Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 46 (1955)

Heft: 10

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 11.12.2025

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

rer oder den Fussgänger auch fragen: «Gefällt sie dir?», oder soll man bloss die puritanische Frage stellen: «Erkennst du die Hindernisse besser als bei anderer Beleuchtung?» Zur Beantwortung müssten wir wissen, ob das nicht näher analysierbare «Zufriedensein mit der Beleuchtung» die Aufmerksamkeit erhöht, die ihrerseits der Unfallgefahr entgegenwirkt. Die «Aufmerksamkeit» als Folge des «Zufriedenseins mit der Beleuchtung» kann man aber kaum mehr als «Grösse» behandeln. Die Grenzen des Messens liegen hier offen zutage.

—

Angesichts solcher Schwierigkeiten bemüht man sich, in den Versuchen möglichst die wirkliche Situation wiederzugeben. Daher ist vorgesehen, auf der von Dir. H. Wüger beschriebenen Versuchsstrecke Versuche mit grauen Tafeln anzustellen, die relativ dunkel gekleideten Menschen entsprechen. Nur ein Teil der Versuche soll statischer Art sein, wobei die Beobachter in Ruhe die Tafeln aus verschiedenen Distanzen bei verschiedener Beleuchtung beurteilen können. Ein Teil dürfte aus sogenannten dynamischen Versuchen (Fahrversuchen) bestehen, die in der Durchführung viel komplizierter sind, aber der Fahrsituation am nächsten kommen.

Zweck dieser Bemerkungen ist nicht, den Eindruck zu erwecken, als ob quantitative Messungen wenig Sinn hätten, sondern vor Augen zu führen, wie vielgestaltig die erschwerenden Einflüsse sind und wie wichtig es ist, dass man den fassbaren Einzelkriterien wie Reflexionsgrad, Gleichmässigkeit, Sehschärfe, Formenempfindungsgeschwindigkeit, Helligkeit, Lichtbedürfnis, Tageslichtähnlichkeit usw. nicht zu grosse Bedeutung beimisst, sondern sie in ein Gesamturteil einbaut.

Adresse des Autors:
Prof. Dr. *H. König*, Direktor des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht, Bern.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Ein neues, einschaltsicheres Differentialstromrelais für Transformatoren

621.316.925.2 : 621.314.21

[Nach *H. Spiess:* Ein neues, einschaltsicheres Differentialstromrelais für Transformatoren. Bull. Oerlikon Bd. —(1954), Nr. 306, S. 84...87]

Der Einschaltstoss ist ein Differentialstrom und meistens so gross, dass das Relais anspricht und deshalb eine sofortige Wiederabschaltung des Transformators erfolgt. Um dies zu verhindern, muss das Relais auf Grund der Kurvenform des Differentialstromes zwischen Fehlerstrom und Einschaltstoss

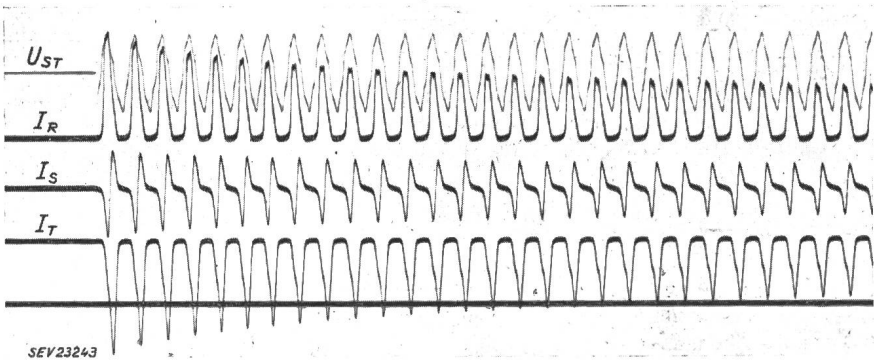


Fig. 1
Oszillogramm eines Einschaltstosses an einem Dreiphasentransformator von 23 000 kVA
I_R, I_S, I_T Phasenströme;
U_{ST} verkettete Netzspannung

Wenn Transformatoren durch Differentialrelais vor den Folgen innerer Kurzschlüsse geschützt werden, sind spezielle Massnahmen zu treffen, um das Ansprechen der Relais infolge der Einschaltstromstösse zu verhindern.

Beim Einschalten eines Transformators führt je nach Schaltmoment der durch den Spannungsverlauf diktierte Flussverlauf auf höhere als dem stationären Maximalwert entsprechende Induktionen und deshalb auf Spitzen im Magnetisierungsstrom, die das Vielfache des Nennstromes erreichen können. Die harmonische Analyse von Einschaltstromstössen einphasiger Transformatoren ergibt folgende Verteilung:

Grundharmonische	100 %
Gleichstromglied	40...60 %
Zweite Harmonische	30...70 %
Übrige Harmonische (Effektivwert)	10...20 %
Resultierender Effektivwert ca.	110...140 %

Bei Drehstromtransformatoren fehlt oft in einer Phase das Gleichstromglied, während die übrigen Harmonischen etwa in der genannten Verteilung auftreten (Fig. 1). Diese Stromspitzen klingen mit der, allerdings mit dem Sättigungszustand veränderlichen, Zeitkonstanten des eingeschalteten Kreises ab. Bis der Magnetisierungsstrom wieder annähernd seinen stationären Wert erreicht hat verstreicht bei grossen Transformatoren eine Zeit von 5...10 s.

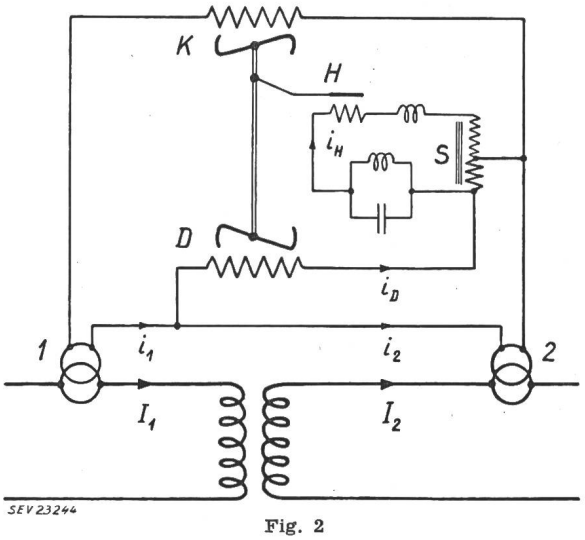


Fig. 2
Schema des einpoligen, stromabhängigen, einschaltsichern Differentialschutzes
D Differentialsystem; *H* Haltesystem; *K* Kompensationssystem; *S* induktiver Shunt; *1*, *2* Stromwandler; *i* Strom im Apparat; *I* Phasenstrom

unterscheiden können. Das neue einschaltsichere Differentialstromrelais benützt als typisches Merkmal eines Einschaltstosses die relative Grösse der zweiten Harmonischen bezogen auf den ganzen Effektivwert. Überschreitet diese einen Wert von etwa 30 %, so kann der betreffende Strom mit Sicherheit als Einschaltstoss gewertet werden, da ein Fehlerstrom höchstens 10 % zweite Harmonische enthält.

Zur Verwirklichung dieses Prinzips ist auf der Welle, die den Anker des Differentialsystems *D* und denjenigen des Kompensationssystems *K* (mit dem der Ansprechwert des Relais lastabhängig gemacht wird) trägt, zusätzlich der Anker eines Haltesystems *H* aufgesetzt (Fig. 2). Dessen Drehmoment wirkt demjenigen des Differentialsystems entgegen. Die Spule des Haltesystems liegt in einem praktisch nur für die zweite Harmonische durchlässigen Kreis, welcher induktiv an den Differentialzweig gekoppelt ist. Die Einstellung erfolgt so, dass bei einer zweiten Harmonischen von 30 % des Gesamtstromes die Drehmomente von Differentialsystem und Halteanker einander gleich sind.

Das auf diese Art gegen unerwünschtes Ansprechen beim Einschalten von Transformatoren gesicherte Differentialstromrelais bietet andererseits Gewähr, bei jedem Fehler im Transformator sicher anzusprechen. *Arf.*

Ein Messverfahren zur absoluten Bestimmung der Fehler von Spannungswandlern

621.314.222.8 : 621.317.7

[Nach *E. Zinn:* Messung von Spannungswandlern mit der Stromwandler-Messeinrichtung nach Schering-Alberti. ETZ-A Bd. 75(1954), Nr. 20, S. 687...690; sowie *E. Zinn* und *K. Forger:* Ein Messverfahren zum absoluten Bestimmen der Fehler von Spannungswandlern. ETZ-A Bd. 75(1954), Nr. 24, S. 805...809]

Das klassische, von *Schering* und *Alberti* angegebene Verfahren zur absoluten Bestimmung der Fehler von Spannungswandlern beruht darauf, dass man die primär an den Wandler angelegte Spannung Ohmisch oder kapazitiv im gleichen oder wenigstens annähernd gleichen Verhältnis teilt wie der zu prüfende Wandler und hierauf die Sekundärspannung des Wandlers und die Niederspannung des Teilers in einer Kompensationsschaltung gegeneinander abgleicht.

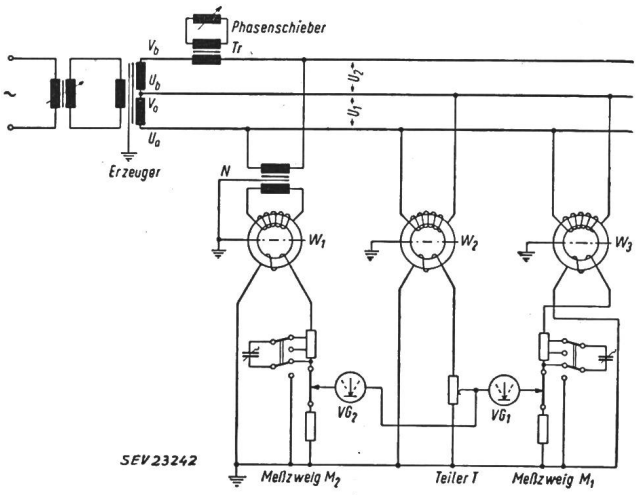


Fig. 1

Messen eines Spannungswandlers *N* mit der Übersetzung 200/100 in der Verdoppelungsschaltung

U_1, U_2 Spannungen des Erzeugertransformators
U_a, V_a, U_b, V_b Klemmen des Erzeugertransformators
VG_1, VG_2 Vibrationsgalvanometer
W_1, W_2, W_3 Ringwandler

Die Messunsicherheit dieses Verfahrens ist aus technischen Gründen von der Grössenordnung 0,01 % bezüglich Übersetzungsfehler und 0,1′ bezüglich Fehlwinkel. Für die Eichung von Normalwandlern ist diese Genauigkeit heute bereits ungenügend. Aus diesem Grunde wurde in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig ein Messverfahren entwickelt, bei dem die erwähnte Messunsicherheit um ungefähr eine Zehnerpotenz verkleinert wird.

Verwendet wird im Prinzip die bekannte Schering-Alberti-Brücke für Stromwandler, wobei allerdings aus messtechnischen Gründen Teiler und Messzweig je 200 Ω besitzen, so dass eine vollständige Symmetrie und Vertauschbarkeit dieser Elemente erzielt wird. Ihnen vorgeschaltet werden zwei genau gleiche Ringwandler mit Primärabgriffen für 100 V, $100/\sqrt{3}$ V, 110 V, $110/\sqrt{3}$ V usw., und einer Sekundärspannung von 2 V. Mit dieser Anordnung lassen sich zwei Wandler mit gleichem Übersetzungsverhältnis relativ mit einer Messunsicherheit von 0,0001 % und 0,01′ miteinander vergleichen. Ferner können Wandler gemessen werden, die nicht die gleiche Übersetzung wie der verwendete Normalwandler haben.

Ausgehend von der Absolutmessung eines Wandlers mit dem Übersetzungsverhältnis 100 : 100 V durch direkten Vergleich von Primär- und Sekundärspannung lassen sich durch Verdoppelungs- und Summenschaltungen in wenigen Schritten die Grössenordnungen aller gebräuchlichen primären Nennspannungen erreichen.

Hier sei anhand eines Schemas die Absolutmessung eines Wandlers von 200 : 100 V und damit das Prinzip der Verdoppelungsschaltung erläutert.

