen Vorarlberger Landesregierung eine eingehende Denkschrift. Reichlich spät erst gelangten seine weit vorausschauenden Pläne zur Verwirklichung. Seinen Anregungen und der unermüdlichen Tätigkeit war es auch zu verdanken, dass schliesslich das Land Vorarlberg das Gampadelswerk erstellte. Auch ausserhalb des Landes Vorarlberg betätigte sich Herr *Loacker* vielseitig. Er errichtete u. a. in Tirol (Zillertal) elektrische Anlagen, führte den Umbau des Elektrizitätswerkes Kitzbühel durch und nach dem von ihm ausgearbeiteten Projekt wurden die Zillertaler Kraftwerke Innsbruck in ihrer ersten Anlage umgebaut. Neben dem Betriebe des Elektrizitätswerkes a. d. Schwarzach, in dessen Versorgungsgebiet die Normalisierung der Verteilungsspannung auf 380/220 V heute bereits durchgeführt ist, widmet sich die Firma *Albert Loacker* nach wie vor dem Bau elektrischer Anlagen jeder Art, dem Vertriebe elektrischer Maschinen und Apparate — diese zum Teil nach eigenen Patenten — und dem Elektrogrosshandel.

Der Jubilar kann auch auf ein reiches, verdienstvolles öffentliches Leben in unserer Nachbarschaft zurückblicken.

Kleine Mitteilungen.

Vorlesung über Kunststoffe. Herr Privatdozent Dr. *A. Stäger*, Zürich, hält im laufenden Sommersemester an der ETH eine einstündige Vorlesung über «Die Kunststoffe in Elektrotechnik und Maschinenbau (Kunstharze, künstlicher Kautschuk, Isolierstoffe usw.)». Die Vorlesung findet jeweils Freitag 18 bis 19 Uhr im Hörsaal IV des Maschinenlaboratoriums der ETH statt.

Kurs über Messtechnik im Fabrikationsbetrieb. Der Kurs, veranstaltet vom Betriebswissenschaftlichen Institut der ETH, ist für praktisch tätige Ingenieure und Techniker bestimmt und soll eine Orientierung über die Prinzipien der Messtechnik und speziell über die neueste Entwicklung auf diesem Gebiete vermitteln. Folgende Herren haben sich bereit erklärt, einzelne Vorträge zu übernehmen: Herr Dr. *H. Brandenberger*, Priv.-Doz. an der ETH; Herr Dir. *Buchmüller*, Eidg. Amt für Mass und Gewicht; Herr Dipl.-Ing. *Séletzky*, Société Genevoise d'Instruments de Physique, Genève; Herr Dipl.-Ing. *Loewen*, Carl Zeiss, Jena; Herr Dipl.-Ing. *F. Streiff*, Brown, Boveri & Co. A.-G., Baden. Die Vorträge finden statt: Freitag, den 21. und Samstag, den 22. Mai 1937. Anmeldungen sind zu richten an das Betriebswissenschaftliche Institut an der ETH, Zürich, wo auch ausführliche Programme erhältlich sind.

Achema VIII. Die grosse Schau für chemische Technik findet vom 2. bis 11. Juli 1937 als *Achema VIII* (Ausstellung für Chemisches Apparatewesen) in Frankfurt a. M. statt. Diese sehr vielseitige, grosszügig aufgelegte Ausstellung wird

für schweizerische Techniker, auch für Elektriker, von grossem Interesse sein. Wir machen daher gerne auf sie aufmerksam. Die A.-G. Meiss & Cie., Lloyd-Reisebureau, Bahnhofstrasse 40, Zürich, veranstaltet zum Besuch dieser Ausstellung eine sehr vorteilhafte Studienreise vom 1. bis 6. Juli, an der auch unsere Mitglieder und übrigen Leser teilnehmen können. Baldige Anmeldung an das genannte Reisebureau ist erwünscht, weil die Unterkunft rechtzeitig gesichert werden muss.

