

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 47 (1956)
Heft: 6

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 22.02.2026

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

Fortsetzung von Seite 206

Silber als Werkstoff in der Elektrotechnik (Fortsetzung)

Kontakte mit Stahlsockel zu ermöglichen, die durch Punktschweissung auf den Trägern befestigt werden. Federwerkstoffe wie Walzbronze oder Messing können mit örtlichen Silberauflagen versehen und so kleinste Bauelemente hergestellt werden. Eine durch Schweissplattierung aufgetragene Schicht haftet besser auf ihrer Unterlage als eine galvanisch erzeugte. Durch Hinzulegen einiger Prozente Kupfer können die mechanischen Eigenschaften und die Abbrandfestigkeit ohne wesentliche Verschlechterung der elektrischen Daten verbessert werden. Man erhält auf diese Weise das «Sterling-Silber» (mit 7,5% Cu) und das «Hartsilber», das etwas niedriger legiert ist. Ein geringer Prozentsatz von Ni oder Co vermag die Erweichungs- und Rekristallisationsgrenze heraufzusetzen, was z. B. bei Kontaktbelägen von Bedeutung ist, die ohne grosse Härteverluste aufgelöst werden sollen. Mindestens

30% Palladium wird einlegiert, wenn Silber gegen Schwefel beständig gemacht werden soll, wodurch allerdings die Leitfähigkeit stark herabgesetzt wird. Silberlegierungen mit 5 bis 20% Cadmium besitzen eine geringere Schweissneigung als Feinsilber.

*Silber-Sinterwerkstoffe (Pseudolegierungen)
für Unterbrecherkontakte*

Pulvermetallurgische Methoden werden dort angewendet, wo sich die Komponenten nicht über den Schmelzfluss legieren lassen. Auf diese Weise werden Silberlegierungen mit Cadmiumoxyd (bis zu 20%), Blei- und Zinnoxid hergestellt.

Legierungen mit bis zu 12% CdO-Gehalt können zunächst über eine durch Schmelzfluss hergestellte Ag-Cd-Legierung erzeugt werden, die bei 700...800°C geglüht wird, wobei durch Eindiffusion von Sauerstoff und innere Oxydation das CdO im Inneren ausscheidet. Solch heterogene Werkstoffe haben eine bessere Leitfähigkeit und höhere Härte als der ursprüngliche

*Anwendungsbeispiele für Silber und Silberlegierungen als Kontaktwerkstoffe***Tabelle I**

Anwendung	Kennzeichnende Anforderungen an die Kontakte	Strom- und Spannungs-Bereiche	Übliches Kontaktmaterial	Kontaktformen
Messgeräte	Hohe Sicherheit bei kleinen Kräften	1 μ A...10 A 1 μ V...500 V	Silber/Gold Silber/Palladium (andere Au- und Pt-Legierungen)	Niete Drähte
Drucktastenschalter für Rundfunkgeräte Kanalwähler für Fernsehgeräte	Gleichmässig niedriger Widerstand bei billigstem Aufbau und leicht reibender Kontaktgabe	1 μ A...100 mA 1 mV...300 V	Feinsilber (Hartsilber)	galvanische Überzüge, walzplattierte Federn
Schwachstromrelais, Telephonrelais	Sicherheit der Kontaktgabe, auch bei hoher Schalthäufigkeit	1 mA...10 A 1 V...300 V	Feinsilber (Hartsilber) Silber/Palladium (andere Pd-Legierungen)	Niete (massiv)
Schwachstromsteckverbindungen, Schwachstromstufenschalter	Guter Stromübergang, ausreichende Abriebfestigkeit	10 μ A...10 A 1 μ V...300 V	Feinsilber, Hartsilber, Silber/Palladium	galvan. Überzug oder plattiert, plattiert
Temperaturregler	Definierte Kontaktgabe bei meist schleichender Bewegung	100 mA...10 A 10 V...300 V	Feinsilber, Silber/Nickel (Hartsilber), Silber/Palladium	Niete, Aufschweisskontakte
Befehlsschalter, Endlagenschalter, Hilfsschalter	Definierte Kontaktgabe über lange Betriebsdauer	10 mA...10 A 1 V...500 V	Feinsilber, Hartsilber, Silber/Nickel	Niete, massiv und plattiert, walzplattierte Stanzteile
Schalterschütze (Motorschaltgeräte) an Luft schaltend	Sichere Beherrschung der Ein- und Ausschaltleistungen, geringer Verschleiss	1 A...200 A 100 V...500 V	Feinsilber, Hartsilber, Silber/Nickel	Niete, walzplattierte Profile, aufgelötete Kontaktstücke
Leitungsschutzschalter (Sicherungsautomaten)	Kurzschlussfestigkeit, niedriger Widerstand bei Dauerstrom	10 A...100 A (Kurzschlüsse bis einige kA) 100 V...500 V	Silberbronze ¹⁾ Silber/Wolfram Silber/Nickel Silber/Cadmiumoxyd Silber/Kohle	Stanzteile, aufgelötete Plättchen
Niederspannungsleistungsschalter	Beherrschung höchster Kurzschlussströme im Ein- und Ausschaltvorgang. Niedriger Widerstand bei Dauerstrom. Sicherheit gegen Verschweissen	100 A...10 kA (Kurzschlüsse bis 100 kA) 100 V...500 V	Vorkontakte: Silber/Wolfram ¹⁾ Hauptkontakte: Silber/Nickel Silber/Kohle Silber/Cadmiumoxyd Silber/Wolfram	aufgelötete Kontaktstücke
Kontakt-Stromrichter	Niedriger Widerstand, geringster Verschleiss bei praktisch stromloser Betätigung und sehr grosser Schalthäufigkeit	100 A...10 kA 100 V...500 V	Feinsilber Silber/Kohle Hartsilber (Silber/Cadmiumoxyd)	aufgelötete Platten
Trennschalter	Niedriger Kontaktwiderstand bei Dauerübertragung starker Ströme. Stromlose Betätigung	10 A...10 kA 10 V...500 kV	Feinsilber auf Cu-Träger ¹⁾	aufgelötete Stücke, galvanische Überzüge
Ölfreie Hochspannungsleistungsschalter	Vorkontakte: Höchste Abbrandfestigkeit Hauptkontakte: Gute Dauerstromübertragung, ausreichend formbeständig	10 A...1 kA 1 kV...500 kV	Vorkontakte ¹⁾ : W, Mo, Cu/W (in Sonderfällen: Silber/Wolfram) Hauptkontakte ¹⁾ : Silber/Nickel (Hartsilber, Feinsilber)	mechanisch befestigte, hintergossene oder aufgelötete Platten gelötete oder plattierte Kontaktstücke
Schleifring-Übertrager	Möglichst konstanter, niedriger Kontaktwiderstand bei allen Drehzahlen	1 μ A...100 A 1 μ V...300 V	Silbergraphit gegen Silber	Bürsten, Ringe

¹⁾ In vielen Fällen werden hierfür auch Kupfer und Kupferlegierungen verwendet.

Mischkristall und besitzen dieselbe geringe Schweissneigung wie die pulvermetallurgischen Sintermetalle.

An Sinterwerkstoffen aus rein metallischen Komponenten sind zu erwähnen: Silber mit 20, 30 und 40% Nickel, ferner Silber mit Wolframzusätzen bis über 80%. Solche Metallkombinationen erhöhen vor allem die Abbrandfestigkeit.

Silber-Graphitmischungen mit 5...15% Graphit dienen der Herstellung von Schleifkontakten mit herabgesetztem Reibungswiderstand.

Weitere Anwendungen von Silber in der Elektrotechnik

Die üblichen Lote enthalten ausser Silber Kupfer, Zink und Cadmium. Lote für höchstschmelzende Metalle und Metallkarbide enthalten ausserdem Nickel oder Mangan, um eine genügende Benetzbarkeit zu erzielen. Schmelzsicherungen bestehen aus Silberdrähten oder versilberten Kupferdrähten.

K. Antenen

Eine neue Tonfrequenz-Impedanz-Messbrücke

621.317.733.029.4 : 621.317.332.1

[Nach I. G. Easton und H. W. Lamson: A New Approach to Audio-Frequency Impedance Measurement. Gen. Radio Exper. Bd. 30(1955), Nr. 2, S. 1...8]

Es ist allgemein bekannt, dass im Gebiet der Impedanz- und Admittanz-Messung noch Schwierigkeiten bestehen, namentlich dort, wo gänzlich unbekannte Werte zu ermitteln sind. Meistens fällt die zu messende Impedanz ausserhalb des Messbereiches der zur Verfügung stehenden Brücke, oder dann sind die Verluste des unbekannten Elementes so gross, dass eine aufschlussreiche Messung von vornherein verunmöglicht wird. Die vorliegende neue Impedanzbrücke gestattet, im Gegensatz zu den anderen Messmethoden, alle Impedanzen und Admittanzen zu messen. Es leuchtet aber ein, dass eine hohe Genauigkeit über einen unendlich grossen Bereich nie realisierbar ist, trotzdem ist mit dieser neuen Brücke eine annehmbare Genauigkeit erreichbar. Gerade dort, wo sehr kleine Werte von Z und Y zu messen sind, ist die Fähigkeit einer Brücke, eine gute Auskunft zu geben, äusserst wertvoll.

Die üblichen Brücken, wie die nach Schering, Maxwell, Hay usw., bestimmen mehr oder weniger direkt die Kapazität oder Induktivität eines Schaltelementes, in Verbindung mit dessen Verlustwiderstand. Die Bestimmung der Reaktanz oder Suszeptanz erfordert dann aber eine Berechnung in Funktion der Kreisfrequenz ω . Die neue Brücke, die speziell für den Tonfrequenzbereich (20...20000 Hz) entwickelt worden ist, misst direkt die quadratischen Komponenten einer unbekannten Impedanz bzw. Admittanz in $Z_x = R_x + jX_x$ bzw. $Y_x = G_x + jB_x$. Die Komponente darf in irgend einem Quadranten der komplexen Ebene liegen, denn die Brücke ist in der Lage, auch negative Werte zu messen, sei es nun Widerstands- (R_x), Leitwert- (G_x), Reaktanz- (X) oder Suszeptanzkomponente (B_x). Die Prinzipschaltung ist diejenige der bereits bekannten RC-Brücken. Sie wird aber in einer Weise angeordnet, dass sie eine neue Methode der Impedanzmessung darstellt. Die Brücke hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der von Sinclair [1] beschriebenen HF-Brücke.

1. Theorie des Brücken-Netzwerkes

Die Messung einer Impedanz erfolgt in zwei Schritten: 1. Die Brücke wird ohne das unbekannte Element abgestimmt. Die Differenz der beiden abgelesenen Einstellwerte ergibt dann direkt die komplexen Komponenten der unbekannten Impedanz. Die Brücke wird mit Hilfe zweier Potentiometer, die in zwei gegenüberliegenden Brückenarmen geschaltet sind, abgeglichen. Die Prinzipschaltung der Brücke ist in Fig. 1 dargestellt. Die beiden Potentiometer, R_p und G_a , müssen die Gleichgewichtsbedingungen erfüllen, die gegeben sind zu $R_{p1} C_n = R_b C_a$ und $G_{a1} R_b C_p = C_n$; wobei R_{p1} und G_{a1} die Werte von R_p und G_a beim Vorabgleich bedeuten.

