Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 50 (1959)

Heft: 20

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: 08.08.2025

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

Welle vom Stillstand her beschleunigt werden muss. I_1 verbleibt für den Beginn des neuen Zyklus auf dem Endwert des vergangenen Zyklus. Nach einigen Zyklen (wie auch beim natürlichen System der Maschine) stellt sich automatisch ein Gleichgewichtszustand ein, d. h. der Endwert von ω_1 wird immer gleich sein. Die Motorverluste werden je nach gestellter Aufgabe entweder über eine gewisse Zeit oder über einen Arbeits-Zyklus am Integrator I_3 integriert und der Wert am Instrument M abgelesen.

Die beiden Funktionen Drehmoment—Drehzahl und Verluste—Drehzahl sind durch Polygonzüge (Funktionsgeneratoren) anzunähern.

Selbstverständlich kann die Rechnung noch erweitert werden. So können auch Reibungsverluste, Deformationsarbeit, Exzentrizität einer Presse usw. berücksichtigt werden.

Adresse des Autors:
W. Güttinger, dipl. Ingenieur, Niederteufen (AR).

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

061.3(100) CEI : 621.165

Sitzung des Comité d'Etudes 5, Dampfturbinen, vom 5. bis 22. Juni 1959 in London

Das CE 5 trat unter dem Vorsitz von *B. Pochobradsky* (Grossbritannien) zusammen. Es genehmigte das Protokoll der Sitzungen in München 1956 ohne Änderungen. Nachher erstattete der Vorsitzende Bericht über die definitive Annahme der Publikation 45 der CEI (Recommendations concernant les turbines à vapeur, Première partie: Spécification. 2e édition, 1958). Der indische Vorschlag im Dokument 5(India)1 auf Aufnahme von 20- und 32-MW-Turbinen unter die Vorzugstypen der Publikation 45 fand keinen Anklang.

In eingehender Diskussion wurden die Vorschläge des Sekretariatskomitees (USA) betreffend die neuen Entwürfe zur Publikation 46: Recommendations concernant les turbines à vapeur: Rules for Acceptance tests, [5(Secretariat)39], und Instruments and Methods of Measurement, [5(Secretariat)40], bereinigt und genehmigt. Eine Redaktionskommission wird die Arbeiten weiterführen.

Zu den Beratungen des Dokumentes 5(Secretariat)39 «Rules for Acceptance tests» kann folgendes bemerkt werden:

1. Das englische Wort «output» kann Leistung oder Arbeit bezeichnen. Dort, wo eine Unterscheidung notwendig ist, wurde daher für Leistung das Wort «power» verwendet, in anderen Fällen das gebräuchliche «output» belassen.

2. Für den Massenfluss wurde die Bezeichnung M gewählt.

3. Um die Formeln übersichtlicher zu gestalten, werden die Enthalpien des Dampfes mit H und des Wassers mit h bezeichnet.

4. Als Wärmeeinheit wurde zusätzlich das international genormte kJ aufgenommen. Da die Einheiten der Masse im englischen und metrischen Maßsystem unterschiedlich bleiben, ergeben sich daraus $2 \times 2 = 4$ anstatt 2 Einheiten für Enthalpien, Gefälle und Entropien. Im übrigen sollen die bisherigen Einheiten beibehalten werden.

5. Über Messfehler sind sich auch die Spezialisten in den USA nicht einig. Im September findet dort eine Konferenz statt, wo versucht wird, Regeln darüber aufzustellen. Das CEI-Dokument soll jedoch so rasch als möglich publiziert werden, so dass darin das Meßspiel nicht numerisch festgelegt wird.

6. Nach dem Dokument wäre der Hersteller berechtigt, von der garantierten Leistung $\pm 5\,\%$ abzuweichen. Diese Bestimmung gab zu einer langen Diskussion Anlass. Die französische und die deutsche Delegation wünschten eine Anpassung der Garantie an die gemessene Last. Dieser Gedanke scheiterte aber an der Unmöglichkeit der Festsetzung eines eindeutigen Korrekturverfahrens für Turbinen mit Drosselregelung. Schlussendlich drang ein englischer Antrag auf Unterdrückung der Umrechnung der Garantie auf die gemessene Last durch.

7. Bei der Diskussion über Temperaturmessungen hat sich gezeigt, dass die französische und die englische Delegation unbedingt den Gebrauch von Quecksilber-Thermometern auf unter 100 °C beschränken wollen. In Anbetracht dieser Sachlage war es zwecklos zu versuchen, durch einen andern Antrag (bis 300 °C) die bisherige Praxis zu vertreten.

Im Anschluss wurde das Dokument 5(Secretariat)40 «Instruments and Methods of Measurement» durchberaten. Prinzipiell sollen beide Dokumente in einer Publikation veröffentlicht werden, so dass dieses Dokument gekürzt wurde. So wurden die Ratschläge für Dynamometer- und Behältermessung praktisch weggelassen. Auch die Formel für die Fadenkorrektur wurde als minimales Wissen eines Abnahmeingenieurs gewertet und gestrichen. Der zweite Abschnitt von Ziff. 89 wurde beibehalten. Weiter wurden die Ziff. 90...92 über Korrekturen bei Entnahmeturbinen gestrichen. In der Folge unterlag auch das Beispiel einer Wärmebilanzrechnung, Ziff. 93...95, dem Drang zur Verkürzung.

Die nächste Tagung findet in New Delhi (Indien) statt. Als Themen sind vorgeschlagen:

1. Genormte Vorzugstypen bei grossen Drücken.
2. Normung der Frischdampfdaten und des Entnahmedruckes bei Entnahmeturbinen.

A. Schwarzenbach

Réunion du Comité d'Etudes 14, Transformateurs de puissance, à Puteaux (Seine) du 23 au 26 juin 1959

A la réunion assistaient environ 50 ingénieurs représentant 17 pays. La délégation suisse, composée de 3 membres, a participé activement à la plupart des débats et on peut noter avec satisfaction que les propositions et les positions prises lors des séances préparatoires du CT 14 Suisse ont été très généralement agréées. Le programme, très chargé, avait été, dans ses grandes lignes, préparé en 1958 à la réunion de Stockholm. Bien que la session s'étendit sur 4 jours pleins, l'ordre du jour n'a pas été épuisé.

Après approbation du compte rendu de la réunion de Stockholm, le Comité d'Etudes devait terminer l'examen d'une proposition de révision du chapitre VII de la publication 76, Recommandations de la CEI pour les transformateurs de puissance, chapitre consacré aux niveaux d'isolement et épreuves diélectriques. Il n'a pas fallu moins de $2^1/_2$ jours pour arriver à une rédaction satisfaisante de cet important chapitre. Le reste de la session a été presque entièrement consacré à la discussion des rapports des groupes de travail.

Le groupe n° 1 devait préparer une comparaison des diverses normes nationales avec les règles CEI. Ce groupe s'est borné à signaler que cela découlerait des résultats du groupe n° 2. Ce dernier demanda l'approbation du CE pour les bases sur lesquelles il estime possible d'établir un guide de charge. Le groupe de travail n° 3 obtint l'accord général de l'assemblée pour un projet de prescription concernant la tenue en court-circuit. Les projets de définitions élaborés par le groupe de travail n° 4 ont attiré de nombreuses remarques, qui ont été transmises au président du groupe pour étude. Un nouveau groupe de travail a été créé pour examiner l'opportunité de recommandations relatives aux transformateurs à 3 enroulements.

La prochaine séance du CE 14 est prévue pour 1960, et elle pourrait avoir lieu à Paris au moment de la CIGRE.

M. Rossier

Rattenschäden an gummi- und kunststoffisolierten Kabeln und Leitern

621.315.211.2.004.6 : 620.193.86

[Nach *B. Lizell, J. Roos und G. Björk:* Rattenschäden an gummi- und kunststoffisolierten Kabeln und Leitern. Ericsson Rev. Bd. 36(1959), Nr. 2, S. 58...66]

Mit dem Aufkommen der PVC-Kabel und Leiter muss die Aufmerksamkeit mehr und mehr den Rattenschäden zugewandt werden, welche durch diese Nagetiere an solchen Kabeln und Leitern verursacht werden. Die früher bewährte Stahlarmierung kommt für PVC-Kabel nicht in Frage, da damit gerade ihre wichtigsten Vorteile, wie niedrigerer Preis und Gewicht bzw. Korrosionsbeständigkeit verloren gehen.

Um den Rattenschäden Herr zu werden, wurden in Schweden umfangreiche Versuche durchgeführt, mit dem Ziel, ein Material für «rattensichere» PVC- oder Gummimäntel zu entwickeln. Dazu muss man wissen, dass es gewisse Materialien gibt, welche die Ratten abstossen, andere aber, die sie anziehen. Würde es nun gelingen, durch Beimischung eines abstossenden Materials zur PVC-Masse die Ratten von den Kabeln fernzuhalten, so wäre damit für die Verwendbarkeit von PVC-Kabeln ein grosser Schritt vorwärts gemacht.

Es wurden in 6 Versuchsreihen folgende Materialtypen untersucht:

1. Verschiedene Kabeltypen
2. PVC-Mischungen verschiedener Zusammensetzung, ohne Zusatz von Rattenschutzmitteln
3. PVC-Mischungen mit Zusatz von verschiedenen Rattenschutzmitteln
4. PVC-isolierte und mit PVC-Mantel versehene Kabel, aussen mit Rattenschutzmittel behandelt
5. Nicht weichgemachtes PVC
6. PVC-isolierte und mit PVC-Mantel versehene Kabel mit Schmirgelleinen umwickelt

1. Rattenschäden an verschiedenen Kabeltypen

Vorerst sollte der Grad der Rattenschäden an verschiedenen Leitern und Kabeln festgestellt werden. Die in Tabelle I aufgeführten Kabel wurden 2 Tage lang in einen Käfig mit 10 Ratten eingelegt. Die Ergebnisse sind in Tabelle I zusammengefasst.

Daraus ist zu schliessen, dass die Ratten ausser Stahl praktisch alle geprüften Materialien wie PVC, Polyäthylen, Nylon, Polyurethan, Naturkautschuk, Butyl, Neopren, Siliconkautschuk und Blei beschädigen.

2. Rattenschäden an PVC-Mischungen ohne Zusatz von Rattenschutzmitteln

Für diese Versuchsreihe wurden Mischungen laut Tabelle II hergestellt.

Rezept für die Mischungen 1...4 (Gewichtteile)

Tabelle II

	Mischung Nr.			
	1	2	3	4
PVC-Emulsionspolymerisat	100	100	—	—
PVC/PVA-Mischpolymerisat	—	—	100	100
DOP	50	—	—	33
TKP	—	33	50	—
Dreibasisches Bleisulfat	7,0	7,5	7,0	77,5
Zweibasisches Bleistearat	0,4	0,5	0,4	0,5
Calcined clay	10	10	10	10
Härte Shore A	86°	97°	87°	95°

Aus den Materialien wurden runde Prüflinge von 8 mm Dicke und 48 mm Durchmesser hergestellt, in Rattenkäfige gesetzt und zwei Tage lang beobachtet. Das Ergebnis dieser Versuche war, dass die Schäden mit zunehmender Härte des Materials abnahmen.

3. Rattenschäden an PVC-Mischungen mit Zusatz verschiedener Rattenschutzmittel

Zu diesen Versuchen wurde eine Standard-Mischung hergestellt, zu welcher 4 Gewichtsteile Zusatzmaterialien auf 100 Gewichtsteile PVC-Harz zugegeben wurden. Damit war beabsichtigt, die Wirkung der Zusätze zu bestimmen. Die Standardmischung war die folgende:

Bestandteile	Gewichtteile
PVC	100
DOP	50
Tribasse-E	7
Zweibasisches Bleistearat	0,4
Calcined clay	10
Zusatz (veränderlich)	4

Geprüfte Kabeltypen und Ergebnisse der Versuche

E = eindrähtige Leiter; F = mehrdrähtige Leiter; R = feindrähtige Leiter; Leitungsquerschnitt in mm²

Tabelle I

Bezeichnung	Leiter	Isolierung	Aderumhüllung	Mantel	Bemerkungen
1. EKKR 27 × 1,5	Cu (E)	PVC	—	PVC	1. Starke Beschädigung Kupfer freigelegt
2. FKK 4 × 10	Cu (F)	PVC	Butyl-Regenerat	PVC harter Qualität	2. Mittelschwere Beschädigung
3. RDOM 1 × 3,5	Cu (R)	Butyl	—	Neopren	3. Starke Beschädigung Kupfer freigelegt
4. EKKL 4 × 1,5	Cu (E)	PVC	Butyl-Regenerat	Blei-PVC	4. Starke Beschädigung Kupfer freigelegt
5. EKK 3 × 1,5	Cu (E)	PVC	Butyl-Regenerat	PVC harter Qualität	5. Schwere Beschädigung Kupfer freigelegt
6. RTTA 1 × 25	Cu (R)	Silicon-kautschuk	—	Glasfaser-umflechtung	6. Starke Beschädigung Kupfer freigelegt
7. EKK spez. m. Al-Mantel 4 × 2,5	Cu (E)	PVC	Al 0,25 mm	PVC	7. PVC-Umhüllung fast verschwunden, Al unbeschädigt
8. Versuchskabel m. Eisenpolyäthylenmantel 4 × 2 × 0,7	Cu (E)	Polyäthylen	Eisen 0,20 mm	Polyäthylen	8. Polyäthylen-Umhüllung fast verschwunden, Eisen unbeschädigt
9. EKR 2 × 1,5	Cu (E)	PVC	—	Eisenband	9. Unbeschädigt
10. Versuchskabel m. Polyurethanisolierung 2 × 0,5	Cu (E)	Polyurethan	—	—	10. Schwach beschädigt
11. EKK (Prüfling) 2 × 1,5	Cu (E)	PVC	Butyl-Regenerat	PVC weicher Qualität	11. Starke Beschädigung Kupfer freigelegt
12. RKXA (Prüfling) 2 × 0,5	Cu (R)	Polyäthylen	—	—	12. Starke Beschädigung Kupfer freigelegt
13. EDKL 2 × 1,5	Cu (E)	Natur-kautschuk	Naturkautschuk	Blei-PVC	13. Nur Kupfer noch übrig
14. RK (Prüfling) 1 × 2,5	Cu (R)	PVC	—	Nylon (Akulon 2A)	14. Starke Beschädigung Kupfer freigelegt
15. DLN (WD-1)	Cu-Eisen (F)	Polyäthylen	—	Nylon (Akulon 2A)	15. Starke Beschädigung Kupfer freigelegt
16. DLN (WD-1) ohne Nylonmantel	Cu-Eisen (F)	Polyäthylen	—	—	16. Starke Beschädigung Kupfer freigelegt

Es wurden dazu folgende Zusätze verwendet:

Mischungs-Nr.	Zusatz
5	—
6	Valeriansäure
7	Parfüm
8	Katturin
9	RPA (Xylolmercaptane)
10	Natriumkieselfluorid
11	Rapid TE (Tetraäthylthiuramdisulfid)
12	GMF (p-Chinon-Dioxim)
13	Z. A. C. (Komplexverbindung aus Cyclohexylamin und Zinkdimethyldithiocarbamat)
14	Handcreme

Das Ergebnis war negativ. Keiner der Zusätze bot einen Schutz gegen die Ratten. Im Gegenteil erwiesen sich Valeriansäure und Katturin als «rattenanziehend» (Fig. 1).

4. Rattenschäden an PVC-isolierten und mit PVC-Mantel versehenen Kabeln, die auswendig mit Rattenschutzmitteln behandelt waren

Für diesen Versuch wurden verschiedene Materialien mit Lack gemischt und damit die Leiter angestrichen.

Nach diesen Versuchen scheint Z. A. C. die beste Wirkung zu haben, obschon dieses Material auch nicht alle Schäden zu verhindern vermag.

5. Rattenschäden an hartem PVC

Bei diesen Versuchen wurden alle Enden der Kabelprüflinge mit besonderen Massnahmen geschützt, um zu verhindern, dass die Ratten die Kabelenden annagen können. Die Versuchszeit betrug 5 Tage. Die Resultate dieser Versuche zeigt Tabelle III.

Als Ergebnis kann festgestellt werden, dass hartes PVC ebenfalls von Ratten angegriffen wird. Kabel von grösserem Durchmesser wurden jedoch weniger stark in Mitleidenschaft gezogen als dünnere.

6. Rattenschäden an PVC-isolierten und mit PVC-Mantel versehenen Kabeln, die mit Schmirgelleinen umwickelt waren

Zu diesem Versuch wurden 2 Prüflinge mit Schmirgelbändern von 20 mm Breite umwickelt. Das Ergebnis war, dass die Ratten die Bänder abgerissen und die Prüflinge nachher beschädigt haben.