Le deuxième Congrès International des Echanges se tiendra du 14 au 19 juin 1937 à Paris. Ce congrès a pour objet de propager l'idée de l'absolue nécessité d'un développement normal des échanges internationaux. S'adresser au Secrétariat général de l'ASE ou, directement, au Comité International des Echanges, 5, Place du Palais-Bourbon, Paris VII^e.

Staubbeginn beim Etzelwerk. Am 30. April wurde mit dem Stau des Sihlsees begonnen und am 1. Mai der Willerzeller Viadukt, der 1400 Meter lang ist, dem Verkehr über-

geben. Zwei leerstehende Gehöfte im Gebiet des künftigen Sihlsees müssen noch beseitigt werden.

25 Jahre Elektrizitätswerk der Gemeinde Hochdorf. Das EW Hochdorf legt seinen 25. Geschäftsbericht (pro 1936) in Form einer hübschen kleinen Erinnerungsschrift vor, verfasst vom Verwalter des Werkes, Herrn L. Coray, der diese blühende Unternehmung, die schon mit aller Sorgfalt ins Leben gerufen worden war, in mustergültiger Weise seit dem Anfang (1911) führte. Heute sind dem Werk, das etwa 950 Haushaltungen versorgt, u. a. 424 Kochherde mit zusammen 1560 kW angeschlossen¹⁾ bei einem Gesamtanschlusswert von 4432 kW und einem Gesamtverbrauch von 3,7 Millionen kWh im Jahr.

Die Kantonale Gewerbeausstellung und Rheinwoche, Schaffhausen, vom 25. Juni bis 11. Juli, ist als eine Vorprobe im Kleinen der Schweizerischen Landesausstellung 1939 gedacht, denn die Berufsverbände werden gemeinsam ausstellen und damit ähnliche Probleme zu lösen haben, die die Landesausstellung aufgibt.

¹⁾ Vergl. Bull. SEV 1933, Nr. 6, S. 140.

Literatur. — Bibliographie.

The Transactions of the Chemical Engineering Congress of the World Power Conference. Beim Verlag E. Birkhäuser, Basel, kann man bis 15. Mai d. J. auf die Berichte des Chemical Engineering Congress, London 1936, subscribieren. Der Subskriptionspreis beträgt Lstg. 10, zusätzlich Versandspesen für das in 5 Bänden gebundene Werk. Prospekte mit der vollständigen Liste aller Berichte sind beim genannten Verlag erhältlich.

53.83 Nr. 1305
Einführung in die klassische Elektrodynamik. Von Johannes Fischer. 200 S., 17,5 × 26 cm, 120 Fig. Verlag: Julius Springer, Berlin 1936. Preis RM. 12.—; geb. RM. 13.80.

Ein Elektroingenieur, der sich für die Maxwellsche Theorie der Elektrizität interessiert, greift zweifellos zu der in vielen Auflagen erschienenen und besonders von Physikern benützten «Theorie der Elektrizität» von M. Abraham und R. Becker. Er macht dann die unangenehme Erfahrung, dass dort eine andere Art von Elektrizitätslehre vertreten wird als diejenige, die ihm aus vielen modernen elektrotechnischen Büchern bekannt ist. So tritt z. B. der Faktor 4π auf, wo man ihn nicht erwartet und umgekehrt. Ferner ist das ganze System der verschiedenen Grössen auf nur drei statt auf vier Grundgrössen aufgebaut. Die Folge davon ist, dass viele Grössen zwei voneinander verschiedene Dimensionen bekommen. Und schliesslich passen die so schön aufeinander abgestimmten Einheiten Watt, Joule, Ampère, Coulomb, Volt, Weber, Ohm, Farad, Henry nicht in die verwendeten Maßsysteme. Dagegen findet nun der moderne Elektriker in dem vor einigen Monaten erschienenen Werke «Einführung in die klassische Elektrodynamik» von J. Fischer eine sehr gute Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität, in der eine ihm geläufige Sprache gesprochen wird.