Eine unbekannte Impedanz wird zwischen R_p und Punkt V angeschlossen. Ein Abgleich liefert dann die Werte G_{a2} und R_{p2} . Die unbekannten Widerstands- und Reaktanzkomponenten errechnen sich dann zu:

$$R_x = R_{p1} - R_{p2} = \Delta R_p \text{ und } X_x = (G_{a1} - G_{a2}) K = K \Delta G_a \quad (1)$$

mit $K = R_b/C_n$ als Brückenkonstante.

Die Admittanzmessung erfolgt an den Punkten Q und T , parallel zu G_a und C_a . Die Abstimmung liefert die neuen

Werte G_{a3} und R_{p3} , so dass die Leitwert- und Suszeptanzkomponenten durch folgende Beziehungen gegeben sind:

$$G_x = G_{a1} - G_{a3} = \Delta G_a \text{ und } B_x = (R_{p3} - R_{p1})/K \quad (2)$$

Es ist zu beachten, dass bei Impedanzmessungen die Änderung von R_p den Realteil, die Änderung von G_a den Imaginärteil bestimmt, während bei Admittanzmessungen die Änderung von R_p den Imaginärteil, die Änderung von G_a den Realteil einer Admittanz angibt. Um aber eine Messung von positiven und negativen Widerständen zu ermöglichen, muss die Brücke in den Mittelstellungen abgestimmt sein.

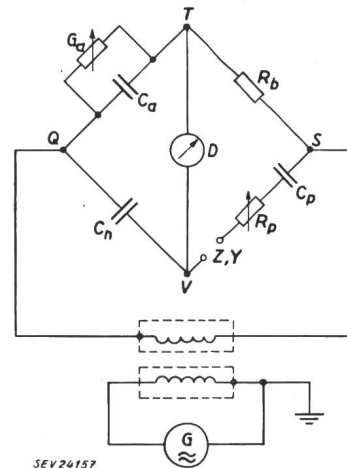


Fig. 1

Prinzipschema der Brücke

D Anzeigeinstrument (Detektor); G Signal-Generator; G_a , R_p Einstellpotentiometer; C_a , C_n , C_p , R_b feste Schaltelemente; Q, T, S, V Brückenknotenpunkte; Z_x , Y_x unbekannte Impedanz bzw. Admittanz

Aus der Gleichung für die Brückenkonstante $K = R_b/C_n$ ist ersichtlich, dass die Konstante K der Frequenz indirekt proportional ist; dabei hat sie den Wert 10^6 , wenn Ohm- und Siemens-Skalen in ihren Werten übereinstimmen. Die festen Parameter der Brücke sind so gewählt, dass das Produkt $R_b C_a$ und $R_b C_p$ konstant gehalten wird, und dass die Konstante K für die drei umschaltbaren Bezugsfrequenzen (f_0) von 100, 1000 und 10000 Hz den Wert 10^6 erhält. Es ist auch eine Messung bei jeder beliebigen Frequenz möglich, wobei sich dann die Reaktanzen bzw. Suszeptanzen errechnen zu:

$$X_x = f_0 \cdot \Delta G_a / f \text{ bzw. } B_x = f \Delta R_p / f_0 \quad (3)$$

Daraus ersieht man, dass eine Impedanzmessung über den ganzen Tonfrequenzbereich möglich ist. Die zu messende Impedanz bzw. Admittanz muss dabei kleiner als 1000 Ω , bzw. 1000 S sein. Ist sie aber grösser, so muss eine Admittanz bzw. Impedanzmessung vorgenommen werden, welche dann aber ohne Schwierigkeiten ausgeführt werden kann. Daraus folgt also, dass mit dieser neuen Brücke jede Impedanz und Admittanz gemessen werden kann.

2. Vorabgleich

Zum Vorabgleich werden R_p und G_a mittels Umschaltung durch zwei Fixwiderstände R_{p0} und G_{a0} und zwei Hilfspotentiometer ΔR_p und ΔG_a ersetzt. Nur die Messabstimmung wird dann mit R_p und G_a eingestellt. Sehr kleine Werte einer Impedanz werden direkt mit den beiden Hilfspotentiometern eingestellt, da dann auf R_p und G_a keine genaue Einstellung mehr möglich ist. Der Vorabgleich erfolgt dann mit allen Widerständen. Auf diese Weise lassen sich verschwindend kleine Werte noch mit genügender Genauigkeit ermitteln.

3. Fehlerquellen, Messgenauigkeit

Wie in allen Messgeräten wirken auch hier die Streukapazitäten nachteilig. Besonders die Kapazität zwischen einem Brückenknoten und Erde schadet der Messung. Eine Neutralisierung erfolgt hier, indem auf die entsprechenden Brückenknoten eine Spannung amplituden- und phasenrichtig gegeben wird. Diese Massnahme verhindert eine Einengung des Mess-

bereichs und eine, wenn auch nur kleine, Verfälschung der Messresultate.

Die Genauigkeit hängt hier in grossem Masse von der Empfindlichkeit des Nullindikators, sowie vom verwendeten Frequenzgenerator, in kleinerem Masse von den Schaltelementen ab. Es lässt sich aber mit dieser Brücke eine nominelle Genauigkeit von $\pm 1\%$ sehr gut erreichen.

Diese Brücke eignet sich, abgesehen von den vielen möglichen Messungen an Kondensatoren und Spulen, sehr gut auch

für kompliziertere Messungen, wie Impedanzmessungen an Lautsprechern, Transformatoren, Resonanzkreisen und Netzwerken, sowie auch für Linearitätsmessungen von Schaltelementen usw.

Literatur

- [1] *Sinclair, D. B.*: A Radio-Frequency Bridge for Impedance Measurements from 400 Kilocycles to 60 Megacycles. Proc. IRE Bd. 28(1940), Nr. 11, S. 497...503.

B. Marugg

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Elektronenröhren von erhöhter Qualität für Behörden und Industrie

621.385.1.004.1

[Nach E. G. Rowe, P. Welch und W. W. Wright: Thermionic valves of improved quality for government and industrial purposes. Proc. Instn. Electr. Engrs. Bd. 102(1955), Part B, Nr. 3, S. 343...357]

Die zunehmende Verwendung von Elektronenröhren in industriellen und Militärgeräten hat den Bedarf an «zuverlässigen» Röhren, d. h. Röhren von einer höheren Qualität als derjenigen von normalen Radio- und Fernsehrohren, entstehen lassen. Die verschiedenen elektrischen und mechanischen Betriebsbedingungen führen zu den folgenden Klassen von zuverlässigen Röhren:

1. Röhren mit besonders langer Lebensdauer, die jedoch nicht oder nur schwach mechanisch beansprucht werden, z. B. für Telephonie und Rechenmaschinen;
2. Röhren mit normaler Lebensdauer unter nicht sehr harten Stoss- und Vibrationsbedingungen, z. B. für mobile Geräte, Luftfahrt und einige industrielle Zwecke;
3. Röhren, welche sehr starke Stösse und Vibrationen auszuhalten vermögen, wobei aber eine verhältnismässig kurze Lebensdauer in Kauf genommen werden kann, z. B. für Geschosse und gelenkte Waffen;
4. Röhren mit einer hohen elektrischen Stabilität und einer normalen Lebensdauer, die mechanisch nicht oder nur schwach belastet werden, z. B. für Gleichstromverstärker.

Das Hauptgewicht der Arbeiten wurde auf die Röhren der Klasse 2 gerichtet. Glücklicherweise trugen sie zur Erreichung höherer Leistungen in den anderen Klassen ebenfalls bei. Aus ökonomischen Erwägungen wurde als Norm die höchste Zuverlässigkeit gewählt, die noch bei Massenproduktion erreicht werden kann.

Nach der Herstellung der nötigen Prüfapparaturen wurde mit der Aufstellung einer Fehleranalyse von normalen Radioröhren begonnen. Man beschränkte sich auf die Miniaturröhren in Allglasausführung, da diese sich wegen ihrer Leichtigkeit und ihres kompakten Aufbaues schon in der Vergangenheit als allen anderen Ausführungen überlegen gezeigt haben. Es zeigte sich, dass es möglich ist, durch spezielle Selektionsprüfungen aus handelsüblichen Radioröhren einen Teil auszusuchen, der schon eine hohe Zuverlässigkeit aufweist, vorausgesetzt, dass die Röhren mechanisch nicht stark beansprucht werden.

Die Laboratorienarbeiten zur Erreichung einer hohen Zuverlässigkeit gliedern sich in a) mechanische Gesichtspunkte bei der Röhrenkonstruktion, b) elektrische Erwägungen und c) Glastechnologie.

Lebensdauerversuche auf dem Vibrationstisch zeigten, dass der Röhrenausfall in der Mehrzahl der Fälle infolge Gasentwicklung durch Reibung zwischen den Glimmerisolatoren einerseits und Glaskolben und Metallteilen andererseits entsteht. Die Abhilfe wurde in einer weitgehenden Verstärkung des Systems und einem möglichst niedrigen Aufbau auf kurzen, nicht abgeboenen Durchführungen gefunden. Hierdurch wurden der Schwerpunkt des Systems herabgesetzt und die Resonanzfrequenzen erhöht. Es wurden nur innenkalibrierte Kolben benützt, angepasst an die Abmessungen der verwendeten Glimmerscheiben. Ferner verwendete man ausschliesslich Wolfram für die Heizer und eine warmfeste Nickel-Legierung für die zylindrischen Kathoden. Durch letzteres wurde gleichzeitig die Zwischenschichtbildung verringert. Gitter und Anoden wurden so kurz und steif wie möglich gestaltet.

Durch diese konstruktiven Vorkehrungen wurden das Rauschen und die Mikrophonie stark herabgesetzt. Da mit ihnen eine genauere Einhaltung der Elektroden-Abstände gepaart geht, konnten auch die Röhrenkennlinien in engeren Toleranzen gehalten werden. Bekanntlich wird die Zuverlässigkeit von Röhren bedeutend verbessert, wenn diese unterhalb ihrer Maximaldaten betrieben werden. Um dies sicherzustellen wurden in den Datenblättern einschränkende Bedingungen aufgenommen für den Betrieb bei erhöhter Temperatur und erniedrigtem Druck der Umgebung.

Auf Grund einer Studie über die Verteilung der Spannungen in den Glasfüssen und einer Analyse der vorkommenden Typen von Glassprüngen konnten die Fertigung der Glasteile und das Einschmelzen verbessert werden. Zur Kontrolle der Glasbläserarbeiten wurde eine mechanische und eine thermische Spannungsprüfung eingeführt.

Ein wesentlicher Beitrag zur Erhöhung der Zuverlässigkeit muss durch die Fertigung in der Montage der Systeme geliefert werden. Ausschlaggebend sind a) die Qualität und Gleichmässigkeit der Ausgangsmaterialien, b) die Vermeidung von Fremdkörpern, wie z. B. von Staub, in den Montageräumen, c) das Tragen von faserfreier Kleidung, z. B. aus Nylon, d) die Bekämpfung der Übermüdung des Personals, und e) die Elimination von sog. «kalten» Schweissstellen beim Punktschweissen. Es muss betont werden, dass die genannten Bedingungen nur geschaffen werden können durch weitgehende Verfeinerung der Werkzeuge und Vorrichtungen und bei ununterbrochener Fertigung von grossen Röhren-Serien. Ferner muss nach jeder Operation der Montage eine Kontrolle eingeschaltet werden. Dies hat sich als wirksamer erwiesen als eine Gesamtkontrolle am Schluss. Diese halbautomatische Montage hat auch den Vorteil, dass sie unabhängiger vom Geschick der Arbeiter ist. Sie macht deshalb die Fabrikation gegen Personalwechsel unempfindlicher.