Die aufgeführten Versuche zeigten, dass es zwar mit den verwendeten Schutzmitteln nicht möglich war, Rattenschäden gänzlich zu verhindern, dass es jedoch durch ausgedehnte Versuche möglich sein könnte, ein Material zu finden, welches dazu geeignet ist die Ratten abzustossen und dadurch Kabelschäden gänzlich zu vermeiden. *E. Schiessl*

Rattenschäden an verschiedenen Prüflingen aus hartem PVC

Tabelle III

Prüfling Nr.	Typ des Prüflings	Behandlung der Enden des Prüflings	Beschädigungen
17	EKKR	10 mm ungeschützt an beiden Enden	Ungeschützte Enden beschädigt, Hauptteil nicht beschädigt
18	EKKR	Ein Ende geschützt, 10 mm am anderen Ende ungeschützt	Nur das ungeschützte Ende beschädigt
19	EKKR	Beide Enden ungeschützt	Schwere Beschädigung
20	EKKR mit Hart-PVC-Band von 0,3 mm Dicke, bewickelt, ⌀ 23 mm	10 mm an beiden Enden ungeschützt	Schwere Beschädigung
21	EKKR mit Hart-PVC-Band von 0,4 mm Dicke, bewickelt, ⌀ 23 mm	10 mm an beiden Enden ungeschützt	Mittelschwere Beschädigung
22	EKKR mit Hart-PVC-Band von 0,5 mm Dicke, bewickelt, ⌀ 23 mm	10 mm an beiden Enden ungeschützt	Mittelschwere Beschädigung
23	Rohr aus Hart-PVC, ⌀ 40 mm	Beide Enden geschützt	Keine Beschädigung
24	Rohr aus Hart-PVC, ⌀ 29 mm	Beide Enden geschützt	Keine Beschädigung
25	Rohr aus Hart-PVC, ⌀ 22 mm	Beide Enden geschützt	Nagespuren
26	Rohr aus Hart-PVC, ⌀ 22 mm	Beide Enden ungeschützt	Schwere Beschädigung
27	Rohr aus Hart-PVC, ⌀ 40 mm, Länge 10 mm	Beide Enden ungeschützt	Schwere Beschädigung
28	Gehäuse aus Hart-PVC, keine scharfen Ecken	—	Nagespuren

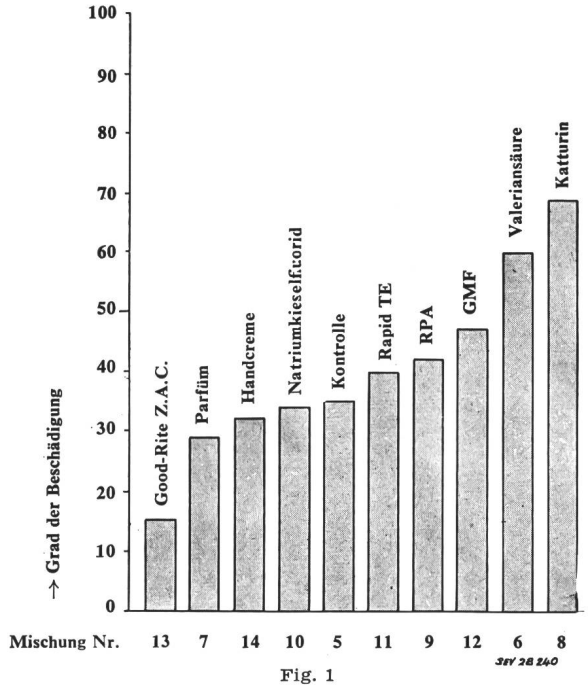


Fig. 1

Rattenschäden an verschiedenen PVC-Mischungen mit Beigabe von Rattenschutzmitteln

Masstab: 0 keine Beschädigung, 100 totalbeschädigt

Aluminium-Hauptleiter und -Sammelschienen mit Silberüberzug

621.316.35 : 621.315.53

[Nach *C. E. Burley:* Silver Plated Aluminium Bus Conductor. Electr. Engng. Bd. 77(1958), Nr. 10, S. 892]

Wird Aluminium mit einem geeigneten Silberüberzug versehen, so lassen sich Schwierigkeiten an den Verbindungsstellen (Oxydation, Korrosion), wie sie bisher die Verwendung von Aluminiumleitern erschwerten, vermeiden. Die metallurgischen Versuchsanstalten der Reynolds Metals Company in Richmond (Vermont, USA), haben sich darum zum Ziel gesetzt, Aluminiumleiter und -schienen in einfacher und wirtschaftlich tragbarer Weise mit einem haltbaren Silberüberzug zu versehen. Dabei muss die Verbindung zwischen Grundmetall und Überzug auch bei mechanischen Beanspruchungen unbedingt haltbar sein; sie darf weder poröse Stellen aufweisen, noch beim Verlegen und Biegen der Leiter beschädigt werden; ferner sollen an den Verbindungsstellen galvanische Korrosionen ausgeschlossen sein.

Wie Laboratoriumsarbeiten ergaben, bietet ein mehrschichtiger Zink-Kupfer-Silber-Belag die grösste Gewähr für ein zufriedenstellendes Erzeugnis. Zahlreiche Versuche erhärteten die guten chemischen, elektrischen und mechanischen Eigenschaften der so plattierten Aluminiumschienen. Das neuartige Material wurde harten Anforderungen unterzogen: Biegungs-

versuche, wobei der Überzug weder Blattern noch Risse erleiden durfte; Widerstands- und Temperaturmessungen unter wechselnden Belastungen; Verhalten im Sprühregen und unter korrosiven Einflüssen. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der silberplattierten Aluminiumleiter hängen indessen stark von der Vorbereitung des Grundmaterials, von der Badzusammensetzung und von der Dicke des fertigen Überzuges ab. U. a. zeigte sich, dass eine dickere Kupferunterlage zwar eine grössere Korrosionsfestigkeit gewährleistet, jedoch Formveränderungen erschwert. Schlussendlich gelangte man zu einem Fabrikat, das genügend biegsam ist und sich in der Elektroindustrie ganz allgemein verwenden lässt. Die elektrischen Eigenschaften der plattierten Aluminiumleiter und -schienen sind ausgezeichnet und entsprechen allen in Betracht kommenden Anforderungen. Diese Leiter können unter sich, bzw. mit Kupferleitern verschraubt, verschweisst oder verlötet werden (Fig. 1). Verschraubte Verbindungen von plattierten Aluminiumschienen blieben während 6 Monaten den atmosphärischen Einflüssen im Freien ausgesetzt; nach dieser Zeit hatte sich weder ihr elektrischer Widerstand geändert, noch wiesen die Silberüberzüge irgendwelche Lockerungen oder sonstige Beschädigungen auf. Rechteckige Schienen bis zu 0,5 Zoll Dicke lassen sich im übrigen flach umbiegen, ohne dass ihr Überzug Schaden leidet. Aus all den genannten Gründen dürfte es möglich sein, Aluminiumleiter mit Silberüberzug in vermehrtem Masse auch dort zu verwenden, wo man bisher infolge der Oxydationsschwierigkeiten und Korrosionsgefahren glaubte vom Aluminium absehen zu müssen. *F. Sibler*

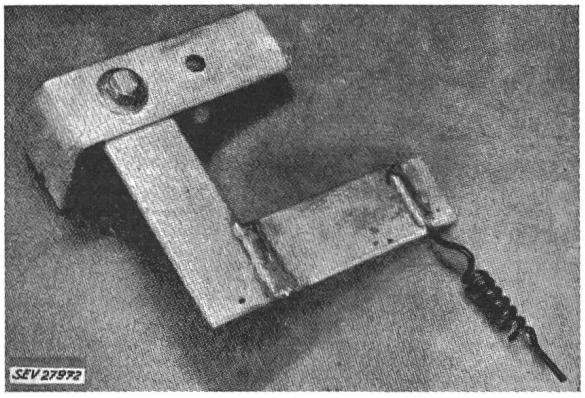


Fig. 1
Verbindungsarten von silberplattierten Aluminiumleitern

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Parametrons (parametrische Oszillatoren) in digitalen Rechenmaschinen

621.375.9 : 681.142 -523.8

[Nach *A. P. Speiser:* Parametrische Resonanz und parametrische Verstärker. Scientia electr. Bd. 5(1959), Nr. 2, S. 61...75]

Parametrische Resonanz kommt dann zustande, wenn in einem Schwingkreis ein Parameter (Induktivität oder Kapazität) periodisch variiert wird. Wenn man beispielsweise in einem Schwingkreis mit der Resonanzfrequenz f_0, in welchem bereits eine elektrische Schwingung vorhanden ist, die Kapazität immer dann verkleinert, wenn die anliegende Spannung maximal ist, und vergrössert, wenn die Spannung durch Null geht, so wird dem Kreis Energie zugeführt und die Amplitude der Schwingung steigt exponentiell an. Die Veränderung des Kondensators erfolgt mit der Frequenz $2f_0$. Man spricht hier von einem *parametrischen Oszillator.*

In hochfrequenten Schaltungen kann die Änderung einer Reaktanz nicht mechanisch erfolgen, sondern man muss nichtlineare Induktivitäten und Kapazitäten verwenden, deren Grösse durch ein Pumpsignal von der Frequenz $2f_0$ variiert wird. Es lässt sich leicht nachprüfen, dass die parametrische Resonanzschwingung, bezogen auf $2f_0$, zwei verschiedene Phasen annehmen kann, und diese Eigenschaft wird zur Darstellung der Ziffern 0 und 1 in digitalen Rechenmaschinen verwendet. Solche Rechenelemente haben den Namen *Parametron* erhalten. In dem Augenblick, da das Pumpsignal eingeschaltet wird, genügt eine schwache Beeinflussung, um zu entscheiden, welche Phase sich im betreffenden Parametron aufbaut; dieses Signal kann von einem andern Parametron herkommen. Die logischen Operationen lassen sich sehr einfach durchführen.

Von Neumann hat in einer 1954 eingereichten Patentanmeldung diese Anordnung beschrieben, wobei er als variable Reaktanz eine Halbleiterdiode vorsah, die im Sperrbereich eine von der Spannung abhängige Kapazität besitzt. Durch die Verwendung von Mikrowellen trachtete der Erfinder, höchste Rechengeschwindigkeiten zu erzielen (z. B. 10 GHz für den Träger, 1 GHz Impulsfrequenz). Die breitbandigen Eigenschaften der Mikrowellentechnik sind für die digitale Datenverarbeitung bestens geeignet. Die seither eingetretene Entwicklung zeigt, dass diese Hoffnungen vollauf gerechtfertigt waren, und der Erreichung der angegebenen Rechengeschwindigkeiten steht nichts Prinzipielles im Wege.

Der gleiche Erfindungsgedanke, wenn auch in ganz anderer Ausführung, ist durch *E. Goto* nur 30 Tage später zum Patent angemeldet worden. Diese Schaltung arbeitet mit niedrigeren Frequenzen und verwendet sättigbare Magnetkerne. Heute sind Digitalmaschinen, die nach diesem Prinzip arbeiten, als japanische Fabrikate auf dem Markt erhältlich. *Arf.*

Phasen- und Gruppenlaufzeit

621.372.2

[Nach *F. Kirschstein* und *H. Krieger:* Über die Bedeutung von Phasen- und Gruppenlaufzeit. NTZ Bd. 11(1958), Nr. 2, S. 57...60]

Es ist nicht immer leicht, die Bedeutung der beiden Begriffe Phasen- und Gruppenlaufzeit zu erfassen. Ist b der Phasenwinkel zwischen Eingangs- und Ausgangsgrösse und ω die Kreisfrequenz eines sinusförmigen Signals, das einen Vierpol durchläuft, so lässt sich die Phasenlaufzeit mathematisch definieren durch

$$\tau_p = \frac{b}{\omega}$$

Ähnlich lautet die Gruppenlaufzeit

$$\tau_g = \frac{\mathrm{d}b}{\mathrm{d}\omega}$$

worunter man die Laufzeit einer Gruppe von sinusförmigen Wellen mit beieinanderliegenden Frequenzen versteht. Beim idealen Vierpol sind beide Laufzeiten gleich gross, da τ_p unabhängig von ω ist. Indessen ist allgemein bei praktisch vorkommenden Leitungen

$$\tau_g = \omega \frac{\mathrm{d}\tau_p}{\mathrm{d}\omega} + \tau_p$$

wobei nun der einen oder anderen Laufzeit eine grössere Bedeutung beigemessen wird, nämlich in der Telefonie wird die Gruppenlaufzeit bevorzugt, wohingegen die Fernsehtechnik der Phasenlaufzeit eine grössere Bedeutung beimisst, indem die Harmonischen des Eingangssignals um ihre Phasenlaufzeiten versetzt und zur Ausgangsgrösse summiert werden.

Ein Versuch mit plötzlich angelegter sinusförmiger Spannung an einer 1000 km langen Pupinleitung führte zu folgenden Ergebnissen:

1. Beide Laufzeiten sind tatsächlich verschieden voneinander und steigen von einem Minimum bis zur Grenzfrequenz an (Fig. 1a).

2. Die kleinsten Laufzeiten $\tau_{g\,min}$, nämlich zwischen Anfang des Eingangssignals und Erscheinen einer deutlichen Störung am Leitungsende sind konstant für niedrige und hohe Frequenzen (Fig. 1b, 1c). Verschieden voneinander sind die Gruppenlaufzeiten τ_{g1} und τ_{g2}, wenn sie sich definitionsgemäss bis zur ersten Überschreitung der stationären Amplitude erstrecken; daher die Annahme, die Gruppenlaufzeit sei massgebend. Diese Beobachtungen können zum unwahrscheinlichen Schluss führen, dass die verschiedenen Sinuskomponenten des Eingangssignals sich nach ihren zugehörigen Laufzeiten am Leitungsende zum Einschwingvorgang zusammensetzen. Dass dies nicht der Fall sein kann, zeigt die nächste Beobachtung, die sich mit dem Einschwingvorgang befasst:

3. Die Momentanfrequenz am Ende der Leitung erhöht sich von der zu $\tau_{g\,min}$ gehörenden Frequenz bis zur Trägerfrequenz (Fig. 1c).

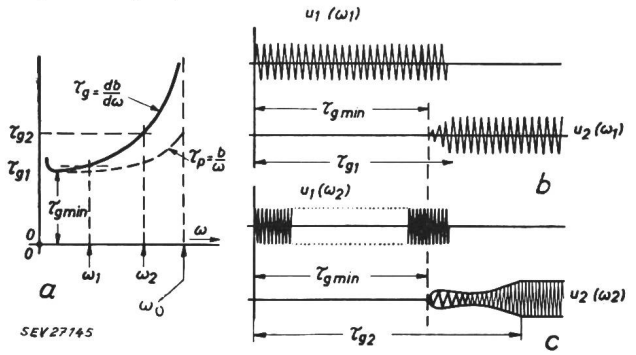


Fig. 1

Einschwingen einer Pupinleitung beim Anlegen von Wechselspannungen

a Laufzeiten in Funktion der Kreisfrequenz ω
τ_g Gruppenlaufzeit; $\tau_{g\,min}$ minimaler Wert der Gruppenlaufzeit; τ_p Phasenlaufzeit; ω_0 Grenzfrequenz
b Eingangs- und Ausgangsspannung bei tiefer Frequenz
c Eingangs- und Ausgangsspannung bei hoher Frequenz

Eine bessere Untersuchung der in Frage kommenden Vorgänge wurde durch einen Versuch ermöglicht, bei dem keine sinusförmige Wechselspannung mehr verwendet wurde, sondern kurze Spannungsimpulse, wobei die Folgefrequenz mit 50 Hz tief genug lag, damit das Einschwingen nach jedem Impuls am Ende der Versuchsleitung abgeklungen war, bevor am Anfang der Leitung der nächste Impuls erschien. Zum Versuch wurde eine künstliche Leitung herangezogen, die aus 27 π-Gliedern bestand und über *m*-Halbglieder abgeschlossen

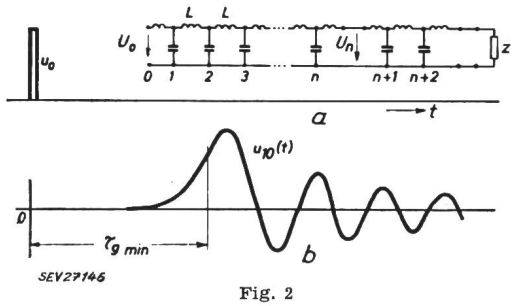


Fig. 2

Einschwingen einer künstlichen Pupinleitung

Spannungsverlauf nach dem 10. π-Glied

a Spannungsstoss u_0 auf den Eingang der künstlichen Leitung
b Oszillogramm der Ausgangsspannung $u_{10}(t)$
Weitere Bezeichnungen siehe Fig. 1

war, mit einer Grenzfrequenz von 7 kHz. Fig. 2 zeigt das Oszillogramm nach dem 10. Glied. Das eingetragene $\tau_{g\,min}$ ist berechnet worden mit der Beziehung

$$\tau_{g\,min} = \frac{2\,n}{\omega_c} \qquad (1)$$

Die erhaltenen Kurven stimmen mit der Berechnung überein, bei der die Laplace-Transformation gebraucht wird. So gilt beim Anlegen einer sinusförmigen Wechselspannung U_0 am Leitungsanfang für die Spannung U_n hinter dem *n*ten *T*-Glied:

$$\frac{U_n}{U_0} = (\sqrt{1 + p^2} - p)^{2n} \qquad (2)$$

worin $p = j\omega/\omega_c$ und $\omega_c = 2/\sqrt{LC}$ bedeuten. Ist U_0 ein Spannungsimpuls mit konstanter Amplitude für alle Frequenzen des Spektrums, so gehört zur Frequenzfunktion 2 folgende Zeitfunktion:

$$U_n(t) = k \cdot \frac{2\,n}{\omega_c}\, J_{2n}(\omega_c\, t) \qquad (3)$$

wobei k eine Konstante und $2n$ die Besselfunktion 1. Art der Ordnung $2n$ bedeuten. Somit ist das Frequenzspektrum U_n aus dem Spektrum U_0 abgeleitet, also jede Frequenz um ihren Phasenwinkel b gedreht, oder um ihre Phasenlaufzeit b/ω versetzt. Aus diesem Grund muss die Berechnung der Signalverformung anhand der Phasenlaufzeit durchgeführt werden.