Dieses neue Buch behandelt zuerst die elektrischen und die magnetischen Felder, dann deren Verkettungsgesetze, anschliessend die quasistationären Vorgänge (Wechselströme) und schliesslich die Ausbreitungsvorgänge (Wellen). Im Anhang werden die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Maßsystemen erklärt, die komplexe Darstellung periodischer Vorgänge gezeigt und die wichtigsten Formeln der Vektorrechnung mit verbindendem Text zusammengestellt. Beim Leser werden die massgebenden Beobachtungstatsachen aus der Experimentalphysik und in mathematischer Hinsicht die Vektorrechnung bis und mit den Sätzen von Gauss und Stokes als bekannt vorausgesetzt. — Fischer zitiert in sympathischer Weise fortgesetzt seine Lehrmeister Maxwell, Emde und Mie. Allerdings fehlen dabei genaue Angaben, so dass die betreffenden Stellen in den Originalarbeiten nicht leicht zu finden sind. Er baut alle Grössen aus vier Grundgrössen auf und schreibt die Gleichungen als

«Grössengleichungen» oder, wie er selbst sagt, «massunabhängig». Sie gelten dann ohne weiteres als Zahlenwertgleichungen für das in dem Buche verwendete Zentimeter-Sekunde-Ampère-Ohm-System sowie für das kürzlich von der CEI beschlossene Giorgische Maßsystem. Er lehrt die rationelle, auf Heaviside zurückgehende Schreibweise der Maxwellschen Feldgleichungen. Dem Elektriker fällt als besonders angenehm auf, dass bei der Behandlung der 2. Hauptgleichung (Induktionsgesetz) der Transformator ausgiebig als Beispiel herangezogen wird. Der Autor beleuchtet den problematischen Charakter der bekannten «induzierten EMK» und stellt die verschiedenen Vorstellungen über den Induktionsvorgang im Transformator in mehreren Abbildungen recht anschaulich dar. Auch der Begriff der Streuung wird behandelt, was die vom elektrotechnischen Sprachgebrauch wenig beeinflussten Bücher nicht tun. Die den Gesetzen zugrunde liegenden experimentellen Befunde werden gelegentlich knapp erwähnt. Als Beispiele werden häufig Probleme herangezogen, die dem Elektriker naheliegen. Die drucktechnische Ausstattung des Buches entspricht dem hohen Standard, den man sich beim Verlage Julius Springer gewöhnt ist.

Wer aus dem elektrotechnischen Lager kommt und sich für die Maxwellsche Theorie der Elektrizität interessiert, muss dem Autor für sein Werk dankbar sein. Bei vielen Lesern wird wohl der Wunsch auftauchen, als Fortsetzung des vorliegenden Werkes auch die Elektronentheorie in der Sprache Fischers behandelt zu sehen. Max Landolt.

Sonderheft der «Elektrizitätsverwertung» über industrielle Elektrowärme. Preis des Sonderheftes Fr. 3.50. Verlag: Elektrowirtschaft, Bahnhofplatz 9, Zürich.

Das Sonderheft 10/11 der «Elektrizitätsverwertung» 1937 enthält das an der im Herbst 1936 abgehaltenen Diskussionsversammlung der «Elektrowirtschaft» von Werksvertretern, Fabrikanten von Wärmegeräten, Verbraucherkreisen und weiteren Fachleuten vorgebrachte Material über industrielle Elektrowärme.

Im ersten Teil des Heftes berichten Werksvertreter über erfolgreiche Bemühungen zur Einführung der industriellen und gewerblichen Elektrowärme. Neben den bewährten grösseren Glühanlagen in der Metallindustrie hat sich neuerdings auch in der keramischen Industrie die Elektrowärme mit Erfolg eingeführt, und zwar als Brennöfen für Töpferwaren sowie Kunstkeramik. Die grundlegend wichtigen Fragen der Wirtschaftlichkeit und Tarifierung der Elektrowärme werden an Hand zahlreicher Belastungskurven typischer Anlagen besprochen. Tabellen und Diagramme geben Aufschluss über den Elektrifizierungsgrad und die Anschlussmöglichkeiten in den Betrieben der betreffenden Versorgungsgebiete. Neu ist

die elektrische Trocknung von Obstresten¹⁾, wobei eine Leistung von 1500 kW benötigt wird. Elektrische Ueber-
schussenergie wird in Käsereibetrieben mit Erfolg zur Dampf-
bereitung herbeigezogen. In der Landwirtschaft wird Elektro-
wärme bei der Sterilisation von Obstsaft, der Destillation,
der Treibbeetbeheizung und der elektrischen Sterilisation
von Erde verwendet. Auch die Frage der geeigneten Wer-
bung — die Aufstellung von Werbekartotheken und Markt-
analysen — erfährt eingehende Besprechung.