Am Schluss muss noch auf den Beitrag hingewiesen werden, den der Apparatebauer durch eine den Röhren angepasste Auslegung der Geräte und den andererseits der Verbraucher durch sorgfältige Behandlung der Röhren liefern kann. In diesem Zusammenhang wird die Unzuverlässigkeit der Verbindung zwischen Röhre und Fassung, und die Wünschbarkeit von eingelöteten Röhren betont.

G. J. Ekkers

Ausgleich linear verzerrter Videosignale

621.372.552 : 621.397.262

[Nach H. A. Laett: Ein Gerät zur linearen Entzerrung von Videosignalen. Techn. Mitt. PTT Bd. 33(1955), Nr. 5, S. 186...192]

Eine von der Frequenz abhängige Übertragungsfunktion (Empfangsgrösse/Sendegrösse) bewirkt lineare Verzerrungen; ist dieselbe jedoch von der Amplitude der elektrischen Signale abhängig, treten nichtlineare Verzerrungen auf. Diese linearen Verzerrungen, die hauptsächlich bei Fernseh-Übertragungen über weite Distanzen auftreten, lassen sich durch lineare Netzwerke am Empfangsort weitgehend entzerren.

Verzerrungen sind zurückzuführen auf unrichtig dimensionierte RC-Netzwerke, d. h. auf nicht sorgfältig abgeglichene Breitband-Kompensationsschaltungen, und bewirken auf dem Bildschirm des Fernsehempfängers sog. Verschmieren. Das Fehlen der hohen Frequenzen macht sich als Mangel an Schärfe bemerkbar, währenddem die mittleren und tiefen Frequenzen ein «Nachziehen» (weisse, bzw. schwarze Fahnen)

auftreten lassen. Dabei ist das «Nachziehen» viel schwerwiegender als ein kleiner Verlust an Schärfe.

Videoverstärker sind im allgemeinen RC-Verstärker mit Breitbandkompensation. Die darin auftretenden Kopplungsnetzwerke wirken differenzierend (Anhebung der hohen Frequenzen), während die Entkopplungsnetzwerke integrieren (Anhebung der tiefen Frequenzen), siehe Fig. 1. Bei richtig dimensionierten Elementen treten in dem für die Übertragung von Fernsehsignalen benötigten Frequenzband keine nennenswerten Verzerrungen auf, wohl aber können sich durch Alterung z. B. der Elektrolytkondensatoren die Netzwerke ändern und so Verzerrungen hervorrufen.

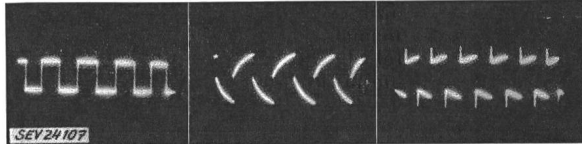


Fig. 1

Verzerrung einer Rechteckschwingung

a korrekte Rechteckschwingung; b Rechteckschwingung mit integrierender Verzerrung; c Rechteckschwingung mit differenzierender und integrierender Verzerrung

Mathematisch lässt sich der Vorgang der Entzerrung an einem einfachen Beispiel überblicken. Die Übertragungsfunktion eines integrierenden Vierpols sei $G(p)$, oder kurz G , diejenige eines differenzierenden $G^*(p)$, kurz G^* . Die Funktionen haben die Form:

$$G = 1 + \frac{a}{1 + pT}; \quad G^* = 1 + b \frac{pT^*}{1 + pT^*}$$

worin p die komplexe Frequenz, T bzw. T^* die charakteristischen Zeitkonstanten und a und b Parameter bedeuten. Schaltet man diese beiden Vierpole in Kaskade, was mathematisch der Bildung des Produktes $G \cdot G^*$ gleichkommt, mit der Absicht, eine verzerrungsfreie Übertragung zu erreichen, so ergeben sich folgende Bedingungen für a , b , T und T^* :

$$a = b$$

$$T^* = \frac{T}{1 + a}$$

Die resultierende Übertragungsfunktion $G \cdot G^* = 1 + a$ ist reell und von der Frequenz unabhängig.

Ist G z. B. die Übertragungsfunktion des verzerrenden Vierpols, und G^* die des entzerrenden, so entsteht am Ausgang

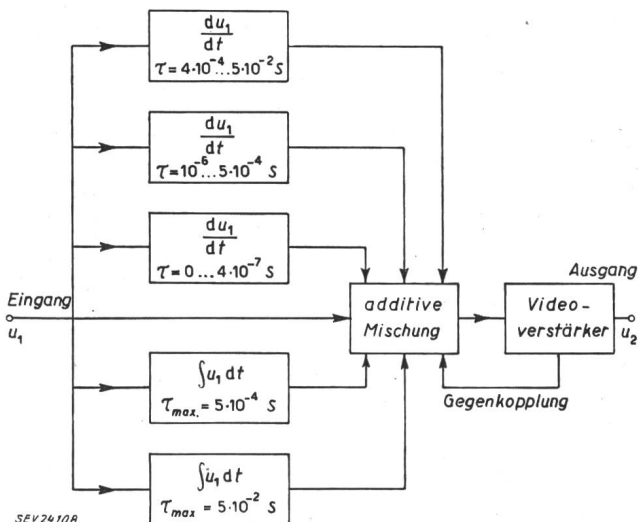


Fig. 2

Blockschema des Entzerrers

u_1 Eingangsspannung; u_2 Ausgangsspannung; $\frac{du_1}{dt}$ Differenzierstufe; $\int u_1 dt$ Integrierstufe; τ Zeitkonstante, mit der die Integration oder Differentiation erfolgt

Der Entzerrer besteht aus einem direkten, zwei integrierenden und drei differenzierenden Kanälen. Die gemischten Komponenten werden anschliessend in einem Videotriplett verstärkt

der Kaskadenschaltung der beiden ein verzerrungsfreies Signal, wobei die Amplitude durch einen Abschwächer $1/(1 + a)$ auf den Wert 1 gebracht werden kann.

Beim Entwurf einer Entzerrungsschaltung ist es notwendig, zu wissen, welche Verzerrungen am wahrscheinlichsten auftreten werden. *Differentiationen* (Abschwächung der tiefen Frequenzen) treten an Kopplungsgliedern mit zu kleinen Zeitkonstanten auf, deren Wert mit Millisekunden angenommen werden kann. *Integrationen* (Abschwächung der hohen Frequenzen) sind auf ungenügende Tiefen und Höhenkompensationen zurückzuführen und die in Frage kommenden Zeitkonstanten erstrecken sich über den gesamten Bereich von 100 ms...100 ns.

Um diese Verzerrungen ausgleichen zu können, werden Integratoren mit Zeitkonstanten von Millisekunden und Differenzierstufen mit Zeitkonstanten von 100 ms...100 ns benötigt. Fig. 2 zeigt das Blockschema einer Entzerrschaltung. Sie besteht aus einem nicht entzerrenden Kanal, zwei Integrations- und drei Differenzierungskanälen. Jeder Kanal wird über eine separate Kathodenstufe gespeist und zugleich dienen relativ niederohmige Potentiometer zur einwandfreien Verstärkungsregelung. Die Mischung der einzelnen Signale geschieht über einem gemeinsamen Anodenwiderstand; die Gitter der einzelnen Röhren sind galvanisch mit den entsprechenden Korrekturnetzwerken gekoppelt. Zur Reduktion der erheblichen Ausgangskapazität, die durch das Parallelschalten der Mischröhren entsteht, ist das nachfolgende Videoverstärkertripel gegengekoppelt. Zudem sind die Mischstufen ringförmig angeordnet, was ebenfalls zur Verminderung der Ausgangskapazität beiträgt. Dadurch liegen die Gitter der Eingangskathodenstufen relativ weit auseinander. Diese Gitter werden separat von einem am Ende abgeschlossenen Koaxialkabel gespeist, wodurch der Einfluss der Eingangskapazität weitgehend ausgeschaltet wird.

Bemerkungen des Referenten

Die Ausgleichsmethode, wie sie im vorhergehenden Referat beschrieben wird, kann verallgemeinert werden. Die Kaskadenschaltung mehrerer Vierpole, von denen jeder lineare Verzerrungen verursacht, habe eine Übertragungsfunktion von der Form:

$$G(p) = \frac{U_2(p)}{U_1(p)} = \frac{1}{\left(\frac{a_n}{p^n} + \dots + \frac{a_1}{p} + b + c_1 p + \dots + c_m p^m\right)}$$

Dieses Übertragungssystem soll so ausgeglichen werden, dass ein elektrisches Signal verzerrungsfrei beim Empfänger ankommt. Die resultierende Übertragungsfunktion $G'(p)$ ist dann von der Frequenz unabhängig:

$$G'(p) = G(p) \cdot G^*(p) = \text{konstant}$$

$G^*(p)$ ist die Übertragungsfunktion des Entzerrers, die folgende Gestalt annehmen muss, damit diese Bedingung erfüllt ist:

$$G^*(p) = \frac{U_3(p)}{U_2(p)} = \left(\frac{a_n}{p^n} + \dots + \frac{a_1}{p} + b + c_1 p + \dots + c_m p^m\right)$$

oder:

$$U_3(p) = \frac{a_n}{p^n} U_2(p) + \dots + \frac{a_1}{p} U_2(p) + b U_2(p) + c_1 p U_2(p) + \dots + c_m p^m U_2(p)$$

Diese Gleichung in der Frequenzebene kann mit Leichtigkeit in die Zeitebene transformiert werden:

$$u_3(t) = a_n \int \int \dots \int_0^t u_2(t) dt^n + \dots + a_1 \int_0^t u_2(t) dt + b u_2(t) + c_1 \frac{d[u_2(t)]}{dt} + \dots + c_m \frac{d^m[u_2(t)]}{dt^m}$$

Man erkennt aus dieser Gleichung sofort, dass ein Übertragungssystem [mit der Übertragungsfunktion $G(p)$] vollständig nach Dämpfung und Phase ausgeglichen werden kann, wenn am Ende ein Gerät in Kaskade geschaltet ist, das die ankommende Nachricht 1...n-mal integriert und 1...m-mal differenziert, gemäss der Übertragungsfunktion $G^*(p)$. Zudem muss das Gerät auch einen direkten Kanal besitzen.

Diese Methode kommt z. B. dort mit Erfolg zur Anwendung, wo Videosignale über weite Distanzen durch Kabel übertragen werden müssen.

F. von Ballmoos

MAX F. DENZLER †

ancien ingénieur en chef de l'Inspectorat des installations à courant fort

A la suite de deux graves opérations, Monsieur *Max F. Denzler*, ingénieur diplômé et ancien ingénieur en chef de l'Inspectorat des installations à courant fort, est décédé à Göttingen, le 27 janvier 1956, à l'âge de 66 ans. Les obsèques ont eu lieu le 2 février, à Zurich, en présence d'un grand nombre de personnes. Le pasteur R. Epprecht, qui fut l'un de ses meilleurs amis depuis l'époque où ils fréquentaient l'école supérieure, prononça le discours d'adieu, puis M. A. Kleiner rappela, au nom de la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, les remarquables mérites professionnels du défunt.

