Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 50 (1959)

Heft: 1

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

auf, durch welche die Röhre geschädigt werden kann.

Bei der Wasserkühlung umgibt man die Anode der Röhre mit einem Wassermantel mit fliessendem Wasser. Eine besondere Art der Wasserkühlung ist die Siedekühlung, bei der die Anode in siedendes Wasser taucht. Die von der Röhre abgegebene Wärme wird vom Wasser als Verdampfungswärme aufgenommen. Der gebildete Wasserdampf kondensiert in einem besonderen Kühler, und das Kondensat wird wieder zur Anode zurückgeführt. Damit die Siedekühlung ihre grosse Wirksamkeit entwickeln kann, muss die Anode eine bestimmte Oberflächenausbildung aufweisen. Üblicherweise stattet man sie mit pyramidenstumpfförmigen oder rippenförmigen Vorsprüngen aus.

6. Zusammenfassung

Die zur Röhrenfertigung verwendeten Werkstoffe und Arbeitsverfahren müssen unter ganz anderen Gesichtspunkten ausgewählt werden, als in anderen Teilen der Technik üblich ist. Während normalerweise die mechanischen und elektrischen Eigenschaften, das Korrosionsverhalten, die leichte Bearbeitbarkeit und der Preis für die Auswahl eines Werkstoffes ausschlaggebend sind, wird man in der Vakuumtechnik viel mehr auf leichte Entgasbarkeit, geringe Kathodenzerstäubung, bestimmtes Wärmeausdehnungsverhalten schauen. Dazu spielt die Reinheit der verwendeten Materialien und die Vermeidung jeglicher Verunreinigung im Laufe der Fabrikation eine ausschlaggebende Rolle.

Adresse des Autors:
Dr. chem. *W. Meier*, AG Brown, Boveri & Cie., Baden (AG).

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Einführung in die Radioastronomie

523.164

[Nach *F. T. Haddock:* Introduction to Radio Astronomy. Proc. IRE Bd. 46(1958), Nr. 1, S. 3...10]

Allgemeines

Unsere Kenntnisse über das Weltall haben sich in den letzten Jahren dank den systematischen Beobachtungen der aus dem Weltraum empfangenen Radiosignale bedeutend erweitert. Man hat festgestellt, dass praktisch von allen Himmelskörpern Radiowellen ausgesendet werden, vom Mond, von den Planeten, von der Gashülle der Sonne, von Bruchstücken zerfallener Sterne, von den nächsten Nebulosen, von den Schwärmen der entferntesten Nebulosen, von den Gaswolken unserer eigenen Milchstrasse usw. Die Auswertungen haben z. B. gezeigt, dass die Milchstrasse eine eher eng gewundene Nebelspirale ist. Das Sonnensystem verschiebt sich entlang der Innenkante eines Spiralarmes im Abstand von 30 000 Lichtjahren vom Drehpunkt dieser aus Sternen und Gasen bestehenden Scheibe. Die schwächeren Quellen von Radiosignalen müssen in Entfernungen liegen, welche den Bereich der heutigen optischen Geräte weit übertreffen.

Die Radioastronomie stellt also eine wertvolle Ergänzung zum Studium der kosmischen Strahlung und der Meteoriten dar. Während die optische Astronomie die Lichtwellen ausnützt, die in einem Frequenzbereich von nur 5 Oktaven liegen, öffnet sich durch die Radioastronomie ein zweites Beobachtungsfenster von etwa 12 Oktaven Breite durch die Erdatmosphäre. Radiowellen von wenigen Millimetern Länge, welche den Anschluss an die Infrarotstrahlung bilden, werden durch den Sauerstoff und den Wasserdampf der Atmosphäre absorbiert. Anderseits werden Wellen von mehr als etwa 50 m Länge von der Ionosphäre reflektiert. Die Radioastronomie muss also den zwischen diesen beiden Grenzen liegenden Bereich der Kurz-, Ultrakurz- und Mikrowellen ausnützen.

Vergleich zwischen Radio- und Lichtwellen

Der grosse Frequenzunterschied zwischen Radio- und Lichtwellen ist aus zwei Gründen entscheidend: einerseits vermögen die Radiowellen den interstellaren Staub gut zu durchdringen, der für die Lichtwellen undurchsichtig ist. Anderseits gehen die Lichtwellen unverändert durch die Hüllen von verdünnten, ionisierten Gasen, welche die Sonnenkorona bilden und auch die Riesensterne und die Spiralnebulosen umgeben, während die Radiowellen von diesen selben Gashüllen reflektiert, absorbiert oder gar ausgesendet werden.

Diesen Vorteilen steht als grosser Nachteil das sehr schwache Auflösungsvermögen der Radiowellen gegenüber: die Unschärfe ist, wie aus der Optik bekannt, der Wellenlänge proportional, so dass die Radiowellen wesentlich schwieriger zu bündeln sind als die Lichtwellen. Das genaueste, heute realisierte Radioteleskop gibt noch keine so gute Auflösung wie das unbewaffnete menschliche Auge mit dem Licht. Für die gleiche Auflösung wie ein optisches Fernrohr müsste eine Radioantenne eine Ausdehnung von Hunderten von Kilometern aufweisen. Allerdings ist diese Unschärfe nicht der einzige entscheidende Faktor: wenn die Radiostrahlung der Quelle wesentlich stärker ist als die des umgebenden Raumes und die Gestalt derselben Quelle angenähert bekannt ist, so lässt sich ihre Lage mit einer wesentlich grösseren Winkelgenauigkeit bestimmen.

Selbst mit den grössten optischen Fernrohren ist es übrigens unmöglich, die maximale, durch das Brechungsgesetz bestimmte Auflösung auszunützen, weil der Brechungsindex der Erdatmosphäre sehr inhomogen ist. Der Astronom spricht von guter oder schlechter Sicht, je nachdem die Sterne unbeweglich und scharf erscheinen oder funkeln und «tanzen». Dasselbe Problem besteht in der Radioastronomie mit der zusätzlichen Komplikation der durch die Ionosphäre bedingten Drehung der Polarisationsebene und Absorption, welche Effekte im Kurzwellenbereich besonders stark ausgeprägt sind.

Empfang der kosmischen Strahlung

Durch die Tatsache, dass die Sterne selbst nur eine sehr schwache Radioemission aufweisen und dass der kosmische Staub die Radiowellen vollkommen durchlässt, erscheint uns das Weltall durch das Radioteleskop als ein sternen- und staubfreier Raum, der nur mit turbulenten Gaswolken gefüllt ist.

Die ersten bescheidenen Versuche, eine Radiostrahlung von der Sonne nachzuweisen, stammen schon aus dem Jahre 1894, nur 6 Jahre nach der Entdeckung der Radiowellen durch H. Hertz. Wegen der Unzulänglichkeit der damaligen Mittel ergaben jene Versuche offenbar keine positiven Resultate. Erst 1942 wurde gleichzeitig in England und USA ein Empfang auf Zentimeterwellen von der Sonne festgestellt. Wegen des Krieges wurden die Versuchsresultate erst viel später publiziert. 1943 wurde erstmalig eine Sonnenemission auf 160 MHz identifiziert.

Die allererste Entdeckung von Radiowellen ausserirdischen Ursprungs erfolgte 1932 anlässlich von Messungen über die atmosphärischen Störungen auf 20 MHz, die von den Bell Telephone Laboratories unternommen wurden. Die erste Feststellung bestand in einem zischenden Störsignal, dessen Empfangsrichtung regelmässig innerhalb 24 Stunden rund um den Kompass drehte. Weitere Untersuchungen zeigten, dass die Periodizität eher von den Sternen als von der Sonne bestimmt war: die maximale Intensität wurde erreicht, wenn das Zentrum der Milchstrasse in die Hauptrichtung der Antenne fiel. Ein weiteres Maximum trat auf, wenn die Antennenrichtung durch die Ebene der Milchstrasse in grösserem Abstand vom Zentrum unserer Galaktis ging. Die Tatsache, dass die Sonne scheinbar keinen Beitrag an diese Strahlung leistete, deutete darauf hin, dass andere schwere Himmelskörper in der Milchstrasse eine wesentlich grössere Energiestrahlung auf Radiofrequenz im Verhältnis zu ihrer Licht- resp. Wärmestrahlung aufweisen als die Sonne. Auffallend war die Ähnlichkeit des empfangenen Störgeräusches

mit dem schon bekannten thermischen Rauschen eines Widerstandes. Es wurde deshalb vermutet, dass auch dieses kosmische Rauschen durch thermische Bewegungen von kosmischer Materie in den Sternen und im interstellaren Raum der Milchstrasse hervorgerufen wurde. Die entsprechende Temperatur liess sich auf ca. 15 000 °C schätzen.

Später wurde die Winkelverteilung der kosmischen Emission auf 160 MHz mit einer wesentlich schärfer gebündelten Antenne ausgemessen. Man stellte weitere Maxima fest, z. B. im Sternbild des Schwanes. Die Intensität war bei dieser höheren Frequenz wesentlich kleiner als bei den früheren Versuchen auf 20 MHz. Es wurde die Vermutung aufgestellt, dass die Ausstrahlung durch Zusammenstösse zwischen freien Elektronen und positiven Ionen in der durch das Sternenlicht ionisierten interstellaren Materie hervorgerufen wurde.

Intensitätsschwankungen der Strahlung verschiedener kosmischer Quellen

Im Frühjahr 1946 zeigten Messungen in England auf 64 MHz unregelmässige Intensitätsschwankungen der Strahlung, die aus der oben erwähnten Richtung des Schwanes eintraf. Die Lage der scheinbaren Quelle liess sich innerhalb 2 ° eingrenzen. Beide Tatsachen mussten darauf hindeuten, dass die Strahlung von wenigen diskreten Quellen und nicht von weit verstreuter Materie herrührte. Spätere Beobachtungen zeigten zwar, dass die Schwankungen durch turbulente Veränderungen der Erdionosphäre bedingt waren; trotzdem wurde die These der diskreten Strahlungsquelle durch noch genauere Lagebestimmungen bekräftigt. Die Radiostrahlung dieser Quelle ist um den Faktor 10^{18} stärker als die der Sonne. Nach den neuesten Erkenntnissen stammt ein grosser Teil der Radiostrahlung der Milchstrasse, besonders auf den niedrigeren Frequenzen, von einzelnen Quellen, die, ebenso wie die Sterne selbst, scheibenförmig verteilt sind. Der andere Energieanteil, der zur Hauptsache im Mikrowellenbereich liegt, hat seinen Ursprung eher in den thermischen Bewegungen der freien Elektronen, die in den interstellaren Gaswolken mit positiven Ionen kollidieren.

Trotz ihrer relativ kleinen Intensität war die Radiostrahlung der Sonne Gegenstand wiederholter Untersuchungen: sie wurde in Zusammenhang mit den Schwunderscheinungen der drahtlosen Verbindungen auf der Erde einerseits und mit den Eruptionen der Chromosphäre der Sonne anderseits gebracht. Man kann allgemein eine mittlere Strahlung der «ruhigen» Sonne einerseits und eine sprunghaft veränderliche, ausbruchartige Strahlung der «aktiven» Sonne anderseits unterscheiden. Die erste ist thermischen Ursprungs, die zweite nicht.

Weitere Untersuchungen

In den Jahren 1946 und 1947 wurden in England erstmalig Radargeräte zur Untersuchung von Meteoriten eingesetzt: es ergab sich, dass die meisten vorübergehenden Echos aus der Gegend der E-Schicht in Wirklichkeit von Meteoriten hervorgerufen werden. Es gelang auch, mit Hilfe der Radarwellen die Geschwindigkeit dieser Körper zu bestimmen.

Im Jahre 1945 erfolgten die ersten Messungen der *thermischen Radiostrahlung des Mondes* mit Hilfe eines Mikrowellen-Radiometers auf 24 GHz.

1946 wurden erstmalig *Radar-Echos vom Mond* empfangen.