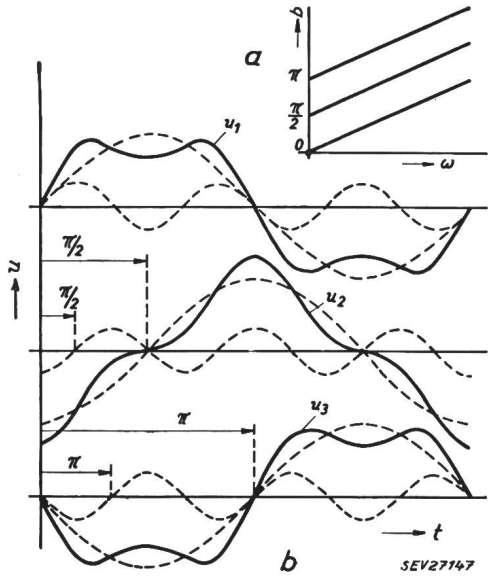


Fig. 3

Übertragung von Rechteckspannungen durch Bandpässe mit verschiedenen Phasenkennlinien

a Phasenkennlinie; *b* Ausgangsspannungen

Eine durch Versuche bestätigte Überlegung zeigt Fig. 3, nämlich dass eine über den ganzen Frequenzbereich konstant gehaltene Gruppenlaufzeit die Verzerrungen im Übertragungskanal nicht beheben kann. Die Übertragungssysteme sollen in ihrem ganzen Bereich einen konstanten Übertragungsfaktor besitzen. Es seien drei lineare Phasencharakteristiken (Fig. 3a), die die Ordinatenachse bei $b = 0, \pi/2, \pi$ schneiden. Laut Fig. 3b übertragen nur das erste und das dritte System formgetreu. Das zweite System hingegen verzerrt die rechteckige Eingangsfunktion. Hier zeigt sich wieder, dass die Beurteilung von Übertragungssystemen mittels der Gruppenlaufzeit sehr vorsichtig gehandhabt werden soll. Gegen die zuverlässige Phasencharakteristik spricht ihre schlechte Messbarkeit.

B. Hammel

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

AG Brown, Boveri & Cie., Baden. Dr. sc. techn. *R. Sontheim*, dipl. Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1943, bisher Direktor der Reaktor AG, Würenlingen, wurde zum Direktor ernannt. Als Arbeitsgebiet wurde ihm dasjenige eines Delegierten des Verwaltungsrates zugeteilt; nebst der Betreuung verschiedener Länder übernimmt er die Hochfrequenzfabrik mit den Konstruktionsabteilungen HG, HK, HR und HW. Auf Grund seiner besonderen Kenntnisse und Erfahrungen wird ihm ferner die Behandlung aller mit der Atomenergie zusammenhängenden Fragen übertragen.

—

Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich. Oberingenieur *J. Müller*, Prokurist, Mitglied des SEV seit 1941, ist als Chef der Abteilung Montage und Inbetriebsetzung in den Ruhestand getreten. Zu seinem Nachfolger wurde sein bisheriger Assistent P. Hauenstein ernannt und zum Prokuristen befördert.

Franz Rittmeyer AG, Zug. Franz Rittmeyer ist als Präsident des Verwaltungsrates zurückgetreten; er wurde zum Ehrenpräsidenten ernannt. Zum neuen Präsidenten des Verwaltungsrates wurde A. von Matt gewählt; er bleibt Direktor. *R. Weidmann*, dipl. Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1938, bisher Prokurist, wurde zum Vizedirektor mit Einzelunterschrift befördert.

Kleine Mitteilungen

Öffentlicher Wettbewerb zur Bekämpfung des Lärms. Seit längerer Zeit sind private Vereinigungen und Behörden am Werk, um der Möglichkeit der Eindämmung des täglich auf den Menschen eindringenden Lärms auf den Grund zu gehen. Wenn sie ihr Augenmerk dabei im besonderen den Baumaschinen zuwenden, so sind sie sich dessen bewusst, dass sie dabei nur einem Teilgebiet zu Leibe gehen.

Die Elektrotechnik steht weniger im Ruf, Lärm zu verursachen, ist doch gerade der Elektromotor eine der leisesten Arbeitsmaschinen. Von ihm kann vielleicht auf manchem Gebiet eine Verringerung der Lärmplage erwartet werden, wenn es gelingen sollte, ihn als Erzeuger mechanischer Energie in vermehrtem Masse dort anzuwenden, wo Arbeitsmaschinen anderer Art störend wirken.

Der Stadtrat von Zürich stimmte vor kurzem einem Antrag der städtischen Lärmbekämpfungskommission zu, durch Ausschreibung eines Ideen-Wettbewerbes Vorschläge für eine wirksame Entlärmung der traditionellen *Presslufthämmer* zu gewinnen. Den Teilnehmern am Wettbewerb wird die Aufgabe gestellt, Mittel und Wege zu finden, wie der Lärm von heute im Gebrauch stehenden Presslufthämmern, insbesondere Abbauhämmern, verhindert werden kann. Zur Prämiierung von geeigneten Vorschlägen steht dem Preisgericht, das sich aus Fachleuten der Praxis und der Wissenschaft zusammensetzt, ein Betrag von 6000 Franken zur Verfügung. Interessenten verlangen das Wettbewerbsprogramm mit allen weiteren Angaben beim Gesundheits- und Wirtschaftsamt der Stadt Zürich, Walchestrasse 31, Zürich 6.

Literatur — Bibliographie

621.3.077.6 : 621.316.7.078 *Nr. 11 481*

Theorie der Relaissysteme der automatischen Regelung. Von *Ja. S. Zypkin*. München, Oldenbourg; Berlin, Vlg. Technik, 1958; 8°, 472 S., 249 Fig., 17 Tab. — Preis: geb. DM 52.—.

Relaissysteme werden in der Technik der Automatik seit jeher benützt. Zweipunkt- und Zweilaufregler mit starrer, nachgebender oder verzögerter Rückführung sind sehr beliebte, einfache und relativ billige Regler, die zudem in manchen Fällen bessere dynamische Eigenschaften als andere, z. B. stetige Regler, besitzen. Diese quasistetigen Regler können nicht mehr unmittelbar nach der bekannten Theorie für lineare Übertragungselemente untersucht werden, das Relais oder der Schalter sind nichtlineare Elemente des Regelkreises. Unter einem nichtlinearen Übertragungsglied wird ein Element verstanden, dessen Ausgangsgrösse der Form nach nicht mehr von der Form der Eingangsgrösse abhängt.

Der Verfasser des vorliegenden Bandes hat sich nun die Mühe genommen, für Relaissysteme Grundlagen zu Untersuchungs- und Berechnungsmethoden zu entwickeln und zusammenzufassen, die denen für lineare Systeme in gewissem Sinne analog sind. Dadurch ist es möglich, die gewohnte Terminologie der linearen Regelungstheorie weitgehend beizubehalten, wie Übertragungsfunktion, Frequenzgang und Zeitverhalten. Ein Relaissystem ist im «eingeschwungenen» Zustand im Gleichgewicht. Die Untersuchung der Stabilität der Gleichgewichtslage und der periodischen Zustände, der Eigenschwingungen, der Linearisierung und der Optimierungsvorgänge werden in besonderen Kapiteln behandelt. Das Hauptgewicht liegt auf der Untersuchungsmethode und dem Studium der allgemeinen Eigenschaften der Relaissysteme. Grosser Wert wird auf Berechnungsbeispiele gelegt.

Das Buch ist für Leser bestimmt, die mit der Theorie des linearen Regelkreises schon vertraut sind. Die notwendigsten mathematischen Grundlagen sowie die für die Berechnung der Relaissysteme nötigen Tabellen sind in einem Anhang zusammengefasst. Allen Ingenieuren und Technikern, die sich mit Relaissystemen in automatischen Regelungen zu befassen haben, bietet dieses Buch eine wertvolle Hilfe. *E. Ruosch*

534.6 *Nr. 11 486*

Leitfaden zur Berechnung von Schallvorgängen. Von *H. Stenzel* und *O. Brosze*. Berlin, Springer, 2. neubearb. Aufl. von O'B' 1958; 8°, IV, 168 S., 149 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 31.50.

Dieses Werk ist vor allem auf die Bedürfnisse der Praxis ausgerichtet, verzichtet es doch bewusst auf die Herleitung der grundlegenden Formeln; es gehört deshalb in erster Linie in die Hand des mit den theoretischen Grundlagen der Akustik vertrauten Ingenieurs und weniger in die Hand des lernenden Studenten. Es setzt die Kenntnis der für den Akustiker üblichen mathematischen Hilfsmittel und Methoden voraus und ist nicht, wie fälschlicherweise aus dem Titel geschlossen werden könnte, zur Einführung in die Berechnungsmethoden von Schallfeldern geeignet.

Das Buch gliedert sich in drei Hauptteile, wovon der erste ausschliesslich dem Feld in grosser Entfernung vom Strahler gewidmet ist. Der Begriff des Richtfaktors und des Strahlungsfaktors wird einleitend definiert und für verschiedene Strahleranordnungen wie z. B. gerade Strahlergruppen, kreisförmige und rechteckige Membranen werden diese Grössen berechnet. Der allgemeine Fall mit beliebigem Verlauf der Schwingungsamplitude über der Strahlerfläche hat ebenfalls Eingang gefunden. Besondere Abschnitte sind dem Verhalten von Gruppen, bestehend aus einzelnen, im Vergleich zur Wellenlänge kleinen Strahlern bei Betrieb mit einer bestimmten Frequenz, mit einem Frequenzspektrum und in Schaltungen mit künstlicher Kompensation gewidmet. Der zweite Teil behandelt das Nahfeld für die Fälle einer Gruppe von zwei Strahlern und, näherungsweise, einer kreisförmigen und einer rechteckigen Kolbenmembrane; die resultierenden Schallfelder sind durch die Kurven konstanter Schalldruckamplitude und konstanter Phase charakterisiert. Das Schallfeld des Kugelstrahlers *n*-ter Ordnung und des zusammengesetzten Kugelstrahlers wird im dritten und letzten Kapitel untersucht. Die Störung des Schallfeldes durch eine starre Kugel und durch einen starren, unendlichen Zylinder wird in zwei abschliessenden Abschnitten beleuchtet, denen noch einige nützliche Tabellen beigefügt sind.

Stellenweise wäre eine etwas kürzere und vor allem präzisere Ausdrucksweise wünschenswert, und einige erklärende Figuren könnten noch vervollständigt werden. Die gelegentliche Inkonsequenz in der Anwendung der Symbole ist ein Schönheitsfehler und dürfte kaum zu Schwierigkeiten Anlass geben. *A. Greuter*

621.37 *Nr. 11 540*

Topics in Electromagnetic Theory. By *Dean A. Watkins*. New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 1958; 8°, IX, 118 p, fig. — Price: cloth $ 6.50.

Ce livre contient le texte d'un cours pour étudiants avancés donné à l'Université de Stanford (USA). Dans la préface, l'auteur nous affirme que parmi ses auditeurs il en est un nombre appréciable dont l'intérêt pour son enseignement justifie la publication de ce livre. On se demande, dès lors, pourquoi cet ouvrage est parvenu jusqu'ici et cette impression est nettement renforcée par la lecture de la suite.

Divisé en quatre chapitres:

1. Les systèmes de transmission à structure périodique
2. L'hélice
3. Théorie de la propagation par modes couplés
4. Les milieux anisotropes

ce petit ouvrage d'environ 100 pages, écriture grand format, est axé sur la technique des hyperfréquences. Comme malheureusement trop de cours, il n'a d'intérêt que par le travail, dans d'autres livres, que l'étudiant est amené à faire à son propos.

Voyons rapidement le contenu des différents chapitres.

Dans le premier, après un rappel du théorème de Floquet et des propriétés des diagrammes constante de phase — constante de propagation, l'auteur donne un certain nombre d'exemples de guides d'ondes à structures périodiques avec leurs bandes passantes et stoppées. Les calculs sont menés soit par détermination directe des champs, soit par analogie avec un circuit périodique linéaire du type filtre. Signalons encore la démonstration du théorème bien connu sur la propagation de l'énergie dans une structure périodique.

Le chapitre 2 peut être considéré comme un exemple développé du premier. Il traite de la propagation d'ondes le long d'un conducteur hélicoïdal à un ou plusieurs brins, de l'antenne hélicoïdale et de la ligne de retard hélicoïdale.

Le chapitre 3 se préoccupe de la propagation des modes couplés avec, en application, entre autres, les amplificateurs à sauts de vitesse, à onde progressive et à onde rétrograde, dispositifs où l'une des ondes est une onde de densité dans un faisceau d'électrons et l'autre une onde électrique se propageant sur un guide à structure périodique entourant le faisceau. Le dernier exemple est l'amplificateur à double faisceau où sont couplées les ondes de densité de deux faisceaux d'électrons.

Quant aux milieux anisotropes qui font l'objet du quatrième chapitre, ils se réduisent en hyperfréquences aux ferrites et aux plasmas, soumis à un champ magnétique constant d'orientation. L'auteur se limite aux ferrites dont il dérive le tenseur de perméabilité pour un champ signal se propageant parallèlement ou perpendiculairement au champ d'orientation. L'analyse de la rotation du plan de polarisation d'une onde plane dans un tel milieu lui permet ensuite de donner une idée du fonctionnement de dispositifs comme le rotateur de Faraday qui tourne de 180° le plan de polarisation de toutes les ondes se déplaçant dans une direction, tandis qu'il laisse inchangé celui des ondes qui se déplacent dans l'autre direction.

Les chapitres 3 et 4 donnent envie de consulter les articles fondamentaux qui sont à leur base et suggèrent que ce petit livre aurait pu être tout autre chose si l'auteur s'était contenté d'introduire la reproduction d'un choix d'articles illustrant les acquisitions modernes de la technique des guides d'ondes.

Albert A. Jaques

621.314.7 *Nr. 11 541*

Junction Transistor Electronics. By *Richard B. Hurley*. New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 1958; 8°, XVII, 473 p., fig., tab. — Price: cloth $ 12.50.

Der Autor wendet sich in erster Linie an die Entwickler von Schaltungen. Die theoretischen Grundlagen der Halbleiter und die funktionelle Beschreibung des Transistors bleibt in einigen Kapiteln auf ein Minimum beschränkt, wobei jedoch gerade die für den Anwender wichtigsten Zusammenhänge in leicht fasslicher Form hervorgehoben werden. Es gelingt damit dem Autor ohne theoretischen Ballast ein «Gefühl» für den Transistor zu vermitteln. Dementsprechend wird auch bei der Behandlung der verschiedenen Anwendungen weniger Gewicht gelegt auf einzelne Schaltbeispiele als auf das prinzipielle Vorgehen beim Aufbau der Schaltung. Damit wird dem Geräte-Entwickler eine gute Grundlage für die Lösung seines speziellen Problems in die Hand gegeben, wobei er aber auch eine Menge praktischer Hinweise für die günstigste Schaltungstechnik findet. Als Positivum muss auch erwähnt werden, dass der Transistor nicht einfach als aktiver 4-Pol behandelt wird, und dass die Berechnungen der einzelnen Schaltungen nicht auf Grund oft ziemlich fiktiver 4-Pol-Parameter erfolgen, ein Vorgehen, das in der Praxis meist nicht zum Ziel führt.

Für das Verständnis des Buches sind ausser Kenntnissen der allgemeinen elektrischen Schaltungstechnik auch solche in der Lösung von Differentialgleichungen mit der Laplace-Transformation nötig. Der Inhalt selbst zerfällt im Wesentlichen in drei Teile, nämlich in Niederfrequenz-, Hochfrequenz- und Schalt(Impuls)anwendungen. Besonders erwähnt werden müssen noch die Kapitel über Gegenkopplung, Gleichspannungsverstärker, Verstärkungskontrolle und Spannungsstabilisation. Bei der Besprechung der heute immer wichtiger werdenden Impulsschaltungen und Schaltkreise findet man auch die Grundlagen der Schaltungslogik, sowie ein spezielles Kapitel über Transistoren in Verbindung mit gesättigten magnetischen Kreisen.

Dieses Buch darf jedem empfohlen werden, der sich gründlich in die moderne Transistorschalttechnik einarbeiten will, kann aber auch dem bereits routinierten Schaltungsentwickler noch manche nützliche Anregung bieten.