Max Denzler naquit le 21 juillet 1889, à Zurich. C'est dans cette ville et à Zollikon qu'il passa la plus grande partie de sa vie. Jeune étudiant, il songeait à devenir dentiste, mais il changea bientôt d'avis et suivit les cours d'ingénieur mécanicien et électricien à l'Ecole Polytechnique Fédérale. Ayant reçu son diplôme en 1912, il commença sa formation pratique aux Ateliers de Construction Oerlikon et comme ingénieur et adjoint du chef à la Station d'essai des matériaux de l'ASE. Après ces stages, il fut, pendant cinq ans, associé d'un ingénieur-conseil, mais décida alors de compléter ses connaissances auprès de grandes entreprises électriques américaines. Ayant ainsi acquis des connaissances techniques très variées, il revint en Europe en 1932 et entra, au début de 1933, au service de l'Inspectorat des installations à courant fort, où il eut tout d'abord à s'occuper de questions du domaine des installations intérieures et des exigences posées au matériel.

Le 1^{er} janvier 1944, Max Denzler eut la satisfaction d'être désigné en qualité d'ingénieur en chef de l'Inspectorat par la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, en reconnaissance de ses grands mérites professionnels et de son inlassable activité. Son champ d'action subit de ce fait une extension considérable. Alors qu'il était demeuré un collaborateur presque inconnu, il devint la personnalité dirigeante de l'Inspectorat et eut à accomplir de multiples tâches, souvent très délicates. L'ingénieur en chef Denzler a pu ainsi rendre dans le domaine de la production et de la distribution

de l'énergie électrique, de grands services à notre pays, aux offices fédéraux et aux entreprises électriques. En tant que collaborateur du Département fédéral des postes et des chemins de fer, ainsi que de la Commission fédérale des installations électriques, il eut à prendre maintes décisions importantes et fut très souvent sollicité à titre d'expert pour résoudre des problèmes compliqués concernant la construction de lignes. Jusqu'à l'époque de sa retraite, Max Denzler ne ménagea jamais les efforts intellectuels et physiques qu'exigeaient ses devoirs officiels, pour trouver les décisions qui convenaient à propos de notre réseau national d'énergie électrique. Outre les tâches concernant l'Inspectorat, il participa aux travaux de la Commission internationale de réglementation en vue de l'approbation de l'Equipement Electrique (CEE), où ses vastes connaissances techniques et linguistiques lui permettaient d'intervenir avec efficacité. A de nombreux congrès, il fut une personnalité très estimée et toujours la bienvenue, qui faisait grandement honneur à notre pays. Les discours empreints de

gratitude qui furent prononcés lors des obsèques étaient donc amplement mérités. Du reste, déjà à l'occasion de son départ de l'Inspectorat, à la fin de 1954, on avait reconnu, de tout côté, son incessante activité dans les domaines se rapportant à sa mission.

Max Denzler fut toujours, pour le personnel de l'Inspectorat, un chef bienveillant et surtout un exemple frappant du devoir scrupuleusement accompli. Foncièrement pacifique, il abhorrait les différends et les chicanes inévitables dans toute entreprise. Le pasteur Epprecht a eu parfaitement raison d'insister, dans son discours, sur le fait que tous ceux qui l'ont connu conserveront le souvenir d'un homme fidèle, distingué et d'une grande droiture. Le défunt n'a malheureusement pas pu jouir paisiblement de sa retraite. Déjà durant les dernières années de son activité professionnelle, Max Denzler avait été affecté d'une maladie des nerfs, qui lui occasionnait des maux de tête continuels. Il fallait être de ses intimes pour



1889—1956
Max F. Denzler

s'en rendre compte, car il ne se plaignait pratiquement jamais. Ses douleurs lui rendaient sa tâche particulièrement pénible. Pourtant ce fut précisément le travail qui l'aidait le mieux à oublier ses souffrances, lorsque des interventions médicales ne purent lui apporter le soulagement désiré. Après sa retraite la maladie empira physiquement et moralement, car il lui manquait alors le dérivatif de l'activité professionnelle. Max Denzler se décida à

subir une nouvelle opération très délicate par un spécialiste réputé de Göttingen. Mais le Tout-Puissant en avait décidé autrement. A la suite d'une seconde intervention chirurgicale, une attaque d'apoplexie mit rapidement fin à la vie de Max Denzler, sans qu'il ait même eu la possibilité de dire adieu à son épouse aimée et toujours dévouée qui l'avait accompagné à Göttingen pour veiller à son chevet.

F. Sibling

Communications de nature économique

Données économiques suisses

(Extraits de «La Vie économique» et du «Bulletin mensuel Banque Nationale Suisse»)

N°		Janvier	
		1955	1956
1.	Importations (janvier-décembre) } en 10 ^e fr. {	449,5 (6401,2)	535,6 —
	Exportations (janvier-décembre) }	384,0 (5622,2)	427,2 —
2.	Marché du travail: demandes de places	10 610	6 052
3.	Index du coût de la vie*) Index du commerce de gros*)	172 216	173 215
	Prix-courant de détail*): (moyenne du pays) (août 1939 = 100)		
	Eclairage électrique ct./kWh	34 (92)	34 (92)
	Cuisine électrique ct./kWh	6,6 (102)	6,6 (102)
	Gaz ct./m ³	29 (121)	29 (121)
	Coke d'usine à gaz fr./100 kg	16,49(215)	16,48(215)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 42 villes . (janvier-décembre)	1 462 (23 146)	1 296 —
5.	Taux d'escompte officiel .%	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10 ^e fr.	5 048	5 130
	Autres engagements à vue 10 ^e fr.	1 839	2 142
	Encaisse or et devises or 10 ^e fr.	6 713	7 249
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	91,75	91,69
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations	104	100
	Actions	430	436
	Actions industrielles	516	547
8.	Faillites (janvier-décembre)	32 (407)	33 —
	Concordats (janvier-décembre)	14 (163)	13 —
9.	Statistique du tourisme		
	Occupation moyenne des lits existants, en %	Décembre 1954 1955 16,2 16,4	
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls:		
	Recettes de transport		
	Voyageurs et marchandises (janvier-décembre) } en 1000 {	58 150 (718 583)	62 806 (767 489)
	Produits d'exploitation (janvier-décembre) }	67 815 (782 043)	72 456 (833 468)

*) Conformément au nouveau mode de calcul appliqué par le Département fédéral de l'économie publique pour déterminer l'index général, la base juin 1914 = 100 a été abandonnée et remplacée par la base août 1939 = 100.

Miscellanea

In memoriam

Paul Schuepp †. Paul Schuepp, directeur technique de la Cie Générale d'Electro-Céramique (CGEC), membre de l'ASE depuis 1935, est décédé à Paris le 13 juin 1955. Alors qu'il se trouvait en Suisse pour affaires en mai 1955, sa santé fut ébranlée. Ses amis conseillèrent alors à cet homme surchargé de travail de ménager ses forces, mais ils ne supposèrent pas, au moment de la séparation, qu'ils lui seraient la main pour la dernière fois.

Paul Schuepp naquit le 9 octobre 1895 à Aleppo, Syrie, où son père était consul de Suisse. Il fit ses études dans son pays, à l'Ecole cantonale de Frauenfeld et ensuite, avec plusieurs interruptions dues au service militaire, à l'Ecole Polytechnique Fédérale où il obtint le diplôme d'ingénieur électricien. Là-dessus et jusqu'à la fin de l'année 1924, il fonctionna comme ingénieur à la Station d'essai des matériaux de l'Association Suisse des Electriciens, puis entra au service de la CGEC. Ses qualités professionnelles, sa capacité de travail et son caractère droit et intègre lui valurent une haute estime. En 1946, Paul Schuepp, qui demeura toujours fidèle à sa patrie suisse, devint directeur technique de la CGEC. Son activité ne fut pas seulement féconde au sein de la CGEC mais fut aussi importante pour le progrès général réalisé dans les connaissances et la fabrication des isolateurs électriques.



Paul Schuepp
1895—1955

La parole de l'éminent ingénieur avait beaucoup de poids auprès des hommes de la branche et des représentants des réseaux électriques; il était membre de plusieurs comités techniques professionnels français et représentait la France dans des organismes techniques internationaux comme, par exemple, dans les Comités d'Etudes n° 28 et n° 36 de la Commission Electrotechnique Internationale et dans le Comité n° 5 de la Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE).

Les publications de Paul Schuepp (voir la liste ci-dessous) témoignent de son inlassable activité, ainsi que de son zèle pour étudier les efforts et surcharges mécaniques subis

par les isolateurs en service et pour déterminer également les qualités à exiger de ce matériel.

Des revues étrangères ont déjà rendu hommage au défunt. Ainsi, M. H. Meyer, parlant dans l'ETZ-A (1955), n° 21, de l'autorité de Paul Schuepp, renforcée par de hautes qualités humaines, relève la lourde perte qu'ont subie non seulement la CGEC et la France mais aussi le monde international intéressé aux isolateurs, lors de la mort prématurée de cet éminent ingénieur.

Quiconque a eu l'occasion de traiter des affaires ou de discuter de problèmes communs avec lui ne peut guère s'imaginer relation plus agréable et regrettable qu'elle ait été rompue par la mort. Celui qui a perdu en Paul Schuepp un cher camarade d'études, un ami fidèle, ne peut que le regretter tout en étant reconnaissant d'avoir eu la chance d'être en relation étroite avec lui.

Publications principales de Paul Schuepp concernant les isolateurs électriques.

*) Collaborateur L. Gion.

**) Collaborateurs L. Gion et J. Debéron.

Contribution à l'étude des « incidents du matin » sur les lignes de transport d'énergie. RGE, Mars 1947.
Les essais thermiques des isolateurs de grandes dimensions *). RGE, Octobre 1949.

Influence des conditions atmosphériques sur les variations de température des isolateurs *). RGE, Juin 1951.

Etude sur les variations périodiques et accidentelles des efforts mécaniques subis par les isolateurs dans les conditions réelles d'utilisation *). Rapports présentés à la session 1952 de la Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques. Rapports n° 206 et 206 bis.

Quelques remarques sur le contrôle de la galvanisation des ferres d'isolateurs de ligne *). RGE, Avril 1952.

Contribution à l'étude des efforts mécaniques subis par les isolateurs de ligne en service **). RGE, Octobre 1953.

Etudes des surcharges mécaniques subies par les isolateurs de lignes électriques dans les conditions normales d'exploitation **). RGE, Février 1955.

H. Oertli

Persönliches und Firmen

(Mittellungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Schweizerische Nationalbank. Der Bundesrat hat Generaldirektor E. Kronauer, Genf, Mitglied des SEV seit 1943 und Mitglied des Vorstandes, zum Mitglied des Bankrates

der Schweizerischen Nationalbank gewählt, als Nachfolger des zurückgetretenen Ständerates V. Gautier, Genthod.

A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden (AG). H. Bossi, dipl. Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1921 (Freimitglied), wurde zum Assistenten der Verkaufsdirektion und gleichzeitig zum Prokuristen ernannt. An seiner Stelle wurde zum Gruppenführer befördert A. Morf, dipl. Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1942.

Hasler A.-G., Bern. Zu Oberingenieuren wurden befördert W. Keller, Mitglied des SEV seit 1927, Prokurist, Dr. H. Wehrlin, Mitglied des SEV seit 1928, Abteilungschef, und A. Stamm, Prokurist. U. Beutler, Direktionsassistent, G. Fioroni, Gruppenchef, R. Hertig, Abteilungschef, E. Huber, Abteilungschef, H. Hügli, Direktionsassistent, und F. Kesselring, Personalchef, wurde die Handlungsvollmacht erteilt.