Im 2. Teil berichten Hersteller von Elektrowärmege-
räten über Entwicklung und Anwendung moderner elektrischer
Widerstandsöfen, wobei die heute bereits erzielte Spezialisie-
rung der Geräte auf ganz bestimmte Prozesse deutlich zum
Ausdruck kommt. Ein Vertreter der metallverarbeitenden In-

dustrie weist sodann auf die heute vollkommene Beherr-
schung des Härtevorganges durch Elektrowärme hin.

Der 3. Teil des Heftes behandelt gesondert die Bedeutung
und die Aussichten der *Elektroschweißung*, wobei die in den
verschiedenen Ländern zur Förderung der Elektroschweiß-
ung unternommenen Massnahmen berücksichtigt werden.
Werksvertreter berichten über die mit Elektro-Schweißgerä-
ten gemachten Erfahrungen in technischer und wirtschaft-
licher Hinsicht sowie über praktische Werbemassnahmen,
durch Schweiss-Lehrwerkstätten usw.

Dieses 26 Abbildungen und 20 Kurven und Tabellen ent-
haltende Sonderheft bietet jedem im Energieverkauf tätigen
Fachmann wertvolle Anregungen. Es bildet die Ergänzung
zu Sonderheft 7/8 des gleichen Jahrgangs, das die Frage der
Elektrowärme-Anwendung im Krankenhausbetrieb unter theo-
retischen und praktischen Gesichtspunkten behandelt.

¹⁾ Vergl. Bull. SEV 1937, Nr. 2, S. 32.

Marque de qualité de l'ASE et estampille d'essai de l'ASE.

I. Marque de qualité pour le matériel d'installation.



pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à
fusibles, boîtes de dérivation, transformateurs de
faible puissance.

pour conducteurs isolés.

A l'exception des conducteurs isolés, ces objets portent,
outre la marque de qualité, une marque de contrôle de l'ASE,
appliquée sur l'emballage ou sur l'objet même (voir Bulletin
ASE 1930, No. 1, page 31).

Sur la base des épreuves d'admission subies avec succès,
le droit à la marque de qualité de l'ASE a été accordé aux
maisons ci-dessous pour les produits mentionnés:

Interrupteurs.

A partir du 1^{er} avril 1937.

H. W. Kramer, Zurich (représentant de Walther-Werke, Ferd.
Walther, Grimma i. Sa.).

Marque de fabrique:



Interrupteurs sous coffret pour 250/380/500 V, 25/20/15 A.

Utilisation: dans locaux secs.

Exécution: plaque de base en matière céramique, cape en
résine synthétique moulée, à levier.

Type No. 2881: interrupteur ordinaire tripolaire, sans
coupe-circuit.

A partir du 1^{er} mai 1937.

H. W. Kramer, Représentations, Zurich (Représentant de la
maison Albrecht Jung, elektrotechnische Fabrik, Schalks-
mühle/Westfalen).

Marque de fabrique:



Interrupteurs rotatifs pour 250 V, 6 A.

Utilisation: sur crépi, dans locaux secs.

Exécution: socle en matière céramique. Cape en porce-
laine (Apw) en résine synthétique moulée blanche (Aw)
ou brune (Ab).

No. 131 Apw, Aw, Ab: interrupteur ordinaire unipolaire
Schéma 0

No. 135 Apw, Aw, Ab: interrupteur à gradation unipolaire
Schéma I

No. 136 Apw, Aw, Ab: inverseur unipolaire
Schéma III

No. 137 Apw, Aw, Ab: interrupteur de croisement unipol.
Schéma VI

No. 132 Apw, Aw, Ab: interrupteur ordinaire, bipolaire
Schéma 0

Utilisation: sur crépi, dans locaux mouillés.