1951 wurde die Strahlungskomponente auf 1,42 GHz eindeutig festgestellt, die vom atomaren Wasserstoff in der Gashülle der Milchstrasse herrührt.

In den folgenden Jahren wurden sukzessive Quellen von Strahlungseruptionen festgestellt, die *vom Jupiter, dem Mars und der Venus* ausgingen.

Als im Frühjahr 1957 der neue Arend-Roland-Komet entdeckt wurde, versuchten verschiedene Radioastronomen seine Radiostrahlung zu identifizieren, jedoch ohne Erfolg.

Technische Anwendungen

Die Radioastronomie hat noch den Charakter der reinen Physik; trotzdem zeichnet sich schon, wie auf anderen Gebieten, die Tendenz ab, aus der reinen wissenschaftlichen Forschung praktische technische Anwendungen abzuleiten.

Als erstes Beispiel einer technischen Anwendung gelte die Ausnützung der Radiostrahlung der Sonne für die *Allwetter-Navigation:* es werden dabei Radarempfänger für die Wellenlänge von 1 cm eingesetzt.

Auch die *HF-Messtechnik* macht sich die Erkenntnisse der Radioastronomie zunutze: im Mikrowellenbereich kann eine Antenne als Abschlusswiderstand für eine Messleitung mit einem verschwindend kleinen äquivalenten Rauschwiderstand dienen.

Mit Hilfe der Strahlung von bekannten ausserirdischen Quellen, wie der des Mondes oder der Sonne, kann die *Bündelungsfähigkeit von Mikrowellen-Antennen* geeicht werden.

Nachdem die Strahlung der wichtigsten kosmischen Quellen gemessen wurde, ist nun auch der auf der Erde und im Raum zu erwartende *minimale Störpegel* bekannt.

Von zunehmender Wichtigkeit ist die Radiostrahlung der Sonne für die *Voraussage der Fortpflanzungsbedingungen für Wellen* auf Raumstrecken, welche die Ionosphäre einbeziehen. Es ist noch nicht möglich, einen Sonnenausbruch oder eine Schwunderscheinung vorauszusagen, aber es dürfte möglich werden, aus dem Verlauf der Sonnenausbrüche das Auftreten von geomagnetischen Stürmen innerhalb weniger Tage anzukündigen. Die täglichen Schwankungen der Sonnenaktivität beeinflussen die Ionendichte in allen Schichten der Ionosphäre, wodurch sich die für Radioverbindungen optimale Wellenlänge immer wieder ändert. Die Sonnenaktivität wird gewöhnlich durch die Anzahl oder die Fläche der Sonnenflecken definiert; in Wirklichkeit ist der Pegel der Radiostrahlung der Sonne (im Bereich von 3000 MHz) ein viel zweckmässigeres Mass, das in unmittelbarem Zusammenhang mit der Fläche der Sonnenflecken steht und bei jedem Wetter ständig gemessen werden kann. *W. Stäheli*

Research and Technological Progress

62.001

[Nach *B. D. Thomas:* Research and Technological Progress. Battelle techn. Rev. Bd. 16(1957), Nr. 12, S. 9...13]

Zuweilen braucht es dramatische Ereignisse wie den Abschuss des Sputnik durch die Russen, um die Aufmerksamkeit des Volkes auf Dinge zu lenken, die es angehen. Eine Untersuchung in einem Staat des mittleren Westens der USA hat ergeben, dass 10 % der Studenten der ersten zwei Jahre vom Abschuss des Satelliten keine Kenntnis haben. Der Erfolg der Demokratie setzt aber eine Kenntnis des Weltgeschehens und ein Verständnis für die Entwicklung voraus, vor allem auch in bezug auf die Rolle der Wissenschaft in der heutigen Welt mit ihrer «Wirtschaft der Fülle».

In einer Diskussion über Automation und Arbeitslosigkeit sagte der Arbeiterführer *Reuther*: «Nachdem wir jahrhundertelang uns in einer Wirtschaft des Mangels abmühten, betreten wir jetzt einen Abschnitt der Menschheitsgeschichte, in dem die Werkzeuge des Überflusses, die aus dem wissenschaftlichen und technischen Fortschritt hervorgingen, es ermöglichen, die grundlegenden ökonomischen und materiellen Bedürfnisse der Menschheit zu decken.»

Eine solche Würdigung des Beitrags der Wissenschaft ist sehr tröstlich, und wenn auch z. Z. zumeist an Erdsatelliten, Raketen und Bomben gedacht wird, so beschäftigen sich die Forschungslaboratorien doch auch mit anderen Dingen, die das Leben für mehr Menschen fortschreitend leichter machen. Die Mittel, um Leben zu retten, die Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion, die Wunder im Transport- und Nachrichtenwesen und natürlich die gedankensparenden Einrichtungen der Automation werden weiterhin den Lebensstandard erhöhen helfen.

Wenn die Russen ihre wissenschaftliche Forschung mehr auf die Hebung des Lebensstandards richten würden als auf Dinge, um den Weltfrieden zu bedrohen, würde es für alle besser sein. Es ist uns unmöglich, den Aufwand der Russen an Geld und Menschen für Dinge ausserhalb der friedlichen Entwicklung abzuschätzen.

Moderne Industrie ruht auf zwei Gegebenheiten: Wissen, was zu tun ist, und der Wille, es zu tun.

Das erste steht dem Wissenschafter und Ingenieur zu, das zweite dem Industriellen, dem Unternehmer. Beide zusammen ergeben das «technologische Potential», eine Integration von Denken und Handeln. Der Erfolg industrieller Wirtschaft hängt davon ab, wie diese beiden Faktoren zusammengebracht werden, denn ihr Aufeinanderwirken hat den Charakter einer Multiplikation. Wenn einer davon klein ist, wird das Nationaleinkommen klein sein, wenn beide klein sind, bleibt ein Land auf dem Existenzminimum kleben. Die Höhe des Nationaleinkommens per capita für 10 ausgewählte Länder gibt folgende Reihe: 1. USA, 2. Schweiz, 3. England, 4. Schweden,

5. Holland, 6. Frankreich, 7. UdSSR, 8. Brasilien, 9. Indien, 10. China.

Man sieht, dass die Länder an der Spitze jene mit grosser technologischer Zuständigkeit und industrieller Entwicklung sind. Interessant ist die Beobachtung, dass der Besitz von natürlichen Rohstoffen nur von zweitrangiger Bedeutung ist. Die Schweiz, ohne Rohstoffe als ihre natürliche Schönheit, ist nahe der Spitze, während Indien und China mit sehr beträchtlichen Rohstoffvorkommen zu unterst stehen. Wir wissen, dass die Schweiz technologisch ausserordentlich gut gerüstet ist und ein hohes Mass von industriellem Unternehmergeist hat. Es ist bedeutsam, dass Frankreich mit grossen natürlichen Reichtümern weit unten auf der Liste steht. Das Niveau der Technologie ist zwar sehr hoch, doch fehlt die Koordination mit wirkungsvollem Unternehmergeist.

Wir sind alle an wirtschaftlicher Stabilisierung interessiert. Für einen hohen Lebensstandard ist grosse Industrieproduktion Voraussetzung. Diese Produktion kann durch alles gesteigert werden, was das menschliche Denken in der Wissenschaft und Technologie anregt, vorausgesetzt, dass eine entsprechende Stimulierung auch im industriellen Unternehmertum eintritt.

Grundlegend ist die Entscheidung, in welcher Weise die Technologie in die wirtschaftliche Unternehmung gebracht wird. Sowohl die Zahl der technologischen Arbeitskräfte als auch die Forschungseinrichtungen sind beschränkt und sollten deshalb nur zu bestem Vorteil eingesetzt werden. Der Entschluss des Präsidenten der USA, die Grundlagenforschung mehr zu fördern, ist ermutigend. Doch sollte auch die private Forschung, besonders in kleineren Unternehmungen, ermutigt werden, was mit entsprechenden Steuererleichterungen zu erreichen wäre.

Im sozialen und wirtschaftlichen System der USA besteht nur ungenügender Ansporn für junge Leute, die den Beruf des Ingenieurs oder Forschers erwählen möchten. Damit ist nicht nur grösseres Einkommen gemeint, obwohl gerade in Russland diese Berufe die höchsten Saläre beziehen. Wissenschafter werden in den USA vom Volksmund noch heute mit herabwürdigenden Übernamen bedacht, die zeigen, dass das Verständnis für die Wichtigkeit ihrer Arbeit nur sehr oberflächlich ist. So lange die USA mit einer feindlichen Grossmacht im Wettbewerb steht, die ihre Wissenschafter bevorzugt, kann sie sich das nur schlecht leisten.

Im Leben des Einzelnen hat die Wissenschaft ihren Platz in den letzten zwanzig Jahren stark verlagert. Kein Mensch lebt, dessen Lebenshaltung sich nicht von der seiner Väter sehr stark unterscheidet, dank den durch die Wissenschaften hervorgebrachten Umwälzungen. Vielleicht werden erst die nächste oder übernächste Generation die volle Bedeutung dieser Entwicklung erfassen und die nötigen Anpassungen in sozialer, wirtschaftlicher und moralischer Hinsicht vornehmen können.

W. Reist

Erfahrungen mit Silizium-Gleichrichtern

621.314.632 : 669.782

[Nach *H. Zenneck:* Erfahrungen mit Silizium-Gleichrichtern. Siemens Z. Bd. 32(1958), Nr. 3, S. 122...128]

Neben den in der Elektroindustrie stark verbreiteten Quecksilberdampfgleichrichtern und Kontaktumformern haben Halbleiter-Gleichrichter in den letzten Jahren grosse Bedeutung gewonnen. Unter diesen ist der Silizium-Gleichrichter, dessen praktische Verwendung erst zu Beginn des Jahres 1955 erfolgte, hervorzuheben. Bereits in den ersten Anlagen zeigte sich der Vorteil geringen Raumbedarfs des Silizium-Gleichrichters im Vergleich zu andern Ausführungen, so dass Anfang 1957 ein Silizium-Gleichrichter von 800 kW, 1200 A und 670 V in eine Verschiebelokomotive und ein solcher von 1600 A, 900 V in eine Zwei-Frequenz-Fernbahnlokomotive eingebaut werden konnten, die sich im praktischen Betrieb gut bewährten. Zur Erprobung im chemischen Dauerbetrieb steht seit Anfang 1957 eine Anlage für 2000 A, 220 V ununterbrochen in Betrieb. Ein weiteres Anwendungsgebiet wird dem Silizium-Gleichrichter auch für Netzspeisung, Batterieladung und andere industrielle Zwecke erschlossen.

Verglichen mit andern, bisher bekannten Halbleiter-Gleichrichtern (Kupferoxydul, Selen und Germanium-Gleichrichtern) besitzt der Silizium-Gleichrichter folgende Vorzüge: Spitzensperrspannung (Effektivwert) 600 V, hoher spezifischer Strombelag — selbstbelüftet 80, fremdgekühlt 200 A/cm² — hohen Zellenwirkungsgrad von 99,6 %, Grenze der maximalen Temperatur des aktiven Teils im Betrieb 140 °C.

Aus bisherigen Ergebnissen im praktischen Betrieb lassen sich folgende Eigenschaften des Silizium-Gleichrichters im Vergleich mit den übrigen Gleichrichterarten feststellen. Sie geben Anhaltspunkte über die künftige Stellung des Silizium-Gleichrichters in der Starkstromtechnik.

Dreijährige Beobachtungen ergaben, dass echte *Alterungswirkungen* im nur wenige Zehntel Millimeter starken Siliziumplättchen, bei Einhaltung bestimmter Normalbelastungen nicht zu erwarten sind. Durch Unterbringung des gleichrichtenden Teiles in einer mit neutralem Gas gefüllten Kapsel wird eine Veränderung der Randoberfläche des Siliziumplättchens zwischen den Anschlusselektroden verhindert. Zugleich schützt die Kapselung die Siliziumzelle gegen atmosphärische Einflüsse.