Kleine Mitteilungen

5. Weltkraftkonferenz 1956 in Wien

Die fünfte Weltkraftkonferenz wird vom 17. bis 23. Juni 1956 in Wien stattfinden. Die Teilnahme an der Konferenz steht jedermann offen; sie kann jedoch nur durch Vermittlung eines nationalen Komitees erfolgen und zwar für schweizerische Teilnehmer durch das Schweizerische Nationalkomitee der Weltkraftkonferenz, 45, avenue de la Gare, Lausanne. Für die Teilnahme an der Konferenz wird vom österreichischen Nationalkomitee ein Beitrag von 1200 Schilling erhoben. Für Begleitpersonen beträgt die Gebühr 500 Schilling. Der Gegenwert dieser Beiträge ist in Schweizer Franken auf das Postcheckkonto V 4051, Basel, für Rechnung des Schweiz. Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz, Basel, einzuzahlen und zwar gleichzeitig mit der Einsendung des Anmeldeformulars.

Das Programm mit weiteren Angaben, z. B. auch über die nach der Konferenz stattfindenden Exkursionen, und den zugehörigen Anmeldescheinen, ist ebenfalls beim Schweizerischen Nationalkomitee der Weltkraftkonferenz erhältlich.

Literatur — Bibliographie

621.316.7

Nr. 20 245

Regelungstechnik. Grundsätzliche Betrachtungen über Regelprobleme und praktische Anwendungen. Berlin, Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, 1955; 4°, 6, 228 S., Fig., Tab. — AEG-Mitteilungen Bd. 45(1955), Nr. 3/4 — Preis: geb. DM 24.50.

Die Herausgabe verschiedener Aufsätze über die Regelungstechnik in Buchform stellt eine wertvolle Bereicherung der Fachliteratur dar. Es ist den Verfassern gelungen die funktionellen Zusammenhänge von ganz verschiedenen Regelaufgaben einheitlich und übersichtlich darzustellen. Hierzu bedienen sich die Autoren weitgehend Blockschaltdiagrammen, aus welchen das dynamische Verhalten der einzelnen Glieder eines Regelkreises hervorgeht. Neuartig ist die konsequente Anwendung von Farben zur Kennzeichnung der Funktion der einzelnen Glieder, wodurch die Übersichtlichkeit sehr gewinnt. Diese Übersichtlichkeit ist derart frappant, dass man sich des Eindruckes nicht erwehren kann, dass hier und da — wohl zugunsten einer einheitlichen Darstellung — verschiedene Vereinfachungen vorgenommen wurden.

Das Buch ist weitgehend auf Regelaufgaben, wie sie in der Elektrotechnik vorkommen, zugeschnitten und gibt in seinem ersten Teil einen kurzen Abriss über die Theorie der Regelungstechnik. Die verwendeten Begriffe und Bezeichnungen stützen sich auf das Normblatt Regelungstechnik DIN 19226, welches in einem besonderen Abschnitt näher erklärt wird. Im zweiten Teil werden Regelaufgaben aus der Energieerzeugung und Energieversorgung behandelt, wobei hauptsächlich die Spannungsregelung von kleinen und mittleren Generatoren, von Gleichrichtern sowie von Stufentransformatoren erläutert wird. In diesem Abschnitt wird wohl der eine oder andere Leser einen Beitrag über die modernen Lösungen der Spannungsregelung von Gross-

generatoren bei besonderen Belastungsbedingungen, wie z. B. grosse kapazitive Last, vermissen. Die beiden letzten Hauptabschnitte bringen zahlreiche Regelungsbeispiele aus der heute immer mehr an Bedeutung zunehmenden Antriebstechnik, sowie einige spezielle Regelaufgaben.

Das Kennzeichnende an diesem Werk — das sich hauptsächlich an den in der Praxis stehenden Ingenieur wendet — ist neben der eingangs erwähnten hervorragenden Darstellung die auffallend häufige Verwendung von magnetischen Verstärkern zur Lösung der verschiedensten Regelprobleme. In den zahlreichen, im ganzen Buch eingestreuten Beispielen sind die magnetischen Verstärker als moderne, universelle Bausteine der Regelungstechnik beschrieben. Da es sich um eine Firmenschrift handelt, werden in den Anwendungsbeispielen naturgemäss nur Produkte der Herausgeberfirma dargestellt. Ebenso bezieht sich das umfangreiche Literaturverzeichnis ausschliesslich auf AEG-Veröffentlichungen.

H. Bolleter

537.533.3

Nr. 11 021,21

Elektronik des Einzelelektrons. Von Franz Ollendorf. Wien, Springer, 1955; 8°, XII, 645 S., 313 Fig., Tab. — Technische Elektrodynamik, Bd. 2: Innere Elektronik, 1. Teil — Preis: geb. Fr. 99.30.

In 25jähriger Arbeit hat der Verfasser diejenigen physikalischen Grundlagen, deren Gesamtheit die Dynamik elektronischer Strömungsfelder bestimmt, zu einem umfassenden Lehrbuch verarbeitet, das ihm als Leitfaden zu einem den Studierenden der Elektrotechnik gebotenen Jahreskurs dient. Unter Ausschluss aller für industrielle Anwendungen charakteristischen technischen Einzelheiten werden in dem vorliegenden Werk alle jene Probleme der Elektronenbewegung erfasst, bei welchen Raumladungseffekte vernachlässigbar sind, wie es bereits der im Titel verwendete Begriff «Ein-

zelektron» andeutet. Diese Beschränkung des Stoffes erlaubt dem Verfasser eine um so gründlichere Behandlung der verschiedenen Aspekte der Bewegungsgleichungen in elektromagnetischen Feldern, wobei die Schwierigkeiten jeweils nicht umgangen, sondern gerade zur Erlangung völliger Klarheit hervorgehoben und in ihre Einzelheiten zerpfückt werden.

Schon im einleitenden Kapitel über die Korpuskel- und Welleneigenschaften des Elektrons werden die Wechselbeziehungen zwischen klassischer und relativistischer Punktmechanik, zwischen der von einem äusseren Strahlungsfeld veranlassten Sekundärstrahlung der Elektronen bzw. der ihnen zugeordneten Absorptionswirkung und dem klassischen Elektronenradius, sowie zwischen Partikel- und Wellenmechanik mathematisch lückenlos dargelegt. Die beiden folgenden Kapitel befassen sich mit der langsamen Bewegung eines Elektrons im elektrischen bzw. im magnetischen Felde und dringen hiebei von elementaren Grundbegriffen bis zu den Stabilitätsproblemen des Zyklotrons vor. Der allgemeine Hamiltonsche Formalismus der klassischen Mechanik wird erst im 3. Kapitel eingeführt, bei welcher Gelegenheit auch die Begründung für die Analogien zwischen Elektronenströmungen und Experimenten an Membranmodellen gegeben wird. Je ein weiteres Kapitel sind der Gaußschen

Dioptrik und der Theorie der Seidelschen Aberrationen in elektronenoptischen Abbildungssystemen gewidmet. Das Schlusskapitel über relativistische Elektronenbewegungen behandelt, neben einem Problem der kosmischen Elektronik, vor allem die modernen Teilchenbeschleuniger wie Betatron, Synchro-Zyklotron, Synchrotron und Linearbeschleuniger, teilweise recht ausführlich; allerdings ist es dem Rezensenten nicht gelungen, in diesem Kapitel auch einen Hinweis auf die besonderen, in den grossen Beschleunigungsanlagen angewandten Fokussierungsprinzipien zu entdecken. Das darauf folgende 9seitige Literaturverzeichnis enthält zwar fast keine Arbeiten aus den letzten 5 Jahren, dürfte aber den Ansprüchen eines Studierenden vollauf genügen. Dagegen könnte man sich ein ausführlicheres Sachverzeichnis wünschen, denn der lehrbuchartige Charakter dieses Werkes macht sich auch durch eine schematische Einteilung in ungetitelte Abschnitte und Unterabschnitte bemerkbar, deren Gegenstand sich jeweils erst einem näheren Studium offenbart. Auch die Tatsache, dass durchwegs mathematische Strenge angestrebt wird, mag denjenigen, der nur an der Lösung einer konkreten Aufgabe interessiert ist, von der Konsultierung dieses Buches abhalten. Andererseits wird zweifellos reichen Gewinn davontragen, wer die Zeit zu dessen eingehender Lektüre erübrigt.

D. Maeder

Briefe an die Redaktion — Lettres à la rédaction

«Über den räumlichen Schutzbereich eines Überspannungsableiters»

Von R. Rutz, Zürich

[Bull. SEV Bd. 47 (1956), Nr. 1, S. 1...7]

621.316.93

Zuschrift:

Herr Rutz ist für seine Arbeit auf dem Gebiete der Stosswellen zu beglückwünschen. Es lohnt sich, die interessanten Messresultate etwas mit der bisherigen Praxis des Anlagenschutzes zu vergleichen.

Als erstes sei festgehalten, dass man als weitverbreitete Faustregel den Schutzbereich des Ableiters mit 30 m annimmt. Der Schutzbereich ist derjenige Bereich, gemessen entlang der leitenden Verbindung, in welchem die Spannung unterhalb der Haltespannung des Materials bleibt. In gewissen Arbeiten wird der Begriff «Severity index» als Kennzeichen des Schutzbereiches gebraucht, dabei wird nicht das Überschreiten eines absoluten Spannungswertes, sondern das Überschreiten eines Spannungs-Zeit-Integrals als Kriterium angesehen. Die Versuche mit Funkenstrecken, die das «Objekt» nachahmen sollen, entsprechen offenbar einer solchen Auffassung. Der Schutzbereich mit Spannungsgrenze ist mit den üblichen Ansätzen kleiner als der Schutzbereich mit Spannungszeitgrenze. Dass die Versuche mit Schutzbereichen von 60, 100 und sogar 200 m gemacht wurden, zeigt, dass sich Herr Rutz von seiner Auffassung des Schutzbereiches eine wesentliche Vergrösserung versprochen hat.

Aus der sehr zahlreichen Literatur über das vorliegende Problem lassen sich einige Folgerungen ziehen, die hier erwähnt werden sollen. Danach ist eine Ausdehnung des Ableiterschutzbereiches (zum Beispiel über die 30-m-Grenze) dann zulässig, wenn Kabel oder mehrere parallele Leitungen vorhanden sind, die eine Absenkung der Stossweite bewirken. Eine Ausdehnung des Schutzbereiches findet auch statt bei einer Isolationsabstufung, die derjenigen der normalen Reihen übertrifft oder gemischt ist aus voller und reduzierter Isolation. In den von Herrn Rutz beschriebenen Versuchen ist keine dieser Bedingungen vorhanden gewesen, so dass grundsätzlich ein normaler Schutzbereich erwartet werden muss. Es ist dabei recht interessant, die gemachten Annahmen zu untersuchen.

Bei koordiniertem 45-kV-Material nach Regeln des SEV beträgt die 50%-Überschlagspannung nach Erde einen Schwellenwert von 220 kV. Dieser Wert entspricht nach Fig. 15 der Originalarbeit einem Funkenstreckenabstand von 290 mm. Für diesen Wert ergibt sich für $x=60$ m in den Anordnungen der Fig. 11, 12 und 13 ein genügender Schutz für Wellen bis 500 kV. Solche Wellen dürften in durch Erdseile geschützten Leitungen (Stahlmaste) und Anlagen eine obere Grenze darstellen.

Bei Anlagen (Kopfstationen), die mit Erdseil richtig geschützt sind, beträgt somit der Ableiterschutzbereich «wellenabwärts» 30...60 m und «wellenaufwärts» vermutlich 20...30 m.