F. Winiger

621.384.3 *Nr. 11 544*

Infrarottechnik. Von *Rudolf Borchert* und *Werner Jubitz*. Berlin, Verlag Technik, 3. neubearb. Aufl. 1958; 8°, 231 S., 178 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 15.80.

Das Buch stellt eine Zusammenfassung der neuzeitlichen Infrarot-Forschung und ihrer praktischen Verwertung für industrielle und fabrikationstechnische Zwecke sowie ihre Anwendungen in der ärztlichen Praxis, in der Tierzucht und in der Gärtnerei dar.

In der Einführung wird das Wesen der Infrarotstrahlung als Wärmespender den andern Erwärmungsarten gegenüber gestellt und daraus ihre Eignung für Sonderanwendungen abgeleitet und begründet. Aus dieser Darstellung ergibt sich klar die grundlegende Verschiedenheit zwischen den bekannten Wärmeverfahren.

Zunächst findet eine ausführliche Beschreibung der technischen Infrarotstrahler und ihrer Strahlungsfelder statt. Dann folgt die Unterscheidung zwischen Hell- und Dunkelstrahler mit ihren spezifischen Strahlungs-Wellenlängen. Anschliessend folgt das Kapitel über das Verhalten des Gutes im Strahlungsfeld, wobei neben Absorption, Reflexion und Durchlässigkeit der Strahlung die zulässige Grenztemperatur, die Farbe und Feinheit der Bestrahlungsfläche eine Rolle spielen. In einem weiteren Kapitel werden die Infrarot-Anwendungen in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie erwähnt. Dabei spielt die Temperatur-Empfindlichkeit der Vitamine eine Rolle. Die Erwärmung des Trockengutes darf deshalb nur bis zu einer bestimmten Grenze gehen. Weiter folgt in einem ausführlichen Kapitel die Strahlungsheizung für Mensch und Tier. Auch hier heisst es sorgfältig planen, geeignete Strahlungselemente auswählen und sinnfällig anordnen. Als Beispiele werden Arbeitsplätze in grossen Werkhallen, Kirchen, Festsälen, Kantinen und Badezimmern in Bildern dargestellt und kommentiert.

Das Buch gibt einen umfassenden Überblick über die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten der Infrarotstrahlung. Es ist allgemein verständlich geschrieben und durch zahlreiche Abbildungen interessant gestaltet. Das Wesentliche der Infrarotstrahlung und ihrer Auswertung durch die bereits zur Verfügung stehenden Geräte ist in logischer Zusammenstellung dargestellt. Das vorliegende Werk kann allen empfohlen werden, die sich mit Elektrowärme ganz allgemein befassen müssen.

H. Hofstetter

621.313.12 : 621.313.13 : 621.313.236.3 *Nr. 11 547*

Die neue elektrische Maschine «Autodyne». Von *Otto Benedikt*. Budapest, Vlg. d. Ungarischen Akademie d. Wissenschaften; Berlin, Akademie-Vlg., 1957; 8°, 172 S., 130 Fig., 5 Tab.

Es handelt sich hier um eine aus dem Anker des Einankerumformers heraus entwickelte Maschine, welche automatische Regelung der Spannung und des Stromes, sowie zwangweise Regelung bei kleinstem Leistungsaufwand und sehr grosser Regelgeschwindigkeit ermöglicht. Das Grundprinzip dieser neuartigen Maschinenart fusst auf dem Umstand, dass beim Umformeranker die aufgedrückte Wechselspannung den resultierenden Fluss festlegt und der Anker synchron rotiert. Beigefügte Statorwicklungen können daran nichts ändern; da der Fluss bleibt, muss die Durchflutung einer solchen Wicklung durch Gegendurchflutung kompensiert werden. Dies gilt für den Fall, dass die internen Spannungsabfälle, sowie störende Momente ausgemerzt werden, was durch Hilfswicklungen erreicht wird.

Ein besonderes Kapitel untersucht die Genauigkeit der automatischen Regelung solcher Autodyne. Sie muss namentlich für kleine Regelbereiche oder kleine Änderungen der aufgedrückten Wechselspannung als recht gut bezeichnet werden, dies besonders, wenn die Hysterese durch entsprechende Bearbeitung des Eisens reduziert wird.

Nach kurzen Kapiteln über die Kombination Autodyn mit Amplidyne, Stabilisierung des Ladestromes einer Akkumulator-Batterie, wird die Regelgeschwindigkeit der neuen Maschine untersucht und besser als diejenige einer Amplidyne gefunden. Die Kommutation dieser neuen Maschinenart, die ihre Verwendbarkeit entscheidend beeinflusst, wird vom Verfasser sehr optimistisch betrachtet; Versuchsausführungen sol-

len in dieser Beziehung gute Resultate geliefert haben. Tabellarisch sind Autodyn und Motor-Generator für 3,5 und 10 kW mit einander verglichen; in bezug auf spezifisches Gewicht, d. h. kg/kW ist die Autodyn 20...25 % günstiger. Leider fehlt hier ein Preisvergleich.

Die Autodyn stellt so eine äusserst interessante neue Maschinenart dar; es muss der Zukunft überlassen werden, wie weit sie sich in der Praxis einführen wird. *E. Dünner*

621.311.1 : 621.316.925 *Nr. 11 568*

Fonctionnement et protection des réseaux de transport d'électricité. Leçons professées à l'Ecole d'Electricité. Par *Pierre Henriet.* Paris, Gauthier-Villars, 1958; 8°, VI, 374 p., 164 fig., tab. — Prix: rel. Fr. 29.55.

Der Autor dieses Werkes ist nicht mehr. Ein schweres Leiden hat ihn im besten Mannesalter dahingerafft. Zu seinen Lebzeiten gab dieses Leiden seiner strahlenden Persönlichkeit einen besonderen Glanz. Es war, als stehe er über den Mühsalen dieser Welt. Als Beispiel sei angeführt, dass Pierre Henriet an einer in zweijährigem Turnus stattfindenden Diskussionsversammlung spasseshalber angab, seinen Diskussionsbeitrag der zwei Jahre später stattfindenden Diskussionsversammlung vorzubereiten.

In seinem Werk übt der Autor eine weise Zurückhaltung. Bewusstermassen beschränkt er sich auf die Behandlung der folgenden Punkte, welche an sich ein weites Feld darstellen:

1. Regelung der Spannung und der Blindleistung.
2. Verteilung der Wirk- und Blindleistungen und ihre Regelung in vermaschten Netzen.
3. Praktische Berechnung der Kurzschlußströme in einem komplexen Netz und Definition der Impedanz zur Bestimmung dieser Ströme.
4. Betrieb eines Netzes in einigen Fällen des gestörten Gleichgewichtes.
5. Stabilität der Netze im Dauerbetrieb und im gestörten Betrieb und ihre Betriebsweise bei gestörtem Synchronismus.
6. Die Schutzsysteme zur Abschaltung der Leitungen und Maschinen bei einem Kurzschluss.

Diese Themen behandelt der Autor in zwei grossen Kapiteln in eingehender Weise, unterstützt durch Diagramme, in einer Sprache, welche ausserordentlich einfach und klar ist, so dass dieses Buch als Lehrbuch besonders geeignet erscheint.

Bei der Behandlung der Schutzrelais tritt eindrücklich zutage, wie sehr der Reserveschutz noch unvollständig gelöst ist. *Ch. Jean-Richard*

679.5 + 621.315.616.9 *Nr. 11 569*

Kunststoffe. Ihre Verwendung in Industrie und Technik. Von *Erich Wandeberg.* Berlin u. a., Springer, 2. verb. u. erw. Aufl. 1959; 8°, VIII, 431 S., 183 Fig., 98 Tab., 2 Beil. — Preis: geb. DM 36.—.

Dass die Art der Kunststoffbetrachtung, die der Autor der ersten Auflage seine Buches zugrunde gelegt hat, einem wirklichen Bedürfnis entspricht, geht aus dem Umstand hervor, dass innerhalb kurzer Zeit eine Neuauflage erfolgen konnte. Entsprechend der Ausweitung, welche das Kunststoffgebiet in der Zwischenzeit erfuhr, hat sich naturgemäss der Umfang des Werkes etwas vergrössert, indem aktuelle Entwicklungen und Erfahrungen, ihrer Bedeutung gemäss, vermehrt berücksichtigt wurden. Wie in der ersten Auflage, so stellt sich auch jetzt der Autor die Aufgabe, in erster Linie diejenigen Fragen gründlich zu beantworten, welche dem Verbraucher und dem Konstrukteur am Herzen liegen, während die für den Kunststoff produzierenden Fachmann interessanten Zusammenhänge zwischen Konstitution und Eigenschaften allgemein verständlich behandelt und auf das Notwendigste beschränkt werden. Obwohl das Werk sich nicht besonders auf die elektrische Anwendung der Kunststoffe konzentriert, findet der Elektrotechniker in jeder Kunststoffgruppe den elektrischen Anwendungsbereich klar und eindeutig umschrieben. Als willkürlich ausgewählte Beispiele seien hier die Phenolharze, die gedruckten Schaltungen, die Epoxyharze, die Polyäthylene oder die Interpretation der Kriechwegfestigkeit erwähnt. Bei allen Darstellungen tritt eine erstaunlich vielseitige Materialkenntnis zu Tage, die sich auf reiche praktische Erfahrungen stützt. Der Praktiker schätzt besonders das reichhaltige und zuverlässige Zahlenmaterial, das in Form von Tabellen und Kurven in den einzelnen Gruppen und in zusammenhängenden Übersichtsblättern enthalten ist. Es ermöglicht vergleichende Betrachtungen und sachgemässen Einsatz der verschiedenen Kunststoffgruppen. Besonders erwähnenswert ist die objektive Betrachtungsweise, die nicht nur die Vorteile der Kunststoffanwendung betont, sondern auch gleichzeitig vor Fehlanwendungen warnt. Ausführliche Literaturzitate, ein gründliches Sachregister und ein umfangreiches Verzeichnis von Handelsnamen ergänzen das Werek zu einem wertvollen Hilfsmittel für den Kunststoffverbraucher. *M. Zürcher*

621.38 *Nr. 11 576*

Electronique. Par *H. Aberdam.* Paris, Dunod, 1959; 8°, XXX, 354 p., fig., tab. — Aide-mémoire Dunod — Prix: rel. fr.f. 580.—.

Cet ouvrage, format de poche, à l'usage des techniciens et ingénieurs déjà familiarisés avec l'électronique, rassemble une multitude de renseignements sur des domaines fort divers, à en juger par l'énoncé des principaux chapitres: 1) généralités: symboles et unités; 2) les courants à haute et basse fréquences: types de modulation et d'émission, propagation des ondes dans différents milieux et à la surface terrestre; 3) éléments constitutifs des circuits; 4) les lignes, les circuits et les filtres; 5) aériens et rayonnement; 6) la modulation d'amplitude et de fréquence; 7) les oscillateurs; 8) les mesures aux fréquences très élevées; 9) amplificateurs diélectriques, magnétiques et à transistors; 10) les thermistances; 11) photoélectricité.

Les tubes électroniques et leurs montages classiques n'y sont pas traités, faisant l'objet de chapitres d'un ouvrage du même auteur et de la même collection, intitulé: «Radiotechnique et Télévision».

En fait, les deux tiers du recueil sont dédiés aux techniques de la haute fréquence, de sorte que le titre «Haute fréquence» aurait mieux convenu.

Les tables de la fin de l'ouvrage sont mal adaptées au sujet traité: on aurait avantageusement remplacé celle des intérêts composés par une table des fonctions exponentielles, celle des densités de vapeur par celle des résistivités des différents métaux.

Il est très séduisant d'avoir sous la main un grand nombre de renseignements dans un format aussi réduit. Mais cela ne va pas sans inconvénients: la lecture de l'ouvrage est fatigante pour les yeux, certains caractères étant si petits qu'il faut presque la loupe pour les déchiffrer, raison probable du grand nombre de fautes d'impression ayant échappé aux correcteurs.

Même sans s'attacher à des questions de détails techniques, au sujet desquels on peut avoir des vues différentes de celles de l'auteur, nous gardons une impression pénible sur la façon dont la matière est traitée: énumération de nombreuses formules de détail aux dépens des lois de base; les équations de Maxwell, par exemple, n'ont-elles vraiment plus droit à être citées dans un tel recueil?

Si louables que soient les efforts de l'auteur et de l'éditeur pour combler une lacune dans la littérature technique française, cet aide-mémoire ne nous semble pas égaler certains ouvrages récapitulatifs anglo-saxons, d'un usage plus pratique et d'un contenu mieux équilibre. *R. Dessoulavy*

---

512 : 621.38 *Nr. 11 578*

The Algebra of Electronics. By *Chester H. Page.* Princeton, N. J., a. o., Van Nostrand, 1958; 8°, X, 258 p., fig. — Price: cloth $ 8.15.

Ce titre coiffe un ouvrage avant tout destiné aux praticiens des circuits électroniques (monteurs, techniciens radio et TV) qui désirent acquérir les moyens nécessaires à la compréhension du fonctionnement de ces circuits et à l'exécution des divers calculs qu'exige l'examen quantitatif de ce fonctionnement.

L'auteur développe simultanément les principes physiques et les méthodes mathématiques lui permettant de décrire les circuits électriques en partant de notions très élémentaires. Il conduit ainsi le lecteur de la résolution des systèmes algébriques linéaires, appliqués aux réseaux continus maillés, à l'utilisation de la série de Fourier dans l'analyse de la distorsion des signaux, en passant par l'application des systèmes d'équations différentielles linéaires aux circuits alternatifs. L'aspect topologique des réseaux maillés n'est pas négligé dans cette étude progressive qui ne perd pas de vue que le lecteur auquel elle s'adresse ne possède, au départ, que des connaissances mathématiques réduites.

L'ouvrage peut se diviser en trois parties, la première traitant des réseaux électriques à courant continu, la seconde des réseaux alternatifs et des circuits électroniques caractéristiques, la troisième enfin décrivant les amplificateurs, les bruits de fond des divers éléments électroniques et divers problèmes relatifs à la forme des signaux.

Si ce livre peut satisfaire un esprit curieux mais peu familier des problèmes théoriques relatifs aux circuits électroniques, il peut également servir d'aide mémoire aux personnes ayant déjà acquis de bonnes connaissances dans ce domaine.

J. Froidevaux

621.38.011.1 *Nr. 11 582*

Electronic Circuit Theory. Devices, Models, and Circuits. By *Henry J. Zimmermann* and *Samuel J. Mason.* New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 1959; 8°, XVII, 564 p., fig. — Price: cloth $ 10.75.

Der vorliegende Band entspricht dem Lehrgang über elektronische Schaltungstechnik am MIT. Angesichts der fortschreitenden Spezialisierung wird versucht, dem Studenten eine Art «elektronische Allgemeinbildung» beizubringen, damit er in der Lage ist, schaltungstechnische Probleme nach möglichst wenigen einheitlichen Prinzipien und Methoden zu meistern.

Viele Elemente der Elektronik arbeiten nichtlinear. Für relativ grosse Aussteuerungen wird im vorliegenden Band die Methode der «stückweise linearen» Schaltungen angewendet, die zwar schon öfters in der Literatur vorkam, aber u. W. hier erstmals konsequent in einem Lehrgang durchgeführt wird. Für differentielle Änderungen werden die bekannten linearen Ersatzschaltungen benützt. Bei der Behandlung der Schwingungserzeugung werden auch geometrische Integrationsmethoden dargestellt.

Während die erwähnten Methoden mit grosser Klarheit durchexerziert werden, sind doch vom praktischen Standpunkt aus einige Reserven anzubringen. Bei den Transistoren wird nur das lineare Verhalten behandelt, bei den Vakuumröhren wird hingegen das Interesse auf das Impulsverhalten konzentriert. Angesichts der neueren Entwicklung der elektronischen Schaltungstechnik erscheint dies nicht als angemessene Gewichtsverteilung. Kein prinzipieller, aber ein praktischer Mangel ist die Verwendung der Parameter des *T*-Ersatzbildes des Transistors statt der *h*-Parameter. Der Frequenzgang der Verstärkung kommt allgemein zu kurz, nichtlineare Verzerrungen und Gegenkopplung sind nicht erwähnt. Die Begriffe der Modulation und Demodulation treten nur begrenzt in Erscheinung. So kommt man zu der Erkenntnis, dass die «Allgemeinbildung» des heutigen Elektronikers eben doch ein sehr weites Feld umfasst und nicht leicht in einem Band unterzubringen ist. Im Vorwort des Buches wird von einem Begleitband gesprochen, in welchem wohl die erwähnten Lücken aufgefüllt sind (oder sein werden?); leider wird aber dessen Titel nicht genannt.

Zum Schluss kann man nicht umhin, das Buch dem Studenten und auch dem praktisch tätigen Ingenieur zu empfehlen, denn es ist nicht allzu konventionell und beleuchtet viele neue Probleme. Dank der mehrjährigen Lehrerfahrung ist der Stoff sorgfältig durchgearbeitet. *E. Hauri*

621.3–83 : 621.9 *Nr. 11 585*
621.38 : 621.9

La commande électromagnétique et électronique des machines-outils. Par *A. Fouillé, J. Canuel* et *A. Peuteman.* Paris, Dunod, 2e éd. rev., corr. et compl. 1959; 8°, XIV, 332 p., 383 fig., tab. — Prix: rel. fr.f. 3900.—.