Die erzielte Reinheit des verwendeten Siliziums und der sorgfältige Aufbau der Gleichrichterelemente ermöglichen es, jede Zelle mit *600 V Spitzensperrspannung* zu beanspruchen. Da die Durchbruchspannung ein Mehrfaches dieses Wertes beträgt, können die in vielen Anlagen kurzzeitig auftretenden Überspannungen sicher beherrscht werden.

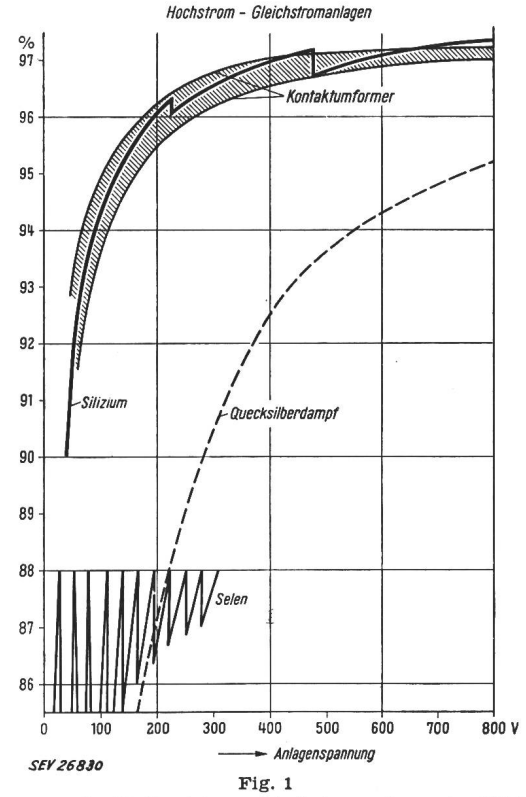


Fig. 1

Wirkungsgrade (Ordinate) von Hochstromanlagen in Abhängigkeit von der Anlagenspannung (Abszisse)

Vergleich Quecksilberdampf-Stromrichter, Kontaktumformer, Selen- und Silizium-Gleichrichter (einschliesslich Transformatoren und Regelung)

Die *hohe Stromdichte* in der Siliziumzelle kann bis zu 200 A/cm² ausgenützt werden, was zu geringem Raumbedarf und niedrigem Gewicht der Anlage führt. Siliziumzellen dürfen eine verhältnismässig *hohe Betriebstemperatur* annehmen, da Silizium physikalisch die hohe Schichttemperatur von 200 °C zulässt. Flüssigkeitskühlung mit ihrer Komplikation wird nicht benötigt, da Luftkühlung ausreicht. So wurde für eine Leistung von 750 kW ein Lüfter von 200 W und für eine solche von 2700 kW ein Lüfter von 350 W verwendet, also weniger als 1 ‰ der Gleichrichterleistung.

Bei Anlagen mit höhern Stosslasten müssen neben entsprechender Luftkühlung mehrere Zellen parallelgeschaltet werden, was durch die *gleichmässige Herstellung* der Zellen ohne besondere Massnahmen möglich ist. Bei Störungen in kleinern Anlagen werden Stosskurzschlußströme durch besondere Sicherungen, in grössern durch Kurzschliesser oder durch Schnelltrenner, ohne Zerstörung der Zellen abgeschaltet. Bei

geeignetem Aufbau bietet die Reihenschaltung von Siliziumzellen keine Schwierigkeiten. Die Parallelschaltung erfordert keinen grössern Aufwand. Eine Zellenreihe von 6 Typen ermöglicht es mit ihren verschiedenen Baugrössen, in wirtschaftlicher Weise vorläufig bis 600 A bei 450 bis 500 V Gleichspannung in der Brückenschaltung immer mit nur einer Zelle je Zweig auszukommen. Bei höheren Stromstärken wird die bisher grösste Zelle, ausgelegt für 200 A Mittelwert bzw. 350 A (Effektivwert), mit etwas reduzierter Belastung in Parallelschaltung verwendet.

Der *Spannungsabfall pro Zelle* beträgt bei Nennstrom etwa 1,0 bis 1,3 V bei einem festen Anteil der Schleusenspannung von 0,7 V, was den sehr *hohen Wirkungsgrad* erklärt. Der Spannungsabfall zwischen Leerlauf und Vollast ist gering, so dass in manchen Fällen von einer besonderen Spannungsregelung abgesehen werden kann.

Die voraussichtliche Stellung des Silizium-Gleichrichters in der Starkstromtechnik ergibt sich aus der Charakterisierung der Stellung, welche die 3 Gleichrichterarten: Quecksilberdampf-Stromrichter, Kontaktumformer und Halbleiter-Gleichrichter (zu diesen gehört auch der Silizium-Gleichrichter) heute einnehmen.

Quecksilberdampf-Stromrichter dienen heute vor allem zur Speisung geregelter Antriebe, vielfach mit Rückspeisung ins Netz als Wechselrichter (z. B. Walzenstrassen oder Förderanlagen), auf welchen Gebieten diesem Gerät noch lange Zeit, namentlich wegen seiner hohen Stossüberlastungsfähigkeit, ausgedehnte Verwendung gesichert scheint.

Kontaktumformer haben einen sehr guten Wirkungsgrad und eignen sich besonders zur Speisung von Elektrolyse-Anlagen, die keinen weiten Regelungsbereich benötigen.

Unter den *Halbleiter-Gleichrichtern* sind *Selen-Gleichrichter* im Gebrauch überwiegend. Bei geeigneter Anordnung ergeben sie erheblich überlastbare einfache, robuste Anlagen und Geräte von genügendem Wirkungsgrad. Sie werden bei kleinen Leistungen besonders für Nachrichten-, Steuer- und Regelzwecke und als Grossgeräte vorzugsweise bei kleinen Betriebsspannungen verwendet. — *Kupferoxydulgeräte* haben praktisch nur noch als Messgleichrichter und Detektoren Interesse. — Halbleiter-Gleichrichter können für ganz kleine und sehr grosse Leistungen wirtschaftlich hergestellt werden, da ihre Strombelastbarkeit proportional der Plattenfläche ist. *Germanium-Gleichrichter* werden von den Siemens-Schuckert-Werken wegen deren geringen Temperaturstabilität nicht hergestellt.

Die überragende Stellung des *Silizium-Gleichrichters* im Vergleich mit andern Gleichrichterarten hängt von der Ausnützung seiner Eigenschaften ab. Vorläufig wird, aus wirtschaftlichen Gründen, der Selen-Gleichrichter z. B. in Anlagen bis etwa 40 V Betriebsspannung noch vorherrschen, weil in solchen Anlagen die Sperrspannung der Siliziumzelle von 600 V nicht ausgenützt werden kann. Kostenfragen bestimmen die Anwendungsgrenzen zwischen Selen und Silizium. Wegen seiner leichten Herstellbarkeit hat Germanium unter den Halbleitern in den letzten Jahren grössere Bedeutung gewonnen. Es hat den Vorteil eines geringen Spannungsabfalls von 0,6 bis 0,7 V, ist jedoch nur bis zu einer Spitzensperrspannung von 80 bis 160 V verwendbar. Zudem bleibt die Schichttemperatur auf 65 °C begrenzt. Silizium-Gleichrichter bieten wegen ihrer einfachen Kühleinrichtung grössere Betriebssicherheit.

Wird der *Vergleich zwischen den verschiedenen Gleichrichterarten* auf den Wirkungsgrad beschränkt (Fig. 1), so ist der Kontaktumformer und der Silizium-Gleichrichter praktisch gleich zu bewerten, während der Selen- und Quecksilberdampf-Gleichrichter nachstehen. Der Silizium-Gleichrichter hat technisch den grossen Vorzug der einfachern Anlage mit ruhenden Zellen. Wirtschaftliche Gründe lassen aber den Selen-Gleichrichter für eine längere Übergangszeit einen wesentlichen Anteil am Gleichrichter-Bedarf behaupten. Begrenzt wird die Stellung des Silizium-Gleichrichters durch seine Anschaffungs- und Kapital-Kosten, während dessen Verlustkosten gering sind. Die bisherigen Erfahrungen lassen darauf schliessen, dass dem Silizium-Gleichrichter grosse neue Anwendungsgebiete erschlossen werden.

M. P. Misslin

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Halbleiter-Gleichrichter in der Messtechnik

621.314.632 : 621.317

[Nach *H. Wucherer:* Kristallgleichrichter in der Messtechnik. ATM, Lfg. 265(Februar 1958), Bl. Z 52-11, S. 41...44]

1. Einleitung

Halbleiter-Gleichrichter werden in der Messtechnik immer mehr verwendet. Für viele Aufgaben, besonders bei sehr hohen Frequenzen, stellen sie eindeutig die geeignetsten Gleichrichter dar.

Für die sachgemässe Anwendung solcher Gleichrichter bei hohen Frequenzen genügt die Kenntnis der statischen Charakteristiken nicht. Das dynamische Verhalten muss berücksichtigt werden, und dies geschieht am einfachsten durch das Betrachten von Ersatzschaltungen, in welchen die wirkliche Halbleiter-Diode erestzt ist durch eine Schaltung, bestehend aus einem idealen Ventil und einer gewissen Anzahl ideal gedachter Widerstände, Induktivitäten und Kapazitäten. Je nach dem Anwendungszweck des Ersatzbildes kann dieses ein Zweipol oder Vierpol sein. Es ist häufig auch so, dass zu einem konkreten Gleichrichter verschiedene Ersatzbilder gehören, je nachdem, welche seiner Eigenschaften nachgebildet werden sollen. Dagegen sind die Ersatzschaltungen für Spitzen- und für Flächendioden nicht prinzipiell verschieden.

2. Zweipol-Ersatzschaltung

Es sind Zweipol-Ersatzbilder bekannt sowohl für die Wiedergabe der statischen Charakteristik als auch für die Darstellung des dynamischen Verhaltens im Durchlass- und im Sperrbetrieb (Fig. 1). Diese Ersatzbilder geben den Verlauf der Gleichrichterimpedanz als Funktion der Frequenz und der Vorspannung an, qualitativ und häufig auch quantitativ.

Fig. 1 a zeigt das Gleichrichter-Ersatzschaltbild für den statischen Betrieb nach Fig. 1 b. Das Ersatzschaltbild für den dynamischen Betrieb unterscheidet den Durchlassbetrieb (Fig. 1 c) vom Sperrbetrieb (Fig. 1 d). Die Serienschaltung der Ersatzschaltbilder Fig. 1 c und 1 d ergibt somit das vollständige Zweipol-Ersatzschaltbild im dynamischen Betrieb. Ausserhalb des Übergangsbereiches gibt es in beiden Richtungen als lineare Ersatzschaltung bei Aussteuerung mit kleiner Wechselamplitude das Frequenzverhalten richtig wieder. In den Messergebnissen in Fig. 2 drückt sich dies durch eine

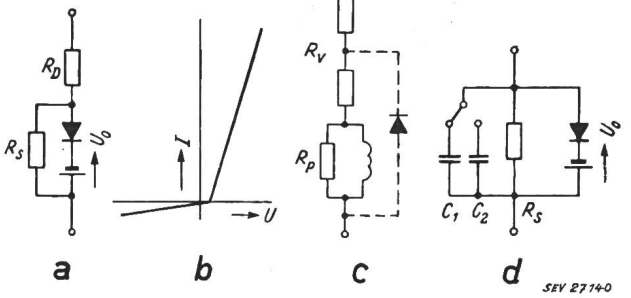


Fig. 1
Ersatzbilder für Halbleiter-Gleichrichter

a, b Gleichrichter-Ersatzbild und Kennlinien für statischen Betrieb
c Ersatzbild für dynamischen Durchlassbetrieb
d Ersatzbild für dynamischen Sperrbetrieb. C_1 (gross) für $0 < U < U_0$; C_2 (klein) für $U < 0$; $U_0 \approx 0{,}25$ V

mit steigender Durchlass-Vorspannung von dieser schwächer abhängig werdende induktive Komponente der Durchlass-Impedanz aus, ferner durch einen unterhalb einiger Zehntel Volt Sperrspannung nur noch schwach spannungsabhängigen, jedoch grossen kapazitiven Anteil (Kurve *a*).