Während also bei richtig geschützten Anlagen die «klassischen» 30 m eher vorsichtig sind, liegen die Verhältnisse bei Holzmastleitungen und ungeschützten Anlagen, wie dies auch Herr Rutz bemerkt, ungünstiger. Die veröffentlichten Messungen gestatten aber keinen Rückschluss auf diese Verhältnisse.

Die Verwendung von 45-kV-Ableiter und 60-kV-Material, wie dies vielfach der Fall ist, ergibt aber wieder wesentlich günstigere Verhältnisse. Zahlenmässige Schlüsse lassen sich aus den Versuchen nicht ziehen.

Nach den neuen Vorschlägen des SEV soll für die Isolation 45 kV eine Haltespannung von 250 kV vorgesehen werden. Dies würde einem Funkenstreckenabstand von 380 mm entsprechen. Die publizierten Messergebnisse lassen zumindest vermuten, dass sich für diese neuen Verhältnisse ein ganz einwandfreier Anlagenschutz auch für steilste Wellen verwirklichen lässt, vorausgesetzt, dass von einer zusätzlichen Verwendung von Schutzfunkenstrecken abgesehen wird.

Fig. 16 zeigt Oszillogramme vom Ansprechen einer Schutzfunkenstrecke; nach Fig. 15 liegt der 50%-Ansprechwert dieser Funkenstrecke bei 160 kV. Wird die Funkenstrecke einer schwingenden Welle unterworfen, so steigt die Spannung bis auf 237 kV (siehe Fig. 10), d. h. 150 %, ohne dass dabei ein sofortiges Ansprechen stattfindet. Diese Aufnahme Fig. 16 ergänzt damit in sehr instruktiver Weise die vielen bestehenden Messungen über das Ansprechen der Stabfunkenstrecken in der Spannungsfront, wo ohne weiteres Amplitudenwerte bis auf 300 % des 50 %-Wertes gemessen werden.

Fig. 16 zeigt, dass eine Stabfunkenstrecke auch bei Stössen normaler Steilheit und geringer Amplitude, sofern Schwingungen vorhanden sind, Spannungswerte zulässt, die eine Zerstörung von Leistungs- oder Messtransformatoren zur Folge haben. Deren Isolation weist nicht die ungeheure Ansprechverzögerung auf.

Vom Standpunkt des Netzschutzes aus gesehen, lassen sich die Ergebnisse der wertvollen Arbeit von Herrn Rutz zusammenfassend folgendermassen interpretieren:

Im ganzen gesehen, bestätigen die Messungen die bestehenden Ansichten über den Anlagenschutz. Es zeigt sich daraus aber wieder, dass vereinfachte Regeln mit Vorsicht zu gebrauchen sind. So muss vermutlich in ungeschützten Anlagen mit Holzmastzuleitungen nach alten Vorschriften 45 kV mit einem Schutzbereich unterhalb 30 m gerechnet werden.

Im Lichte auch dieser neuen veröffentlichten Resultate scheinen die neuen Koordinationsspannungen des SEV einen guten Anlagenschutz mit Ableiter zu gewährleisten. Es zeigt

sich andererseits wieder, dass Schutz- oder Koordinationsfunktionenstrecken in ihrer Wirkung äusserst fragwürdig sind und eine wesentliche Quelle von Betriebsstörungen sein können ohne entsprechenden Schutzwert.

Zum Schluss sei der Wunsch der Weiterführung dieser interessanten Untersuchung ausgesprochen, und zwar mit Schutzbereichen von 10...50 m, Haltespannung entsprechend

den neuen Vorschlägen des SEV und Wellen, wie sie auf Holzmastleitungen auftreten.

A. W. Roth, Aarau

(Da der Autor des Originalartikels zur Zeit in Amerika weilt, verzichten wir aus Zeitgründen diesmal auf eine Entgegnung. Red.)

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

IV. Procès-verbaux d'essai

[Voir Bull. ASE t. 29(1938), N° 16, p. 449.]

Valable jusqu'à fin octobre 1958.

P. N° 2948.

Objet:

Cuisinière

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30801a, du 28 octobre 1955.

Commettant: La Ménagère S.A., Morat.

Inscriptions:

MEN A - L U X

La Ménagère

Volts 380 Watts 6800 F. No. A 1097



Description:

Cuisinière électrique, selon figure, avec trois foyers de cuisson et un four. Deux plaques de cuisson de 180 mm de diamètre et une plaque de 220 mm, avec bord en acier inoxydable, fixées à demeure. Table relevable, mais vissée. Corps de chauffe disposés à l'extérieur du four et réglés ensemble par un thermostat. Bornes prévues pour différents couplages. Poignées isolées.

Au point de vue de la sécurité, cette cuisinière est conforme aux «Prescriptions et règles auxquelles doivent satisfaire les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f).

Valable jusqu'à fin mars 1958.

P. N° 2949.

Objet:

Luminaire

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30656, du 8 mars 1955.

Commettant: Belmag, S.A. d'éclairage et d'industrie métallurgique, 10, Bubenbergrasse, Zurich.

Inscriptions:



Forme et qualité

BELMAG

Zürich / Suisse

sur l'appareil auxiliaire:



Ferroprofil Perfekt Start U 22

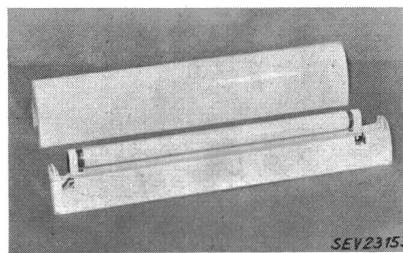
U1: 220 V 50 Hz J2: 0,37A cosφ ~ 3,5

Leuchtstofflampe 20 Watt Nov. 1954

Description:

Luminaire, selon figure, avec une lampe à fluorescence de 20 W, pour salles de bain et locaux humides. Appareil auxiliaire avec starter thermoélectrique Knobel incorporé, douilles de lampe et borne de raccordement tripolaire (2 P + T) sur socle en matière isolante blanche. Couvercle

en verre organique opalisé. Prise 2 P + T, 10 A, 250 V, encastrée à l'une des extrémités. Broche de terre reliée à la vis de mise à la terre.



Ce luminaire a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux humides.

Valable jusqu'à fin novembre 1958.

P. N° 2950.

Objet:

Coffret de distribution

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 31013, du 30 novembre 1955.

Commettant: S.A. de vente des produits Klöckner-Moeller, 634, Badenerstrasse, Zurich.

Inscriptions:

KLÖCKNER-MOELLER-VERTRIEBS-AG., ZÜRICH
Projektierung und Montage in der Schweiz

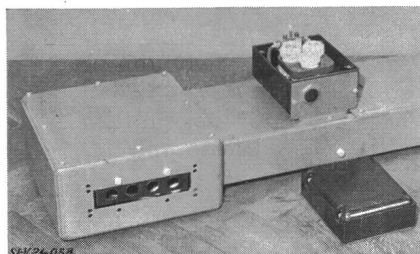
Drehstrom max. 500 V	50 Per/s
Nennstrom der Maschine	200 A
Hauptschlußsicherung	200 A träge
Schaltschrank Nr.	System BD

sur le coffret à coupe-circuit:

Klöckner-Moeller Bonn
BDA 60 500 V 60 A

Description:

Coffret de distribution «Système DB», selon figure, pour le branchement fixe de machines, etc., à des endroits quelconques, distancés de 60 cm. Coffret en tôle renfermant



quatre barres de cuivre sur supports en papier bakéliné. Aux endroits de branchement désirés, des coffrets en matière isolante moulée, renfermant un socle de coupe-circuit tripolaire et un sectionneur de neutre, peuvent être montés. Aux extrémités des barres se trouvent des bornes pour le raccordement des amenées de courant. Le coffret en tôle est prévu pour une mise à la terre.

Ce coffret de distribution a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux humides.

Valable jusqu'à fin décembre 1958.

P. N° 2951.

Objet: **Chauffe-eau à accumulation**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 31114, du 20 décembre 1955.

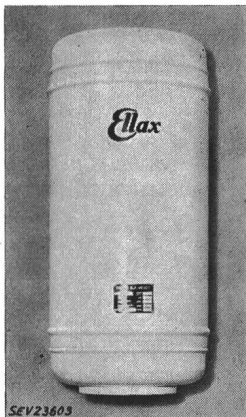
Commettant: CIPAG S. A., Fabrique d'appareils à eau chaude, Vevey.

Inscriptions:

Elax

CIPAG S. A. Vevey

No. 46356	Année - Jahr	1955
Contenance - Inhalt	1	8
Mat. d. réservoir		Fe
Pression service - Betriebsdruck	max. at	6
Pression essai - Prüfdruck	max. at	12
Puissance nom. - Nennleistung	kW	1,2
Tension nom. - Nennspannung	V	220
Phases - Phasen		1
Long. sonde - Fühlerlänge	min. mm	300



Description:

Chauffe-eau à accumulation, selon figure, pour montage mural. Deux corps de chauffe et un thermostat avec dispositif de sécurité. Réservoir à eau et enveloppe extérieure en fer. Tubulures de 1/2" pour eau froide et eau chaude. Calorifugeage en liège granulé. Borne de mise à la terre. Diamètre extérieur 250 mm, hauteur 560 mm.

Ce chauffe-eau à accumulation est conforme aux «Prescriptions et règles pour chauffe-eau électriques à accumulation» (Publ. n° 145 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1958.

P. N° 2952.

Objet: **Réchaud**

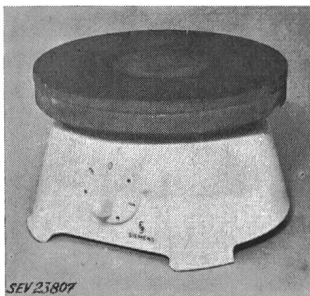
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 31374, du 2 décembre 1955.

Commettant: S. A. des produits électrotechniques Siemens, 35, Löwenstrasse, Zurich.

Inscriptions:

Siemens

SIEMENS
220 V 1200 W EKP 18
Nur für Wechselstrom



Description:

Réchaud, selon figure. Plaque de cuisson en fonte de 180 mm de diamètre, fixée sur un socle en tôle émaillée. Commutateur encastré, à six positions de chauffage. Prise d'appareil encastrée 10 A, 250 V.

Ce réchaud est conforme aux «Prescriptions et règles auxquelles doivent satisfaire les plaques

de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f).

P. N° 2953.

Objet: **Cireuse**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 31471, du 3 décembre 1955.

Commettant: Walter Widmann S. A., 20, Löwenstrasse, Zurich.

Inscriptions:

VOLTA

Mod. B 103 Ser. C Nr. S 5001001

Volt 220 Watt 250



Radioschutzzeichen des SEV
Signe «Antiparasite» de l'ASE



Description:

Cireuse, selon figure. Trois brosses plates, entraînées par moteur monophasé série, ventilé, dont le fer est isolé des parties métalliques accessibles. Plaque de base et carter en fonte de métal léger. Interrupteur unipolaire à bascule encastré à côté du moteur. Actionnement par le manche de la cireuse. Poignée en bois laqué. Amenée de courant à deux conducteurs, fixée à la cireuse, avec fiche 2 P.

Cette cireuse 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).

Valable jusqu'à fin décembre 1958.

P. N° 2954.

Objet:

Cuiseur

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 31487, du 8 décembre 1955.

Commettant: Robert Mauch, Usine ELRO, Bremgarten (AG).