Exécution: socle en matière céramique, boîtier en résine
synthétique moulée brune.

No. 131 Wb/1, ./.2, ./.3, ./.4, ./.5, ./.6: interrupteur ordin.
unipolaire Schéma 0

No. 135 Wb/1, ./.2, ./.3, ./.4, ./.5, ./.6: interrupteur à grad.
unipolaire Schéma I

No. 136 Wb/1, ./.2, ./.3, ./.4, ./.5, ./.6: inverseur unipolaire
Schéma III

No. 137 Wb/1, ./.2, ./.3, ./.4, ./.5, ./.6: interrupt. de croise-
ment unipolaire Schéma VI

No. 132 Wb/1, ./.2, ./.3, ./.4, ./.5, ./.6: interrupteur ordin.
bipolaire Schéma 0

Coupe-circuit.

A partir du 1^{er} avril 1937.

H. W. Kramer, Zurich (représentant de Walther-Werke, Ferd.
Walther, Grimma i. Sa.).

Marque de fabrique:



Socles pour coupe-circuit à vis, unipolaires, pour montage
encastré.

Pour 500 V, 25 A (filetage E 27)

Pour 500 V, 60 A (filetage E 33)

{ pour montage dans des
coffrets d'interrupteurs,
de coupe-circuit, etc.,
sans sectionneur pour le
neutre, pour raccorde-
ment par devant.

Transformateurs de faible puissance.

A partir du 15 avril 1937.

Firme F. Knobel, elektrotechn. Spezialwerkstätte, Ennenda.

Marque de fabrique:



Transformateurs de faible puissance à haute tension.

</

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.

Nécrologie.

Le 27 février est décédé, à l'âge de 55 ans, Monsieur O. Böhi, propriétaire de l'usine électrique de Bürglen, membre de l'UCS. Nos sincères condoléances à la famille en deuil et à l'entreprise qu'il dirigeait.

Interprétation de certaines dispositions des prescriptions sur les installations intérieures.

Dans sa 32^e séance, tenue les 10 et 11 février 1937, la commission des installations intérieures a précisé l'interprétation qu'il faut donner à certains passages des prescriptions sur les installations intérieures. Elle a pris position dans certaines questions en rapport avec ces prescriptions. Ses principales décisions sont les suivantes :

A. Interprétation et amendement de certains passages.

§ 44.

(Protection de l'entourage contre un échauffement dangereux des appareils.)

Commentaire : Les boîtes à encastrement en matière isolante moulée peuvent être utilisées sans revêtement ignifuge additionnel, même lorsqu'elles sont en contact avec des boîseries, des poutres ou toute autre partie combustible d'un bâtiment.

§ 56.

(Court-circuitage et réparation des fusibles.)

Bien que le § 56 l'interdise, il arrive encore de ci et de là que des fusibles soient réparés par des maisons autres que leurs fabricants, soit pour leur consommation propre, soit pour le compte de tiers. Or les fabricants suisses de fusibles ont exprimé unanimement leur désir de voir interdire désormais sans restriction toute réparation de cartouches fusibles. Plusieurs d'entre eux nous ont fait remarquer qu'il est pratiquement impossible de réparer des fusibles de telle sorte qu'ils répondent ensuite intégralement aux normes de l'ASE. D'autre part la firme qui répare une cartouche munie de la marque de qualité de l'ASE et fabriquée par une autre firme porte atteinte aux droits de cette dernière et lèse simultanément les intérêts de l'ASE. Pour ces raisons la commission a décidé de modifier le § 56, qui interdira désormais d'une manière absolue toute réparation d'une cartouche fusible.

§ 116.

(Règles générales pour les transformateurs.)