3. Vierpol-Ersatzschaltung

Die Darstellung des Zusammenhanges zwischen Eingangswechselgrössen (U_1, I_1) und Ausgangsgleichgrössen (U_2, I_2)

wird übersichtlicher, wenn Gleich- und Wechselstromkreis vom Gleichrichter aus getrennt werden (Fig. 3). Man kann, vom idealen Gleichrichter ausgehend, die durch den Strom-

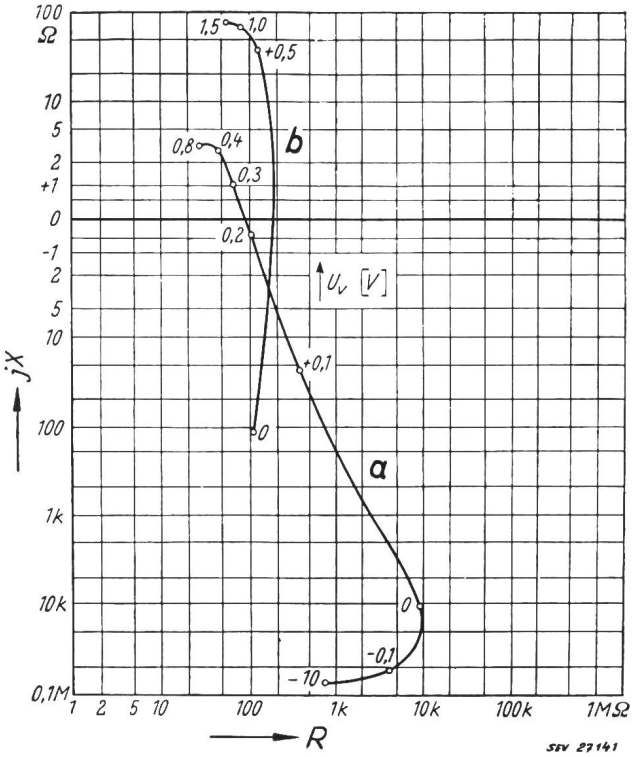


Fig. 2
Impedanz Z von Halbleiter-Gleichrichtern in Abhängigkeit von der Vorspannung U_v
a Ge-Flächengleichrichter, f = 10 kHz; *b* Ge-Spitzendiode, f = 2200 MHz; $Z = R + jX = f(U_v)$

flusswirbel bestimmten Richtgrössen nach Fourier entwickeln und gemäss den Beziehungen

$$U_1 \approx \frac{1}{\ddot{u}} U_2$$

$$I_1 \approx \ddot{u}\, I_2$$

das für beide Gleichungen näherungsweise gleiche «Übersetzungsverhältnis» $\ddot{u}$ berechnen. Damit lässt sich der Gleichrichtervierpol ersetzen und formal mit diesem wie mit einem idealen Überträger rechnen.

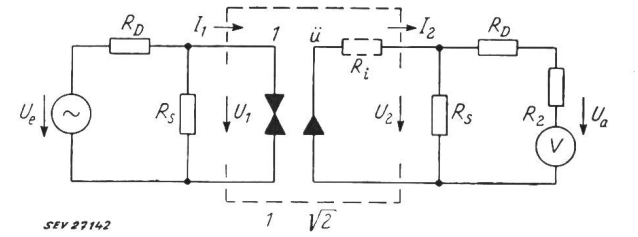


Fig. 3
«Transrector»-Ersatzschaltbild

Dieser Ersatz-Vierpol ermöglicht es, die Wirkung der temperaturabhängigen Durchlass- und Sperrwiderstände einer Germaniumdiode, beispielsweise in der Schaltung nach Fig. 4 a, relativ leicht zu untersuchen. Nach Übersetzung der Wechselstromgrössen auf die Gleichstromseite erhält man das Gleichstrom-Ersatzschaltbild Fig. 4 b. Aus diesem ist ersichtlich, dass der Temperaturgang weitgehend kompensiert werden kann, wenn R_2 so gewählt wird, dass $R_D \ll R_2$ und der Temperaturgang von der Parallelschaltung von R_2 und $^2/_3 \cdot R_S$ gleich dem von $2R_D$ ist. Bei zu kleinem R_2 wird der Temperaturkoeffizient der Anzeige positiv, andernfalls negativ.

Diese Vierpol-Ersatzschaltungen erlauben somit die Bestimmung des Verhaltens von Halbleiter-Gleichrichtern in Messschaltungen, insbesondere die Bestimmung der Temperaturabhängigkeit und des Frequenzganges. Sie gestatten Abschätzun-

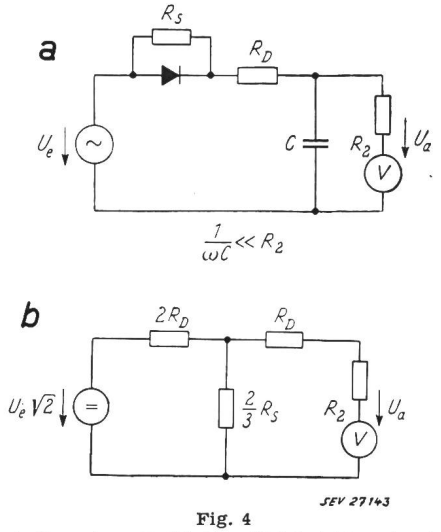


Fig. 4
Verhalten eines Halbleiter-Gleichrichters in einer Meßschaltung
a Richtschaltung mit «statischem» Gleichrichter-Ersatzbild
b Ersatzschaltung von *a* für die Gleichstromseite

gen über den Einfluss der wichtigsten Parameter, welche bis ins Gebiet der Dezimalwellen gültig sind.

P. Koch und *R. Shah*

Die internationale Entwicklung des Fernsehens

31 : 654.172(100)

Am 30. November 1958 waren über 48 100 Fernsehteilnehmer in der Schweiz registriert. Verglichen mit dem Stand am 30. November 1957 bedeutet dies eine Zunahme von rund 60 % in 12 Monaten (gleich wie im Vorjahr). Tabelle I gibt Auskunft über entsprechende Zahlen für andere Länder, soweit diese Zahlen erhältlich sind. *Sh.*

Die internationale Entwicklung des Fernsehens

Tabelle I

	Land	Zahl der Fernsehteilnehmer				Zunahme
		1957		1958		
		Monat [1])	Zahl (×1000)	Monat [1])	Zahl (×1000)	%/Monat
1.	Argentinien . .	Jan.	125	—	—	—
2.	Australien . . .	Juli	68	—	—	—
3.	Belgien	Aug.	250	Jan.	300	4
4.	Brasilien . . .	Jan.	200	Jan.	420	9
5.	Canada	Jan.	2550	Jan.	2850	1
6.	Columbien . . .	Jan.	50	Jan.	62	2
7.	Cuba	Jan.	200	Jan.	320	5
8.	Dänemark . . .	Okt.	85	Jan.	110	10
9.	Deutschland (West-) . . .	Okt.	1000	Sept.	1700	6
10.	Deutschland (Ost-)	Juli	102	Jan.	150	8
11.	Dominikanische Republik . .	Jan.	7	Jan.	16	11
12.	Frankreich. . .	Okt.	634	Jan.	810	9
13.	Grossbritannien	Okt.	7398	Sept.	8200	1
14.	Hawaii	April	200	—	—	—
15.	Holland	Okt.	190	Sept.	315	6
16.	Italien	Mai	550	Jan.	820	6
17.	Japan	April	419	—	—	—
18.	Marokko . . .	—	—	—	—	—
19.	Mexiko	Jan.	250	Jan.	400	5
20.	Monaco	Juni	2	—	—	—
21.	Norwegen . . .	Jan.	0,05	Jan.	0,08	5
22.	Oesterreich . .	Okt.	9,4	Sept.	33	21
23.	Philippinen . .	Jan.	9	Jan.	13	4
24.	Puerto Rico . .	Jan.	91	—	—	—
25.	Saarland . . .	März	7	—	—	—
26.	Schweden . . .	Mai	23	Jan.	57	18
27.	*Schweiz*	*Dez.*	*30*	*Dez.*	*48*	*5*
28.	Spanien	April	3	Jan.	6	11
29.	Thailand . . .	April	4	Jan.	13	25
30.	Tschechoslowakei . . .	Juni	113	Jan.	150	5
31.	Türkei	Jan.	2	—	—	—
32.	UdSSR	Juli	1700	Jan.	3000	13
33.	USA	Jan.	41368	Jan.	45000	1,5
34.	Venezuela . . .	Okt.	100	Jan.	200	33

[1]) Monatsanfang

Miscellanea

In memoriam

Charles Belli †. Le 26 septembre 1958 décédait subitement à Genève, dans sa 84e année, en pleine possession de toutes ses facultés, M. Charles Belli, ingénieur, membre de l'ASE depuis 1909 (membre libre).

Né le 24 novembre 1874 à Trèves (Trier), en Allemagne, où son père exerçait la profession de pharmacien et exploitait simultanément une fabrique de glace, il eut très jeune un penchant prononcé pour la mécanique. En effet, son père désireux de donner de l'extension à sa fabrique de glace, laquelle avait peine à satisfaire une clientèle toujours plus nombreuse, eut la chance de pouvoir acquérir une machine à glace construite à Genève par l'ingénieur bien connu, Raoul Pictet, machine qui avait été présentée à l'Exposition universelle de Paris en 1878. Lorsque le matériel fut rassemblé, un monteur spécialiste, dépêché de Genève, en entreprit le montage. Le petit Charles, âgé alors de moins de 10 ans, était à tel point captivé par le travail du monteur qu'il oubliait souvent de prendre le chemin de l'école.

Charles Belli
1874—1958

Un concours de circonstances a voulu que la famille Belli, composée du père, de la mère et de 8 enfants quitte Trèves en 1886 pour venir s'installer à Genève. Charles eut à bûcher fort et ferme le français pour être admis en 1888 au Collège de Genève. Il en sortit en 1894 ayant en poche le certificat de maturité technique lui donnant accès, la même année, à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich. Il y obtint le diplôme d'ingénieur en 1898 et fut engagé par la Compagnie de l'Industrie Electrique à Genève. En 1898 et 1899, il travaille en qualité de constructeur, de 1899 à 1909, il est occupé au calcul des machines électriques. Le Conseil d'Administration le nomme, en 1909, fondé de pouvoir et chef de service. De 1911 à 1921, il est ingénieur en chef de la Compagnie de l'Industrie Electrique et Mécanique puis de la S. A. des Ateliers de Sécheron, sociétés qui ont succédé à la Compagnie de l'Industrie Electrique. Pendant 12 ans, soit de 1898 à 1910, il fut le collaborateur de René Thury et en devint son ami.

Tout ce qui touche au courant continu, génératrices à haute tension pour la TSF et les essais de laboratoires, génératrices à gros débit pour l'électrolyse, transports de force à grande distance à courant continu haute tension (système série, René Thury), régulateurs automatiques, etc., n'avait plus de secrets pour lui. Spécialisé qu'il était en «continu», il n'ignorait nullement «l'alternatif» et nombreux sont les moteurs, alternateurs et transformateurs qui furent construits selon ses directives.

Le 1er janvier 1922, il entre au service de la Société Générale pour l'Industrie Electrique à Genève, actionnaire principal de la Société Générale de Force et Lumière à Grenoble, en qualité d'ingénieur-conseil pour Force et Lumière. L'une de ses principales activités fut alors l'exploitation du fameux transport de force système série, René Thury, de Moûtiers à Lyon. Une extension des installations lui donne l'occasion de mettre en valeur ses connaissances techniques et sa longue expérience. Il calcule et fait construire sous sa direction des groupes composés de trois machines série, montées sur la même plaque de base. Chaque collecteur donne normalement 7500 V sous 150 A et, à pleine charge, 7800 V sous 150 A. Le groupe donne donc 22 500 V sous 150 A, soit 3375 kW ou 3510 kW pour la marche à pleine charge.