Die eigentliche Messeinrichtung besteht aus dem Teiler *T*, den beiden Messzweigen M_1 und M_2, sowie den zwei Vibrationsgalvanometern VG_1 und VG_2. Teiler und Messzweigen vorgeschaltet sind die oben erwähnten Ringwandler $W_1 ... W_3$ mit dem Übersetzungsverhältnis 100 : 2 V. Die Speisung des zu prüfenden Normalwandlers *N*, des Teilers *T* und des Messzweiges M_1 erfolgt über einen Erzeugertransformator mit Mittelabgriff. In die dritte vom Erzeuger herkommende Leitung V_b eingeschaltet ist ein Transformator *Tr*, der über einen Phasenschieber gespeist wird, so dass die Spannung U_2 nach Betrag und Phase in gewissen Grenzen verändert werden kann.

Die Messung wird folgendermassen durchgeführt:

1. Teiler *T* und Messzweig M_1 werden gemeinsam an die Spannung U_1 gelegt und abgeglichen.
2. Ohne die Einstellungen zu verändern, wird der Messzweig M_1 von der Spannung U_1 an die Spannung U_2 umgelegt und mit Hilfe des Phasenschiebers die Spannung U_2 der Spannung U_1 angeglichen, bis das Vibrationsgalvanometer VG_1 keinen Ausschlag mehr zeigt.
3. Der Prüfling *N* wird an die Klemmen U_a und V_b, zwischen denen die Spannung

$$U_1 + U_2 = 2U_1$$

herrscht, angeschlossen. Unter ständiger Beobachtung von VG_1 wird am Messzweig M_2 die Abgleichung gegen den Teiler *T* vorgenommen, bis auch der Ausschlag am Vibrationsgalvanometer VG_2 zum Verschwinden gebracht ist. Übersetzungsfehler und Fehlwinkel des Prüflings *N* können nun am Messzweig M_2 direkt abgelesen werden. Sie sind noch um die vorher bestimmten Eigenfehler der Prüfeinrichtung einschliesslich der Fehler der Zwischenwandler $W_1 ... W_3$ zu korrigieren.

Bei jeder Spannungsverdoppelung muss mit einer Vergrösserung der Messunsicherheit um 0,0001 % und 0,01′ gerechnet werden. Trotzdem und trotz des recht beträchtlichen Aufwandes bietet das beschriebene Verfahren für die Messung von Normalwandlern messtechnische Vorteile von grundsätzlicher Bedeutung. *H. Schindler*

Neue Wege in der Ausbildung von Elektroingenieuren

378.962 : 621.3

[Nach *G. S. Brown:* Educating Electrical Engineers to exploit Science. Electr. Engng. Bd. 74(1955), Nr. 2, S. 110...115]

Das Bedürfnis nach Fachleuten, welche umfassendere Kenntnisse besitzen, wird in der Industrie immer dringender. Da die Wissenschaft stets neue Pforten öffnet, wird die Industrie dazu gedrängt, vollständig neue Produkte herzustellen. Ferner wird die Zeitspanne zwischen einer neuen Entdeckung und ihrer industriellen Verwertung stets kleiner. All dies erfordert, dass die Ingenieure, welche Mittler zwischen Wissenschaft und der technischen Verwirklichung sind, ihre Wurzeln im wissenschaftlichen Gebiet haben müssen. Damit bekommt die Ausbildungsfrage gerade für Elektroingenieure ihre besondere Bedeutung. Die elektrotechnische Abteilung der grossen amerikanischen Technischen Hochschule, des Massachusetts Institute of Technology (MIT), widmete dieser Frage ihre besondere Aufmerksamkeit, mit dem Er-

gebnis, dass wesentliche und tiefgreifende Veränderungen der Kurse vorgenommen wurden. Das Ziel war, die geschichtliche Trennung von Starkstromtechnik und Schwachstromtechnik in einem höheren Sinne wieder aufzuheben. Ein wesentlicher Grund war, dass infolge der freien Wahl ein Mangel an Studenten der Richtung Starkstrom entstand. Die Wahl wurde besonders beeinflusst dadurch, dass bei der traditionellen Ausbildungsart zuviel Gewicht gelegt wird auf das Vermitteln des heutigen Standes der Technik an Stelle der allgemeinen Grundlagen der Wissenschaften, um zu verstehen, was den Stand der Technik in Zukunft beeinflussen könnte. Dies bedingt eine Rückkehr zum universalen Studium. Ein Ineinandergreifen von Ingenieurwesen, Wissenschaften und humanistischer Bildung ist notwendig.

Der Kern der Elektrizitätswissenschaft

Alle sogenannten Elektrizitätsanwendungen sind Zeugnisse, wie ein schöpferischer Ingenieur das Zusammenwirken zwischen Ladungsträgern, ihren Feldern und dem Material zustande gebracht hat. Die Ladungsträger sind Ionen, Elektronen oder neuerdings Löcher. Die Felder sind statisch oder dynamisch. Das Material wirkt in den Feldern infolge seiner physikalischen Eigenschaften. Das Ziel des Ingenieurs ist es, die drei Dinge zu einer sinnvollen Funktion zusammenzufügen.

Alle Anwendungen lassen sich in 2 Hauptkategorien einreihen: Die erste, Erzeugung und Übermittlung von Informationen und die zweite, die Ausbeutung der Energie. Betrachtet man die heutige Ausbildung der Elektroingenieure, so erkennt man, dass im allgemeinen eine starke Spezialisierung eher die Regel ist. Da im Starkstromsektor, der sich hauptsächlich mit der Ausbeutung der Energie befasst, im allgemeinen eher ein konservatives Verhalten erkennbar ist, werden die jungen Leute mehr vom Sektor der Erzeugung und Übertragung von Informationen angezogen. Dieses Gebiet wird aber auch in der Starkstromtechnik stets wichtiger für Regulierungen, Fernübertragung von Messwerten, Betriebsführung usw.

Neuer Studienplan

Die elektrotechnische Abteilung des MIT hat aus dieser Erkenntnis heraus einen vollständig neuen Studienplan für Elektroingenieure aufgestellt, dessen Grundlagen etwa folgende sind:

1. Kein Studienplan, der verschiedene Fachrichtungen enthält.

2. Kein Unterricht über die traditionellen Wechselstrom- und Gleichstrommaschinen.

3. Einführung von neuem Lehrmaterial, um das Verständnis zu vertiefen und auszuweiten für die Lehre von den Feldern, die Kenntnisse über das Material und die Energieumsetzung.

4. Entwicklung von neuen Methoden und Mitteln in den Laboratorien, um die Aufmerksamkeit der Studenten mehr auf die grundlegenden Zusammenhänge zu lenken als ihnen Instrumente, Messmethoden oder Ausführungen zu zeigen.

5. Versuch zur Wiederbelebung der Starkstromtechnik durch neue Arbeiten auf dem Gebiete der Energie-Umwandlung, der Regulierung und deren Anwendungen.

Die Tabelle I zeigt den heutigen Studienplan in rohen Zügen.

Das Hauptthema im 2. Jahr betrifft Stromkreistheorie, wobei das Buch von E. A. Guillemin «Introductory Circuit Theorie» [1]) als Grundlage dient. Die im 3. und 4. Jahr behandelten Gegenstände werden beeinflusst durch die Forschung in der Abteilung durch fortgeschrittene Studenten («Graduates») und Assistenten.

Die zu behandelnden Gegenstände lassen sich in 2 Hauptstämme eingliedern. Der erste Hauptstamm betrifft elektronische Einrichtungen, welche folgende Funktionen ausüben können: Gleichrichtung, Verstärkung, Modulation, Oszillation, Energiestrahlung und Übertragung. Diese Dinge sind im allgemeinen verknüpft mit der Behandlung von Information, aber auch mit der Energie-Umwandlung. Der andere Hauptstamm betrifft die Behandlung von Feldern, Material und Einrichtungen, welche bei der Energie-Umwandlung eine Rolle spielen, dazu die Regulierungen mit Betonung von Systemen mit grosser Leistung. Es wird versucht, den Studenten zu zeigen, dass der Elektroingenieur die einzigartige Möglichkeit hat, auf vielfache Weise elektrische Ladungen mit ihren verbundenen Feldern elektrischer und magnetischer Art mit einer geeigneten Auswahl des Materials, das in den Feldern und mit diesen zusammenwirkt, zu kombinieren, um allen möglichen Anforderungen genügen zu können.

Beim Hauptstamm der Energietransformation wird das Schwergewicht auf das Verständnis der Felder, des Materials und der Einzelteile gelegt, ausgehend von den Maxwellschen Gleichungen. Darauf fussend, werden die verschiedenen Methoden der Energie-Umwandlung und des Transports für alle möglichen Zwecke behandelt. Spezielles Gewicht wird auf die elektro-mechanische Energie-Umwandlung gelegt, wobei eine verallgemeinerte Behandlung der Energiesätze und des Gebrauchs der Gleichung von Lagrange beigezogen werden. Hier finden auch alle elektrischen Maschinen ihren Platz. Anschliessend werden Leistungsmodulatoren, verbunden mit Regulierungen behandelt, wobei das dynamische Verhalten besonders wichtig erscheint.

Alle Studenten absolvieren aber auch den schon genannten Hauptstamm der Behandlung von Informationen durch elektronische Einrichtungen, wie Verstärker-Modulation usw.,

[1]) siehe Bull. SEV Bd. 45(1954), Nr. 6, S. 191.

Neuer Studienplan für Elektroingenieure im MIT — Tabelle I

1. Jahr	Physik Physik	Chemie Chemie	Mathematik Mathematik	Wahlfach Wahlfach	Humanistische Wissenschaften Humanistische Wissenschaften
2. Jahr	Physik Physik	Elektrische Stromkreise [1]) Elektrische Stromkreise [1])	Mathematik Mathematik	Angewandte Mechanik Angewandte Mechanik	Humanistische Wissenschaften Humanistische Wissenschaften
3. Jahr	Elektrische Stromkreise [1]) Angewandte Elektronik [1])	Felder, Material und Bestandteile [1]) Elektrische Energieumwandlung [1])	Mathematik 2 Wahlfächer, beide ausserhalb Fachrichtung	Wärme	Humanistische Wissenschaften Humanistische Wissenschaften
4. Jahr	Energie-Übertragung und Abstrahlung [1])	Leistungs-Modulator [1])	2 Wahlfächer innerhalb oder ausserhalb Fachrichtung		Humanistische Wissenschaften Humanistische Wissenschaften
	Vervollständigung der oben erwähnten Kurse durch frei gewählte Fächer gemäss der Fähigkeit und den Interessen des Studenten		schriftl. Abschluss		
5. ... Jahr	Berechtigt zum Beginn von				
	höheren Studien und Forschung (SM, EE, ScD)			industrieller Praxis oder eigener Fortbildung	

[1]) Diese Fächer enthalten Vorlesungen und Laboratoriumsübungen.

wobei hier Nichtlinearitäten, Geräusch usw. eine wesentliche Rolle spielen. Die Energie-Übertragung und -Strahlung, die ja meist als Übertragung von Informationen dienen, werden eng verknüpft mit der Energie-Transformierung. Der Hauptunterschied besteht darin, dass die Wellenlängen mit den Abmessungen der Geräte vergleichbar oder sogar kleiner sind.

Entsprechend dem neuen Programm erfahren die Laboratorien eine tiefgreifende Wandlung. Es wird starkes Gewicht darauf gelegt, dass der Student genügend Zeit und Musse hat, um seine Arbeit richtig ausführen zu können. Die Experimente sollen physikalisch einfach und technisch gut verständlich sein, um dem Studenten ein richtiges Gefühl von wissenschaftlicher Arbeit zu geben.

Der humanistischen Bildung wird mehr Zeit als bisher eingeräumt, und jeder Student ist verpflichtet, jedes Semester wenigstens eine Vorlesung in der humanistischen Richtung zu besuchen. Im 3. Jahr ist er genötigt, zwei Wahlfächer ausserhalb der elektrotechnischen Abteilung zu absolvieren. Dies kann ein weiteres Jahr Mathematik und moderne Physik sein. Erst im 4. Jahr können eigentliche Fachrichtungen der elektrotechnischen Abteilung gewählt werden.