Das in seiner zweiten Auflage erschienene Buch hat seine ursprüngliche Disposition weitgehend beibehalten. Es behält damit seinen Charakter als gutes Orientierungswerk für den Maschinenfachmann, der den passenden Antrieb für seine Werkzeugmaschine sucht. Die Kapitel über die elektrischen Motoren wurden unverändert von der ersten Auflage übernommen. Bei den Schaltern und Schützen wurden veraltete Ausführungen weggelassen und modernere Beispiele aufgenommen. Die Regelungstheorie in ihren Grundzügen ist ausführlicher als früher behandelt. Das Kapitel über die elektronischen Regler ist mit neueren Ausführungsbeispielen versehen worden. Das Kapitel über die Magnetverstärker ist vollständig überarbeitet und gibt nun wirklich erschöpfende Auskunft über deren Wirkungsweise und Anwendung. Die Beschreibung der elektrischen Positionsregelungen ist etwas zu kurz gekommen; im besondern vermisst man die Regelungen mit Selsyns und Verstärkern und die mit fortschreitender Automatisierung immer mehr Raum gewinnenden digitalen Positionssteuerungen. Auch die Transistoren und die Kaltkathodenröhren, die dank ihrer grossen Betriebssicherheit gerade bei Werkzeugmaschinen mit ihrem oft robusten Betrieb eine grosse Zukunft haben, sind nirgends erwähnt. Sowohl im Literaturnachweis wie in den Ausführungsbeispielen scheint die französische Produktion etwas einseitig bevorzugt worden zu sein. *R. Bertschi*

621.398 : 621.311 *Nr. 11 586*

Die Fernbedienungstechnik im Dienste der Elektrizitätsversorgung. Von *Walter Henning.* München, Oldenbourg, 2. erw. u. verb. Auflage 1959; 8°, 206 S., 128 Fig. — Preis: geb. DM 25.—.

Die neue Auflage dieses Werkes ist aus der 1950 erschienenen durch vollständige Umarbeitung und Ergänzung hervorgegangen. Der Verfasser weist darauf hin, dass seine Arbeit kein Lehrbuch, sondern ein praktisches Hilfsmittel für diejenigen Ingenieure und Techniker ist, die sich mit der Planung und dem Betrieb von Stromversorgungsanlagen beschäftigen. Er behandelt die seit ihrer Entwicklung meist angewandten und in den letzten Jahren neu entwickelten Verfahren der Fernsteuer-, Fernmess- und Übertragungstechnik. Verfahren, die sich in der Praxis nicht durchgesetzt haben, werden in dieser Auflage nicht mehr behandelt.

Nach einer kurzen Übersicht der Verfahren zur Fernbedienung und Überwachung unbesetzter Netzstützpunkte und über Grundsätzliches zur Planung solcher Anlagen werden die weniger gebräuchlichen Eindrahtsteuerungs- und Kombinationsverfahren behandelt. Es folgen die Verfahren mit laufend synchronisierten Verteilerorganen und die Fernsteuerwählergeräte für Impulsverkehr. Ganz neu bearbeitet und der heutigen Technik angepasst ist das Kapitel der Fernschalttechnik (Netzkommandoanlagen) für Serie- und Paralleleinspeisung in Nieder- und Mittelspannungsnetzen. Im 2. Abschnitt werden die gebräuchlichsten Fernmessverfahren, wie Gleichrichter- und Widerstandsfernmessung, sowie Kompensations-, Impuls-, Frequenzvariations- und Impulstelegrammverfahren beschrieben. In einem weitern Abschnitt folgen grundsätzliche Überlegungen zur Wahl der Übertragungswege für Fernbedienungsanlagen, Aderzahl und Reichweite, Hochspannungsbeeinflussung, Abriegelung der beeinflussten Fernmeldeleitung, Kunstkreise und einfache Hilfsschaltung, Tonfrequenz-Übertragungseinrichtungen, Übertragungskanäle auf besprochener Leitung und Gemeinschaftsverkehr mit zeitlicher Staffelung. Ein weiteres Kapitel behandelt die Übertragung über Hochspannungsleitungen und auf dem Funkweg. Aufgaben einer Fernbedienungsanlage, wie Fernbetätigung von Schaltern, Fernüberwachung, Fernbedienung selbstgesteuerter Anlagen und Übermittlung von Betriebsanweisungen ist ein weiterer Abschnitt gewidmet.

Für Lastverteiler kommen Fernmessen, Fernsteuern und Fernüberwachung in Frage, die in kurzer, klarer Darstellung erläutert werden. Aufbau, Ausführung, Montage und Massnahmen zur Erreichung grösster Betriebssicherheit von Fernbedienungsanlagen ist ein letzter Abschnitt gewidmet. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis sowie Schemata und Abbildungen von Geräten und Anlagen ergänzen den Text zu einem wertvollen Nachschlagewerk für Betriebsleute. *S. Gerber*

621.039.4/.5 *Nr. 122 011,1*

Directory of Nuclear Reactors. Vol. I: Power Reactors. Vienna, International Atomic Energy Agency, 1959; 4°, XII, 214 p., fig., tab. — Price: stitched $ 3.50.

Die Internationale Atomenergieorganisation (IAEO) hat heute ein Nachschlagewerk der gegenwärtig in den verschiedenen Teilen der Welt in Betrieb oder im Bau befindlichen Leistungsreaktoren veröffentlicht. Das Nachschlagewerk ist eine systematische Zusammenstellung wichtiger Einzelheiten über verschiedene Vorhaben auf dem Gebiet der Energieerzeugung, so dass jeder an der friedlichen Verwendung der Atomenergie interessierte Techniker oder Betriebsleiter es ohne Schwierigkeit gebrauchen kann. In diesem Band werden nur diejenigen Reaktorvorhaben in Betracht gezogen, von denen angenommen wurde, dass sie Ende 1962 in normalem Betrieb sein und wirtschaftlich verwendbare elektrische Energie erzeugen werden.

Insgesamt wurden 36 Reaktoren aufgenommen; davon befinden sich 15 in den Vereinigten Staaten, 8 in Grossbritannien, je 4 in Frankreich und der UdSSR und je einer in Bel-

gien, der Bundesrepublik Deutschland, Kanada, Schweden und der Tschechoslowakei. Die Reaktoren sind je nach dem verwendeten Kühlmittel (Gas, Flüssigmetall usw.) in sechs Gruppen geordnet.

Sämtliche im Nachschlagewerk enthaltenen Informationen wurden von den zuständigen Landesbehörden entweder selbst mitgeteilt oder überprüft und dürfen somit als die besten derzeit verfügbaren Daten angesehen werden. Dank der Mitarbeit der Mitgliedstaaten der IAEO konnten auch manche Vorhaben, über die keine allgemein bekannten Angaben vorlagen, sowie viele bisher unveröffentlichte Einzelheiten mit aufgenommen werden.

Communications des organes des Associations

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels de l'ASE et des organes communs de l'ASE et de l'UCS

Nécrologie

Nous déplorons la perte de Monsieur *Louis Gross*, membre de l'ASE depuis 1955, chef de réseau aux Entreprises Electriques Fribourgeoises, décédé le 3 septembre 1959 à Fribourg, à l'âge de 56 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et aux Entreprises Electriques Fribourgeoises.

Nous déplorons la perte de Monsieur *Hans-Fritz Schwenkhagen*, Dr-ing. habil., professeur, directeur de Akademie Bergisch Land, Wuppertal-Vohwinkel (Allemagne), membre de l'ASE depuis 1950. Monsieur Schwenkhagen est décédé subitement le 9 septembre 1959 à Wuppertal, à la suite d'une crise cardiaque, à l'âge de 59 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et à l'institut qu'il dirigeait.

Comité Technique 12 du CES

Radiocommunications

Le CT 12 du CES a tenu sa 26e séance le 10 juillet 1959, à Zurich, sous la présidence de M. W. Druey, président, qui donna des renseignements sur l'activité des sous-commissions. La sous-commission des coupe-circuit pour appareils a repris l'élaboration du projet des Règles suisses pour les fusibles de coupe-circuit d'appareils, qui avait dû être suspendue en raison des travaux internationaux. Ce projet est basé en grande partie sur le texte des Recommandations internationales. De même, la sous-commission pour la revision des Prescriptions concernant la sécurité et la protection des appareils électriques de transmission et de reproduction du son et de l'image et des appareils de télécommunication et de télécommande a repris activement les travaux du nouveau projet, avec l'appui d'un spécialiste; ce projet avait été laissé de côté du fait d'un surcroît de travail des membres de la sous-commission de rédaction.

Pour se préparer en vue des réunions du CE 12 et de ses Sous-Comités, qui auront lieu fin septembre/début octobre 1959, à Ulm, le CT 12 examina différents documents concernant les domaines d'activité 12–1, Matériel de réception radioélectrique, et 12–2, Sécurité. Sa délégation présentera quelques remarques à Ulm. La préparation du domaine d'activité 12–6, Matériel d'émission radioélectrique, prit plus de temps. C'est ainsi que le document 12–6(Secrétariat)9, Recommandations concernant les exigences relatives à la sécurité d'émetteurs, fut examiné point par point. Une sous-commission de rédaction a été chargée de mettre au net le point de vue suisse, qui devra être diffusé internationalement avant la réunion d'Ulm. Pour terminer, le CT désigna à l'intention du CES la délégation qui participera à la réunion d'Ulm.

H. Lütolf

Comité Technique 40–1 du CES

Condensateurs et résistances

Le CT 40–1 du CES a tenu sa 17e séance le 31 août 1959, à Berne, sous la présidence de M. Th. Gerber, remplaçant M. W. Druey, empêché. Après l'approbation des procès-verbaux des deux dernières séances, M. Th. Gerber donna des renseignements sur les méthodes de mesure du bruit thermique de résistances au graphite, proposées par les Comités Nationaux d'Allemagne, du Japon, de l'URSS et des USA. Il constata que la proposition américaine est très bien élaborée, mais qu'elle exige des appareils de mesure très coûteux et de longues mesures, de sorte que cette méthode ne convient guère pour la pratique. La proposition russe est peu clairement rédigée et renferme des erreurs manifestes, aussi doit-on la laisser de côté. La proposition allemande paraît convenir, mais elle nécessite encore certaines adjonctions, tandis que la proposition japonaise est plutôt trop détaillée, ce qui pose certaines limitations indésirables. Il fut décidé que les discussions se baseront sur les propositions allemande et japonaise.

Les documents 40–1(Secrétariat)39, Draft specification for composition variable resistor, 40–1(Secrétariat)40, Specification for ceramic dielectric capacitors, Type II, et 40–1 (Secrétariat)42, Specification for fixed wire wound resistors, Type II, furent examinés point par point. Diverses modifications essentielles seront proposées à la réunion d'Ulm. On demandera notamment un essai plus sévère du comportement de résistances bobinées en atmosphère humide, sous charge en courant continu (détermination d'une destruction éventuelle des fils, par suite d'une migration indésirable d'ions), ainsi que l'adoption d'une méthode de détermination d'endroits de croisement qui pourraient se présenter entre des fils de résistances vitrifiées.

E. Ganz

Comité Technique 42 du CES

Technique des essais à haute tension

Le CT 42 du CES a tenu sa 4e séance le 21 mai 1959, à Zurich, sous la présidence de M. H. Kappeler, président. Il a pris connaissance du compte rendu de la réunion du CE 42 et de la liquidation du document 42(Bureau Central)3, Projet de recommandations pour la mesure des tensions au moyen d'éclateurs à sphères, soumis à la procédure des six mois. Au sujet de ce document, il y a lieu de noter que les propositions suisses ont été largement considérées.

Le CT examina ensuite le document 42(Secrétariat)5, Technique des essais à hautes tensions, et décida d'exprimer son avis à ce sujet. Le président et le secrétaire ont été chargés d'élaborer une proposition suisse, conformément aux décisions prises.

Le CE 42 se réunira en septembre 1959, à Oslo. La composition de la délégation suisse a été fixée dans la mesure du possible. A la demande des membres du CT, M. H. Kappeler sera le chef de cette délégation, si le CES est d'accord.

J. Broccard

Nouvelles publications de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

Publ.

50 (31) **Vocabulaire Electrotechnique International**
Groupe 31: Signalisation et appareils de sécurité pour chemins de fer
(2e édition, 1959) Prix fr. 8.—

111 **Recommandation concernant la résistivité des fils en aluminium écroui dur industriel pour conducteurs électriques**
(1re édition, 1959) Prix fr. 2.—

114 **Recommandation concernant les alliages d'aluminium du type aluminium-magnesium-silicium, à traitement thermique, pour barres de connexion**
(1re édition, 1959) Prix fr. 2.—

Ces publications peuvent être obtenues aux prix indiqués au *Bureau commun d'administration de l'ASE et de l'UCS*, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8.

Admission de systèmes de compteurs d'électricité à la vérification

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 23 juin 1933 sur la vérification des compteurs d'électricité, la commission fédérale des poids et mesures a admis à la vérification le système de compteurs d'électricité suivant, en lui attribuant le signe de système indiqué:

Fabricant: *Siemens-Schuckert-Werke AG, Nürnberg*

S 118 Compteur d'énergie active à induction, courant alternatif, à un système moteur pour installations monophasées à deux fils

Types:
W 203 et W 204 à tarif simple
ZW 203 et ZW 204 à double tarif

tensions nominales:
W 203 et W 204 50...500 V

courants de base (courants maxima):
W 203 5 (15), 10 (30), 15 (45), 20 (60) A
W 204 5 (20), 10 (40), 15 (60) A

fréquences nominales:
W 203 et W 204 50 Hz

tension d'essai: 2000 V

La lettre Z (double tarif) précédera la désignation du type construit comme compteur à double tarif: ZW 203 et ZW 204.

Les tensions nominales, les courants de base et les fréquences nominales sont les mêmes que pour les types correspondants W 203 et W 204.

Fabricant: *Sodeco, Société des Compteurs de Genève*

La maison Sodeco communique que les compteurs de chaque système, pourvus d'un cliquet empêchant le mouvement rétrograde, se distingueront dorénavant par l'adjonction du symbole *h* à la désignation du type.

Berne, le 13 août 1959.

Le président de la commission fédérale des poids et mesures:
M. K. Landolt

Recommandations pour la coordination, le dimensionnement et l'essai de l'isolement de lignes aériennes à haute tension

Le Comité de l'ASE publie ci-après le projet de Recommandations pour la coordination, le dimensionnement et l'essai de l'isolement de lignes aériennes alternatif à haute tension. Le projet a été élaboré par le Comité Technique 28 du CES, Coordination de l'isolement, en collaboration avec le Comité Technique 11, Lignes aériennes.

Les membres de l'ASE sont invités à examiner ce projet et à adresser leurs observations éventuelles, *par écrit, en deux exemplaires,* au secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, jusqu'au *samedi 10 octobre 1959, au plus tard.* Si aucune objection n'est formulée dans ce délai, le Comité de l'ASE admettra que les membres sont d'accord avec ce projet et décidera de la mise en vigueur de ces Recommandations, en vertu des pleins pouvoirs donnés par le 70e Assemblée générale de 1954.

Projet

Recommandations pour la coordination, le dimensionnement et l'essai de l'isolement de lignes aériennes à haute tension

1 Dispositions générales et définitions

1.1 But des Recommandations

Les présentes Recommandations ont pour but de déterminer les principes selon lesquels l'isolement de lignes aériennes doit être dimensionné, afin que le principe de la coordination soit observé.

1.2 Principe de la coordination

On entend par coordination de l'isolement d'une ligne aérienne à haute tension l'ensemble des mesures à prendre pour empêcher, dans cette ligne, des perforations dues à des surtensions, ainsi que pour limiter les contournements aux endroits où ils ne causent que peu ou pas de dégâts et ne troublent que peu ou pas du tout l'exploitation, ceci pour autant que ces contournements ne puissent pas être évités par des moyens économiques.

1.3 Surtensions

1.3.1 *Surtensions d'origine interne*

Les surtensions d'origine interne sont celles qui se produisent lors de manœuvres de couplage, de mise à la terre accidentelles ou de courts-circuits (surtensions d'exploitation).

1.3.2 *Surtensions d'origine externe (atmosphérique)*

Des surtensions d'origine externe se produisent au cours d'orages.

Des coups de foudre atteignant directement les conducteurs provoquent généralement des contournements aux isolateurs. Des coups de foudre sur les supports ou les câbles de terre peuvent donner lieu à des contournements en retour, selon l'intensité du courant de foudre et la résistance de terre au choc.

Des décharges atmosphériques qui n'atteignent ni les conducteurs, ni les supports, induisent dans la ligne des surtensions qui peuvent atteindre jusqu'à 200 kV par rapport à la terre. Il s'agit de surtensions indirectes.

1.4 Gradation de l'isolement

On appelle gradation de l'isolement l'échelonnement entre la tension de tenue au choc des isolateurs, les distances dans l'air par rapport aux supports conducteurs et à la terre, et entre les conducteurs, d'une part, et la tension d'amorçage au choc des éclateurs de protection et des parafoudres, d'autre part. La tension d'amorçage au choc des armatures d'arc doit être un peu plus faible que la tension de tenue au choc des isolateurs.