Chiffre 1. Quand un transformateur faisant partie d'une installation intérieure doit être fixé à une paroi en bois, il faudra, pour répondre au chiffre 1 du § 116, prendre les précautions suivantes :

La paroi en bois sera tout d'abord munie (tout comme il est demandé au chiffre 3 du § 54) d'un revêtement en matière incombustible, par exemple d'une plaque d'éternite d'au moins 5 mm d'épaisseur ou d'une feuille d'amianté d'au moins 2 mm. Les conduites électriques entrantes et sortantes devront passer par dessus ce revêtement, qui, d'autre part, devra ne présenter aucun joint et dépasser le transformateur de tous côtés d'au moins 5 cm. Le transformateur sera ensuite fixé de telle sorte qu'une couche d'air d'au moins 1 cm subsiste entre le dit revêtement et la carcasse (ou le socle) du transformateur. Lorsque le transformateur n'a pas été pourvu par son fabricant de pattes de fixation de hauteur suffisante, garantissant l'existence de cette couche d'air, l'installateur devra la créer en montant le transformateur sur des entretoises.

§ 129.

(Intensités admissibles pour les conducteurs isolés.)

Chiffre 1. Des essais entrepris par la station d'essai des matériaux ont confirmé récemment certaines constatations faites dans la pratique et desquelles il résulte que, lorsqu'un

conducteur en cuivre isolé de plus de 20 mm² de section est utilisé d'une manière défavorable à son refroidissement (par exemple sous tube), le passage ininterrompu d'un courant de l'intensité fixée au § 129 produit des échauffements qui peuvent nuire à la bonne conservation de la gaine isolante. Si l'on considère que les «normes complémentaires pour coupe-circuits» qui sont en préparation prévoiront, entre 60 A et 200 A, des surcharges qui pourront atteindre dans certains cas 1,6 fois l'intensité nominale pendant 2 heures, le risque de détérioration des isolants apparaît encore plus grand. Aussi la commission des installations intérieures a-t-elle prié la commission des normes de revoir le tableau de correspondance du § 129, du moins pour les sections supérieures à 20 mm². Ce tableau subira donc probablement certaines modifications dès que la commission des normes aura mené à bout son étude.

§ 146.

(Disposition des lignes d'amenée et introductions.)

L'expérience prouve que, lorsqu'une installation intérieure est alimentée par une ligne aérienne et lorsque ses coupe-circuit principaux sont logés dans un coffret métallique, les surtensions d'origine atmosphérique provoquent facilement des amorçages entre l'enveloppe de ce coffret et les phases, surtout si cette enveloppe est reliée à la terre ou au neutre. Ces amorçages ont parfois causé des débuts d'incendies et le danger est particulièrement grand lorsque le coffret se trouve dans un local qui peut contenir des matières facilement inflammables, dans un galetas par exemple. Il est donc recommandé dans les cas de *branchements aériens*, et particulièrement dans les régions sujettes aux orages, de loger les coupe-circuit principaux dans des coffrets en matière à la fois incombustible et *non conductrice*.

§ 170.

(Dispositions spéciales pour montage noyé de lignes sous tubes.)

Chiffre 5 et commentaire. Pour protéger les tubes isolants contre l'enfoncement de clous dans les cas envisagés sous chiffre 5, on pourra utiliser, au lieu d'écrans métalliques, un enduit riche en ciment portland. Les enduits à la chaux et au plâtre, par contre, ne peuvent pas être considérés comme protecteurs. D'ailleurs les enduits riches n'assurent une protection suffisante qu'à condition de contenir 4 à 5 kg de ciment portland pour 10 à 12 dm³ de sable et d'avoir une épaisseur d'au moins 1 cm.

§ 200.

(Coupe-circuit et interrupteurs dans les locaux temporairement humides.)

Il a été décidé que l'autorisation d'utiliser dans les locaux temporairement humides les mêmes coupe-circuit, interrupteurs et prises de courant que dans les locaux secs, ne sera valable désormais que pour les catégories d'appareils qui ont fait l'objet d'une normalisation. Pour d'autres appareils (tels que disjoncteurs pour couplage de protection, par exemple) il faudra qu'un essai préalable effectué par la station d'essai des matériaux ait démontré que l'appareil fonctionne sûrement dans les locaux temporairement humides et que la matière dont il est construit est appropriée.

§ 303.

(Résistance d'isolement.)