Der erste Jahrgang, der dieses Programm absolviert, wird im Jahr 1955 abschliessen. Die Einführung dieser neuen Konzeption brachte es mit sich, dass die meisten Dozenten ihre Vorlesung von Grund auf neu gestalten mussten. Zur Unterstützung dieser Reform ist es notwendig, dass ein entsprechendes Forschungsprogramm, hauptsächlich im Gebiet der Energie-Umwandlung, noch aufgestellt werden muss. Die bisherigen Erfahrungen sind trotz den Anfangsschwierigkeiten ermutigend.

Bemerkung des Referenten

Das Vorgehen des MIT wirkt sicher beispielhaft. Es ist ein Zeichen der Besinnung auf die grundsätzlichen Zusammenhänge, bei welchen keine Spezialisierung eintreten darf. Die gleiche Frage stellt sich auch der ETH, da hier die Studentenzahl Richtung Starkstromtechnik dauernd zurückgeht. Anderseits bedarf die schweizerische Industrie, Verwaltung und Handel Ingenieure, die eine möglichst breite wissenschaftliche Fundierung besitzen. Der Referent begrüsst es, wenn ihm die Auffassung von leitenden technischen Persönlichkeiten bekannt gegeben würde, damit zu gegebener Zeit eine Revision des Studienplanes in richtiger Weise nach schweizerischer Auffassung vorgenommen werden kann.

H. Weber

Ein Präzisions-Ohmmeter mit linearer Anzeige

621.317.734

[Nach *E. Schulz-Du Bois:* Ein Präzisions-Widerstandsmesser mit linearer Anzeige. ETZ-A Bd. 75(1954), Nr. 23, S. 783...786]

Bei Drehkurbelmessbrücken mit dekadisch unterteilten Widerständen kann die nichtlineare Funktion $a/(1-a)$ nicht, wie dies bei einer Wheatstoneschen Brücke mit Schleifdraht

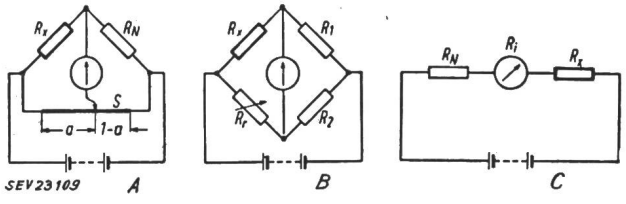


Fig. 1

Schaltungen zur Widerstandsmessung

A Wheatstonesche Brücke mit *nichtlinearem* Zusammenhang zwischen Abgriff und Messwert

B Wheatstonesche Brücke mit *linearem* Zusammenhang zwischen verstellbarem Normalwiderstand und Messwert

C Meßschaltung mit Amperemeter und *nichtlinearem* Zusammenhang zwischen Ausschlag und Messwert

a Abgriff; R_x Messwert; *S* Schleifdraht

möglich ist, am Schleifdraht aufgetragen werden (Fig. 1*A*). Sie muss durch Rechnung ermittelt oder einer Tabelle entnommen werden. Eine geänderte Brückenschaltung (Fig. 1*B*) vermeidet diese Erschwerungen. Bei dieser Schaltung ist der zu messende Widerstand R_x proportional dem Wert eines veränderlichen Widerstandes R_r:

$$R_x = R_r \; R_1/R_2$$

Die Messempfindlichkeit des Nullinstrumentes und die Genauigkeit der Vergleichswiderstände bestimmen die Messgenauigkeit. Eine Brücke nach Fig. 1*B* benötigt zwei feste Präzisionswiderstände R_1 und R_2 und einen veränderlichen Präzisionswiderstand R_r, sowie für jeden weitern Messbereich einen weitern Vergleichswiderstand an Stelle von R_1. Eine typische Widerstandsmeßschaltung ist in Fig. 1*C* dargestellt. Die Messgenauigkeit eines solchen Ohmmeters wird durch 3 Ursachen begrenzt. Die Widerstandsmessgenauigkeit ist geringer als die Strommessgenauigkeit des Instrumentes selbst. Ferner ist die Skala nicht linear und schwieriger herzustellen als eine lineare. Eine dritte Fehlerquelle liegt in der Justierung des Instrumentes auf Vollausschlag bei Kurzschluss. Diese Ursachen begrenzen die Messunsicherheit der üblichen Ohmmeter auf einige Prozent.

Die Messung hoher Widerstände mit grosser Genauigkeit bereitet aus 2 Gründen Schwierigkeiten. Gleichgültig mit welchem Messverfahren gearbeitet wird, kann bei hohen Widerstandswerten eine merkliche Messgenauigkeit nur mit verhältnismässig hoher Speisespannung des Messgerätes erreicht werden. Die üblichen Ohmmeter und Schleifdrahtbrücken arbeiten jedoch mit Batterien niedriger Spannung. Ferner erreichen die erwähnten Geräte die geforderte Messgenauigkeit auch nicht in ihren günstigeren Bereichen. Es besteht daher Bedarf für ein Widerstandsmessgerät, das in der Genauigkeit zwischen den einfachsten und den genauesten Geräten steht, und nur einen geringen Kostenaufwand erfordert.

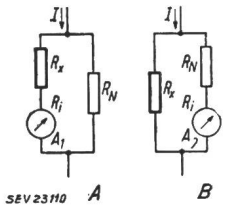


Fig. 2

Prinzip eines linear anzeigenden Ohmmeters mit Ampèremeter

A Eichschaltung; *B* Meßschaltung

Das Prinzip eines linear anzeigenden Ohmmeters lässt sich aus Fig. 2 erkennen. Fliesst bei Schaltung nach Fig. 2*A* ein Gesamtstrom *I*, so zeigt ein Ampèremeter mit der Empfindlichkeit *B* Skalenteile/Ampère einen Ausschlag

$$A_1 = BI \frac{R_N}{R_x + R_N + R_i}$$

Fliesst bei Schaltung nach Fig. 2*B* ein Strom *I*, so ist der Instrumentenausschlag

$$A_2 = BI \frac{R_x}{R_x + R_N + R_i}$$

Ist der Strom *I* in beiden Fällen gleich, so ergibt sich aus obigen Gleichungen

$$\frac{R_x}{A_2} = \frac{R_N}{A_1} \quad \text{unabhängig von } R_i.$$

Diese Beziehung bildet die Grundlage für ein linear anzeigendes Ohmmeter, wie aus der folgenden Diskussion hervorgeht.

Es werde der Gesamtstrom *I* oder die Stromempfindlichkeit des Instrumentes *B* so gewählt, dass A_1 Vollausschlag ist ($A_1 = A_{max}$). Ferner sei der Normalwiderstand R_N grösser als R_x und so gewählt, dass das Verhältnis $\alpha = R_N/A_{max}$ in Ohm/Skalenteil im wesentlichen eine Zehnerpotenz ist. Die Ablesung A_2 auf der linear geteilten Skala des Instrumentes (mit dem gleichen Faktor α) gibt dann unmittelbar den gesuchten Widerstandswert R_x an. Die Genauigkeit dieses Messwertes wird durch folgende 3 Faktoren bestimmt. Einmal durch die Genauigkeit des Vergleichswiderstandes R_N, die durch Verwendung drahtgewickelter, künstlich gealterter Widerstände so hoch getrieben werden kann, dass eine Messunsicherheit von 0,3 ‰ erreicht wird. Ein weiterer Faktor ist die Linearität des Ampèremeters «in sich». Schon Zeigerinstrumente mittlerer Preislage weisen eine geringere Abweichung von der Linearität als 0,5 ‰ des Endausschlages auf. Schliesslich beeinflusst auch die Änderung des Gesamtstromes *I* beim Übergang von der Eichschaltung (Fig. 2*A*) zur Meßschaltung (Fig. 2*B*) die Messwertgenauigkeit. Rechnungen haben ergeben, dass im ungünstigsten Falle der grösste Fehler infolge einer Änderung des Gesamtstromes *I* beim Umschalten 0,2 ‰ ist.

Es kann daher bei der Widerstandsmessung ohne grossen Preisaufwand eine Fehlergrenze von 1 ‰ bezogen auf R_N erreicht werden. Ein solcher Ohmmeter kann als selbständiges Gerät oder als Zusatz zu einem empfindlichen Strom- oder Vielfach-Messgerät verhältnismässig billig hergestellt werden. Das geschilderte Messprinzip lässt sich auch zur Herstellung eines linear anzeigenden Leitwertmessers sowie für Kapazitäts- und Induktivitätsmessung verwenden. *M. P. Misslin*

Schreibmanometer für physiologische Drücke

621.317.79 : 612.35

[Nach *W. E. Gilson:* Monometer Recorder for Physiological Pressures. Electronics Bd. 27(1954), Nr. 12, S. 152...153]

Neben der konventionellen Blutdruckmessung ist es heute dank der modernen Chirurgie möglich, auch verschiedene andere physiologische Drücke zu messen und zu registrieren (z. B. blutiges Messverfahren, Messung des Druckes in der Gallenblase usw.). Dies ergibt sehr interessante Aufschlüsse über die Funktionsweise gewisser Organe, deren pathologischen Zustand und den Einfluss von Medikamenten.

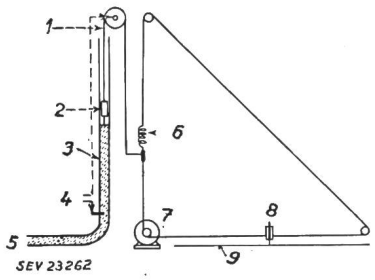


Fig. 1
Das Prinzip des Schreibmanometers

1 Kette; *2* Gewicht; *3* Manometer; *4* Kontaktelektroden zum Relaisverstärker; *5* zur Druckquelle; *6* Spiralfeder; *7* reversibler Motor; *8* Schreibspitze; *9* Registrierband

Ein einfaches Registriermanometer beruht auf folgendem Prinzip. Ein U-Rohr, dessen einer Schenkel durch einen Schlauch mit dem Ort, wo der Druck gemessen werden soll, kommuniziert, wird als Wassersäule-Manometer gebraucht. Der in Form eines vertikalen rechteckigen Dreiecks zwischen drei Rollen gespannte Faden (Fig. 1) trägt auf seiner horizontalen Seite eine Schreibspitze. Ein Gewicht mit einer Kontaktelektrode hängt an einer leichten Kette im anderen Schenkel des U-Rohres. Die Kette wird über eine Rolle geführt und an der vertikalen Seite des Dreiecks befestigt. Das am rechten Winkel des Dreiecks angebrachte Rädchen wird von einem reversiblen Servomotor angetrieben. Dieser wird von einem Umschaltrelais gesteuert, welches vom Kontakt

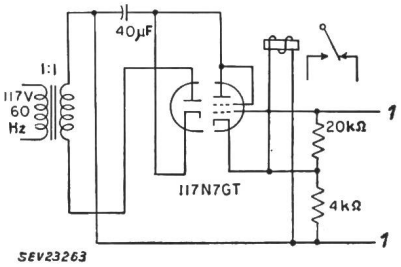


Fig. 2
Verstärker zur Steuerung des Umschaltrelais
1 zu den Manometerkontakten

zwischen der Wasseroberfläche und der am Gewicht befestigten Elektrode (siehe Figur) betätigt wird. Der Wasserstand wird in dieser Weise auf dem horizontal laufenden Registrierband automatisch aufgetragen. Die entsprechende Kurve weist eine kleine Welligkeit auf, welche von der andauernden Schwingung (hohe Frequenz und kleine Amplitude) des geschlossenen Kreises herrührt.

Der Kontakt an der Wasseroberfläche verbindet das Gitter einer Triode über dem Wasserwiderstand mit der Erde (Fig. 2). Das Relais ist im Kathodenkreis angeschlossen. Die Anodenspannung wird mit Hilfe einer sich im selben Kolben befindenden Diode gewonnen. Der Apparat enthält also eine einzige Elektronenröhre (117 N 7 GT). Neben dem Papiervorschubsystem enthält er auch eine druckknopfbetätigte Einrichtung für das Heben des Registriertisches und des Manometers auf die richtige Höhe.