Inscriptions:

ELRO

Robert Mauch Elro-Werk
Bremgarten/Aargau

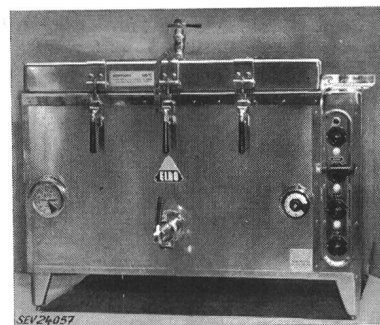
No. ESH-10-4143 Volt 3 × 500 18,4 kW
21,5 Amp. 300 Liter 10.1955

Achtung 500 V

Deckel nur öffnen, wenn Hauptschalter ausgeschaltet ist.

Description:

Cuiseur, selon figure, pour boucheries-charcuteries, cuisines professionnelles, etc. Bâti et récipient de 1000 mm de longueur, 600 mm de largeur et 520 mm de profondeur, en



acier inoxydable. Calorifugeage en liège granulé et laine minérale. Bain d'huile chauffé par des corps de chauffe avec isolation en matière céramique et enclenchés par des contacteurs. Transformateur à dispersion 500/220 V incorporé. Contacteurs, commutateurs, lampes témoins et thermostat dans le circuit de commande. Thermomètre à cadran. Robinet de vidange. Soupape de sûreté avec robinet à vapeur. Poignées de service isolées. Cordon de raccordement renforcé à quatre conducteurs, fixé au cuiseur.

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

Valable jusqu'à fin décembre 1958.

P. N° 2955.

Objet: **Essoreuse**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 31513, du 19 décembre 1955.

Commettant: Elwa Wohlen S. A., Fabrique de machines, Wohlen (AG).

Inscriptions:

ELWETTAR
ELWA Wohlen AG. Wohlen/AG
PS 1/6 W 90 Tour. 1400
Volt 220 Amp. 2.2
Phs. 1 No. 4215



Description:

Essoreuse centrifuge transportable, selon figure, avec tambour en tôle de cuivre nickelée et socle en fonte grise. Entraînement direct par moteur monophasé, fermé, à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et condensateur. Interrupteur encastré et accouplé à un dispositif de freinage. Cordon de raccordement à trois conducteurs isolés au caoutchouc, fixé à la machine, avec fiche 2 P + T. Poignées en matière isolante.

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

Valable jusqu'à fin décembre 1958.

P. N° 2956.

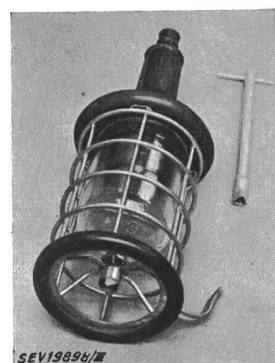
Objet: **Baladeuse antidéflagrante**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30576a, du 21 décembre 1955.

Commettant: REGENT Appareils d'éclairage, 390, Dornacherstrasse, Bâle.

Inscriptions:


Zdgr. A 60 W B 40 W C 25 W
220 V 50~ SEV-Nr. 30576 a (Ex) e
Wegen zu hoher Erwärmung keine
Lampen unter 60 mm Ø einsetzen



Description:

Baladeuse, selon figure, pour utilisation dans des locaux présentant des dangers d'explosion. Douille antidéflagrante E 27 avec contact de pression antidéflagrant. Poignée en caoutchouc, globe de protection et panier protecteur en fils d'acier galvanisé. Réflecteur en tôle fixé au panier protecteur. Bride de protection contre les efforts de traction. L'amenée de courant doit être un cordon renforcé Tdv ou Gdv.

Cette baladeuse est conforme aux exigences pour sécurité accrue, au sens du projet des «Prescriptions pour le matériel d'installation et les appareils électriques antidéflagrants» du CT 31 du CES. Utilisation: dans des locaux présentant des dangers d'explosion par des gaz ou vapeurs des groupes explosifs A, B ou C, avec une lampe à incandescence de puissance appropriée, pour tension réduite ou tension de réseau.

Valable jusqu'à fin décembre 1958.

P. N° 2957.

Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 31448, du 19 décembre 1955.

Commettant: Ernst Erismann, Fabrication de machines à laver, Neunkirch (SH).

Inscriptions:

ERISMANN
Ernst Erismann, Waschmaschinen
Neunkirch/SH
Motor No. 641870 Period. 50
Volt 220 W 260
P. S. 0,3 Tour 1430
Pyror S. G. Genève
V 220 W 1200 No. 543268



Description:

Machine à laver, selon figure, avec chauffage. Cuve à linge en cuivre, intérieur nickelé. Barreau chauffant logé au fond de la cuve. Agitateur tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. Entraînement par moteur monophasé blindé, à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et condensateur. Interrupteurs pour le moteur et le chauffage. Lampe témoin. Thermomètre à cadran. Cordon de raccordement à trois conducteurs isolés au caoutchouc, fixé à la machine, avec fiche 2 P + T.

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

Valable jusqu'à fin décembre 1958.

P. N° 2958.

Objet: **Corps de chauffe**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 31381, du 22 décembre 1955.

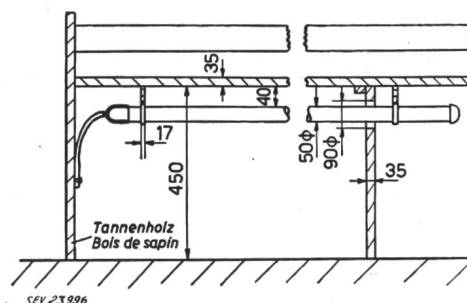
Commettant: Star Unity S. A., 10, Drusbergstrasse, Zurich.

Inscriptions:


Swiss Made
Volt 380 Watt 300
Type R 15 Fabr. Nr. 15320

Description:

Corps de chauffe, selon croquis, pour chauffage de bancs d'églises par rayonnement. Résistances boudinées logées dans un tube en métal léger laqué et supportées par des plaquet-



tes de mica. Bornes 2 P + T sur socle en matière céramique, disposées à l'une des extrémités. Tube isolant ployable pour l'introduction de l'amenée de courant.

Ce corps de chauffe a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: avec des charges jusqu'à 200 W par mètre de longueur de tube.

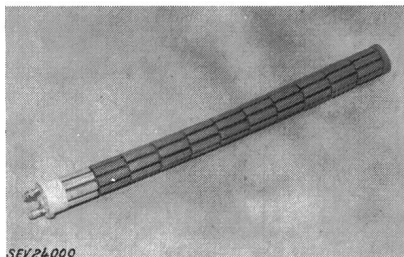
Valable jusqu'à fin janvier 1959.

P. N° 2959.**Objets: Trois corps de chauffe****Procès-verbal d'essai ASE:** O. N° 31059a du 3 janvier 1956.**Commettant:** August Patscheider, 533, Stationsstrasse, Hegnau-Schwerzenbach (ZH).**Inscriptions:**

E L P A
Patscheider Hegnau
290 V 2167 W

Description:

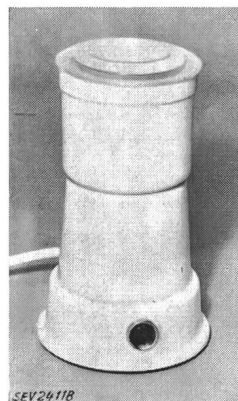
Corps de chauffe, selon figure, pour montage dans des chauffe-eau à accumulation, etc. Résistances boudinées logées dans des gorges longitudinales ouvertes d'une rangée de corps en matière céramique. Longueur 600 mm, diamètre 46 mm.



Ces corps de chauffe sont conformes aux «Prescriptions et règles pour chauffe-eau électriques à accumulation» (Publ. n° 145 f). Utilisation: pour tensions jusqu'à 500 V.

P. N° 2960.**Objet: Moulin à café****Procès-verbal d'essai ASE:** O. N° 31373, du 5 janvier 1956.**Commettant:** ARDAG, Bureau Technique, 29, Eichstrasse, Zurich.**Inscriptions:**

A C E C
Charleroi Made in Belgium
Type MC 5 220 V 120 W KB: 5 min

**Description:**

Moulin à café, selon figure. Entraînement par moteur monophasé série, ventilé. Les grains de café sont pulvérisés, dans un récipient en matière isolante moulée, par un broyeur rotatif. Bâti en matière isolante moulée. Interrupteur unipolaire à bouton-poussoir. Cordon de raccordement à deux conducteurs, sous double gaine isolante, fixé à la machine, avec fiche 2 P.

Ce moulin à café 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 janvier 1959.

P. N° 2961.**Objet: Machine à laver****Procès-verbal d'essai ASE:** O. N° 31029, du 5 janvier 1956.**Commettant:** H. Heussler, 26, Tödistrasse, Zurich.**Inscriptions:**

Z A N K E R D o m i n a
H. Zanker K. G. Tübingen
Type Domina E 1955
Nr. 6515 kW 6
Volt 220/380 Amp. 16,5/10,2
U. G. Type UG 15/B
Steuersp. 220 V 220/380
Amp. 10 Hz 50
Mot. V 220/380 kW 0,15

**Description:**

Machine à laver, selon figure, avec chauffage. Trois barreaux chauffants au fond du réservoir à lissu émaillé. Tambour horizontal tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. Inversion électrique par commutateur. Entraînement par moteur triphasé blindé, à induit en court-circuit. Interrupteurs pour le moteur et le chauffage. Lampe témoin. Thermomètre à cadran. Cordon de raccordement à cinq conducteurs, fixé à la machine. Poignée isolée.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés, avec amenées de courant montées à demeure.

Valable jusqu'à fin janvier 1959.

P. N° 2962.**Objet: Etuve à présure****Procès-verbal d'essai ASE:** O. N° 31288a, du 5 janvier 1956.**Commettant:** J. E. Gerber & Cie, 88, Ausstellungsstrasse, Zurich.**Inscriptions:**

Dr. N. Gerber Original
J. E. Gerber & Co. Zürich (Suisse)
220 V ~ 115 W

**Description:**

Etuve à présure en bois, selon figure. Parois revêtues intérieurement d'éternit, cadre de la porte garni de tôle. Corps de chauffe constitué par une lampe à incandescence. Thermostat à réglage fixe, avec interrupteur «Miltac». Cordon de raccordement renforcé, à trois conducteurs, fixé à l'étuve, avec fiche 2 P + T.

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

Valable jusqu'à fin janvier 1958.

P. N° 2963.**Objets:****Tubes d'installation, ployables à la main****Procès-verbal d'essai ASE:** O. N° 31395/III, du 4 janvier 1956.**Commettant:** S. A. des Machines Kopex, 43, Sihlstrasse, Zurich.**Désignation:**

Tubes d'installation Koroflex, grandeurs 13,5 et 16 mm, sans revêtement de papier. Tubes plombés semi-rigides, enroulables sur tourets et ployables avec de grands rayons de courbure.

Description:

Feuillard de fer plombé de $30 \times 0,11$ mm d'épaisseur enroulé en spirale avec recouvrement. Rainure hélicoïdale à double pas, en forme de filet carré, courant en sens inverse au sens d'enroulement. Deux rainures surélevées sont groupées, avec un écartement d'environ 5 mm entre deux paires de rainures.

Utilisation:

Pour les mêmes applications que les tubes isolants armés, dans des locaux secs ou temporairement humides. Aux extrémités libres, ainsi qu'aux introductions dans des équerres ou des tés, il y a lieu d'utiliser des entrées en matière isolante.