1.5 Sécurité contre les tensions de choc

Dans la série normalisée des plus hautes tensions de service U_m, on choisira celle qui est égale ou directement supérieure à la tension de service maximum qui se présente ou peut se présenter durant l'exploitation. Il ne sera pas tenu compte des fluctuations passagères de la tension de service, par suite d'incidents ou de brusques déconnexions de charges.

Pour la plus haute tension de service normalisée U_m, ainsi choisie, les tableaux indiquent les valeurs correspondantes de la tension de tenue au choc et de la tension d'essai à fréquence industrielle pour le matériel. Les tensions d'essai concernant une plus haute tension de service normalisée sont des valeurs minimums, car dans le cas de lignes aériennes il n'est pas toujours possible de s'en tenir exactement aux tensions d'essai indiquées dans les tableaux.

1.6 Pleine isolation et isolation réduite

Pour les plus hautes tensions de service jusqu'à 122 kV, il faut toujours adopter la pleine isolation. Pour une plus haute tension de service de 123 kV et plus, on peut prévoir une isolation réduite, dans des réseaux à neutre effectivement à la terre.

1.7 Rigidité diélectrique pour chocs positifs et chocs négatifs

L'isolement sera dimensionné aussi bien pour des chocs positifs, que pour des chocs négatifs, de même valeur.

1.8 Influence du couplage du point neutre

1.8.1 *Réseaux à neutre effectivement à la terre*

Un réseau à neutre effectivement à la terre est un réseau dans lequel la plus haute tension à la fréquence de service entre les phases saines et la terre atteint, durant une mise à la terre accidentelle, au maximum 80 % de la plus haute tension composée, quel que soit l'emplacement du défaut.

1.8.2 *Réseaux à neutre non effectivement à la terre*

Dans des réseaux isolés, munis de bobines d'extinction ou à neutre non effectivement à la terre, la tension à la fréquence de service entre les phases saines et la terre peut atteindre, durant une mise à la terre accidentelle, la valeur de la pleine tension composée.

1.9 Degré de l'isolation

1.9.1 *Réseaux à neutre effectivement à la terre*

Dans des réseaux à neutre effectivement à la terre et pour des plus hautes tensions de service de 123 kV et plus, on peut prévoir une isolation réduite.

1.9.2 *Réseaux à neutre non effectivement à la terre*

Dans des réseaux à neutre isolé ou non effectivement à la terre, il faut prévoir la pleine isolation.

1.10 Uniformité de l'isolement le long de la ligne

Dans la règle, les lignes aériennes doivent être isolées pour une rigidité diélectrique uniforme sur toute leur longueur. Cela s'entend également pour les réseaux ramifiés, c'est-à-dire notamment pour les points de dérivation, ainsi que pour les croisements de cours d'eau, de voies ferrées et de routes.

Remarque: Pour les supports mis à la terre de lignes sur supports en bois, il n'est généralement pas possible de maintenir le niveau d'isolement de ces supports par rapport à la terre. A ces endroits, la tension de tenue au choc doit toutefois atteindre au moins 250 kV par rapport à la terre et l'isolement entre les conducteurs doit présenter la même valeur que dans le reste de la ligne.

1.11 Comportement vis-à-vis de surtensions d'origine atmosphérique

Du point d'impact, les surtensions d'origine atmosphérique se propagent de part et d'autre le long de la ligne affectée; elles sont rapidement amorties par les pertes par effet de couronne. Lorsque le point d'impact est très éloigné d'un poste, les surtensions n'atteignent généralement pas celui-ci ou y arrivent très affaiblies. Les surtensions qui résultent de coups de foudre à proximité d'un poste peuvent être empêchées, par des éclateurs de protection ou de sécurité, de pénétrer avec leur pleine valeur dans le poste.

1.12 Armatures d'arc

Les armatures d'arc sont des dispositifs, tels que cornes, anneaux ou éclateurs, qui écartent les arcs des isolateurs, mais ne les suppriment pas d'elles-mêmes. Elles doivent être constituées de façon qu'à la tension de service aucun phénomène de décharge ne se produise à ces armatures ou à des parties métalliques voisines et ne provoque des perturbations radiophoniques.

Les isolations d'une ligne aérienne doivent être dimensionnées de façon que des contournements aient normalement lieu par les armatures d'arc.

1.13 Câble protecteur

Le câble protecteur doit protéger la ligne contre des coups de foudre directs. Il est constitué par un câble disposé en dessus des conducteurs de pôle et mis à la terre. Aux supports conducteurs, le câble protecteur est relié à celle-ci par leur intermédiaire. Quand il s'agit de lignes dont les supports ne sont pas conducteurs, le câble protecteur est mis spécialement à la terre à intervalles déterminés. Un câble protecteur partant d'un poste et s'étendant sur une certaine partie de la ligne est un câble protecteur de zone rapprochée. Les câbles protecteurs partant d'un poste doivent être reliés à la terre de celui-ci.

1.14 Réenclenchement rapide

Le réenclenchement rapide est celui qui est opéré automatiquement par un disjoncteur en une fraction de seconde, à la suite d'un déclenchement provoqué par une perturbation.

1.15 Eclateurs

1.15.1 *Généralités*

Les éclateurs sont des dispositifs de contournement dans l'air, qui limitent les surtensions de choc en établissant, par leur amorçage, une liaison avec la terre. L'arc amorcé n'est toutefois généralement pas coupé automatiquement. Les éclateurs de lignes aériennes sont normalement montés à une distance de 300 à 1000 m du poste. La partie de la ligne comprise entre le support équipé des éclateurs et le poste devrait être protégée contre des coups de foudre directs par un conducteur de terre de zone rapprochée.

1.15.2 *Eclateurs de protection*

Les éclateurs de protection sont des éclateurs dont les distances disruptives sont ajustées pour une tension d'amorçage au choc correspondant au niveau de protection du poste.

1.15.3 *Eclateurs de sécurité*

Les éclateurs de sécurité sont des éclateurs dont les distances disruptives sont ajustées pour une tension d'amorçage au choc, qui n'est que légèrement inférieure à la tension de tenue au choc entre phases (dans le cas d'une ligne sur supports en bois) ou entre phase et terre (dans le cas d'une ligne sur supports conducteurs).

1.16 Parafoudres

Un parafoudre est un dispositif de protection destiné à empêcher l'établissement de tensions dangereuses entre les conducteurs et la terre, en offrant aux charges que provoquent ces tensions un passage pour s'écouler à la terre par une liaison conductrice permanente ou passagère. Ce dispositif de protection doit être conçu de façon à pouvoir supporter en permanence et sans subir de dommages, le courant du réseau qui pourrait subsister ou doit au contraire pouvoir interrompre ce courant sans que ses propriétés en soient modifiées en permanence de façon appréciable.

1.17 Tension d'amorçage au choc

1.17.1 *Généralités*

La tension d'amorçage au choc d'un parafoudre ou d'un éclateur est la pointe de tension aux bornes de celui-ci, qui se produit durant le bref instant du processus de choc.

1.17.2 *Tension 100 % d'amorçage au choc*

La tension 100 % d'amorçage au choc d'un éclateur est la valeur limite de la tension de choc, qui est encore juste suffisante pour provoquer chaque fois l'amorçage de l'éclateur.

1.18 Tensions d'essai

Les lignes aériennes sont dimensionnées pour les mêmes tensions d'essai, quel que soit le genre de construction de leurs supports. Pour les essais, la disposition dépend par contre du genre de construction des supports.

1.19 Classification des supports

Les supports sont classés selon leur genre de construction, comme suit:

1.19.1 *Supports en bois*

Dans le cas des supports en bois, les isolateurs sont fixés à un poteau de 8 à 20 m de longueur ou à des pylônes en bois. Les ferrures des isolateurs ne sont pas mises à la terre, car les parties en bois contribuent dans une grande proportion à l'isolation de choc par rapport à la terre.

1.19.2 *Supports conducteurs avec isolation supplémentaire en bois*

Dans le cas de ces supports, les isolateurs sont fixés à des traverses ou consoles en bois et leurs ferrures ne sont pas mises à la terre. Le support est toutefois conducteur. Les pièces en bois contribuent à l'isolation entre les pôles et par rapport à la terre.

1.19.3 *Supports conducteurs*

Les supports conducteurs sont ceux en métal ou en béton et, pour autant que les ferrures des isolateurs soient mises à la terre, également ceux en bois. En service normal, le support conducteur est au potentiel de la terre, de sorte que l'isolement est assuré uniquement par les isolateurs.

2 Dispositions relatives à certaines parties de la ligne

2.1 Lignes situées à une altitude dépassant 1000 m

Pour ces lignes, il est recommandé de prévoir un isolement plus élevé que celui indiqué dans les tableaux. Aux altitudes qui entrent pratiquement en considération, la tension de contournement dans l'air est proportionnelle à la densité de l'air. Il y a donc lieu de vérifier dans chaque cas si un accroissement de la distance disruptive nécessite, à une grande altitude, un renforcement de l'isolement. D'autre part,

la température à une grande altitude est généralement moins élevée, ce qui améliore quelque peu l'isolement. La tension d'essai doit par conséquent être en fonction de l'altitude, par rapport aux valeurs indiquées dans les tableaux.

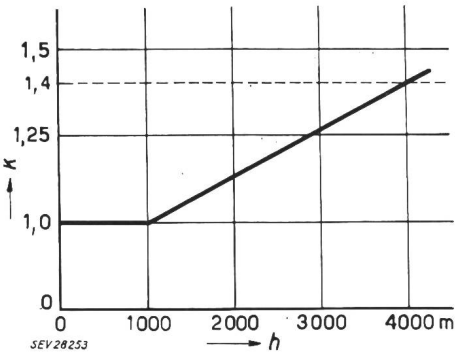


Fig. 1
Facteur k pour l'élévation de la tension d'essai en fonction de l'altitude h

La valeur corrigée est le produit de la valeur du tableau par un facteur k. La fig. 1 indique cette dépendance, sans tenir compte de la température.

Pour des lignes aériennes situées à une grande altitude, une élévation de l'isolement est d'ailleurs recommandable, car ces lignes ne sont souvent pas aisément accessibles et la résistance de terre des supports peut être très grande.

2.2 Lignes en situation particulièrement exposée

Pour les parties de lignes situées dans des régions où de violents orages sont fréquents et là où les résistances de terre sont élevées, il est recommandé de renforcer l'isolement. Certains éléments de chaînes d'isolateurs à tige et capot, soumis à de fortes sollicitations mécaniques, risquent d'être perforés. Pour plus de sûreté, ces chaînes d'isolateurs devraient comporter un ou deux éléments supplémentaires. Dans des régions où se produisent des dépôts de poussière, de suie ou de sel, il convient d'utiliser des isolateurs qui risquent le moins possible de s'encrasser.

2.3 Lignes à proximité d'un poste

A proximité d'un poste (300 à 1000 m), l'isolement des lignes peut être réduit par un montage d'éclateurs ou de parafoudres, afin d'éviter que de trop fortes surtensions parviennent dans le poste, depuis la ligne.

2.4 Câble protecteur

Un câble protecteur correctement disposé sert à protéger une ligne contre les coups de foudre directs, s'il est mis à la terre par une faible résistance.

Pour les lignes à supports en bois, on renonce généralement au montage d'un câble protecteur ou bien on ne prévoit qu'un câble protecteur de zone rapprochée, sur 300 à 1000 m à partir du poste. Dans les lignes à supports conducteurs, un câble protecteur peut être mis facilement à la terre, de sorte que rien ne s'oppose à en tirer un sur toute la longueur de la ligne. Aux endroits où la résistance de terre est particulièrement élevée, cette résistance peut être réduite en augmentant la conductivité du câbles protecteurs ou en installant deux câbles protecteurs.

La question de savoir s'il y a lieu ou non de prévoir un câble protecteur doit également être envisagée au point de vue des dispositifs de protection par relais. Lorsqu'il existe des dispositifs de protection sélectifs à action rapide, notamment avec réenclenchement rapide par phase, on pourra renoncer à un câble protecteur sur une partie de la ligne, si la résistance de terre des supports est suffisamment faible.

A proximité de postes, il est toutefois nécessaire de monter un câble protecteur pour la protection contre desè coups de foudre directs.

2.5 Câble de raccordement à un poste

Lorsqu'il y a un câble isolé entre une ligne aérienne et un poste, il faut utiliser pour ce câble et pour ses boîtes d'extrémité du matériel normalisé, présentant au moins le même isolement que celui du poste. On ne montera pas d'éclateurs à proximité immédiate des boîtes d'extrémité. Si l'on désire monter un dispositif de protection contre les surtensions (parafoudre ou éclateur) du côté ligne d'un tel câble isolé, il convient de le placer autant que possible à une ou deux portées des boîtes d'extrémité et d'en relier la mise à la terre à la gaine du câble. Cette liaison sera enterrée nue.

2.6 Câble inséré dans une ligne aérienne

Lorsqu'un tronçon de câble isolé est inséré dans une ligne aérienne, l'isolement de ce câble et de ses boîtes d'extrémité, entre les phases, devra être au moins aussi élevé que celui du reste de la ligne.

Aux supports en bois, l'isolation au choc par rapport à la terre est très grande, de sorte qu'il n'est généralement pas possible de la conserver avec un câble isolé. Dans des lignes à supports en bois, le câble isolé constitue par conséquent un endroit faible. Pour le reste, il y a lieu de tenir compte des dispositions sous chiffre **2.3**.

2.7 Interrupteurs sur supports

2.7.1 *Interrupteurs sur supports en bois*

A un interrupteur sur support, la gradation de l'isolement doit être choisie de façon que la distance d'ouverture offre l'isolement le plus grand. Un claquage sur cette distance ne doit pas non plus se produire lorsque, à l'apparition d'une surtension, la tension différentielle à travers la distance ouverte est augmentée de la tension de service du côté opposé. Pour protéger des interrupteurs sur support normalement ouverts, il convient de monter de part et d'autre des parafoudres ou des éclateurs. Pour l'isolement entre phases et entre phase et terre d'un interrupteur sur support, les exigences sont les mêmes que pour les supports de la ligne qui comportent ces interrupteurs. Les isolateurs d'un interrupteur sur support doivent donc être plus grands que ceux d'une ligne à supports en bois, de manière à remplacer l'isolement supplémentaire des parties des poteaux comprises entre les phases.

La mise à la terre sera particulièrement soignée, afin de tenir compte des sollicitations dues à des mises à la terre accidentelles et à des coups de foudre. Les dispositions possibles des interrupteurs sur poteaux en bois sont indiquées au tableau I.

L'Ordonnance sur les installations électriques à courant fort fixe les conditions qui doivent être observées en cas de mises à la terre accidentelles (édition de 1940, articles 12, 23 et 107). Les sollicitations dues à des coups de foudre sont considérées par les présentes conditions d'essai. Il en résulte les exigences ci-après:

a) Châssis de l'interrupteur isolé, mécanisme de commande mis à la terre

(dispositions *A*, *B* et *D*, voir tableau I)

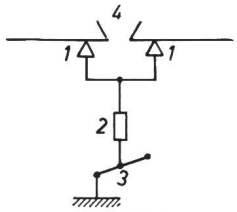
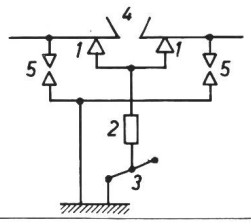
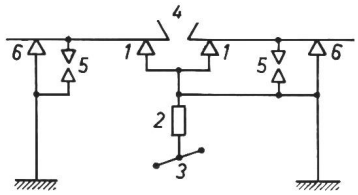
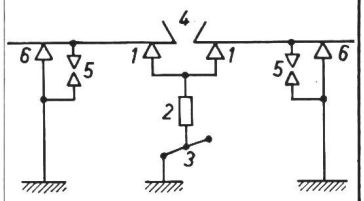
Ces dispositions conviennent particulièrement pour des grandes résistances de passage à la terre. En cas de mise à la terre accidentelle à l'interrupteur sur support, le courant à travers la résistance du poteau en bois est réduit à tel point, qu'il ne se produit pas de tension excessive à la mise à la terre, malgré une grande résistance de passage à la terre. Conformément à l'Ordonnance sur les installations électriques à fort courant (édition de 1940, articles 13, 23 et 107), la résistance de passage à la terre ne devrait pas dépasser 20 Ω, autant que possible. Il y a lieu d'éviter une liaison avec la terre du poste, car l'avantage du poteau en bois serait alors perdu. Il faut toutefois noter qu'en cas d'avarie d'un isolateur le châssis de l'interrupteur peut, avec cette disposition, se trouver sous la tension de phase, de sorte qu'une escalade du poteau est dangereuse.

b) Châssis de l'interrupteur mis à la terre, mécanisme de commande isolé

(dispositions *C*, voir tableau I)

Cette disposition convient particulièrement lorsque les conditions de mise à la terre sont favorables, notamment à proximité d'un poste. La mise à la terre du châssis de l'interrupteur doit se faire à l'un des supports voisins ou à la terre du poste, lorsque celui-ci n'est pas éloigné. La résistance de passage à la terre sera dimensionnée de façon que la chute de tension à la terre ne dépasse pas 100 V, en cas de raccordement à la terre de protection, ou 50 V en cas de raccordement aux terres de protection et de service reliées. On tiendra compte du courant de mise à la terre accidentelle se présentant dans le réseau, mais au moins d'un courant de 5 A. Cette