Die wichtigsten Vorteile dieses Verfahrens sind seine Einfachheit und die direkte Registrierung in cm Wassersäule auf einem breiten Diagramm, ohne jede Eichung oder schwierige Einstellung. *S. Kitsopoulos*

Das Mikronetz, ein dynamisches Netzmodell

621.316.313 : 621.3.012.8

[Nach *M. R. Robert:* Le «Microréseau»: Modèle dynamique de réseaux. Bull. Soc. franç. Electr. Bd. 4(1954), Nr. 38, S. 67...87]

1. Das Mikronetz und seine Ähnlichkeitsgesetze

Die gewöhnlichen Netzmodelle enthalten nur statische Elemente und sind deshalb zum Studium von Problemen schlecht geeignet, in denen die dynamischen Eigenschaften von rotierenden Maschinen sowie variable Sättigungen der magnetischen Kreise einen wesentlichen Einfluss haben. Die Idee liegt nahe, ein Modell (Mikronetz) zu bauen, welches in allen physikalischen Eigenschaften dem wirklichen Netz in einem bestimmten Maßstab ähnlich ist. Dieses Modell wird sich dann auch bei allen Störungen ähnlich verhalten.

Die charakteristischen Grössen der elektrischen Maschinen ändern sich sehr stark mit der Leistung (Tabelle I). Für das Mikronetz sind deshalb speziell konstruierte Maschinen erforderlich, welche den folgenden Ähnlichkeitsgesetzen genügen:

1. *Elektrische Ähnlichkeit:* Entsprechende Reaktanzen, in relativer Grösse ausgedrückt, müssen gleich sein und entsprechende Kreise müssen gleiche elektrische Zeitkonstanten besitzen.
2. *Magnetische Ähnlichkeit:* Entsprechende magnetische Kreise müssen gleiche relative Charakteristiken haben, bezogen auf einen Bezugsfluss und Bezugsampèrewindungen (z. B. Fluss und Luftspaltampèrewindungen bei Nennspannung im Leerlauf).
3. *Mechanische Ähnlichkeit:* Diese verlangt gleiche relative Trägheitskonstanten der rotierenden Massen (d. h. kinetische Drehenergie geteilt durch Nennscheinleistung). Weiter muss die Modellgruppe (Turbine — Generator) die gleiche Drehmoment-Drehzahlcharakteristik aufweisen wie die wirkliche Maschinengruppe.

Die angegebenen Gesetze gelten bei gleicher Zeiteinheit für Modell und Netz, d. h. gleicher Betriebsfrequenz.

Charakteristische elektrische Grössen einer Synchronmaschine mit ausgeprägten Polen

Tabelle I

Scheinleistung, kVA/Polpaar	1	10	100	1000	10 000
Zeitkonstante des Rotorfeldes . . . . . s	0,3	0,7	1,5	3,5	7
Zeitkonstante des Statorstreufeldes . . . . . s	0,002	0,005	0,015	0,05	0,2
Statorstreureaktanz . . %	4	5,5	7,5	10	11
Statorwirkwiderstand . %	8	3,5	1,5	0,6	0,25

2. Die Ausführung des Mikronetzes

Im folgenden wird die Anlage beschrieben, welche durch die Direction des Etudes et Recherches der Electricité de France (EdF) erstellt wurde und seit 1950 in Betrieb steht. Das Prinzipschema ist in Fig. 1 dargestellt.

Die *Mikrogeneratoren* erhalten in Hinsicht auf die elektrischen Ähnlichkeitsbedingungen stark überdimensionierte Kupferquerschnitte im Stator und in der Dämpferwicklung, möglichst kleine Luftspalte, kleine Induktion und magnetische Engpässe in Rotor und Stator. Die nötige grosse Zeitkonstante des Rotorkreises (bis 10 s) lässt sich nur mit Hilfe eines speziellen Verstärkers im Erregerkreis erreichen (sog. Regulator der Rotorzeitkonstante). Die Spannungsregulierung geschieht über einen handelsüblichen Schnellregler. Durch Auswechslung der Rotoren, durch verschiedene Schaltung der Dämpferwicklung und allfälliger Zusatzreaktanzen im Statorkreis lässt sich die Charakteristik einer Modellmaschine weitgehend den im Netz verwendeten Synchronmaschinen oder Gruppen von solchen anpassen (Fig. 2). Die wirkliche Leistung eines Mikrogenerators beträgt einige kVA bei ca. 200 V. (Mikro-Génissiat z. B. 1640 VA, 226 V, 4,2 A.)

Als *Mikroturbinen* dienen fremderregte Gleichstrommotoren, deren Rotorstrom über ein Thyratron reguliert wird. Durch Vorwiderstände wird die gewünschte Drehzahl-Drehmoment-Charakteristik eingestellt. Das nötige Schwungmoment lässt sich durch entsprechende Schwungräder leicht erhalten. Als «Turbinenregler» sind zwei Konstruktionen vorhanden, die beide auf die Gittersteuerung der Thyratrons wirken. Ein einfacher, rein elektronischer Regler arbeitet vorteilhaft in allen Fällen, wo rasch verschiedene Leistungen eingestellt werden müssen. Er kann auch die Eigenschaften eines Dampfturbinenreglers erhalten. Ein komplizierterer, mechanisch-elektrischer Apparat ist in Analogie zu einem Wasserturbinen-Regulator gebaut.

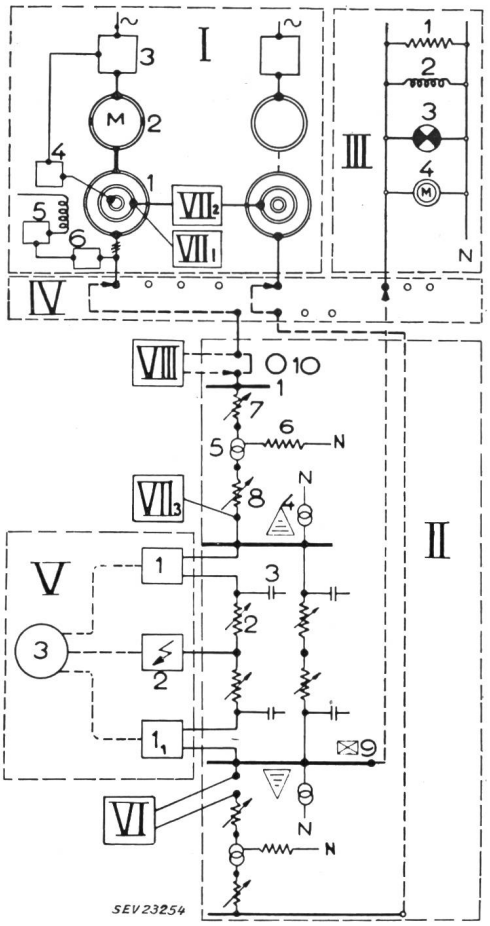


Fig. 1
Gesamtschema des Mikronetzes

I. Mikromaschinen: 1 Generator, *2* Turbine, *3* Speisung der Turbine, *4* Geschwindigkeitsregler, *5* Regulator der Rotorzeitkonstante, *6* Spannungsregler

II. Leitungsschrank: 1 Sammelschiene, *2, 3* Leitungsnachbildungen, *4* Sternpunkterdung, *5* Transformator, *6* induktive Sternpunkterdung, *7* zusätzliche Maschinenreaktanz, *8* zusätzliche Transformatorreaktanz, *9, 10* Anzeige einer Last und eines Mikrogenerators

III. Lastschrank: 1 Widerstand, *2* Reaktanz, *3* Glühlampen, *4* rotierende Maschinen

IV. Verbindungstafel

V. Fehler und ihre Elimination: 1 Leitungsschalter, *2* Fehler, *3* rotierender Steuerschalter

VI. Messpult zur Messung des stationären Zustandes

VII. Anzeige und Registrierung der Störung: 1 Gebergeneratoren der Rotoranlagen, *2* Elektronischer Phasenmesser, *3* Oszillographen

VIII. Kupplungsvorrichtung

Der *Leitungsschrank* enthält die ruhenden Teile des Mikronetzes, d. h. Transformatoren und Leitungsnachbildungen. Sie sind ähnlich wie bei den klassischen Netzmodellen gebaut, aber dreiphasig. Die Transformatoren in Sparschaltung besitzen eine Ausgleichswicklung in Dreieckschaltung und wenn nötig Zusatzinduktivitäten im Sternpunkt zur Einstellung der Nullimpedanz. Der Schrank enthält 245 Leitungsinduktivitäten, 6 Transformatoren, je 10 dreiphasige und einphasige Zusatzinduktivitäten hoher Güte und 900 Kondensatoren von 0,025 bis 2 μF.

Der *Lastschrank* ist mit einstellbaren Widerständen, Reaktanzen und Glühlampen ausgerüstet. Die motorische Last wird durch zweipolige Asynchronmotoren dargestellt, welche mit regulierbaren Gleichstromgeneratoren gebremst werden.

Eine *Verbindungstafel* gestattet, die Generator- und Lasteinheiten mit flexiblen Steckerschnüren auf beliebige Stellen des Leitungsschrankes zu schalten. Als Kurzschlußstellen und Schutzschalter dienen Schütze, die durch einen rotierenden Steuerschalter in genau einstellbarer Zeitfolge betätigt werden.

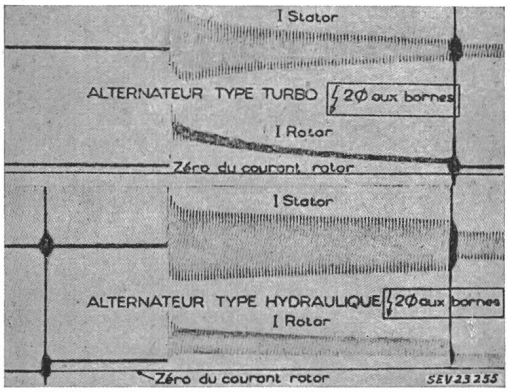


Fig. 2
Oszillogramme zweiphasiger Kurzschlüsse an den Klemmen von Mikromaschinen
Oben an einem Mikrogenerator mit Turbo-Läufer,
unten an einem Mikrogenerator mit ausgeprägten Polen

Zur Messung der statischen Werte sind drei bewegliche, mit Zeigerinstrumenten versehene Messpulte vorhanden. Im Störungsfalle werden die interessierenden Ströme und Spannungen oszillographiert. Besonders nützlich zeigt sich ein elektronischer Phasenmesser, der trägheitslos die Phasenverschiebung zwischen den Rotoren zweier Modellmaschinen (d. h. von mit diesen gekuppelten zweiphasigen Gebergeneratoren) sichtbar macht. Die Spannungen des Gebers der Bezugsmaschine werden so auf einen Kathodenstrahl-Oszillographen geschaltet, dass dessen Elektronenstrahl einen Kreis beschreiben würde. Der Strahl ist aber gesperrt und wird nur kurzzeitig gezündet, wenn die ausgewählte Vergleichsspannung aufsteigend durch Null geht. Der Ort der Leuchtpunkte zeigt den Phasenwinkel auf 1...2° genau an. Damit lässt sich ein gegenseitiges Pendeln oder Aussertrittfallen von Rotoren auf dem nachleuchtenden Schirm augenfällig verfolgen oder photographieren.

3. *Anwendungsgebiete*

Das Mikronetz hat ganz bestimmte Anwendungsgebiete, die nicht mit denjenigen der gewöhnlichen Netzmodelle zusammenfallen. Bei der EdF wird das Gleichstromnetzmodell besonders für die Bestimmung der Verteilung von Wirk- und Kurzschlussleistungen in den vermaschten Hochspannungsnetzen benützt. Das Wechselstrommodell dient fast ausschliesslich zum Studium von Problemen der Spannungsregulierung und des Blindleistungsflusses. Das Mikronetz hingegen ist besonders reserviert für Stabilitätsstudien an Netzen, Maschinen und Regulatoren, für Studien bei transitorischen Vorgängen (z. B. Schaltüberspannungen, stossartige Belastungen usw.), für die Entwicklung neuer Apparate und Schaltungen, zur Vorausbestimmung der günstigsten Auslegung neuer Maschinen im Netz (besonderes Kurzschlussverhältnis, vorübergehende Reaktanzen, Trägheitsmoment) und für verschiedene Spezialprobleme. Es lassen sich auch Versuche und Messungen im Modell überprüfen, die nachher im wirklichen Netz ausgeführt werden sollen.