Le succès fut complet, la commutation parfaite, pas la moindre étincelle aux collecteurs. Il est intéressant de se reporter à ce sujet à l'étude de M. René Thury parue sous le titre «Kraftübertragung auf grosse Entfernung durch hochgespannten Gleichstrom» dans l'ETZ, 4e bulletin du 23 janvier 1930, pages 117...119. Ces machines système Belli, mises en service en 1927, furent certainement les plus perfectionnées qui aient jamais été construites dans cette technique. Monsieur Belli poursuit cette activité technique à la Société Générale de Force et Lumière, l'étendant aux domaines les plus variés d'un réseau devenu fort complexe et étendu, jusqu'au jour où la Société Générale pour l'Industrie Electrique se retire complètement des affaires de la Société Générale de Force et Lumière. C'est ainsi que Monsieur Belli abandonne, en 1936, toute activité professionnelle.

Après quelques années de repos, sa santé le lui permettant, désireux de se rendre utile, il offre, en mai 1940, ses services au Comité International de la Croix-Rouge, Agence des prisonniers de guerre.

Ce qui frappait chez Monsieur Belli, c'était d'abord l'étendue de ses connaissances, la richesse de son imagination technique, la conscience professionnelle, le besoin, quelque soit le sujet abordé, de rechercher la vérité et, ce qui est infiniment supérieur, la probité absolue et la modestie. *P. H.*

Arnold Huber †. Am 28. November 1958 starb in Zürich im Alter von 79 Jahren Arnold Huber, alt Starkstrominspektor, Mitglied des SEV seit 1907 (Freimitglied).

In La Sarraz (Waadt) am 2. Juli 1879 als Bürger von Maienfeld (GR) geboren, besuchte er dort die Primarschule und in Cossonay die Sekundarschule. In Lausanne durchlief er bis zum Gymnasium die kantonale Gewerbeschule (Ecole Industrielle cantonale).

Arnold Huber
1879—1958

Nach erfolgter Lehre im väterlichen Geschäft als Uhrmacher entschloss sich der Jüngling, den Beruf des Elektrotechnikers zu erlernen. Nach Beendigung seiner Studien an den Techniken von Winterthur und Biel trat er in ein elektrotechnisches Installationsgeschäft in Bern ein. Von hier aus arbeitete er in den Bahnstationen zwischen Burgdorf und Thun am Bau der ersten schweizerischen, elektrischen Normalspurbahn, der Burgdorf–Thun-Bahn (BTB), welche die erste elektrische Normalspurbahn in Europa überhaupt war. Später kam er zur Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft Berlin, Niederlassung Basel, als Installationstechniker.

Im Jahre 1899 erhielt Arnold Huber einen Ruf als Techniker beim Elektrizitätswerk der Stadt Luzern. In dieser Stellung verblieb er über 8 Jahre lang und konnte sich mit den

zu dieser Zeit noch sehr primitiven Materialien und Installationsarten vertraut machen. (Damals wurden in den Werkstätten des Elektrizitätswerkes für die eigenen Zwecke allerlei Apparate, Sicherungen und Sicherungspatronen, ja selbst komplette Transformatoren und viel anderes fabriziert!) Später wurden ihm die Aufsicht und der Betrieb über die Umformerstation der Städtischen Strassenbahn übertragen, sowie die Zählereichstätte und das Versuchslokal unterstellt.

Im Jahre 1907 trat Arnold Huber die Stelle eines Inspektors beim Starkstrominspektorat des SEV in Zürich an, die er während 37 Jahren pflichtbewusst versah. Als Berater in den Kommissionen des SEV für Hausinstallationsvorschriften und Normalien nahm er an mehr als 150 Sitzungen regen Anteil. Nach Erreichung der Altersgrenze, am 1. Juli 1944, trat er in den wohlverdienten Ruhestand. Eine enge Freundschaft zu seinen Kollegen pflegte er bis zu seinem Ende.

Der Verstorbene verehelichte sich im Jahr 1905 mit Fräulein Margarete Lauber aus Luzern. Nach 53jähriger, glücklicher Ehe hinterlässt er eine Gattin, einen Sohn und eine Tochter, sowie drei Enkelkinder.

Seiner Heimat, Maienfeld, blieb er immer sehr anhänglich verbunden und freute sich öfters, dort zu verweilen. *A. H.*

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich. W. Sauser wurde zum Leiter des Personalwesens und zum Direktionsadjunkten befördert. H. Winkelhausen wurde zum Leiter einer Gruppe von Verkaufsbüros und zum Direktionsadjunkten ernannt. Zu Prokuristen wurden befördert Dr. H. Diem (Chef des Personalbüros für Angestellte) und P. Kläsi (Chef des Personalbüros für Arbeiter und Lehrlinge).

Kleine Mitteilungen

Zweite internationale Ausstellung elektronischer Bestandteile in Paris. Mit Rücksicht auf die Wahlen, die im März 1959 in Frankreich durchgeführt werden, findet die zweite internationale Ausstellung elektronischer Bestandteile bereits vom 20. bis 24. Februar 1959 statt und nicht wie ursprünglich vorgesehen vom 19. bis 24. März 1959. Ausstellungsort bleibt der Parc des Expositions in Paris, der diesem bedeutenden Ereignis auf dem Gebiete der Elektronik den passenden Rahmen verleiht. Nähere Angaben und Auskünfte erteilt die S.D.S.A., 23, rue de Lubeck, Paris 16°.

Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure. In diesem Kolloquium werden folgende Vorträge gehalten:

Dr. W. *Rieder* (BBC, Baden): «Probleme der Lichtbogendynamik (rasche Strom- und Längenänderungen von Lichtbogen)» (5 Januar 1959).

Dipl. Ing. *A. Asner* (BBC, Baden): «Neue Erkenntnisse über Eichungsmöglichkeiten von Spannungsteilern für sehr hohe und extrem rasche Stoßspannungen» (19. Januar 1959).

Die Vorträge finden jeweils punkt 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7, statt.

Literatur — Bibliographie

621–53 *Nr. 11 409*

Analytical Design of Linear Feedback Controls. By *George C. Newton, Leonard A. Gould* and *James F. Kaiser.* New York, Wiley; London, Chapman & Hall 1957; 8°, XI, 419 p., fig., tab., 4 charts in suppl. — Price: cloth $ 12.—.

Dieses Buch amerikanischer Fachleute für Servomechanik umfasst eine in neun Kapitel und sechs Anhänge gegliederte Anleitung für den rechnerischen Entwurf von Servomechanismen für Ingenieure. Es stützt sich auf ältere und moderne Theorien der Stabilität gegengekoppelter linearer Systeme (aus mechanischen, elektrischen und magnetischen Bauelementen) und benützt dem Problem angemessene mathematische Hilfsmittel (Funktionentheorie, Integraltransformation von Laplace und Fourier), die zu den Standardwerkzeugen der heutigen Ingenieurausbildung gehören sollten. Fünf Kapitel sind der Minimalisierung der Fehlanzeige von Servomechanismen gewidmet. Dabei werden verschiedene Minimalisierungsverfahren (theoretisch und an Beispielen) eingehend dargestellt, insbesonders die modernen Verfahren mit stochastischen Eingangssignalen. Zur Erleichterung des Verständnisses derselben wird ein Kapitel über stochastische Prozesse gebracht. Die Anhänge sind einfache Zusammenfassungen der benützten mathematischen Hilfsmittel, der allgemeinen Stabilitätskriterien von *Routh, Hurwitz* und *Nyquist,* verschiedener praktischer Hilfsmittel für den Konstrukteur (z. B. Bode- und Nichols-chart) und eine sehr nützliche Tabelle oft vorkommender Integrale.

Für den Ingenieur mit guten Vorkenntnissen (inkl. empirische Behandlung von Servomechanismen) wird das vorliegende Buch wertvoll sein. Für den Lernenden wäre eine exaktere Darstellung der Grundlagen (Theorie der Gegenkopplung, stochastische Prozesse und deren statistische Behandlung) wünschenswert, da die hier gegebenen Abrisse unzureichend sind. Die allgemeinen Minimalisierungsverfahren sind leicht verständlich, wenngleich mathematisch nicht immer befriedigend dargestellt, und werden ihrer vielseitigen Anwendbarkeit wegen dem Entwicklungsingenieur ein leistungsfähiges Werkzeug in die Hand geben. *Hs. H. Günthard*

621.3 *Nr. 11 475*

Allgemeine Elektrotechnik. Repetitorium und Anleitung zur Durcharbeit der Grundlagen. Von *A. von Weiss.* Füssen, Winter, 2. vollk. umgearb. Aufl. 1957; 8°, XI, 368 S., 379 Fig., 3 Tab. — Preis: geb. DM 26.50, brosch. DM 23.80.

Die theoretische Elektrotechnik ist für viele Studierende eine sehr abstrakte Wissenschaft. Es treten Grössen auf wie z. B. die «Verschiebung», unter denen man sich herzlich wenig vorstellen kann; es kommen Einheiten vor wie z. B. H/m (Henry pro Meter), für die das Gefühl für den Wert oder wenigstens die Grössenordnung völlig fehlt. Da bringen auch die längsten theoretischen Abhandlungen keine Abhilfe. Die einzige Möglichkeit, mit diesen Begriffen vertraut zu werden, besteht im Durchrechnen vieler praxisnaher Übungsaufgaben, gelegentlich auch in Verbindung mit dem bestätigenden oder ergänzenden Experiment.

Solche Übungsgelegenheiten bietet das vorliegende Buch in reichem Masse, es nennt sich nicht umsonst «Repetitorium und Anleitung zur Durcharbeit der Grundlagen» im Untertitel. Das Buch kann und will kein Ersatz für die üblichen Werke über die Grundlagen der Elektrotechnik sein. Dagegen ist es gedacht als ihre Ergänzung, oder als Begleiter zur Vorlesung, um das dort Gehörte durcharbeiten zu helfen.

Im Abschnitt I finden sich die allgemeinen Grundlagen: elektrostatisches Feld, stationäre elektrische Strömung, Elektronen- und Ionenströme, magnetisches Feld, Grundgesetze der Wechselströme. Abschnitt II befasst sich mit der engeren Wechselstromtechnik: mehrwellige Systeme, komplexe Rechnung, Wechselfelder und Wechselstromverluste, Ortskurven, Schaltvorgänge, Starkstromleitungen. In jedem dieser Kapitel werden zunächst in einem allgemeinen Teil die Grundbegriffe und wichtigsten Zusammenhänge in Repetitoriumsform zusammengestellt. Breitester Raum ist dann jeweils den anschliessenden Beispielen und Aufgaben gewährt. Ihre Lösungen werden in der Regel ohne Umgehung der Zwischenrechnungen sorgfältig entwickelt.

In bezug auf das mathematische Niveau wendet sich das Buch in erster Linie an Studierende der technischen Hochschulen bis zum Vordiplom und an Absolventen der technischen Mittelschulen. Als Gleichungsform ist ausschliesslich die Grössengleichung gewählt; für die praktische Berechnung wird in der Regel das MKS-System verwendet.