Dispositions d'interrupteurs sur supports Tableau I

Disposition A	Disposition B	Disposition C	Disposition D
			
1 Isolateur à l'interrupteur; *2* Isolateur dans la tringlerie de commande; *3* Mécanisme de commande; *4* Distance d'ouverture ouverte; *5* Parafoudre ou éclateur; *6* Isolateur au support voisin			
Mécanisme de commande mis à la terre; pas d'éclateur L'isolateur *2* doit présenter une tension de contournement plus faible que l'isolateur *1*, afin que le contournement ait lieu à la terre et non par la distance d'ouverture *4*. L'isolateur *2* doit être aussi résistant que possible aux perforations.	*Mécanisme de commande mis à la terre; éclateurs au support équipé de l'interrupteur* Les éclateurs ou parafoudres augmentent la sécurité de service. La ligne de terre des parafoudres doit être distancée et isolée de la tringlerie de commande.	*Mécanisme de commande non mis à la terre; châssis mis à la terre aux support voisin, par une longue ligne; au support voisin, par une longue ligne; éclateurs aux supports voisins* En cas de contournement du châssis, celui-ci atteint une tension élevée, du fait de l'impédance caractéristique d'environ 500 Ω de la ligne de terre, de sorte qu'un contournement en retour est possible. Pour l'éviter, il y a lieu de monter des parafoudres ou des éclateurs aux supports voisins. Pour des interrupteurs sur supports à proximité d'un poste, il suffit de prévoir un dispositif limiteur de surtension sur le support côté ligne.	*Mecanisme de commande mis à la terre; éclateurs aux supports voisins* Les éclateurs ou parafoudres des supports voisins augmentent la sécurité de service.
Au cours d'orages, l'isolateur *2* peut être contourné, ce dont il y a lieu de tenir compte lors des manœuvres.		Lorsque des ferrures d'isalateurs des supports voisins sont mises à la terre, il y a lieu d'utiliser sur ces supports des isolateurs plus grands que sur les supports en bois.	
	La tension d'amorçage des parafoudres ou des éclateurs doit être comprise entre le niveau de protection du poste et la tension de tenue au choc de la ligne aérienne (valeurs selon le tableau II).		

disposition offre l'avantage qu'en cas de défaut d'isolement le châssis de l'interrupteur n'est pas soumis à la tension de phase. De ce fait, le danger d'escalade du poteau est moins grand que lorsque le châssis de l'interrupteur est isolé. Pour cette disposition, le mécanisme de commande de l'interrupteur n'est pas mis à la terre. S'il l'était, cette mise à la terre ne devrait être reliée à aucune autre.

2.7.2 *Interrupteurs sur supports conducteurs*

Les interrupteurs sur supports conducteurs doivent être traités comme des sectionneurs dans des installations, conformément aux Règles pour les interrupteurs pour courant alternatif à haute tension, Publ. 0186 de l'ASE. L'isolement entre les phases et par rapport à la terre sera d'une valeur au moins égale à celle de l'isolement entre les phases de la ligne à supports en bois, dans laquelle l'interrupteur sur support est monté.

3 Dispositions concernant les essais

3.1 Généralités

Les présentes Recommandations indiquent les essais essentiels auxquels il faut procéder pour apporter la preuve que les isolements de lignes aériennes sont suffisants. Des prescriptions au sujet des essais d'isolateurs figurent dans les Règles pour les isolateurs en porcelaine destinés aux lignes aériennes à haute tension, Publ. 155 de l'ASE.

3.2 Disposition des objets à essayer

Les essais indiqués sont des essais de type, exécutés avec une tête de support munie de son armement; dans le cas d'un support métallique, au besoin avec une partie de la tête seulement. Aux isolateurs seront fixés des tronçons de conducteurs suffisamment longs et coudés de façon qu'un contournement ne se produise pas par leurs extrémités. Afin de reproduire aussi fidèlement que possible l'état de service, l'objet en essai sera éloigné le plus possible de la terre et d'autres objets mis à la terre. Lors de l'essai des isolations de supports à chaînes d'isolateurs, on tiendra compte de l'inclinaison de celles-ci par traction angulaire et par le vent. Pour cela, le conducteur pourra être tendu d'une manière appropriée ou bien le support sera incliné.

Commentaire: Lorsque l'essai ne peut pas avoir lieu avec une tête de support complètement ou partiellement armée, on pourra lui substituer une configuration aussi conforme que possible, au point de vue électrique.

3.3 Réduction à la densité et à l'humidité normales de l'air

Dans le cas du matériel de lignes aériennes, c'est l'isolement externe (distances disruptives et distances dans l'air) qui prédomine. Les valeurs indiquées dans les tableaux ne doivent être observées que pour des conditions atmosphériques normales (760, 20, 11); lors de l'essai, il y a donc lieu de réduire les valeurs des tableaux à la densité et à l'humidité de l'air qui entrent en considération (réduction selon Publ. 173 de l'ASE).

3.4 Essai de perforation des isolateurs de lignes

Les isolateurs seront essayés avec 10 chocs de tension positifs et 10 chocs négatifs, d'une raideur de front de 3000 kV/μs et d'une valeur de crête donnant lieu à un contournement. Ce faisant, les isolateurs ne doivent pas être perforés.

Commentaire: Pour cet essai, la tension est appliquée non pas à un isolateur élémentaire, mais à toute la configuration d'isolateurs (par exemple une chaîne complète d'isolateurs de suspension), la fixation métallique côté support étant mise à la terre.

3.5 Tensions d'essai

3.5.1 *Essai sous tension de choc*

L'essai sous tension de choc est exécuté avec une tête de support sèche, ou avec une partie de la tête, aux tensions de tenue au choc indiquées au tableau II.

Tensions de tenue au choc

Tableau II

Tension nominale U_n kV	Tension de service la plus élevée U_m kV	Tension de tenue au choc: Pleine isolation $\hat{U}$ kV	Tension de tenue au choc: Isolation réduite $\hat{U}$ kV
10	12	250	—
20	24	250	—
30	36	250	—
45	52	250	—
60	72,5	325	—
100	123	550	450
150	170	750	650
220	245	1050	900
(275)	(300)	(—)	(1050)
380	420	—	1425

Les valeurs entre paranthèses doivent être évitées autant que possible.
A ces tensions, les isolateurs ne doivent être ni contournés, ni perforés.
L'isolation réduite ne doit être prévue que dans des réseaux à neutre effectivement à la terre et pour les plus hautes tensions de service de 123 kV et plus.

Commentaire: Les surtensions indirectes, engendrées par des coups de foudre dans le proche voisinage, peuvent atteindre jusqu'à 200 kV entre conducteur et terre ou entre lignes voisines. Afin de protéger les lignes aériennes contre ces surtensions indirectes, on exige une tension d'essai au choc de 250 kV au moins.

L'essai sous tension de choc sous pluie est à l'étude.

3.5.2 *Essai sous tension à la fréquence industrielle*

La tension d'essai à la fréquence industrielle, que la tête du support aspergée doit supporter durant 1 minute, est indiquée au tableau III. Sous cette tension, les isolateurs ne doivent être ni contournés, ni perforés.

Tension d'essai à la fréquence industrielle

Tableau III

Tension nominale U_n kV	Tension de service la plus élevée U_m kV	Tension d'essai (valeur efficace): Pleine isolation U_p kV	Tension d'essai (valeur efficace): Isolation réduite U_p kV
10	12	35	—
20	24	55	—
30	36	75	—
45	52	105	—
60	72,5	140 1)	—
100	123	230	185
150	170	325	275
220	245	460	395
(275)	(300)	—	(460)
380	420	—	630

Les valeurs entre paranthèses doivent être évitées autant que possible.
L'isolation réduite ne doit être prévue que dans des réseaux à neutre effectivement à la terre et pour les plus hautes tensions de service de 123 kV et plus.
1) Pour les isolateurs de support de poteaux en bois, la tension d'essai sous pluie peut être réduite à 130 kV. En service, le poteau en bois mouillé contribue encore largement à l'isolement et limite à de faibles valeurs le courant d'arc, du fait de sa grande résistance d'écoulement, de sorte que l'arc s'éteint généralement de lui-même. En service, des isolateurs soumis à cette tension d'essai sous pluie de 130 kV se sont parfaitement comportés sur des supports en bois.

3.6 Exécution des essais

3.6.1 *Supports en bois*

Pour l'essai sous tension de choc, on met sous tension un conducteur après l'autre, les autres conducteurs étant chaque fois mis à la terre. Les ferrures des isolateurs ne doivent pas être reliées, ni mises à la terre. Pour l'essai sous tension à la fréquence industrielle, les ferrures des isolateurs seront reliées entre elles et mises à la terre. La tension est appliquée simultanément à tous les conducteurs de phase.

3.6.2 *Supports conducteurs avec isolation supplémentaire en bois*

Pour ces supports, les dispositions d'essai sont les mêmes que pour les supports en bois. La résistance au choc relativement élevée, qui est exigée, est obtenue par une traverse en bois suffisamment longue ou par un tronçon en bois. Les distances minimums dans l'air *a* entre conducteurs (armement, attache) et support, indiquées au tableau IV, sont des valeurs recommandées.

Tableau IV

Tension nominale U_n kV	Tension de service la plus élevée U_m kV	Distance dans l'air *a*: Pleine isolation cm	Distance dans l'air *a*: Isolation réduite cm
10	12	50	—
20	24	50	—
30	36	50	—
45	52	50	—
60	72,5	65	—
100	123	110	90
150	170	150	130

Remarque: Afin qu'un courant de mise à la terre accidentelle amorcé par la distance dans l'air puisse disparaître de lui-même, ces distances dans l'air devraient être encore plus grandes.

3.6.3 *Supports conducteurs*

(supports en métal ou en béton, sans traverses, ni tronçons en bois)

L'essai sous tension de choc s'opère avec une tête de support sèche, entre conducteurs et support. On met sous tension un conducteur après l'autre, la tête du support et les autres conducteurs étant mis à la terre.

Pour l'essai sous tension à la fréquence industrielle, la tension est appliquée, si possible, simultanément à tous les conducteurs de phase, le support étant mis à la terre.

3.7 Essai d'interrupteurs sur supports

L'essai sous tension de choc s'opère avec un interrupteur sur support sec, à l'état ouvert et à l'état fermé. Le châssis et le mécanisme de commande de l'interrupteur seront essayés selon le couplage prévu en service. On met sous tension une phase après l'autre, les autres phases étant chaque fois mises à la terre.

Afin que la distance d'ouverture ouverte soit conforme aux exigences, sa tension de tenue au choc doit être plus élevée que la tension de contournement au choc entre phase et terre du même interrupteur sur support, de la valeur indiquée au tableau V.

Lors de l'utilisation d'éclateurs ou de parafoudres, la tension de tenue au choc de la distance d'ouverture ouverte doit être plus élevée que la tension d'amorçage ajustée de ces appareils, de la valeur $\Delta\hat{U}$ indiquée au tableau V.

Différence des tensions de tenue

Tableau V

Tension nominale U_n kV	Tension de service la plus élevée U_m kV	Difference des tensions de tenue (valeur de crête) $\Delta\hat{U}$ kV
10	12	40
15	17,5	50
20	24	70
30	36	105
45	52	155
60	72,5	205

L'isolateur *2* (voir figures du tableau I) dans le mécanisme de commande de l'interrupteur doit en outre être dimensionné pour les tensions d'essai sous pluie indiquées au tableau VI. La ligne de terre sera distancée et isolée de la tringlerie de commande.

Tableau VI

Tension nominale U_n kV	Tension de service la plus élevée U_m kV	Tension d'essai U_p kV
10	12	14
(15)	(17,5)	21
20	24	28
30	36	41
45	52	60
60	72,5	82

Les valeurs entre paranthèses doivent être évitées autant que possible.

Estampilles d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE

Les estampilles d'essai et les procès-verbaux d'essai de l'ASE se divisent comme suit:
1. Signes distinctifs de sécurité; 2. Marques de qualité; 3. Estampilles d'essai pour lampes à incandescence; 4. Signes «antiparasite»; 5. Procès-verbaux d'essai

5. Procès-verbaux d'essai

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4456.

Objet: **Réchaud**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 35894a, du 2 avril 1959.

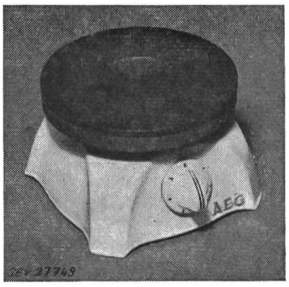
Commettant: Elektron S. A., 31, Seestrasse, Zurich.

—

Inscriptions:

AEG
(aussi S A T R A P)
Typ 613100172
220 V~ 1200 W

Description:



Réchaud, selon figure, à une plaque de cuisson en fonte «AEG» de 180 mm de diamètre, montée à demeure sur un socle en tôle émaillée. Commutateur à six positions de chauffage et connecteur à broches, encastrés.
Au point de vue de la sécurité, ce réchaud est conforme aux «Prescriptions et règles pour les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f).

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4457.

Objet: **Contacteurs de couplage**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 35822, du 13 avril 1959.

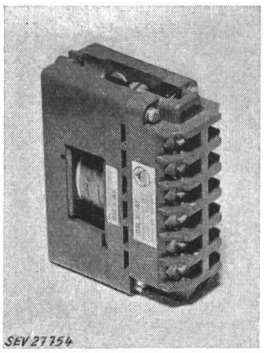
Commettant: Société Anonyme S. M., 69, Stampfenbachstrasse, Zurich.

—

Inscriptions:

FANAL
DSL 5 A 1
Kontakte 6 × 6 A 380 V~
1 Öffner 5 Schliesser
Steuerspg. siehe Spulenaufschrift

Description:



Contacteurs de couplage à encastrer, selon figure, avec 6 contacts d'ouverture ou de fermeture. Touches de contact en argent (deux endroits de rupture par pôle). Porte-contacts en matière isolante moulée.
Ces contacteurs de couplage sont conformes aux «Prescriptions pour contacteurs» (Publ. n° 129 f).

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4458.

Objet: **Réchaud**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 35893a, du 1er avril 1959.

Commettant: Elektron S. A., 31, Seestrasse, Zurich.

Inscriptions:

AEG
(aussi S A T R A P)
PL. Nr. 611 001 170
380 V 3000 W
Nur für Wechselstrom

Description:

Réchaud à deux foyers de cuisson, selon figure. Plaques de cuisson «AEG» de 145 et 180 mm de diamètre, avec bord en tôle d'acier inoxydable, fixées à demeure. La grande plaque est munie d'un thermostat incorporé. Socle et couvercle en tôle émaillée. Commutateurs encastrés, à 6 positions de chauffage. Cordon de raccordement à conducteurs isolés au caoutchouc 2 P + T, fixé au réchaud.
Au point de vue de la sécurité, ce réchaud est conforme aux «Prescriptions et règles pour les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f).

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4459.

Objet: **Machine à laver et à essorer le linge**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 36025a du 13 avril 1959.

Commettant: A. Rymann & fils S. A., Fabrique de machines, Hunzenschwil (AG).

—

Inscriptions:

Zenith
A. Rymann & Söhne AG., Maschinenfabrik, Hunzenschwil
Apparat No. 15970 Zuleitung 3×380 V 10,7 A
Kessel 3×380 50 ~ 3,96 kW 6 A
Reservoir 3×380 50 ~ 1,97 kW 3 A
Motor No. 78608 Zuleitung 3×380 V 50 ~
0,6/0,1 PS 0,4/0,25 kW 1,65/0,7 A

Description:

Machine automatique à laver et à essorer le linge, selon figure. Tambour à linge en acier inoxydable, tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. Inversion par inverseur de pôles incorporé. Entraînement par moteur triphasé à induit en court-circuit, pour deux vitesses. Dispositif de chauffage par rayonnement, avec isolation en matière céramique, adossé au fond du récipient à lissu et de chauffe-eau à accumulation. Contacteurs de couplage pour le moteur et le chauffage. Vannes électromagnétiques pour l'amenée d'eau froide et d'eau chaude, ainsi que pour vider le récipient à lissu. Programmeur, thermostat ajustable, interrupteur à flotteur pour le réglage du niveau de l'eau, interrupteur de verrouillage de la porte et coupe-circuit. Deux contacteurs-disjoncteurs. Bornes de raccordement 3 P + N + T pour l'amenée de courant. Dispositif de déparasitage, constitué par des bobines d'inductance et des condensateurs.
Cette machine à laver et à essorer le linge a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Elle est conforme au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f). Utilisation: dans des locaux mouillés. Raccordement à demeure et non par dispositif de connexion à fiche.

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4460.

Objet: **Autotransformateur de réglage**

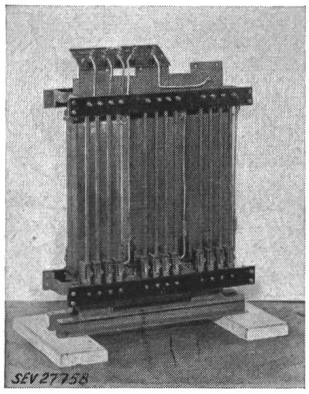
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 36080a, du 13 avril 1959.