Die besonders rasche Arbeitsweise am Mikronetz gestattet der EdF, in Einzelfällen Untersuchungen auch für andere Länder durchzuführen, welche mit den dort vorhandenen Mitteln nicht unternommen werden können. Die Ergebnisse von zwei Jahren ununterbrochener Benützung waren so zufriedenstellend, dass man sich entschloss, die Anlage zu erweitern und auf 13 rotierende Maschinen zu bringen.

E. Elmiger

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Magnetfeldgesteuerte Variometer

621.318.42.073.3

[Nach *A. Weis:* Magnetfeldgesteuerte Variometer. Frequenz Bd. 8(1954), Nr. 7, S. 204...211]

Seit etwa 20 Jahren verwendet man hochpermeables Kernmaterial für verlustarme Hochfrequenzspulen. Fast ebensoweit liegen die Versuche zurück, die Selbstinduktion von Spulen mit solchen Massekernen in magnetfeldgesteuerten Variometern zu regeln. Dabei schickt man durch den Spulenkern aus Hochfrequenzeisen ein Magnetfeld. Mit der Änderung des Magnetfeldes ändert sich die Permeabilität des Kernmaterials und damit die Selbstinduktion der Spule. Fig. 1 zeigt zwei Möglichkeiten für die Ausführung eines magnetfeldgesteuerten Variometers. Der Kern aus Hochfrequenzeisen, der die Spule trägt (es handelt sich im vorliegenden Fall um einen Ringkern), ist zwischen den zwei Polen eines Elektromagneten eingeklemmt. Das Magnetfeld kann mit Hilfe einer von Gleichstrom durchflossenen Spule variiert werden. Wie die beiden Abbildungen in Fig. 1 zeigen, lässt sich der Spulenkern quer- oder längsmagnetisieren. Die Art der Magnetisierung hat auf die Selbstinduktionsvariation einen, wenn auch geringen Einfluss. Die Spulengüte ist ebenfalls davon abhängig, ob der Kern längs- oder quermagnetisiert wird. Spulen mit Quermagnetisierung ergeben nach Messungen von *A. Weis* bessere Gütewerte als solche mit Längsmagnetisierung.

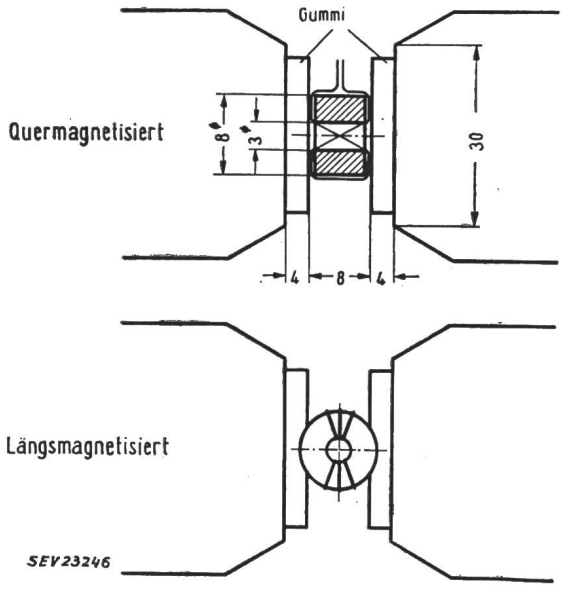


Fig. 1
Magnetfeldgesteuerte Variometer
Die Spule mit dem Kern aus Hochfrequenzeisen liegt zwischen den Polschuhen eines Elektromagneten; der Spulenkern kann quer- oder längsmagnetisiert werden (Masse in mm)

Die vor zwanzig Jahren durchgeführten Versuche zeigten noch kein besonders günstiges Resultat. Die Selbstinduktionsänderung war relativ niedrig und stand in keinem Verhältnis zum Aufwand. Der Grund dafür lag darin, dass die damals zur Verfügung stehenden Hochfrequenzmaterialien kleine Permeabilität und hohe Sättigungsmagnetisierung aufwiesen. Heute ist man mit Ferritkernen, die bei hoher Güte grosse Permeabilität und geringe Sättigungsinduktion zeigen, in der Lage, Magnetvariometer mit kleinen Abmessungen zu bauen. Fig. 2 gibt für zwei Arten von magnetfeldgesteuerten Variometern die Steuerleistung an, die für eine bestimmte Selbstinduktionsvariation benötigt wird. Das eine Variometer ist mit einem alten Massekern, das andere mit einem Kern aus Ferrit gebaut. Das Ferritvariometer benötigt für ein Selbstinduktionsverhältnis von 10 : 1 eine Steuerleistung von 75 mW, während dem Variometer mit Massekern für die gleiche Variation mehr als 1 W Steuerleistung zugeführt werden muss. Dabei hat das Ferritvariometer ein Volumen von 6 cm³, das Massekernvariometer 50 cm³. Es wurden auch Doppelvariometer für den UKW-Empfang gebaut, die für eine Selbstinduktionsvariation von 40 % eine Steuerleistung von 20 mW benötigen.

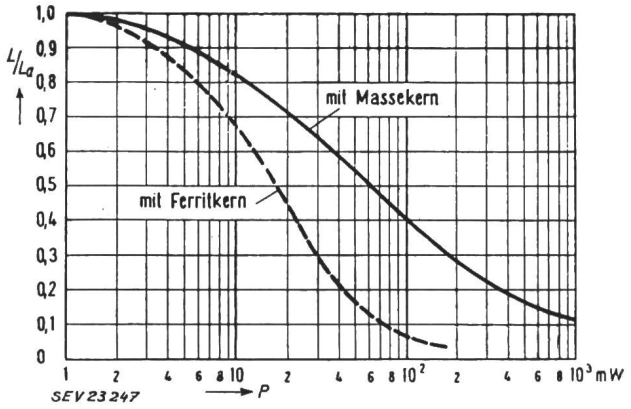


Fig. 2
Vergleich von Magnetvariometern
Ferritkerne in magnetfeldgesteuerten Variometern benötigen bedeutend weniger Steuerleistung P für die gleiche Selbstinduktionsvariation L/L_a als die früher verwendeten Massekerne

Ein Nachteil der magnetfeldgesteuerten Variometer ist der Deckungsfehler. Damit bezeichnet man die Erscheinung, dass die Selbstinduktionsvariation davon abhängt, ob die Vormagnetisierungsfeldstärke zu- oder abnimmt. Die Selbstinduktion kann bei einem bestimmten Magnetisierungsstrom verschieden gross sein. Die Ursache dafür ist die Hysteresis, die ferromagnetischen Materialien eigen ist. Der Deckungsfehler erreicht in einem bestimmten Fall 9 %, d. h. die Selbstinduktion ist bei ein und demselben Magnetisierungsstrom um 9 % verschieden, je nach dem, ob die Magnetisierung vergrössert oder verkleinert wird. Eine Reduzierung des Deckungsfehlers ergibt sich durch die Verwendung von Kernmaterialien mit kleiner Koerzitivkraft. Bei Magnetvariometern mit Ferritkernen lässt sich eine Selbstinduktionsvariation von 10 : 1 mit einem Deckungsfehler von weniger als 2 % erreichen. *H. Gibas*

Serienfabrikation von Scheibenwicklungstransformatoren

621.314.21.045.15

[Nach *A. Zack:* Wafer Coil Technique Mechanizes Production of Transformers. Electronics Bd. 27(1954), Nr. 12, S. 234...240]

Um die Serienfabrikation von Transformatoren vollständig automatisieren zu können, hat man eine neuartige Scheibenwicklung eingeführt. Diese Wicklungen werden aus

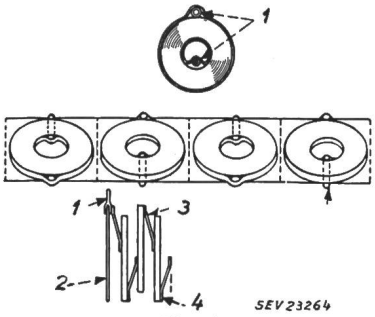


Fig. 1
Herstellung von Scheibenwicklungen
1 Lötösen aus Rohr oder Draht; *2* Anschlussplatte; *3* Anschlüsse, vorfabriziert auf Klebband; *4* Löt- oder Schweißstellen

grossen Metallfolien hergestellt, welche nach Isolierung durch einen adhäsiven Lack oder durch eine Isolierfolie zusammengerollt werden. Die in dieser Weise erhaltenen Rollen werden dann in Scheiben geschnitten. Durch Veränderung der Dicke der Scheiben werden verschiedene Querschnitte erreicht. Mehrere Scheiben werden, entsprechend der gewünschten Windungszahl, zu einer Spule zusammengeschaltet und nebeneinander befestigt (Fig. 1). Das ganze Gebilde wird dann auf einem Spulenkörper fixiert und der Kern wird eingeführt. Die erwähnten Operationen können, der Reihe nach, durch entsprechende Automaten durchgeführt werden. Der ganze Fabrikationsprozess wird in dieser Weise beschleunigt, und die Herstellungskosten werden herabgesetzt. Die durch dieses Verfahren hergestellten Transformatoren und Spulen sind den konventionellen Typen in Bezug auf die Qualität ebenbürtig. *S. Kitsopoulos*

Eine Relais-Rechenmaschine an der Technischen Hochschule Wien

681.153.35 : 621.385

[Nach *H. Zemanek:* Die Universal-Relaisrechenmaschine (URR 1) des Instituts für Niederfrequenztechnik an der Technischen Hochschule Wien. E u. M Bd. 72(1955), Nr. 1, S. 6...12]

Im Institut für Niederfrequenztechnik der Technischen Hochschule Wien ist eine programmgesteuerte Rechenmaschine in Betrieb genommen worden. Die Maschine arbeitet mit 200 Telephon-Relais und einer Anzahl Drehwähler. Die Additionszeit beträgt 150 ms, die Multiplikationszeit 4 s.

Mathematische Funktionsweise

Da ein elektromagnetisches Relais zwei verschiedene Betriebszustände hat, nämlich: abgefallener und angezogener Zustand, eignet sich das duale Zahlsystem zur Darstellung von Zahlen besonders gut. Im Dualsystem kommen bekanntlich nur die Ziffern 0 und 1 vor, im Gegensatz zum Dezimalsystem, welches die 10 verschiedenen Symbole 0...9 benützt. Diese Vereinfachung wird mit einer Erhöhung der Stellenzahl erkauft; im Dualsystem sind 3,3mal mehr Stellen als im Dezimalsystem erforderlich. Die Grundoperation, auf welche alle übrigen Rechenabläufe zurückgeführt werden, ist die Addition. Für Relais-Addierwerke existiert eine besondere Schaltung, welche den Übertrag von einer Stelle zur nächst

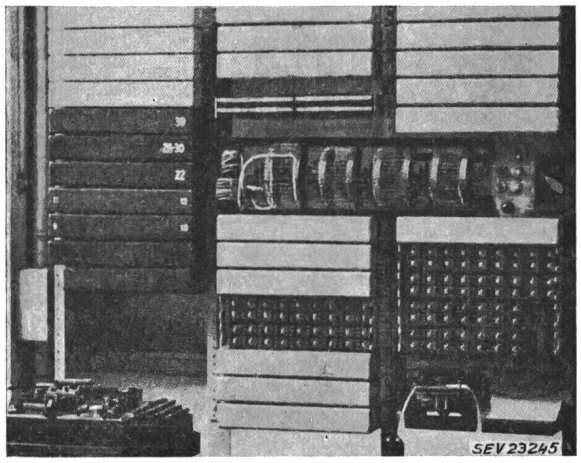


Fig. 1
Ansicht der Universal-Rechenmaschine

höheren mittels Kontakten durchschaltet, so dass selbst bei Überträgen, welche durch viele Stellen hindurchgehen, keine Zeitverluste entstehen. Demgemäss kann eine Summe in einem Zeitintervall gebildet werden, welches der Anzugzeit eines Relais entspricht. Die Maschine arbeitet mit 18 Dualstellen, so dass für die Darstellung einer einzelnen Zahl 18 Relais benötigt werden. Die Multiplikation gestaltet sich im Dualsystem besonders einfach, da sie lediglich aus einer Folge von Additionen und Stellenverschiebungen besteht. Das Multiplizierwerk besteht also einfach aus dem Addierwerk und einer zugehörigen Steuerung. In ähnlicher Weise wird die Division ausgeführt, nur dass an Stelle der Additionen hier Subtraktionen treten. Zur Ausführung der Subtraktion wird wiederum das Addierwerk verwendet; der Unterschied gegenüber der Addition besteht darin, dass der Subtrahend vorher in die Kompliment-Darstellung verwandelt wird. Unter der Komplimentdarstellung der Zahl z versteht man den Ausdruck:

$$2^n - 1 - z$$

wobei n die Stellenzahl von z kennzeichnet. Dieser Ausdruck wird auf einfachste Weise dadurch gebildet, dass alle 1 in 0 und alle 0 in 1 verwandelt werden, was in den Schaltungen einen Ersatz von Arbeitskontakten durch Ruhekontakte entspricht.