Commentaire. Dans les installations où les carcasses de nombreux appareils sont reliées au neutre, la mesure de l'isolement de ce neutre demande un temps considérable par suite de la nécessité de défaire au préalable toutes les attaches entre neutre et carcasses. Cette mesure peut, en outre, engendrer elle-même un danger, car il peut arriver à quiconque d'oublier de rétablir l'une ou l'autre des connexions après la mesure. Ces considérations ont amené la commission à décider que les mesures prescrites au § 303 ne seront pas obligatoires pour le neutre lorsque celui n'est pas normalement parcouru par un courant et ne sert qu'à

permettre la «mise au neutre» des carcasses. Le contrôle de l'isolement du neutre reste donc obligatoire pour les circuits d'éclairage, tandis qu'il devient en général facultatif pour les circuits de force motrice.

B. Questions en rapport avec les prescriptions.

1° Coupe-circuit dans les installations intérieures desservies par des réseaux normalisés à 380/220 V.

Dans la question de savoir si, lors de l'adaptation d'une installation intérieure ancienne à la tension normale de 380/220 V, les coupe-circuit 250 V existants peuvent être conservés, la commission s'est prononcée comme suit:

a) Les coupe-circuit 250 V ne devront subsister en aucun cas à titre de coupe-circuit principaux, ceux-ci devant être toujours d'un modèle 500 V. Cette décision est valable même pour les installations monophasées branchées sur 220 V, entre une phase et le neutre. Elle est motivée par le fait que, dans les cas de certains courts-circuits à la terre, le conducteur de phase peut prendre une tension supérieure par rapport à la terre. Il a été reconnu d'une manière générale que les coupe-circuit aux pas E-14 et SE-21 (appelé aussi «pas n° I») sont inappropriés comme coupe-circuit principaux.

b) Comme les cartouches 250 V (en particulier les anciennes sans marque de qualité) ne sont pas capables d'interrompre infailliblement les courts-circuits sous la tension de 380 V, il est indispensable de les proscrire de tous les circuits qui alimentent des récepteurs fonctionnant sous 380 V.

2° Concordance entre l'intensité nominale ou la section nominale des boîtes de dérivation et la section des conducteurs.

La commission s'est prononcée comme suit quant au choix des boîtes de dérivation à utiliser sur les lignes principales, secondaires et dérivées.

L'intensité ou la section nominale de toute boîte de jonction ou de dérivation doit correspondre à la section du plus fort des conducteurs à lui raccorder.

Ainsi, par exemple, il n'est pas permis d'insérer dans une ligne protégée par des fusibles de 50 A mais exécutée en fils de 20 mm² (qu'il est admissible de charger à 60 A) une boîte prévue pour des sections de 16 mm² (bien qu'à 16 mm² correspondent 50 A). Il faut choisir une boîte portant, soit l'indication «section 20 mm²», soit l'indication «intensité 60 A».

Dans sa séance du 16 avril 1937 la commission des installations intérieures a, d'autre part, élaboré un projet de «directives pour l'emploi du couplage de protection», qui est reproduit ci-après. Quiconque aurait des observations à présenter au sujet de ce projet est prié de les adresser en deux exemplaires au Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, à Zurich, avant le 15 juin 1937, dernier délai.

Projet.

Directives pour l'emploi du couplage de protection.

1° Terminologie.

Le *disjoncteur-protecteur* est un appareil ayant pour fonction d'opérer automatiquement une déconnexion omnipolaire dès qu'une tension trop considérable apparaît entre la terre et certaines pièces métalliques normalement hors circuit.

On entend par *fil de protection* le conducteur qui relie la bobine de déclenchement du disjoncteur-protecteur aux pièces métalliques précitées (carcasses de récepteurs, enveloppes métalliques de lignes, etc.).

On entend par *ligne de terre auxiliaire* la ligne qui relie la bobine de déclenchement du disjoncteur à la terre (électrode de terre).

2° Dimensionnement et pose du fil de protection.

Le fil de protection doit être toujours *isolé*. Il est indiqué de le passer dans le même tube que les conducteurs principaux et de l'incorporer, sous forme de conducteur supplémentaire, dans les cordons servant à brancher les appareils

récepteurs. Sa section et son isolement devront répondre aux § 19 et 21 des prescriptions sur les installations intérieures (P.A.). Dans les cas où le fil de protection sera monté séparément, sa section devra être de 2,5 mm² au moins et il devra être à l'abri des détériorations mécaniques. Dans tous les cas il sera de couleur jaune.