Commettant: M. & A. Eberhard frères, Construction de scènes, Weesen (SG).

Inscriptions:

Gebr. Eberhard Weesen
Apparatebau
Tel. 058/4.51.27
380/220 V 50 Hz 40 kW
3×60 A Nr. 2007
max. Belastung pro Stromabnehmer 20 Amp.

Description:



Autotransformateur triphasé de réglage, à incorporer, selon figure. Réglage progressif de la tension pour 24 circuits d'installations d'éclairage. Tension secondaire de 0 à 220 V. Enroulements en tôles de cuivre estampées, avec isolation intermédiaire en mica. Chemins de contact polis. Raccordement des appareils d'éclairage entre le neutre et des capteurs de courant munis chacun de deux charbons. Déplacement des capteurs de courant à l'aide de cordes métalliques.
Cet autotransformateur de réglage a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4461.

Objet: **Compteur d'heures**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 36112, du 2 avril 1959.

Commettant: Bärtschi & Kunz, Horloges de contrôle, 36, Feldstrasse, Thalwil (ZH).

Inscriptions:

«Horacont»
Betriebsstundenzähler
Julius Bauser, Empfingen
Nr. 590335 220 V~ 2 W 50 Hz

Description:

Compteur d'heures, selon figure. Boîtier en tôle, renfermant une minuterie entraînée par un moteur synchrone. Bornes de connexion 2 P dans le socle.
Ce compteur d'heures a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin mars 1962.

P. N° 4462.

Objet: **Réfrigérateur**

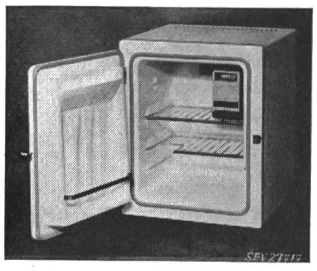
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 36122, du 20 mars 1959.

Commettant: Baumann, Koelliker S. A., 37, Sihlstrasse, Zurich.

Inscriptions:

CONY
Forster Arbon (Schweiz)
Volt 220 Watt 100
Füllung NH3 No. 587324

Description:



Réfrigérateur à absorption, selon figure. Bouilleur avec corps de chauffe et carter en tôle, à l'arrière. Evaporateur avec enceinte pour tiroir à glace. Thermostat avec position de déclenchement. Extérieur en tôle vernie, intérieur en matière synthétique. Cordon de raccordement à trois conducteurs, sous double gaine isolante, fixé au réfrigérateur, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 515 × 395 × 345 mm; extérieures: 675 × 585 × 555 mm. Contenance utile 65 dm³.

Ce réfrigérateur est conforme aux «Prescriptions et règles pour les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4463.

Objets: **Deux moteurs monophasés**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 36140/I, du 8 avril 1959.

Commettant: Compagnie des machines à coudre Singer S. A., 41, Laufenstrasse, Bâle.

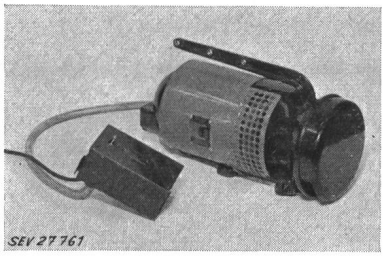
Inscriptions:

SINGER
Alternating Current Electric Transmitter
The Singer MFG. Co. SIMANCO
Made in Great Britain
C. V. C. 50 Volts 230/250 PH. 1

Moteur n°	*1*	*2*
Cat. Nr.	K 423158	K 432158
Ser. Nr.	K 885639	K 934847
Amp.	2,0	2,4
H. P.	1/3	1/2
R. P. M.	1425	2900

Description:

Moteurs monophasés à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et condensateur, selon figure, pour machines à coudre industrielles. Accouplement à friction entre le moteur et la poulie. Enroulements en fil de cuivre émaillé, avec prise 6 V pour éclairage. Coffret de manœuvre avec interrupteur à levier basculant et condensateur. Conducteurs entre



moteur et coffret tirés dans un tuyau métallique souple. Cordon de raccordement à conducteurs isolés au caoutchouc, introduit dans le coffret de manœuvre, avec fiche 2 P + T. Ces moteurs ont subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4464.

Objets: **Deux moteurs triphasés**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 36140/II, du 8 avril 1959.

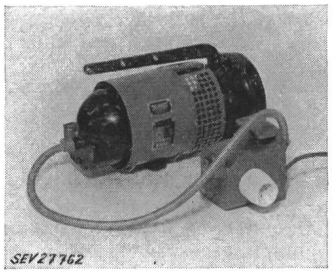
Commettant: Compagnie des machines à coudre Singer S. A., 41, Laufenstrasse, Bâle.

Inscriptions:

SINGER
Alternating Current Electric Transmitter
The Singer MFG. Co. SIMANCO
Made in Great Britain
C. V. C. 50 Volts 380 PH. 3

Moteur n°	1	2
Cat. No.	K 42335 X	K 43235 X
Ser. No.	K 823758	K 839955
Amp.	0,8	0,95
H. P.	1/3	1/2
R. P. M.	1425	2900

Description:



Moteurs triphasés à induit en court-circuit, selon figure, pour machines à coudre industrielles. Accouplement à friction entre le moteur et la poulie. Enroulements en fil de cuivre, avec prise 8 V et 10 V, respectivement, pour éclairage. Coffret de manœuvre avec interrupteur à bouton-poussoir, contacteur-disjoncteur et prise 3 P + T adossée. Conducteurs entre moteur et coffret tirés dans un tuyau métallique souple. Cordon de raccordement à conducteurs isolés au caoutchouc, introduit dans le coffret de manœuvre, avec fiche 3 P + T.

Ces moteurs ont subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4465.

Objet: **Brûleur à mazout**

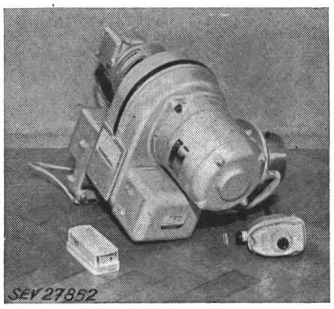
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 36192, du 23 avril 1959.

Commettant: Steyer, Société de chauffage au mazout, 59, Rotfluhstrasse, Zollikon (ZH).

Inscriptions:

S T E Y E R
Oelfeuerungs-Gesellschaft Zollikon
Serie No. 58.021 Type No. SR. A. 2 Volt 220
sur le moteur:
MAGNETIC SA. LIESTAL (Suisse)
Type NE 42 F No. 89174 CV 1/6 Per. 50
Phases 1 Volts 220 Amp. 1,4 T/min. 1460
sur le transformateur d'allumage:
KNOBEL FK ENNENDA SE
Typ: ZT 3108 F. Nr. 300743 Ha 1 Ph. 50 Hz
U_1: 220 V U_{20}: 14000 Vampl.
N_{1k}: 110 VA I_{2k}: 9 mA

Description:



Brûleur automatique à mazout, selon figure. Vaporisation du mazout par pompe et gicleur. Allumage à haute tension. Amenée de l'air de combustion par ventilateur. Entraînement par moteur monophasé blindé, à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et interrupteur centrifuge. Commande par dispositif automatique «ELESTA» adossé, avec cellule photoélectrique, thermostat de chaudière et thermostat d'ambiance. Transformateur d'allumage adossé au bâti du brûleur. Boîtes à bornes pour le raccordement de l'amenée de courant.

Ce brûleur à mazout a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité de la partie électrique. Il est conforme au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f). Utilisation: dans des locaux secs.

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4466.

Objet: **Appareillage de dentiste**

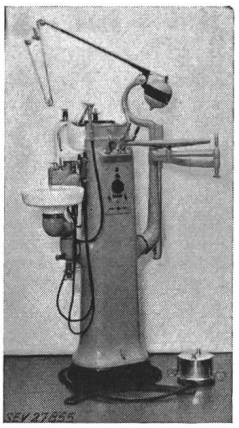
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 36156/I, du 27 avril 1959.

Commettant: A. Koelliker & C^1e S. A., 1, Löwenstrasse, Zurich.

Inscriptions:

R I T T E R
U n i t
Manufactured by
Ritter A.G. Karlsruhe-Durlach Germany
Volts 220 Amp. 2 Watts 350 Cycles 50
Cur. A. C. Serial No. D 58 U 20403

Description:



Appareillage de dentiste, selon figure. Fraise entraînée par moteur série, dont la vitesse est réglable par rhéostat à pédale. Transformateur à enroulements séparés pour l'alimentation du miroir éclairant, du cautère, de la seringue à air chaud et du pulptester. Tension secondaire réglable par commutateur à gradins. Protection contre une surcharge par interrupteur thermique. Un corps de chauffe pour la seringue à injections et un pour l'appareil à eau chaude. Thermostat, soupape de sûreté, interrupteur, vanne électromagnétique, prise 2 P + T et lampe témoin. Le bras du diorot est isolé. Dispositif de déparasitage, constitué par des bobines d'inductance et des condensateurs.

Cet appareillage de dentiste a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Il est conforme au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).

Valable jusqu'à fin mars 1962.

P. N° 4467.

Objet: **Machine à laver le linge**

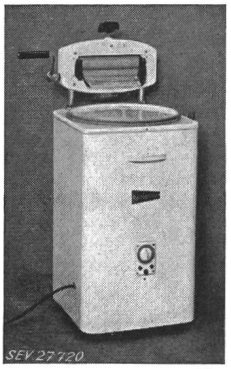
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 34734b, du 24 mars 1959.

Commettant: Hapag S. A., Rickenbach (AG).

Inscriptions:

ELECTRO-MATIC
ELECTRO MATIC GMBH LUZERN
Fabr. Nr. 0126 Typ 402 Jahr 3.58
Heiz. W 3500 V 380 Freq. 50
Motor W 300 V 380 Inhalt Lit. 45

Description:



Machine à laver le linge, selon figure. Cuve à linge émaillée, au fond de laquelle est logé un barreau chauffant. Agitateur, constitué par un corps tournant en métal, disposé au fond de la cuve. Entraînement par moteur monophasé ventilé, à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et condensateur. Interrupteur horaire pour le moteur, combiné avec interrupteur pour le chauffage et lampe témoin. Pompe de vidange. Cordon de raccordement à conducteurs isolés au caoutchouc 2 P + T, fixé à la machine. Essoreuse à main montée sur la machine. Cette machine est également obtenable pour une tension nominale de 220 V et une puissance nominale de 1200 W.

Cette machine à laver le linge a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin mars 1962.

P. N° 4468.

Objet: **Ventilateur soufflant**

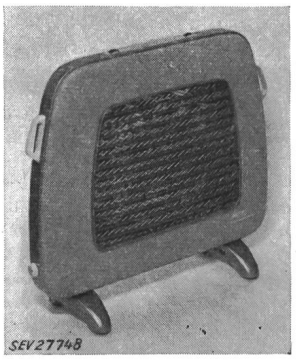
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 35015b, du 25 mars 1959.

Commettant: Elektron S. A., 31, Seestrasse, Zurich.

Inscriptions:

AEG
Climatherm
Typ 614031371
220 V~ 2000 W
Nur für Wechselstrom

Description:



Radiateur soufflant, selon figure. Résistances boudinées, avec isolation en matière céramique, fixées à un support en forme d'étoile. Ventilateur entraîné par moteur à pôle fendu. Possibilité de fonctionnement à deux allures de chauffe et à deux vitesses de rotation du moteur. Commutateur à boutons-poussoirs avec lampes témoins et disjoncteur thermique, disposés en haut du bâti en tôle. Thermostat et connecteur à broches 2 P + T, en bas du bâti. Poignées en matière isolante. Pieds munis de galets de roulement en caoutchouc.

Ce ventilateur soufflant a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin avril 1962.

P. N° 4469.

Objets: **Interrupteurs-disjoncteurs**

Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 33321b, du 23 avril 1959.

Commettant: S. A. des Produits Electrotechniques Siemens, 35, Löwenstrasse, Zurich.

Désignations:

Type R 920x III 25 an:
Appareil nu, pour locaux secs

Type ER 920eg III 25 an: Avec plaque frontale en fonte, pour locaux secs

Type R 920s III 25 an: Avec boîtier en tôle d'acier, pour locaux humides

Type JR 920 III 25 an: Avec boîtier en matière isolante moulée, pour locaux mouillés

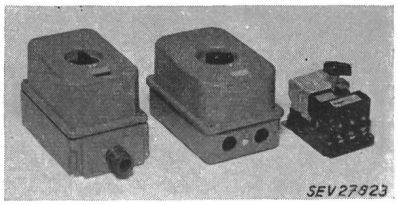
Type UR 920 III 25 an: Avec boîtier en fonte, pour locaux mouillés

Inscriptions:

.. R 920 .. III 25 ..
500 V~ 25 A
SIEMENS (bezw.)

Description:

Interrupteurs-disjoncteurs tripolaires, selon figure, à manette rotative. Déclencheurs thermiques de surintensité et déclencheurs rapides électromagnétiques dans les trois phases. Contacts roulants en argent. Socle en matière isolante moulée noire. Pare-étincelles en matière céramique. Vis de mise à la terre. Déclencheurs thermiques pour 2,5...3,5 A, 3...4,5 A, 3,5...5 A, 4...6 A, 5...7,5 A, 6,5...9,5 A, 8...12 A, 10...15 A, 13...19 A et 17...25 A. Coupe-circuit max. admissible 60 A lent, pour tous les déclencheurs. Ces interrupteurs-disjoncteurs peuvent être équipés d'une bobine de déclenchement pour courant de repos ou de travail.



Ces interrupteurs-disjoncteurs sont conformes aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les interrupteurs de protection pour moteurs» (Publ. n° 138 f). Utilisation: dans des locaux secs, humides et mouillés, respectivement.

Valable jusqu'à fin mai 1962.

P. N° 4470.

Objet: **Machine à laver le linge**

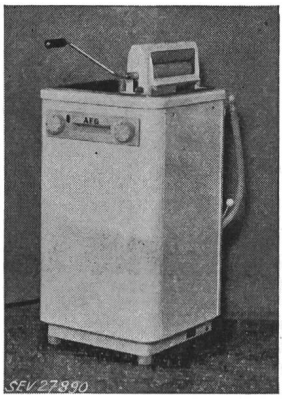
Procès-verbal d'essai ASE:
O. N° 36210, du 20 mai 1959.

Commettant: Elektron S. A., 31, Seestrasse, Zurich.

Inscriptions:

A E G
(aussi DIRETTA)
F. Nr. E 07535 DBP 915205
Typ 615122905 380 V~ 50 Hz 3350 W
Motor 350 W AB 40 % ED
Heizung 3000 W

Description:



Machine à laver le linge, selon figure. Cuve à linge en acier inoxydable, au fond de laquelle sont logés des barreaux chauffants. Agitateur constitué par un disque nervuré en acier inoxydable, disposé au fond de la cuve à linge. Entraînement de l'agitateur et de la pompe à lissu par moteur à pôle fendu. Interrupteur horaire pour le moteur, thermostat ajustable, avec position de déclenchement, lampe témoin. Dispositif de protection contre un fonctionnement à sec. Essoreuse à main, escamotable, montée sur la machine. Cordon de raccordement à conducteurs isolés au caoutchouc 2 P + T, fixé à la machine.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Ce numéro comprend la revue des périodiques de l'ASE (55...56)

Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, édité par l'Association Suisse des Electriciens comme organe commun de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité. — **Rédaction:** Secrétariat de l'Association Suisse des Electriciens, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, téléphone (051) 34 12 12, compte de chèques postaux VIII 6133, adresse télégraphique Elektroverein Zurich. Pour les pages de l'UCS: place de la Gare 3, Zurich 1, adresse postale Case postale Zurich 23, adresse télégraphique Electrunion Zurich, compte de chèques postaux VIII 4355. — La reproduction du texte ou des figures n'est autorisée que d'entente avec la Rédaction et avec l'indication de la source. — Le Bulletin de l'ASE paraît toutes les 2 semaines en allemand et en français; en outre, un «annuaire» paraît au début de chaque année. — Les communications concernant le texte sont à adresser à la Rédaction, celles concernant les annonces à l'Administration. — **Administration:** Case postale Hauptpost, Zurich 1 (Adresse: FABAG Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei S. A. Zurich, Stauffacherquai 36/40), téléphone (051) 23 77 44, compte de chèques postaux VIII 8481. — **Abonnement:** Tous les membres reçoivent gratuitement un exemplaire du Bulletin de l'ASE (renseignements auprès du Secrétariat de l'ASE). Prix de l'abonnement pour non-membres en Suisse fr. 50.— par an, fr. 30.— pour six mois, à l'étranger fr. 60.— par an, fr. 36.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration.

Prix des numéros isolés: en Suisse fr. 4.—, à l'étranger fr. 4.50.

Rédacteur en chef: **H. Leuch,** ingénieur, secrétaire de l'ASE.
Rédacteurs: **H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, R. Shah,** ingénieurs au secrétariat.