Communications de nature économique

Données économiques suisses

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

N°		Mars 1954	Mars 1955
1.	Importations . . (janvier-mars) . . Exportations . . (janvier-mars) . . (en 10⁶ fr.)	494,2 (1297,9) 461,8 (1213,5)	562,1 (1494,4) 474,2 (1288,1)
2.	Marché du travail: demandes de places	4 350	3 587
3.	Index du coût de la vie*) (août 1939 = 100)	169	172
	Index du commerce de gros*) . . . . . (août 1939 = 100)	214	214
	Prix-courant de détail*): (moyenne du pays) (août 1939 = 100)		
	Eclairage électrique ct./kWh	33 (92)	34 (94)
	Cuisine électrique ct./kWh	6,6 (102)	6,6 (102)
	Gaz ct./m³	29 (121)	29 (121)
	Coke d'usine à gaz fr./100 kg	17,73(232)	16,46(215)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 42 villes .	1 859	1 746
	(janvier-mars)	(4 484)	(5 068)
5.	Taux d'escompte officiel . %	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10⁶ fr.	4 921	5 105
	Autres engagements à vue 10⁶ fr.	1 732	1 727
	Encaisse or et devises or 10⁶ fr.	6 627	6 820
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	92,16	91,62
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations	107	103
	Actions	365	433
	Actions industrielles . . .	428	527
8.	Faillites	32	36
	(janvier-mars)	(108)	(101)
	Concordats	18	18
	(janvier-mars)	(48)	(50)
9.	Statistique du tourisme	Février 1954	Février 1955
	Occupation moyenne des lits *existants*, en %	25,5	28,3
10.	Recettes d'exploitation des CFF *seuls*	Février 1954	Février 1955
	Marchandises . . (janvier-février) . Voyageurs . . . (janvier-février) . (en 1000)	29 284 (55 251) 20 508 (41 824)	32 146 (62 550) 20 734 (43 151)

*) 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.

Das Speicherwerk, das zur Aufbewahrung von Zwischenresultaten dient, umfasst im vollen Ausbau 16 Zellen, von denen jede eine 18stellige Dualzahl aufnimmt. Für jede Dualziffer ist hier ein Relais erforderlich. (Von diesen Zellen sind noch nicht alle ausgebaut; der volle Ausbau wird die Anzahl Relais in der Maschine von 200 auf 700 erhöhen.)

Technische Angaben

In der Rechenmaschine werden nebeneinander Flachrelais und Rundrelais verwendet. Daneben sind zahlreiche Drehwähler eingebaut, welche für Stellenverschiebungen und ähnliche Aufgaben eingesetzt sind. Die Programmsteuerung erfolgt mit Hilfe eines gelochten Papierbandes und einer Fernschreibeapparatur. Die 5 nebeneinander vorhandenen Löcher werden jeweils gleichzeitig abgetastet. Auf diesem Band sind die Operations-Befehle eingelocht. Die Auflösung eines komplizierten mathematischen Problems, wie z. B. die Lösung einer Differentialgleichung, in einzelne elementare Operationen ist Sache des programmierenden Mathematikers.

Fig. 1 vermittelt eine Ansicht der Rechenmaschine. Die Maschine hat den Hauptzweck, den Studierenden das Prinzip des programmgesteuerten Rechnens praktisch vor Augen zu führen.

A. P. Speiser

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Elektrizitätswerk Basel. *H. Hofstetter*, Mitglied des SEV seit 1936, Präsident des FK 26 des CES (Elektroschweissung), ist zum Inspektor der Installations-, Zähler- und Beratungsdienste des Elektrizitätswerks Basel befördert worden.

—

Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, Solothurn. A. W. Horlacher wurde zum Prokuristen ernannt.

—

Hasler A.-G., Werke für Telephonie und Präzisionsmechanik, Zweigniederlassung Zürich. Unter diesem Namen besteht in Zürich eine Zweigniederlassung der im Handelsregister des Amtsbezirks Bern eingetragenen Aktiengesellschaft «Hasler A.-G., Werke für Telephonie und Präzisionsmechanik», in Bern. Die Gesellschaft bezweckt die Fabrikation, den Bau und den Vertrieb von Apparaten und Anlagen der gesamten Fernmeldetechnik und der feinmechanischen Branche. Die Gesellschaft kann sich an anderen Geschäften beteiligen, soweit dies mit dem Gesellschaftszweck im Zusammenhang steht. Die Zweigniederlassung wird vertreten durch *E. Glaus*, Mitglied des SEV seit 1939 (Freimitglied), Präsident des Verwaltungsrates, mit Einzelunterschrift, sowie durch K. Eigenheer, geschäftsleitender erster Direktor, W. Gerber, Betriebsdirektor, W. Ehrat und M. Wirz, beide Vizedirektoren mit Kollektivunterschrift zu zweien. Kollektivprokura zu zweien, beschränkt auf den Geschäftskreis der Zweigniederlassung Zürich wurde E. Baur erteilt.

—

E. M. B. Elektromotorenbau A.-G. Birsfelden (BL). Zu Prokuristen wurden ernannt Ch. Rothenbühler und W. Müller.

—

Escher Wyss Aktiengesellschaft, Zürich. Dr. B. Fehr wurde zum Vizedirektor befördert. Kollektivprokura wurde N. Meystre erteilt.

—

Ateliers de Constructions mécaniques de Vevey S. A., Vevey (VD). Le fondé de pouvoirs F. Dénéréaz a été nommé sous-directeur, et E. Haas fondé de pouvoirs.

—

Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke A.-G., Gerlafingen (SO). Dr. R. Ulrich und der bisherige Vizedirektor Dr. J. Hofstetter sind zu Direktoren, Dr. M. Spillmann und Dr. K. Müller (bisher Prokuristen), zu Vizedirektoren ernannt worden. Sie zeichnen für den Hauptsitz und für sämtliche Zweigniederlassungen kollektiv. Die bisherigen Vizedirektoren G. Ehrensperger und F. Fournier sind zu stellvertretenden Direktoren, W. Friedli, O. Luder, P. Portmann und O. Haefelin (bisher Prokuristen), zu Vizedirektoren ernannt worden; sie zeichnen für den Hauptsitz und für das Werk Gerlafingen kollektiv.

—

Félix Badel & Cie, S. A., Genève. Procuration collective à deux a été conférée à G. Lutscher et R. Ramel.

Kleine Mitteilungen

Freifachvorlesungen an der Eidgenössischen Technischen Hochschule. An der Allgemeinen Abteilung für Freifächer der ETH in Zürich werden während des Sommersemesters u. a. folgende öffentliche Vorlesungen gehalten, auf die wir die Leser besonders aufmerksam machen:

Sprachen und Philosophie

Prof. Dr. *G. Calgari:* Corso inferiore di lingua II: Introduzione alla lingua e alla cultura italiana (Mo. 17—18 Uhr und Do. 17—18 Uhr, 26d).

Prof. Dr. *J. A. Doerig:* Einführung in die spanische Sprache und Kultur (Mo. 18—19 Uhr und Fr. 18—19 Uhr, 30b).

P.-D. Dr. *F. Kröner:* Einführung in die Philosophie der Wissenschaften: Die erkenntnistheoretischen Interpretationen der Naturwissenschaft, besonders der Physik (Do. 17—19 Uhr, 35d).

Prof. Dr. *J. H. Wild:* The English Scientific and Technical Vocabulary II (Di. 17—19 Uhr, 3c).

Politische Wissenschaften

Prof. Dr. *G. Guggenbühl:* Besprechung aktueller Fragen schweizerischer und allgemeiner Politik und Kultur (Do. 17—19 Uhr, 18d).

Prof. Dr. *J. R. de Salis:* Questions actuelles (Di. 17—18 Uhr, 24c).

Wirtschaft und Recht

Prof. Dr. *B. Bauer:* Ausgewählte Kapitel der Energiewirtschaft (Do. 17—18 Uhr, ML. III).

Prof. Dr. *H. Biäsch:* Sozialpsychologie (Fr. 17—19 Uhr, alle 14 Tage, 16c).

Prof. Dr. *E. Böhler:* Finanzierung industrieller Unternehmungen (Mi. 17—19 Uhr, 3d).

Prof. Dr. *E. Böhler:* Struktur und Entwicklungstendenz der schweizerischen Volkswirtschaft (Fr. 17—18 Uhr, 3d).

Prof. Dr. *E. Böhler:* Kampf der Wirtschaftssysteme (Mo. 18—19 Uhr, 3d).

Prof. Dr. *E. Gerwig:* Bilanzanalyse und Unternehmungsstruktur, mit Übungen (Fr. 17—19 Uhr, 3c).

Prof. Dr. *W. Hug:* Sachenrecht (Mo. 10—12 Uhr und Di. 17—18 Uhr, III).

Prof. Dr. *W. Hug:* Patentrecht (Di. 18—19 Uhr, 40c).

Prof. Dr. *P. R. Rosset:* Le financement de l'entreprise (Sa. 10—12 Uhr, 40c).

Naturwissenschaften

Prof. Dr. *F. Gassmann:* Geophysik I (Seismik, Geoelektrik), (Do. 7—9 Uhr, 30b).

Prof. Dr. *O. Gübeli:* Wasseranalyse I (Mi. 17—18 Uhr, Ch. 2d).

Prof. Dr. *H. Gutersohn:* Geographie der Schweiz (Mi. 8—10 Uhr, NO. 2g).

P.-D. Dr. *E. Heilbronner:* Elektronentheorie organischer Verbindungen, gratis (Tag und Stunde nach Vereinbarung).

Prof. Dr. *O. Huber:* Aufbau der Atomkerne (Sa. 9—10 Uhr, Ph. 17c).

P.-D. Dr. *N. Ibl:* Elektrochemische Methoden II, gratis (Mo. 17—18 Uhr, kann aber verlegt werden, Ch. 28d).

Prof. Dr. *P. Scherrer* und Prof. Dr. *O. Huber:* Seminar über Kernphysik (Sa. 10—12 Uhr, Ph. 6c).

P.-D. Dr. *P. Stoll:* Kernphysik mit Berücksichtigung der experimentellen Methoden (Di. 17—19 Uhr, Ph. 6c).

P.-D. Dr. *R. Wideröe:* Technik und Anwendung der modernen Teilchenbeschleuniger II (Mo. 18—19 Uhr, Ph. 6c).

P.-D. Dr. *E. Winkler:* Spezialfragen der Landesplanung (Di. 16—17 Uhr, kann verschoben werden, NO. 2g).

Technik

Prof. *E. Baumann:* Fernsehtechnik (Di. 9—11 Uhr, Ph. 6c).

P.-D. Dr. *A. Bieler:* Grundlagen der Hochdrucktechnik II (Di. 11—12 Uhr, Ch. 28d).

P.-D. Dr. *M. Brunner:* Schmierung und Schmiermittel (Di. 17—19 Uhr, ML. V).

Dr. *H. Deringer:* Feuerungstechnik und Industrieofenbau (Fr. 16—17 Uhr, kann aber verlegt werden, Ch. 28d).

Prof. *W. Furrer:* Elektroakustische Wandler (Do. 10—12 Uhr, Ph. 17c).

Prof. *E. Gerecke:* Elektro-Servo-Technik (Di. 15—17 Uhr und Fr. 16—17 Uhr, Ph. 15c).

P.-D. Dr. *A. Goldstein:* Fernmesstechnik (Di. 17—18 Uhr, Ph. 17c).

P.-D. Dr. *F. Held:* Allgemeine Werkstoffkunde (Mi. 8—9 Uhr und Fr. 8—9 Uhr, Ch. 28d).

P.-D. Dr. *C. G. Keel:* Schweisstechnik II (Mo. 17—18 Uhr, II).