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 G. Siegfried, installateur-électricien, membre de l'ASE depuis 1926. Nous n'apprenons que maintenant que Monsieur Siegfried est décédé le 13 août 1955 à Andelfingen (ZH), à l'âge de 89 ans. C'est avec un retard involontaire que nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

Monsieur E. A. Engler a 60 ans

Le 23 mars 1956, Monsieur E. A. Engler, ingénieur, directeur de la S.A. des Forces Motrices du Nord-Est Suisse (NOK), membre de l'ASE depuis 1928, membre libre, fêtera son soixantième anniversaire. Personnalité bien connue, E. A. Engler a passé sa jeunesse à Saint-Gall, dont il est originaire. Il fit son stage pratique de 1916 à 1917 à la Fabrique Adolf Saurer, à Arbon. En 1919, il termina ses études d'ingénieur mécanicien à l'EPF et reçut un prix de la Fondation Kern pour son travail de diplôme. Pendant quelques mois, il fit partie de la Commission des mesures hydrauliques de la SIA, puis fut jusqu'en été 1920 assistant du professeur F. Prášil (EPF) pour la construction de turbines et de pompes. Engagé ensuite au Bureau d'électromécanique du Département des constructions et études des NOK, à Baden, il s'occupa des plans et de la direction du montage des équipements hydrauliques de l'usine du Wägital. Adjoint d'exploitation de 1927 à 1928, il fut nommé en janvier 1929 directeur du Département d'exploitation des NOK, où il succédait à M. H. Vaterlaus. Durant ces 27 dernières années, E. A. Engler a dirigé la construction des installations électromécaniques de l'usine hydroélectrique de l'Eztel, ainsi que des usines de Rapperswil-Auenstein, Wildegg-Brougg et Rheinau, tout en s'occupant des multiples autres travaux concernant la direction de l'exploitation des NOK. Depuis 1947, il fait partie de la Délégation consultative de l'Office fédéral de l'économie électrique. Le Conseil fédéral l'a nommé, en 1951, membre de la Commission fédérale pour l'exportation de l'énergie électrique. Membre de l'Union des entreprises électriques exportatrices depuis 1928, il en est le secrétaire depuis 1939. Il fut président de l'«Electrodifusion» de 1949 à 1952. Du fait des relations des NOK avec les usines de Ryburg-Schwörstadt, de l'Aar, de la Maggia et de Mauvoisin, il fait partie des conseils d'administration de ces entreprises.

E. A. Engler a également occupé différentes fonctions au sein de l'ASE et de l'UCS. Il fut membre du Comité de l'ASE et de la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS de 1933 à 1943. Il fit partie de la Commission de l'UCS pour les questions d'information de 1949 à 1953 et est membre de la Commission de l'UCS pour les tarifs d'énergie électrique depuis 1941.

Nous félicitons le jubilaire pour sa brillante carrière et lui souhaitons de pouvoir poursuivre son activité longtemps encore et en parfaite santé.

Bureau commun d'administration de l'ASE et de l'UCS

W. Nägeli, Bureau commun d'administration de l'ASE et de l'UCS, a été nommé secrétaire de la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS; le Comité de l'ASE lui a conféré, de plus, la procuration collective.

Préavis

Au mois d'avril 1956 aura lieu à Zurich une assemblée de discussion de l'ASE consacrée aux questions de formation professionnelle en électrotechnique

au cours de laquelle différentes personnalités réputées donneront de brèves conférences sur les divers aspects de ces questions. Un temps suffisant est prévu pour les discussions.

Le programme sera publié dans le numéro 7 du Bulletin.

Comité Technique 23 du CES**Petit appareillage électrique**

Le CT 23 du CES a tenu sa 6^e séance le 31 janvier 1956, à Zurich, sous la présidence de M. W. Werdenberg, président. Les affaires nationales concernant le petit matériel étant liquidées, dans la règle, par la Commission de l'ASE et de l'UCS pour les installations intérieures, le CT 23 n'a eu à s'occuper que d'affaires se rapportant à la normalisation internationale. Il entendit un rapport sur les sujets qui avaient été traités lors de la 5^e séance du 9 septembre 1953; deux projets de Prescriptions sur les douilles de lampes et sur les fusibles de petits coupe-circuit ont été transmis pour plus ample examen au CT 34B et à une sous-commission du CT 12; la série d'intensités nominales pour les coupe-circuit basse tension, modifiée à plusieurs reprises, a été finalement approuvée; le document concernant les normes de dimensions des trois groupes de prises de courant pour usages domestiques et analogues a été repoussé par la Suisse, avec exposé des motifs, à la réunion du CE 23, à Londres, en 1955.

Le CT 23 a repoussé la proposition de l'ISO, selon laquelle l'exemple de la teinte verte pour le bouton-poussoir d'enclenchement devrait être supprimé dans la deuxième édition de la Publication 73 de la CEI concernant les teintes des boutons-poussoirs. Une liste des filetages des raccords de douilles de lampes normalisés ou en usage en Suisse a été établie à l'intention du Secrétariat du CE 23. Enfin, le CT 23 n'a pas donné suite à la proposition norvégienne concernant des fiches devant permettre de brancher également des appareils à isolement spécial à des prises dans des locaux dangereux, car il estime que la solution suisse est préférable dans ce cas et il considère qu'il vaut mieux, d'une façon générale, ne prendre position au sujet de propositions étrangères ou internationales concernant des prises de courant, que lorsqu'elles se rapportent à des solutions uniformes pour tous les pays.

A. Tschalär

Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

Réunion du CE 13, Appareils de mesure, du 9 au 13 novembre 1955, à Budapest

L'Association Hongroise des Electriciens assume le Secrétariat du Comité d'Etudes n° 13, Appareils de mesure, en sa qualité de Comité National hongrois de la CEI. Donnant suite à son invitation, le CE 13 s'est réuni à Budapest du 9 au 13 novembre 1955, pour discuter des projets internationaux de «Recommandations concernant les compteurs watt-

heuremètres pour la mesure de l'énergie électrique en courant alternatif et de «Recommandations pour les appareils indicateurs de mesure électrique». Le Comité National suisse était représenté par cinq spécialistes. Tous les pays invités, sauf les Etats-Unis, avaient envoyé des délégués. L'Allemagne orientale et la Roumanie, qui ne font pas partie de la CEI, étaient représentées par des observateurs.

Le réception fut très chaleureuse. Tous les délégués furent logés au Grand Hôtel de l'île Sainte-Marguerite, où le service était impeccable. Outre les séances de travail, il y eut une réception dans les locaux de l'Association Hongroise des Electriciens, un ballet à l'Opéra et un banquet. Le 12 novembre, les participants visiteront les installations du Bureau des poids et mesures, ainsi que la Fabrique des compteurs Ganz, qui les intéressèrent vivement.

Les séances de travail du CE 13 eurent lieu en deux groupes. Le Sous-Comité 13A s'occupa des compteurs et le Sous-Comité 13B des appareils de mesure. Comme de coutume, les langues officielles furent l'anglais, le français et le russe.

Sous-Comité 13A

Au début, les travaux du SC 13A n'avancèrent que fort péniblement. La discussion des définitions fut trop longue, de sorte qu'il ne resta plus assez de temps pour d'autres points importants. Il a donc fallu finalement désigner des Comités d'Experts, qui se sont réunis depuis lors à Londres, à la fin janvier.

Un important point de l'ordre du jour était la fixation des classes de précision. Par analogie aux appareils de mesure et aux transformateurs de mesure, il fut proposé de répartir les compteurs en classes de précision avec un chiffre. La classe de précision 2 signifierait, par exemple, que les compteurs ne doivent pas présenter une erreur dépassant $\pm 2\%$ entre 10% de la charge jusqu'à la charge nominale ou limite.

Un délégué proposa que les compteurs pour une tension par rapport à la terre dépassant 200 V soient munis d'une vis de mise à la terre. Plusieurs délégués, dont les Suisses, s'y opposèrent et la proposition fut rejetée.

Les intensités nominales ont été fixées à 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50 et 100 A.

Quant aux tensions nominales, elles ont été fixées à 57,7, 63,5, 100, 110, 127, 220, 240, 380, 420, 500 et 600 V.

La durée de fonctionnement des compteurs jusqu'au total enregistrable est une grandeur importante, d'autant plus qu'il existe maintenant des compteurs qui peuvent être fortement surchargés. Il n'a pas été possible de décider si cette grandeur doit se rapporter à la charge nominale ou à la charge limite, ni si cette durée doit être de 1500, 2000 ou 2500 h. De nombreuses autres questions furent également examinées, sur lesquelles il n'est pas possible de s'étendre ici.

Sous-Comité 13B

En ce qui concerne les discussions du SC 13B, la majeure partie des propositions suisses ont été considérées dans le document 13(Secrétariat)210 (3^e projet hongrois). Pour élucider certaines questions, un Comité d'Experts fut institué, dont font partie l'Autriche, la France, le Royaume-Uni,

la Suisse, la Tchécoslovaquie et l'URSS. Un Comité de Rédaction comprenant des représentants de la Hongrie, du Royaume-Uni et de la Suisse a été chargé de la mise au net des questions rédactionnelles.

A propos des principaux chapitres du document 13(Secrétariat)210, il y a lieu de noter essentiellement ce qui suit:

La partie indicatrice des appareils à enregistrement et à contacts a été introduite dans le domaine d'application, tandis que l'introduction des wattmètres et varmètres polyphasés est prévue dans une édition ultérieure.

Les définitions ont été accordées avec celles de la nouvelle édition du Vocabulaire Electrotechnique International et au besoin complétées. La mise au net des définitions concernant les grandeurs de référence a été confiée au Comité d'Experts.

La classification des appareils de mesure correspond maintenant aux propositions suisses.

Les erreurs de classe ont donné lieu à de très longues discussions. Les opinions différaient notamment au sujet des limites de tolérance, et de la question de savoir quand des erreurs additionnelles sont admissibles ou quand l'erreur totale doit correspondre à l'erreur de classe. Dans ce cas également, l'élucidation de ces questions a été confiée au Comité d'Experts.

Les spécifications concernant la construction et la sécurité n'ont pu être adoptées qu'en partie. Certaines d'entre elles ont maintenant le caractère de recommandations, tandis que d'autres ont été complètement supprimées, notamment celles qui concernaient la longueur des traits des divisions d'échelles et la disposition des bornes. Comme dans le cas des chapitres sur les inscriptions, les essais et les certificats d'essai, les points essentiels devront être élucidés par le Comité d'Experts.

W. Beusch, A. Hug

Vorort

de l'Union suisse du commerce et de l'industrie

Nos membres peuvent prendre connaissance des publications suivantes du Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie:

République fédérale allemande; Nouveaux arrangements relatifs au trafic des marchandises et des paiements du 16 novembre 1955.

Trafic des marchandises avec les territoires français d'Outre-mer; répartition entre les différents territoires des contingents contractuels des listes B2 et B4.

Introduction de la réclame à la télévision?

Transfert des remboursements d'impôts perçus à la source dans le cadre des accords de double imposition.

Rectification

La liste des membres collectifs de l'ASE, parue dans l'Annuaire 1956, p. 78, mentionne, sous Zurich, la maison ARO S.A., Eichstrasse 29, Zurich 3/45.

La dénomination exacte de cette maison est ARD S.A.

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 Elektrovein Zurich. — 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: S.A. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zurich 4), 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. 45.— par an, fr. 28.— pour six mois, à l'étranger fr. 55.— par an, fr. 33.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration. Prix de numéros isolés en Suisse fr. 3.—, à l'étranger fr. 3.50.

Rédacteur en chef: H. Leuch, ingénieur, secrétaire de l'ASE.

Rédacteurs: H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, R. Shah, ingénieurs au secrétariat.