Der Repetitionsform entspricht es, dass im allgemeinen Teil die wichtigen Tatsachen als «Lehrsätze» formuliert und durch besonderen Druck und vertikale Striche am Rand hervorgehoben sind. Diese Darstellung ist eindrücklich; nur ist sie nach Auffassung des Schreibenden etwas zu oft angewendet worden. Denn wenn auf einer einzigen Seite 4, 5 oder gar 6 solche hervorgehobenen Sätze stehen, weiss der Leser vor lauter wichtigen Dingen nicht mehr recht, was nun wirklich

wichtig ist. Das Buch würde wohl an didaktischem Wert gewinnen, wenn diese Betonungen auf das Wesentliche beschränkt blieben, was klarer hervortreten liesse, dass das ganze Gebäude der Theorie der Elektrotechnik auf einigen wenigen Grundpfeilern ruht. — Doch richtet sich diese Kritik nicht gegen die Aufgaben, die ausgezeichnet ausgewählt sind. Jedem, der sie durcharbeitet, werden sie sehr viel Nutzen bringen. *H. Biefer*

621.391 : 621.396.822 *Nr. 11 491*

Principles of Noise. By *J. J. Freeman.* New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 1958; 8°, X, 299 p., fig. — Price: cloth $ 9.25.

Das vorliegende Werk wendet sich an Leser, welche sich das nötige Rüstzeug verschaffen wollen, um Literatur über das Rauschen gewinnbringend zu lesen. Der Autor, Dozent für Elektrotechnik an der Universität Maryland, legt grossen Wert darauf, die Grundbegriffe klar herauszuarbeiten. Dabei setzt er die Grundlagen der Analysis, der Differential- und Integralrechnung als bekannt voraus, ebenso eine elementare Kenntnis der elektrischen Schaltelemente und ihrer mathematischen Kennzeichnung.

Das erste Kapitel erläutert Analyse und Synthese willkürlicher Funktionen nach Fourier und die komplexe Darstellung von Strom, Spannung, Impedanz und Übertragungsfunktion. Besonders wichtig zur Beschreibung des Rauschens erweisen sich das quadratische Fourierspektrum und die Korrelationsfunktion. Im zweiten Kapitel werden die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung für den einfachsten Fall statistischer *Ereignisse* abgeleitet, während das folgende die Erweiterung auf statistisch ablaufende *Prozesse* enthält. Die einfachsten Rauschquellen, Widerstände (thermisches Rauschen) und Röhren (Schrotrauschen), werden im vierten Kapitel modellmässig behandelt. Ebenso wichtig ist die im nächsten Kapitel niedergelegte Charakterisierung des Rauschens beliebiger Zwei- und Vierpole durch äquivalente Ersatz-Rauschquellen, sowie die im sechsten Kapitel erklärte Kennzeichnung der Güte eines Netzwerkes durch den Rauschfaktor. Damit sind die Begriffe soweit entwickelt, dass das Problem der Messung kleiner Gleichspannungen im siebten Kapitel unter Berücksichtigung von Filterung und Mittlung behandelt werden kann. Die Messung von Wechselspannungen erfordert nichtlineare Elemente. Sie ist Inhalt des neunten Kapitels, nachdem im achten zur Behandlung nichtlinearer Schaltungen die Methode der charakteristischen Funktion dargelegt worden ist. Das Schlusskapitel illustriert in detaillierter Behandlung eines speziellen Problems der Radartechnik (target noise) die vorangegangenen Entwicklungen.

Das klar geschriebene Werk wirkt durch seine zahlreichen Beispiele und Aufgaben aus der Schaltungstechnik äusserst anregend und enthält explizit durchgerechnete Formeln einfacher Grundschaltungen. Nicht dargestellt ist die Anwendung in der Impulstechnik sowie auf Halbleiter. *A. Maier*

658.57 : 519.2 *Nr. 11 497*

Introduction to Operations Research. By *C. West Churchman, Russell L. Ackoff,* and *E. Leonard Arnoff.* New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 1957; 8°, X, 645 p., fig., tab. — Price: cloth $ 12.—.

Die ersten Abschnitte des vorliegenden Buches behandeln die Entwicklung der Operations Research-Methoden sowie das Vorgehen bei der Lösung derartiger Probleme. Nach der Behandlung der optimalen Investitionsplanung und der Bestimmung der optimalen Losgrösse gehen die Verfasser auf das wichtige Gebiet der linearen Programmierung ein. Dieses wird besonders dort verwendet, wo mehrere miteinander verknüpfte, betriebliche oder wirtschaftliche Vorgänge gleichzeitig optimal gestaltet werden müssen. Zahlreiche Probleme lassen sich durch das lineare Programmieren lösen. In der Regel ergeben sich in den praktischen Fällen erhebliche Gewinne. Die Theorie der Warteschlangen behandelt die Probleme bei der Abfertigung von Kunden an Schaltern. Auf Grund solcher Kriterien lässt sich unter gewissen Voraussetzungen bestimmen, wie viele Schalter zu öffnen sind, dass weder zu lange Warteschlangen entstehen, noch zu viele Schalter-Beamte herangezogen werden müssen. Diese Erkenntnisse lassen sich nicht nur bei der Abfertigung an Schaltern anwenden, sondern auch auf Verkehrsprobleme. Mit Hilfe der Theorie der Spiele lässt sich bestimmen, wie z. B. ein Konzern vorzugehen hat und mit welcher Preis-Strategie, damit er beim Konkurrenzkampf mit möglichst kleinem Risiko ein Maximum an Gewinn erzielt. Neben diesen wichtigen Anwendungsgebieten gehen die Verfasser auf eine Reihe anderer Anwendungsmöglichkeiten ein, wie z. B. auf Zuordnungsprobleme, auf Probleme von Maschinenstillständen durch defekte Teile, auf Probleme von Kunden-Reklamationen wegen nicht am Lager befindlicher Artikel, auf das Gebiet der modernen Qualitäts-Kontrolle usw.

Trotz des beschränkten Umfanges geht die Darstellung auf viele Einzelheiten ein. Anhand der reichlichen Literaturhinweise am Ende jedes Kapitels ist dem Leser der Zugang zu weiterem Studium erleichtert, was den Wert des Buches erhöht. Die mathematischen Grundlagen sind nur so weit behandelt, als für die Anwendung und das Verständnis der Zusammenhänge notwendig ist. Das Buch wird dazu beitragen, weitere Kreise mit den Methoden der Operations Research bekanntzumachen und damit auch weitere Anwendungen dieser modernen Verfahren in Wirtschaft, Handel und Industrie anzuregen. *I. Ortlieb*

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

Comité Technique 44 du CES

Equipement électrique des machines-outils

Le CT 44 du CES a tenu sa 2e séance le 9 décembre 1958, à Schaffhouse, sous la présidence de M. M. Barbier, président. Il prit note que les travaux préparatoires décidés à la première séance ont pu être achevés dans les délais fixés. C'est ainsi que le questionnaire relatif aux exigences posées à l'équipement électrique des machines-outils par les différents Comités Nationaux a pu être remis, comme cela avait été prévu, au Bureau Central, qui l'a ensuite diffusé internationalement. L'étude des travaux préparatoires faits par le CE 16 de la CEI et par la CEE, en vue de l'unification des désignations des conducteurs, a montré que d'importants efforts ont été entrepris, mais que les résultats sont naturellement modestes, de sorte qu'il n'est guère possible de s'y baser. M. O. Büchler, ingénieur à l'Inspectorat des installations à courant fort, de l'ASE, donna des renseignements détaillés sur les exigences de sécurité qui doivent être posées, en Suisse, à l'équipement électrique des machines-outils.

Pour la poursuite des travaux, le CT 44 constitua deux Groupes de Travail. Le premier est chargé de collationner toutes les exigences posées, dans les différents pays, à l'équipement électrique des machines-outils, pour autant que les membres les connaissent, et d'en tirer des points de vue communs. L'autre Groupe de Travail doit élaborer un premier projet de Recommandations internationales, en se basant sur les recommandations correspondantes de l'American Joint Industry Conference, ce projet devant ensuite être mis en concordance avec les résultats obtenus par le premier Groupe de Travail. Ces tâches étant très urgentes, du fait que la première réunion internationale du CE 44 doit avoir lieu en juillet 1959, à Madrid, les délais fixés sont particulièrement courts, selon un programme serré. La prochaine séance plénière du CT 44 se tiendra le 24 février 1959, à Zurich. *H. Lütolf*

Commission pour la protection des bâtiments contre la foudre

La Commission pour la protection des bâtiments contre la foudre a tenu sa 38e séance le 5 décembre 1958, à Berne, sous la présidence de M. F. Aemmer, président. Elle s'occupa tout d'abord, avec des spécialistes des PTT, de la mise à la terre de supports d'antennes et prit d'un commun accord les décisions suivantes:

1° L'érection d'une antenne n'oblige pas d'aménager une installation de paratonnerre sur le bâtiment en question.

2° Lors de l'érection d'une antenne sur un bâtiment qui comporte déjà une installation de paratonnerre, le support de l'antenne doit être relié par le plus court chemin à cette installation.

3° Lorsque le bâtiment sur lequel une antenne est érigée *ne comporte pas* d'installation de paratonnerre, la mise à la terre de l'antenne est du ressort des PTT. Dans ce cas, le bâtiment sera toutefois considéré comme non protégé contre la foudre.

D'autre part, la Commission prit une décision au sujet de la mise à la terre d'un appareil avertisseur de radiations. Enfin, elle a poursuivi l'examen du premier projet de revision des Recommandations pour la protection des bâtiments contre la foudre, mais elle n'a pas encore pu achever ce travail.

E. Schiessl

CIGRE 1960

Inscriptions des rapports

La prochaine Session de la CIGRE aura lieu à Paris, du *15 au 25 juin 1960*. Le Comité National Suisse de la CIGRE est chargé d'examiner quels sont les rapports techniques de la Suisse, qui devront être transmis à la CIGRE pour la Session de 1960.

Tous les spécialistes qui ont l'intention de rédiger un rapport pour cette Session de la CIGRE sont donc invités à nous fournir les indications ci-après, en *langue française* ou *anglaise*, jusqu'au *2 mars 1959 au plus tard:*

1° Nom et adresse professionnelle de l'auteur.

2° Titre du rapport.

3° Résumé succinct de 1/2 à 1 page écrite à la machine.

Nous rappelons aux intéressés que la Session de 1960 sera consacrée aux Groupes suivants:

11. Générateurs

Sujets préférentiels

1. Procédés statiques d'excitation des alternateurs: conditions d'emploi, schémas descriptifs, systèmes de réglage, comportement en service.
2. Fonctionnement en asynchrone des alternateurs, notamment des turbo-alternateurs: détermination des caractéristiques, possibilité de re-synchronisation naturelle, charge limite en fonctionnement prolongé.
3. Evolution des méthodes d'essai et de maintenance des enroulements sphériques.
4. Influence de la puissance réactive à fournir sur le dimensionnement et sur les pertes des alternateurs: notion du coût marginal et des pertes marginales par kilovar supplémentaire. Rôle des divers paramètres tels que vitesse de rotation, puissance nominale, facteur de puissance, etc.
5. Influence sur le dimensionnement et sur les pertes des alternateurs de la marge de variation de tension à l'intérieur de laquelle on impose le maintien de la puissance nominale active et réactive. Intérêt de reporter le réglage de tension sur les transformateurs.

12. Transformateurs

Sujets préférentiels

1. Procédés de préservation des huiles pour transformateurs et problèmes correspondants.
2. Problèmes concernant particulièrement les grands autotransformateurs à haute tension.
3. Procédés employés pour les essais diélectriques des grands transformateurs.

13. Interrupteurs

Sujets préférentiels

1. Fréquences naturelles et facteurs d'amplitude.
2. Surtensions lors du déclenchement.
3. Courant post-arc.
4. Essais indirects.
5. Défauts évolutifs.
6. Déclenchement de condensateurs.

21. Câbles à haute tension

Sujets préférentiels

1. Méthodes de pose de différents types de câbles.
2. Problèmes thermiques concernant le sol.
3. Refroidissement artificiel des câbles.
4. Communications sous-marines à longue distance.
5. Expérience avec des câbles à 230 kV et au-dessus.
6. Expérience des câbles ayant pour enveloppe un métal autre que le plomb (aluminium par exemple).
7. Câbles à courant continu.
8. Utilisation des plastiques dans l'industrie des câbles.
9. Corrosion des enveloppes de câbles.