P.-D. Dr. *C. G. Keel:* Übungen dazu in Gruppen (Mo. 16—17 Uhr und 18—19 Uhr, 49a).

P.-D. Dr. *W. Lotmar:* Technische Optik II (Mi. 16—17 Uhr, Ph. 6c).

Dr. *O. H. C. Messner:* Spanlose Formgebung der Metalle (Fr. 8—10 Uhr, ML. V).

P.-D. Dr. *K. Oehler:* Eisenbahnsicherungseinrichtungen, Fortsetzung, gratis (Mo. 17—19 Uhr, 3c).

P.-D. *H. W. Schuler:* Elektrische Anlagen beim Verbraucher und Grundsätzliches über Beleuchtungstechnik (Di. 10—12 Uhr, alle 14 Tage, ML. II).

P.-D. Dr. *A. P. Speiser:* Ausgewählte Kapitel der elektronischen Schaltungstechnik (Mi. 17—19 Uhr, Ph. 17c).

Prof. Dr. *M. Strutt:* Moderne Elektronenröhren, Transcaptoren und Transductoren (Fr. 10—12 Uhr, Ph. 17c).

Prof. Dr. *M. Strutt:* Kolloquium über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik, gratis (Mo. 17—18 Uhr, alle 14 Tage, Ph. 15c).

Prof. Dr. *A. von Zeerleder:* Technologie der Leichtmetalle (Fr. 10—12 Uhr, ML. II).

Der Besuch der Vorlesungen der *Allgemeinen Abteilung für Freifächer* der ETH ist jedermann, der das 18. Altersjahr zurückgelegt hat, gestattet.

Die Vorlesungen haben am 19. April 1955 begonnen und schliessen am 16. Juli 1955 (Ausnahmen siehe Anschläge der Dozenten am schwarzen Brett). Die Einschreibung der Freifachhörer hat bis zum 16. Mai 1955 bei der Kasse der ETH (Hauptgebäude, Zimmer 37c) zu erfolgen. Es gilt dies auch für Vorlesungen, die als gratis angekündigt sind. Die Hörergebühr beträgt Fr. 8.— für die Wochenstunde im Semester.

Tagung für elektronische und konkrete Musik in Basel. Radio Basel organisiert vom 19. bis 21. Mai 1955 erstmals eine Tagung für elektronische und konkrete Musik. Führende Persönlichkeiten auf diesen Gebieten werden von ihren Arbeitsergebnissen berichten, Instrumente vorführen oder ihre neuesten Bandaufnahmen vorspielen. Das Programm wickelt sich folgendermassen ab:

Donnerstag, 19. Mai, 20.15 Uhr im Chorsaal des Studios:

Prof. *Harald Genzmer,* Freiburg i. Br.
Maurice Martenot, Paris
Prof. Dr.-Ing. *Friedrich Trautwein,* Düsseldorf
Oskar Sala, Berlin.

Freitag, 20. Mai, 10.30 Uhr Matinée de «Musique concrète»:

Pierre Schaeffer, Paris
Jacques Poullin, Paris
Pierre Henry, Paris

Freitag, 20. Mai, 20.15 Uhr im Chorsaal des Studios:

Dr. *Werner Meyer-Eppler,* Bonn
Dr. *Herbert Eimert,* Köln
Anschliessend Diskussion.

Samstag, 21. Mai, 20.15 Uhr Orchesterkonzert im Grossen Musiksaal unter Leitung von *Paul Sacher.*

Solisten: *Ginette Martenot,* Paris (Onde Martenot)
Oskar Sala, Berlin (Mixturtrautonium).

Begleitworte: Prof. *H. H. Stuckenschmidt,* Berlin.

Im Programm stehen folgende Werke:

André Jolivet: Konzert für Ondes Martenot und Orchester.

Harald Genzmer: Konzert für Mixturtrautonium und Orchester.

Oskar Sala: Konzert für Mixturtrautonium und elektronisches Schlagwerk (Tonbegleitband), Uraufführung.

Anmeldungen zur Teilnahme und Anfragen sind zu richten an das Sekretariat der Tagung für elektronische und konkrete Musik, Studio Basel, Novarastrasse 2, Basel.

Concours de la Rive de Genève. Le 24 janvier 1843, le professeur Auguste de la Rive, alors président de la Société des Arts, a institué le premier concours destiné à récompenser l'auteur de la découverte ou de l'invention jugée la plus utile à la prospérité de Genève. A cette intention, le professeur de la Rive fit don d'une certaine somme à la Sotiété des Arts — somme ultérieurement augmentée par ses descendants — dont les revenus permettent de décerner une récompense tous les cinq ans.

L'originalité du concours de la Rive réside dans son caractère économique; il ne s'agit pas de couronner une étude, un travail purement intellectuel, mais de récompenser une réalisation pratique, qui a déjà été exploitée à Genève et qui a, par conséquent, donné des résultats concrets. L'initiative du professeur de la Rive tend en somme à susciter la création d'activités nouvelles, susceptibles de stimuler le développement économique et social de Genève.

Le concours actuellement ouvert sera clôturé le 30 décembre 1955; jusqu'à cette date les Suisses et les étrangers, quel que soit leur domicile, peuvent adresser leurs travaux au président du jury désigné par la Société des Arts.

Il est rappelé à ce sujet que le programme du concours peut être demandé en tout temps au gérant de l'Athénée (à Genève).

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

C. Lüthy (Kriegstechnische Abteilung, Bern): Radar im Dienste der Beobachtung, Navigation und Forschung in den USA (6. Juni 1955).

J. Pfister (Velectra A.-G., Biel): Störmesstechnik (20. Juni 1955).

Die Vorträge finden punkt 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

Konsortium Kraftwerke Hinterrhein

Der Ausbau der Wasserkräfte des Hinterrheins mit Stausee Valle di Lei ist um einen Schritt vorwärts gekommen. Im Jahre 1949 [1]) ist zwischen der Schweiz und Italien ein Abkommen über die gemeinsame Nutzung der Wasserkräfte des Reno i Lei in einem internationalen Kraftwerk Valle di Lei-Innerferrera abgeschlossen worden. Diesem Abkommen folgte im Jahre 1952 ein solches über eine Grenzbereinigung in Valle di Lei, welche zur Folge hat, dass die Staumauer Valle di Lei nach ihrer Fertigstellung auf schweizerisches Gebiet zu stehen kommt. Durch ein zugehöriges Zusatzprotokoll wurden auch die Fragen der Zollüberwachung und des Grenzverkehrs im Staumauergebiet und für die Realersatzalpen auf Schweizergebiet geregelt. Am 23. April 1955 sind nun in Rom zwischen dem schweizerischen Gesandten, Minister Enrico Celio und dem Unterstaatssekretär im italienischen Aussenministerium, Lodovico Benvenuti, die Ratifikationsurkunden ausgetauscht worden, womit die oben erwähnten Abkommen in Kraft getreten sind. Die Bahn für die Bereinigung der Verleihungen und für das Fassen des Baubeschlusses ist damit weiter geebnet worden. Der Bau dieser Kraftwerkgruppe, die im Vollausbau jährlich ca. 1300 GWh [2]) wird liefern können, hat für den schweizerischen Energiehaushaltplan eine sehr grosse Bedeutung.

Gegenüber den früheren, im Bulletin SEV enthaltenen Veröffentlichungen über die Projekte für die Nutzbarmachung der Hinterrhein-Wasserkräfte [3]) sind damit Wandlungen eingetreten, die zu gegebener Zeit im Bulletin beschrieben werden.

---

40. Schweizer Mustermesse Basel

Der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt hat die 40. Schweizer Mustermesse auf die Zeit vom *14. bis 24. April 1956* festgelegt.

[1]) Bull. SEV Bd. 40(1949), Nr. 14, S. 453.
[2]) 1 GWh = 10^6 kWh.
[3]) Bull. SEV Bd. 23(1932), Nr. 22, S. 592...598.
Bull. SEV Bd. 34(1943), Nr. 23, S. 695...701.

Literatur — Bibliographie

621.3 *Nr. 11 195*

Problèmes d'électrotechnique à l'usage des ingénieurs. Par *A. Fouillé*. Paris, Dunod, 4e éd., rev. et augm. 1955; 8°, VI, 372 p., fig., tab. — Bibliothèque de l'enseignement technique — Prix: broché fr. f. 940.—.

Cet ouvrage qui est le complément des Cours d'Electrotechnique de M. Fouillé a connu le même succès que ceux-ci puisqu'il en est à sa quatrième édition; les problèmes qu'il contient sont intéressants et pratiques; ils permettent à celui qui y consacre le temps nécessaire d'approfondir ses connaissances et d'acquérir cette assurance que donnent seules les applications numériques. La nouvelle édition des «Problèmes d'électrotechnique» contient sous forme de compléments des problèmes destinés aux élèves des écoles polytechniques et aux ingénieurs. Dans ces compléments nettement plus difficiles que le restant de l'ouvrage l'auteur utilise le système d'unités Giorgi et les symboles adoptés par la CEI.

Quelques-uns des problèmes sont résolus avec toutes les indications nécessaires, pour les autres seuls les résultats sont indiqués. Remarquons encore que si les problèmes de cet ouvrage exigent pour être compris la connaissance de la théorie, ils ne contiennent pas de pièges et sont réellement pratiques. *J. Monney*

621.315.61 *Nr. 11 204*

Werkstoffkunde der elektrotechnischen Isolierstoffe. Hg. von *Hans Stäger*. Berlin, Borntraeger, 2. neubearb. Aufl. 1955; 8°, VIII, 470 S., 318 Fig., 130 Tab. — Preis: geb. DM 75.—.

Analog wie in der ersten Auflage dieses Werkes wird auch in der neu bearbeiteten zweiten Auflage das Gesamtgebiet der Werkstoffkunde der elektrischen Isoliermaterialien durch eine Reihe von Spezialisten bearbeitet. Dies hat den Vorteil, dass dem Leser nicht nur eine Menge von Tatsachen dargeboten wird, sondern dass er auch die Möglichkeit erhält, die verschiedenen Gesichtspunkte, von denen aus das Isolationsproblem behandelt werden kann, zu erleben. Das Anregende dieses Buches besteht nicht darin, dass versucht wird, eine Einheitlichkeit zu erzwingen, die doch nur eine scheinbare sein könnte, sondern, dass bewusst jedem Autor volle Freiheit zur Darstellung seiner Auffassung gewährt wird.

Von *F. Beldi* und *H. Thommen* werden die Gase in ihrer Eigenschaft als Isolator behandelt, wobei einerseits die theoretischen Vorgänge des Gasdurchschlags, anderseits die praktische Verwendung von Luft in Druckluftschaltern zur Sprache kommen. Die gleichen Autoren äussern sich kurz über die Verwendung von Wasser als Isolierstoff im Wasserschalter. Bei den Mineralölen, die von *H. Stäger* bearbeitet werden, spielt naturgemäss die Alterung die Hauptrolle. Neben der Diskussion der neuesten Anschauungen über Kinetik und Katalyse der Alterung werden aber auch die dielektrischen Eigenschaften in ihren Grundprinzipien erläutert. Anschliessend erfährt man aus der Feder des gleichen Autors wissenswerte Tatsachen über Vergussmassen. Der Abschnitt über feste Isolierstoffe beginnt logischerweise mit den Kristallen. *E. Brandenberger* zeigt meisterhaft, wie der Kristallographe auf Grund exakter mathematischer Betrachtungen den kristallinen idealen Festkörper sieht und imstande ist, ihn in einem System zu klassifizieren. Betrachtungen über Mischkristalle und Realbau von Kristallgefügen führen über zur Theorie des festen Dielektrikums und zum quantenmechanischen Modell des Isolators.

E. Albers-Schönberg und *W. Soyck* verfolgen den Gedanken des anorganischen Festkörpers weiter und gelangen zu den technisch wichtigen keramischen Isolierstoffen, wobei das Hauptgewicht auf die Systematik und auf die elektronischen Eigenschaften verlegt wird. *H. Stäger* ergänzt die anorganischen Isolierstoffe mit der Behandlung der Gläser, Glasfasern und kombinierten Glasfaserprodukte. Analog wie Brandenberger mit kristallographischen Betrachtungen den Grundstein zu den anorganischen Isolierstoffen legt, benutzen *W. Fisch* und *K. Frey* in einer bemerkenswert klaren Darstellung die chemische Formel als Grundlage für die Vorgänge der Makromolekülbildung. Die heute vorherrschenden grundlegenden Anschauungen über die Bildung von hochmolekularen Stoffen, die Kondensationen und Polymerisationen in ihrer Energetik und Kinetik, werden im Zusammenhang mit technisch wichtigen Beispielen vorbildlich dargestellt. *Horst Müller* vertieft diese Erkenntnisse, indem er mit dem Werkzeug des theoretischen Molekülphysikers die dielektrischen Eigenschaften der Isolierstoffe beleuchtet.