3° Dimensionnement et pose de la ligne de terre auxiliaire.

Les règles à suivre pour établir la ligne de terre sont celles énumérées au § 19 (chiffre 1) et au § 25 (chiffre 2). Exception est faite toutefois pour sa section lorsque la ligne de terre est séparée des fils d'alimentation. Il n'est pas nécessaire alors, du moins à l'intérieur des bâtiments, que cette section dépasse 2,5 mm². La ligne de terre doit être isolée du bâtiment sur tout son parcours. A l'intérieur du bâtiment elle doit consister en un conducteur isolé sous tube protecteur. Dans des cas exceptionnels (par exemple dans des locaux mouillés) elle pourra aussi être constituée par un fil nu posé sur isolateurs, mais alors sa section devra être d'au moins 6 mm² (cf. § 19, chiffre 2) et, d'autre part, il faudra veiller à ce que ce fil nu n'entre nulle part en contact avec d'autres pièces métalliques reliées au sol (conduites d'eau, charpentes, etc.). Toute ligne de terre auxiliaire isolée sera marquée en jaune-rouge. Ces couleurs devront apparaître nettement, même sur les plus courts tronçons de ligne.

4° Prise de terre.

L'emploi du couplage de protection s'impose dans les cas où l'on ne peut éviter sûrement par d'autres mesures (telles que la mise à la terre directe des enveloppes) l'apparition des tensions de fuite supérieures à 50 V.

Il n'est pas admissible d'utiliser comme terre le neutre du réseau, même lorsqu'il est réglementairement relié au sol. Le neutre peut prendre, en effet, dans certains cas (tels que celui d'une perte à la masse dans un récepteur relié au sol) une tension assez élevée par rapport à la terre. Cette tension se propagerait sur les enveloppes des récepteurs munis d'un disjoncteur-protecteur. Il faut éviter aussi d'une manière générale d'utiliser la conduite d'eau comme prise de terre, car il y aura toujours risque d'existence d'une autre liaison (permanente ou fortuite) entre l'enveloppe du récepteur et cette conduite. Une telle liaison, en shuntant la bobine de déclenchement du disjoncteur-protecteur, compromettra son fonctionnement.

Seul l'emploi d'une électrode de terre *séparée*, enfouie dans un sol aussi neutre que possible, offre une sécurité suffisante. Comme le courant qui parcourt la ligne de terre lorsque le disjoncteur doit fonctionner ne dépasse pas en général 20 à 30 mA, l'électrode pourra être plus petite qu'il n'est prescrit au § 25 des P.A. Elle devra néanmoins présenter une surface totale d'au moins 0,125 m² (plaque de cuivre de 25×25 cm ou tube de fer galvanisé de 1" et 2 mètres de longueur ou de 2" et 1 m de longueur). Il faut que la résistance de passage à la terre ne dépasse pas 500 ohms et cette condition est en général facilement réalisée avec une électrode ayant les dimensions précitées.

5° Emploi simultané du couplage de protection et de la mise au neutre ou à la terre.

En général l'application simultanée *au même objet* du couplage de protection et de la mise à la terre ou de la mise au neutre ne peut pas augmenter notablement la sécurité. Par contre on peut être amené à employer isolément le couplage de protection sur un réseau où la plupart des appareils récepteurs sont déjà mis au neutre ou mis à la terre. Ce cas peut se présenter, par exemple, pour un récepteur placé en bout de ligne, quand une mise à la terre ou une mise au neutre réglementaires entraîneraient des frais trop considérables.

6° Montage du disjoncteur-protecteur.

En général les disjoncteurs-protecteurs servant à brancher des récepteurs montés dans des locaux humides ou mouillés seront placés eux-mêmes *en-dehors* de ces locaux. Des exceptions ne peuvent être admises que pour des disjoncteurs conçus spécialement pour fonctionner dans ces locaux et ayant subi avec succès des essais répondant à ce genre d'utilisation.