22. Pylônes et Massifs de Fondation

(Les sujets préférentiels seront publiés ultérieurement)

23—24. Lignes aériennes, Vibrations

(Les sujets préférentiels seront publiés ultérieurement)

25. Isolateurs

Sujets préférentiels

1. Essais de choc thermiques sur les grands isolateurs.
2. Essais concernant la tenue des isolateurs en atmosphère polluée.
3. Mesure des interférences de radio et de télévision provenant des isolateurs de ligne.
4. Isolateurs pour lignes H. T. à courant continu.
5. Essais supersoniques sur des isolateurs.

31. Protection et relais

Sujets préférentiels

1. Comportement des relais de protection de distance dans différents cas de défauts. Exigences concernant la composition de ces relais et solutions nouvelles satisfaisant à ces exigences.
2. Dispositifs de protection des lignes à comparaison de phase avec application de liaisons à haute fréquence.
3. Performance des relais à réenclenchement rapide mono- et tri-phasé.
4. Protection des transformateurs y compris leur régulateur en charge.
5. Protection des unités rotatives sous l'angle:
   a) des variations momentanées de la tension d'alimentation;
   b) des ruptures d'une phase d'alimentation;
   c) d'une auto-excitation due à des condensateurs;
   d) d'avaries du côté de la charge lorsque de telles unités travaillent comme moteurs.
6. Protection Bucholz. Etude de la sensibilité de la stabilité et de l'efficacité de ce genre d'accouplement dans la protection des transformateurs.
7. Relais de protection à redresseurs: aspects physiques de la question, expérience acquise dans ce domaine, comparaison avec les relais électro-magnétiques classiques.
8. Relais de protection électroniques. Travaux en cours et expérience acquise dans ce domaine.
9. Comportement des relais sous l'effet d'une composante de courant continu due au circuit magnétique des transformateurs d'intensité lors d'un courant de court circuit asymétrique.
10. Problèmes relatifs à la protection de réserve.

32. Stabilité des réseaux et contrôle de la charge et de la fréquence

Sujets préférentiels

1. Contrôle de la fréquence et de la puissance en vue d'une charge économique.
2. Stabilité d'un réseau et notamment:
   a) effet des régulateurs de tension;
   b) effet du fonctionnement en sous-excitation des générateurs;
   c) réenclenchement unipolaire;
   d) re-synchronisation.
3. Méthode pour l'étude et les essais de réseaux. Analyseurs digitaux et analogiques.

42. Réseaux à 220 kV et au-dessus

Sujets préférentiels

1. Progrès réalisés dans l'étude et dans la construction des réseaux à très haute tension.
2. Troubles radiophoniques et mesure des pertes par couronne sur les lignes en essai ou en exploitation.
3. Méthode de calcul pour la pré-détermination des niveaux d'interférence radiophonique sur les lignes à très haute tension.
4. Calcul et mesure des surtensions internes causées par des réenclenchements et influence de ces surtensions sur la construction des lignes à très haute tension.

43. Courant continu à haute tension

(Les sujets préférentiels seront publiés ultérieurement)

Commission pour les installations intérieures

La *Commission plénière* a tenu sa 33e séance le 13 novembre 1958, à Zurich, sous la présidence de M. W. Werdenberg, président. Elle a examiné le nouveau projet des Prescriptions de qualité pour les tubes d'installation, élaboré par la sous-commission des tubes et adapté aux Prescriptions de sécurité, dont le projet a déjà été publié dans le Bulletin de l'ASE. Ces Prescriptions de qualité, qui concernent tous les tubes d'installation et leurs accessoires pour installations électriques intérieures, remplaceront la Publ. n° 180 de l'ASE. La Commission s'est occupée à nouveau de la normalisation de la prise à utiliser au secondaire de transformateurs de protection. En outre, elle a pris connaissance d'un exposé de son président et du président de la sous-commission de la basse tension du CT 28 du CES, concernant l'introduction de dispositions relatives à la sécurité du matérial d'installation contre les chocs, dans les Prescriptions sur les installations électriques intérieures. Le président de la sous-commission des normes donna ensuite des renseignements sur quelques détails intéressants, résultant de la prise de contact avec la sous-commission allemande des normes de l'électrotechnique pour les appareils thermiques, notamment au sujet de la normalisation de foyers de cuisson pouvant être montés à demeure et des connecteurs.

W. Schadegg

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

5. Procès-verbaux d'essai

Valable jusqu'à fin avril 1961.

P. N° 3963.

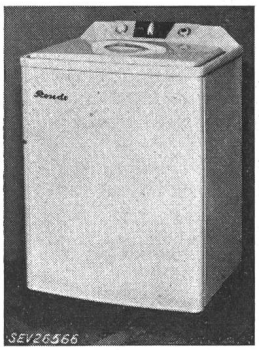
Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34087, du 1er avril 1958.

Commettant: Rollar-Electric Ltd., Überlandstrasse, Schlieren (ZH).

Inscriptions:

Rondo
Rondo-Werke Schwelm Westf. Germany
Type Erika A-DR 3·380 V Fabrik-Nr. 15425
Motor RD 216911 KW 0,185 V 380 A 0,85 Per. 50
Element H1 KW 4,5 V 380 A 6,9
Pumpe W 65 V 220
Rollar Electric Ltd. Zürich



Description:

Machine à laver automatique, selon figure, avec chauffage. Tambour à linge en acier inoxydable tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. Entraînement par moteur triphasé à induit en court-circuit. Trois barreaux chauffants dans le récipient à lissu émaillé. Pompe à lissu entraînée par moteur à pôle fendu. Commutateur à programme, inverseur, contacteurs de couplage, thermostat ajustable avec position de déclenchement, vanne électromagnétique, interrupteur à flotteur, interrupteur coupant le circuit lors de l'enlèvement du couvercle et lampe témoin. Dispositif de déparasitage. Poignée en matière isolante moulée. Amenée de courant 3 P + N + T, fixée à la machine.

Cette machine à laver 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 pas par connecteur à broches. Un interrupteur principal n'est pas nécessaire.

Valable jusqu'à fin avril 1961.

P. N° 3964.

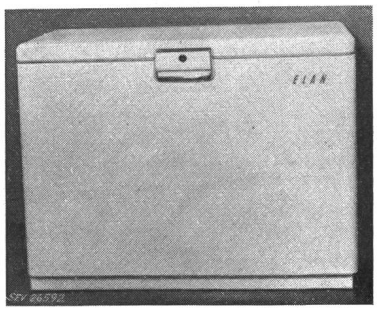
Objet: **Conservateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34618, du 3 avril 1958.

Commettant: Novelectric S. A., 25, Claridenstrasse, Zurich.

Inscriptions:

E L A N
Novelectric AG, Zürich
Modell: ELAN 221
Kühlmittel: Freon 22
Nennspannung: 220 V
Nennleistung: 250 W
Frequenz: 50 Hz



Description:

Conservateur, selon figure, avec groupe frigorifique à compresseur. Entraînement par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, relais de démarrage et contacteur-disjoncteur. Thermostat avec position de déclenchement. Lampe à incandescence avec interrupteur de porte. Extérieur en tôle laquée, intérieur en métal léger. Cordon de raccordement à trois conducteurs isolés au caoutchouc, fixé au conservateur, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 1110 × 725 × 515 mm; extérieures: 1310 × 995 × 775 mm. Contenance utile 356 dm³.

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

Valable jusqu'à fin avril 1961.

P. N° 3965.

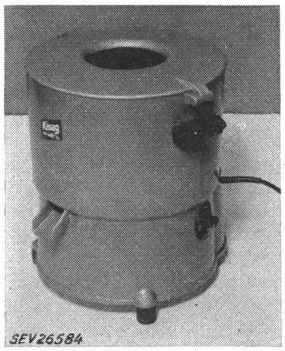
Objet: **Machine à peler les pommes de terre**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34454, du 9 avril 1958.

Commettant: Kisag S. A., Bellach (SO).

Inscriptions:

K I S A G
Kisag AG Bellach SO
Maschine No. 2334
T/min 2700 f 50 Volt ~ 220 A 0,9 W 200



Description:

Machine à peler les pommes de terre, selon figure. Carcasse en fonte de métal léger, avec disque rotatif disposé au fond. Entraînement par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire enclenché en permanence par l'intermédiaire d'un condensateur. Récipient à pommes de terre et disque garnis de corindon. Couvercle avec orifice pour l'introduction d'eau. Sortie latérale de l'eau et des détritus. Interrupteur bipolaire encastré. Cordon de raccordement à conducteurs isolés au caoutchouc, fixé à la machine, avec fiche 2 P + T. Poignées en matière isolante moulée.

Cette machine à peler les pommes de terre a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin avril 1961.

P. N° 3966.

Objet: **Machine à laver**

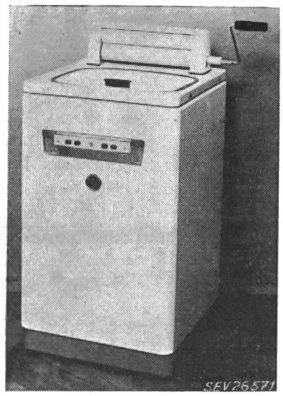
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34534, du 3 avril 1958.

Commettant: W. Schutz S. A., 3, avenue Ruchonnet, Lausanne.

Inscriptions:

B T-H

Electric Washing Machine Made in Great Britain
The British Thomson-Houston Co. Ltd. Rugby
For use on A.C. Supply only
HB 36 200 Volts 220 Cycles 50 Single Phase
Motor Input Watts 220 Rated Current 2,5 Amps.
Heater Input Watts 1000 Rated Current 4,5 Amps.
Generalvertreter für die Schweiz:
W. SCHUTZ S. A. LAUSANNE
Nennspannung △ 220 Volt
Leistung 1200 Watt Stromart ~ 50 Per.



Description:

Machine à laver, selon figure, avec chauffage. Cuve à linge en acier inoxydable, au fond de laquelle est logé un barreau chauffant. Agitateur en matière isolante moulée, tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. Entraînement par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et relais de démarrage. Deux interrupteurs pour le moteur et le chauffage, contacteur-disjoncteur et lampe témoin. Pompe pour le vidage de la cuve à linge. Cordon de raccordement à conducteurs isolés au caoutchouc, fixé à la machine, avec fiche 2 P + T. Essoreuse à main montée sur la machine. Poignées en matière isolante moulée.

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

Valable jusqu'à fin mai 1961.

P. N° 3967.

Objet: **Conservateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34697, du 29 mai 1958.

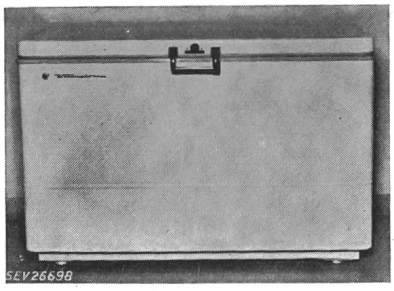
Commettant: Paul Schaller S. A., 4, Effingerstrasse, Berne.

Inscriptions:

Westinghouse
Paul Schaller AG., Bern
Elektrische Apparate, Effingerstr. 4 (031) 24484
Apparat Truhe Typ CSK 15 Fabr. Nr. 838228 Jahr 1958
Kältemittel F 22 Spg. 220 V Wechselstrom 50 Per.
Motor: Nennleistung 300 W 2,8 Amp.

Description:

Conservateur, selon figure. Groupe frigorifique à compresseur avec refroidissement par ventilateur. Le compresseur et le moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et condensateur de démarrage, forment un seul bloc. L'enroulement auxiliaire et le condensateur sont déclenchés par un relais à la fin du démarrage. Contacteur-disjoncteur séparé. Ventilateur entraîné par moteur à pôle fendu. Transformateur incorporé pour l'alimentation des moteurs bobinés



pour 110 V. Thermostat ajustable. Extérieur en tôle laquée, intérieur en matière synthétique. Cordon de raccordement à trois conducteurs isolés au caoutchouc, fixé au conservateur, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 1215 × 725 × 530 mm; extérieures: 1400 × 940 × 790 mm. Contenance utile 400 dm³.

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

Valable jusqu'à fin avril 1961.

P. N° 3968.

Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34654, du 14 avril 1958.

Commettant: Robert Bosch S. A., 186/188, Hohlstrasse, Zurich.

Inscriptions:

BOSCH
Typ 140 S-"N"
Bruttoinhalt 140 l nach DIN 8950
Kühlmaschine
HH/VW 472 A 220 WC 1
220 V~ 50 Hz 100 W
0,23 kg CF_2 Cl_2 (Frigen-12)

Description:

Réfrigérateur à compresseur, selon figure. Entraînement par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, relais de démarrage et contacteur-disjoncteur. Evaporateur avec enceinte pour tiroirs à glace et conserves surgelées. Thermostat avec position de déclenchement. Lampe à incandescence avec contact de porte. Extérieur en tôle laquée, intérieur émaillé. Cordon de raccordement à trois conducteurs, sous double gaine isolante, fixé au réfrigérateur, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 765 × 440 × 420 mm; extérieures: 1060 × 665 × 560 mm. Contenance utile 130 dm³. La partie électrique du réfrigérateur 180 S-«N» est de la même exécution que celle du modèle essayé.

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

Valable jusqu'à fin avril 1961.

P. N° 3969.

Objets: **Réfrigérateurs**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34267, du 18 avril 1958.

Commettant: Novelectric S. A., 25, Claridenstrasse, Zurich.

Inscriptions:

ELAN
Novelectric AG Zürich
Réfrigérateur n° 1: Modell 110 T 220 V 50 Hz 85 W Freon 12
Réfrigérateur n° 2: Modell 150 T 220 V 50 Hz 95 W Freon 12

Description:

Réfrigérateurs à compresseur, selon figure (réfrigérateur n° 2). Entraînement par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, relais de démarrage et contacteur-disjoncteur. Evaporateur avec enceinte pour tiroirs à glace et conserves surgelées. Thermostat avec position de déclenchement. Lampe à incandescence avec interrupteur de porte. Extérieur en tôle laquée, intérieur en matière synthétique. Cordon de raccordement à trois conducteurs isolés au caoutchouc, fixé au réfrigérateur, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures du réfrigérateur n° 1: 560 × 445 × 430 mm; extérieures: 855 × 630 × 565 mm. Contenance utile 103,5 dm³. Dimensions intérieures du réfrigérateur n° 2: 720 × 455 × 440 mm; extérieures: 1020 × 640 × 560 mm. Contenance utile 141,5 dm³.

Ces réfrigérateurs sont conformes aux «Prescriptions et règles pour les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Valable jusqu'à fin avril 1961.

P. N° 3970.

Objet: **Couverture chauffante**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34166/I, du 18 avril 1958.

Commettant: Ampack, Hungerbühler & Lemm, Société en commandite, Rorschach (SG).

Inscriptions:

PLASTOTHERM
In- und Auslandspatente
220 V 90 W
Nicht zu klein rollen!
Nicht knicken oder falten!
Nur im ausgebreiteten Zustand einschalten!

Description:

Couverture chauffante de 800 × 1400 mm. Cordon chauffant constitué par un fil de résistance enroulé autour d'une mèche d'amiante, puis guipé d'amiante et fixé entre deux coussins en matière synthétique mousse, soudés l'un à l'autre, le tout étant recouvert d'une housse soudée en feuille de chlorure de polyvinyle. Entre la fiche et l'interrupteur, l'amenée de courant est un cordon de section circulaire et, entre l'interrupteur et la couverture chauffante, des torons à isolation thermoplastique, tirés dans un tube en chlorure de polyvinyle soudé à la couverture chauffante.

Cette couverture chauffante a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

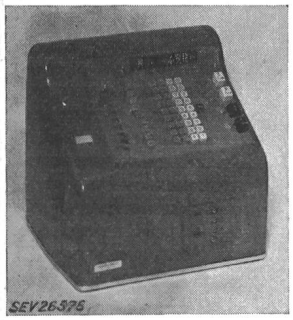
P. N° 3971.

Objet: **Caisse enregistreuse**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 33545a, du 19 avril 1958.
Commettant: Hasler S. A., Berne.

Inscriptions:

HASLER AG. BERN
Made in Switzerland
220 V~ 160 W



Description:

Caisse enregistreuse, selon figure. Entraînement par moteur monophasé série, dont la masse est isolée des autres parties métalliques accessibles. Réglage de la vitesse de rotation du moteur par interrupteur centrifuge. Cordon de raccordement à conducteurs isolés au caoutchouc, avec fiche 2 P + T. Bobines d'inductance pour la protection de circuits à ondes ultracourtes et condensateurs de déparasitage, incorporés.

Cette caisse enregistreuse 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 avril 1961.

P. N° 3972.

Objets: **Polisseuses à main**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 33821, du 21 avril 1958.
Commettant: Otto Suhner S. A., Brougg (AG).

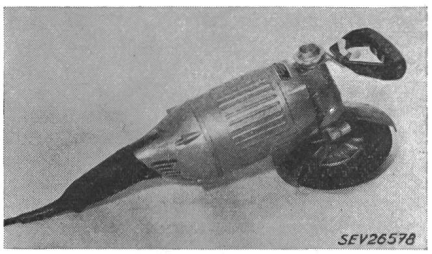
Inscriptions:

SUHNER

Polisseuse n°	*1*	*2*
Typ	DKW Mot.Nr. 90021	DWS Mot.Nr. 83794
V	220/380	220/380
A	3,4/2,0	4,0/2,3
W	1000	1300
U./min	6400	6400
Hz	50	50

Description:

Polisseuses à main, selon figure. Moteur triphasé ouvert, ventilé, à induit en court-circuit, logé dans une carcasse en métal léger et entraînant la meule par l'intermédiaire d'engrenages. Interrupteur tripolaire encastré dans la poignée. Cordon de raccordement à double gaine isolante 3 P + T, fixé à la machine. Poignées isolées.



Ces polisseuses à main ont subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux secs.

Valable jusqu'à fin octobre 1961.

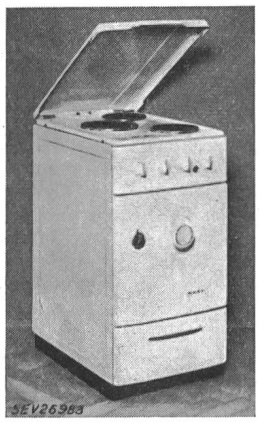
P. N° 3973.

Objet: **Cuisinière**

Procès-verbal d'essai ASE: A. Nr. 34291a du 8 octobre 1958.
Commettant: Amsa Arts Ménagers S. A., 25, rue Pierre-Fatio, Genève.

Inscriptions:

NEFF
Carl Neff GmbH. Bretten
Type 1502 (auch 1502 V) Fabr. Nr. 1553
Spannung 380 V Leistung 5,8 kW
Nicht für Gleichstrom



Description:

Cuisinière électrique, selon figure, à 3 plaques, four et tiroirs à ustensils. Cuvette fixe. Plaques montées fixes, de 145 (2 pièces) et 180 mm de diamètre avec bordure en tôle d'acier, résistant à la rouille. Plaque de 180 mm avec «EGO-WART». Four avec éléments de chauffe et thermostat montés à l'extérieur. Isolement thermique par laine de verre et enveloppe de tôle de fer. Bornes de connexions pour différents couplages. Manettes isolées. Lampe de signal pour le four. La cuisinière type 1502 ne comprend qu'une plaque de 1000 et 2000 W chacune.

La 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 octobre 1961.

P. N° 3974.

Objet: **Machine à café**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 35307 du 7 octobre 1958.
Commettan: Electricité G. Vallotton, Martigny-Bourg (VS).

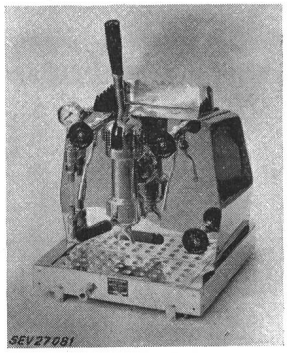
Inscriptions:

AUGUSTA
Torino
Vallotton Georges Représentation
Martigny-Bourg (VS)
Augusta Via Fontanesi 28 112
Type Lgr Watts 3000 Volts 3 × 380

Description:

Machine à café, selon figure, avec récipient à eau horizontal et deux barreaux chauffants incorporés. L'eau est maintenue sous pression à des températures supérieures à 100 °C

par les corps de chauffe et par un pressostat séparé. Coupe-circuit thermique «Sauter 60 A» incorporé. Armatures pour la préparation du café et pour le soutirage d'eau chaude et de vapeur. Soupape de sûreté, manomètre et indicateur de niveau d'eau. Bornes 3 P + T sur socle en matière céramique, pour le raccordement de l'amenée de courant.



Cette machine à café a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin septembre 1961.

P. N° 3975.

Objet: **Ozoniseurs**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34751a, du 29 sept. 1958.

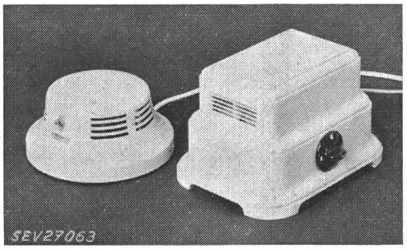
Commettant: Roturman S. A., 3, rue St-Pierre, Lausanne.

Inscriptions:

OZONAIR
Tack Air Conditioning Ltd.
Ozonair House Longmoore St., London SW. 1
Attention haute tension

Ozoniseur n° 1:
P. 220 V 50 Hz 3 W

Ozoniseur n° 2:
P. 220 V 50 Hz 5 W Type 3 S Ref. 19457



Description:

Ozoniseurs selon figure, à bâti en tôle (N° 1) resp. en bakélite (N° 2). Transformateur à haute tension à enroulements séparés. Les générateurs d'ozone sont en tubes de mica, enveloppés à l'intérieur et l'extérieur de grillages métalliques. Protection des transformateurs contre l'échauffement par petit fusible (N° 1) resp. thermostat (N° 2), au circuit primaire. N° 1 comprend un interrupteur à levier, N° 2 un interrupteur rotatif à trois plots. Cordon de raccordement sous double gaine isolante, avec fiche 2 P + T, resp. cordon rond avec fiche 2 P, raccordement fixe. N° 1 est arrangé pour le montage au mur.

Ces ozoniseurs ont subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Ils sont conformes au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. N° 117 f). Utilisation: dans des locaux secs.

Valable jusqu'à fin mars 1961.

P. N° 3976.

Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34495, du 19 mars 1958.

Commettant: W. Schutz S. A., 3, avenue Ruchonnet, Lausanne.

Inscriptions:

INDES
Generalvertreter für die Schweiz W. Schutz S. A. Lausanne
Nennspannung 220 V Leistung 110 W Moteur 1/8 HP mono 220 V
Stromart ~ 50 Per. Kältemittel Freon F-12
INDES Matr. Nr. 26702 Tipo 150 L Volt 220 Watt 110 Periodi 50
Refriger. Freon 12 270 gr. Modello depositato Ⓝ
Made in Italy

Description:

Réfrigérateur à compresseur, selon figure. Entraînement par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, relais de démarrage et contacteur-disjoncteur. Evaporateur avec enceinte pour tiroirs à glace et conserves surgelées. Thermostat avec position de déclenchement. Lampe à incandescence avec contact de porte. Extérieur en tôle laquée, intérieur émaillé. Cordon de raccordement à trois conducteurs isolés au caoutchouc, fixé au réfrigérateur, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 405 × 455 × 750 mm; extérieures: 560 × 580 × 1175 mm. Contenance utile 133 dm³.

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

Ce numéro comprend la revue des périodiques de l'ASE (1...3)

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: 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. 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 fr. 4.—.

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