Die Frage, was beim elektrischen Durchschlag geschieht, beantwortet *P. Böning* in seinem Beitrag, der besonders für diejenigen Praktiker von Bedeutung sein dürfte, welche gewohnt sind, die Güte eines Isolierstoffes nach seiner Durchschlagspannung zu beurteilen. Die Probleme elektrischer und mechanischer Natur, welche heterogene Systeme wie Holz, Fiber, Presspan, Papier dem Praktiker bieten, werden von *H. Tschudi* in einer Zusammenstellung beleuchtet, die vieles enthält, was oft übersehen oder in der Literatur schwer aufzufinden ist. Entsprechend seiner technischen Bedeutung, sowie seiner Sonderstellung als polymeres Naturprodukt mit nachträglicher Verarbeitung und aussergewöhnlichen elastischen Eigenschaften rechtfertigt sich ein besonderes Kapitel über Kautschuke, welches von *R. Herzog* verfasst ist. Der Leser erhält einen schönen Einblick in die technologischen Fragen, die physikalisch-chemischen Grundlagen des Kautschukfachmannes und eine Übersicht über die Modifikationen mit Kunstkautschuken. Eine Zusammenstellung von *H. Stäger* über die Harze führt zu den für die Elektrotechnik äusserst wichtigen Isolierlacken, wobei sowohl Tränklacke, wie auch Lacke für Drahtisolation auf Öl- und auf synthetischer Basis eine eingehende Würdigung erfahren.

Dass die vollsynthetischen Isolierstoffe, die heute in voller Entwicklung stehen und dem Elektrotechniker auf Schritt und Tritt begegnen, eine besondere Würdigung erfahren, ist selbstverständlich. *H. Stäger* befasst sich mit diesem Gebiet und bietet eine Übersicht, die für den praktischen Elektrotechniker von grossem Nutzen ist. Die Polymerisate, welche zu den thermoplastischen Werkstoffen wie Polyäthylen, Polyvinylchlorid, Polystyrol usw. führen, und die Polykondensationen, die im wesentlichen zu härtbaren Produkten, wie Phenolharzen, Carbamidharzen, Epoxydharzen usw. führen, werden mit besonderer Berücksichtigung der Variationsmöglichkeiten der elektrischen und mechanischen Eigenschaften beschrieben. In diesem Zusammenhang werden auch die heute besonders aktuellen Silikone behandelt. Die speziellen Eigenschaften, welche Kunststoffe aufweisen, wenn sie in Form von Folien zur Verarbeitung und zur Anwendung gelangen, werden von *P. Nowak* hervorgehoben. Unter dem Begriff Technoklima fasst *H. Stäger* in einem besonders beachtenswerten und originellen Kapitel den Einfluss der Umweltsfaktoren zusammen. Dies gibt dem Autor Gelegenheit, auf interessante Zusammenhänge hinzuweisen, die heute oft noch zu wenig beachtet werden und die sich aus der Wechselwirkung der klimatischen Einflüsse, der Oberflächeneigenschaften, der Diffusion und der Alterungsgesetze ergeben.

Alle Beiträge in diesem Buch zeichnen sich aus durch kritisch ausgewählte Literaturangaben, insgesamt etwa 950, die auf die Originalliteratur hinweisen, und durch klare graphische Darstellungen. Das Werk sollte überall dort, wo elektrotechnische Werkstoffprobleme gründlich behandelt werden, vorhanden sein. *M. Zürcher*

621.397.62 *Nr. 11 210*

Einführung in die Fernseh-Servicetechnik. Von *H. L. Swalluw* und *J. van der Woerd*. Eindhoven, Philips, 1955; 8°, VIII, 276 S., Fig., Tab., 3 Beil. — Philips' Technische Bibliothek — Preis: geb. Fr. 22.50.

Wie der Titel sagt, sind ausschliesslich Fragen behandelt, welche mit der Reparatur von Fernsehempfängern und deren Installation zusammenhängen. Die allgemeinen Grundlagen der Fernsehtechnik wurden nur soweit herangezogen, als dies für das Verständnis des Buches notwendig erschien. In leicht fasslicher Weise und klarer Darstellung wird im wesentlichen das geboten, was der schweizerische Fachhandel in Kursen durch den Verband Schweizerischer Radio- und Televisions-Fachgeschäfte (VSRT) und die Gewerbeschulen vermittelt bekam.

Als Grundlage des Buches diente der heute handelsübliche Philips-Fernsehempfänger. Behandelt werden alle in den Geräten dieser Marke angewandten Spezialschaltungen und ihre Eigenheiten im guten Sinne. Ebenso geistreiche Schaltungen anderer Marken werden nicht erwähnt. In die-

sem Sinne ist das Buch einseitig. Es stellt daher auch eine hervorragende Ergänzung der üblicherweise abgegebenen Philips-Service-Anleitungen dar. Das Werk ist in keiner Weise eine wissenschaftliche Abhandlung, stellt an das technische Rüstzeug des Lesers keine grossen Anforderungen, ist deshalb allgemeinverständlich und kann dem wissensdurstigen Fachmann bei der Vorbereitung z. B. auf die Fernsehkonzessionsprüfung bestens empfohlen werden.

K. Scherrer

517.1 : 62 *Nr. 11 211*

Advanced Mathematics for Engineers. By *H. W. Reddick* and *F. H. Miller*. New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 3rd ed. 1955; 8°, XIV, 548 p., 131 fig., tab. — Price: cloth $ 6.50.

Der Begriff «Advanced Mathematics», wie er im vorliegenden Buch, wie auch in anderen amerikanischen Büchern dieser Gattung gebraucht wird, lässt sich nicht genau ins Deutsche übertragen. Was darunter zu verstehen ist, wird am besten aus einer kurzen Inhaltsangabe hervorgehen.

Die Differential- und Integralrechnung einer unabhängigen Variablen wird vorausgesetzt. Das Buch beginnt mit den gewöhnlichen Differentialgleichungen. An speziellen Funktionen werden behandelt: die Hyperbel-, die Gamma-, Bessel-, und Legendre-Funktionen. Als Ergänzung zur Integral- und Differentialrechnung werden die elliptischen Integrale, die Theorie der unendlichen Reihen, die Fourier-Reihen und die Differentialrechnung mehrerer Unabhängigen behandelt. Das Kapitel über partielle Differentialgleichungen enthält die einfachsten Gleichungen zweiter Ordnung, wie sie in den Anwendungen der Physik und Technik auftreten. Weitere Kapitel behandeln die Vektoralgebra und -Analyse. Ein kurzes Kapitel bringt die einfachsten Tatsachen über die Gaussche Verteilung der mathematischen Statistik und einige numerische Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen. Ein der Funktionentheorie gewidmetes Kapitel bringt neben den einfachsten Grundlagen Anwendungen der konformen Abbildung auf physikalische Probleme. Das letzte Kapitel behandelt die symbolischen Methoden zur Lösung der linearen Differentialgleichungen, und zwar in drei Stufen: Eigentliche Operatorenrechnung (Heaviside-Kalkül); die sogenannte funktionentheoretische Methode (Bromwich-Integral) und schliesslich die Laplace-Transformation. In diesem Kapitel werden auch einige Tatsachen aus der Theorie der elektrischen Netzwerke vorgeführt.

Es ist selbstverständlich, dass bei der Menge des behandelten Stoffes die Darstellung nicht sehr in die Tiefe dringen kann, und dass manches nur beispielhaft gebracht wird. Die Darstellung ist sorgfältig und leicht lesbar. Nach amerikanischer Praxis werden am Schlusse jedes Kapitels eine grosse Anzahl von Aufgaben gestellt, und, was nicht allgemein üblich ist, zur Selbstkontrolle des Lesers die Resultate der gestellten Aufgaben mitgeteilt.

Das Buch kann zur Weiterbildung in höherer Mathematik empfohlen werden, besonders auch im Hinblick auf die zahlreichen, oft fertig numerisch durchgerechneten Beispiele aus der Physik und der Technik.

W. Frey

---

016 : 535.37 + 621.315.59 *Nr. 90 042,1953*

Abstracts of the Literature on Semiconducting and Luminescent Materials and their Applications. 1953 Issue. Compiled by *Battelle Memorial Institute*. Sponsored by The Electrochemical Society, Inc. New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 1955; 4°, X, 169 p. — Price: $ 5.—.

Wenn man die Bedeutung eines Forschungsgebietes nach der Zahl der innerhalb eines Jahres erscheinenden Arbeiten beurteilt, so steht die Physik und Technik der Halbleiter zweifellos in den ersten Rängen. Selbst für den Fachmann ist es heute praktisch unmöglich, alle in mehr als 50 Zeitschriften publizierten Arbeiten zu erfassen. Allein die lückenlose Sammlung der Titel ist für einen Einzelnen unmöglich geworden und es ist daher in höchstem Masse zu begrüssen, dass sich unter der Leitung des Battelle Memorial Institute in Columbus, Ohio, eine Gruppe von Mitarbeitern dieser Aufgabe unterzogen hat. In einem handlichen Ringheft liegt heute eine Bibliographie über 775 (!) im Jahre 1953 erschienenen Arbeiten vor. Die Zitate sind in geschickter Weise nach Substanzen geordnet, in der Reihenfolge Germanium, Silizium und weitere Elemente, dann intermetallische Verbindungen, Oxyde, Sulfide, Halogenide usw. Sämtliche theoretischen Arbeiten sind unter einem speziellen Abschnitt zusammengefasst. Am Schluss findet sich ein fein unterteiltes Sachregister und endlich ein alphabetisches Register mit über 800 Namen von Autoren.

Der Wert einer solchen Bibliographie steht ausser jeder Diskussion und verpflichtet zu Dank und Anerkennung gegenüber den Verfassern. Es bleibt nur zu hoffen, dass die entsprechende Sammlung für das Jahr 1954 recht bald erscheint und in Zukunft fortgesetzt wird.

G. Busch

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

I. Marque de qualité

A. Appareils destinés aux ménages et à l'artisanat.
[voir Bull. ASE t. 37(1946), nº 20, p. 607...608]

Prises de courant d'appareils

A partir du 1er avril 1955.

Adolphe Feller S. A., Horgen.

Marque de fabrique:

Prises de courant d'appareils 3 P + T, 10 A, 500 V, 60...1000 Hz.

Utilisation: dans des locaux secs et humides.

Exécution: Pièces intérieures en stéatite. Fiche d'appareil avec boîtier en fonte. Prises de courant d'appareil avec col de protection en tôle d'acier et poignée en matière isolante moulée.

Série 8354 MF: fiche d'appareil
Nº 8454 MF: prises de courant d'appareil
} type 142, Norme SNV 24587 (Bull. ASE 1955, Nº 3, f. 148)

I. Marque de qualité

B. Pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de jonction, transformateurs de faible puissance, douilles de lampes, condensateurs.

pour conducteurs isolés.

Interrupteurs

A partir du 1er avril 1955.

Gardy S. A., Genève.

Marque de fabrique:

Interrupteurs à bascule, à manette plate, 6 A, 250 V ~.

Utilisation: pour montage saillant resp. encastré sous crépi dans des locaux secs.

Exécution: Socle en stéatite. Contacts en argent. Manette, couvercle resp. disque en matière isolante moulée.

Nº 2330/...:	interrupteur unipol.	schéma 0
Nº 2331/...:	interrupteur à gradation unip.	schéma 1
Nº 2333/...:	inverseur unipol.	schéma 3
Nº 2336/...:	interrupteur de croisement unipol.	schéma 6
Nº 2337/...:	interrupteur bipol.	schéma 0
Nº 2331.30/...:	interrupteur pour 2 circuits indépendants, unipol.	schéma 30
Nº 2331.38/...:	inverseur pour 2 circuits indépendants, unipol.	schéma 38
Nº 2331.73/...:	inverseur avec 1 contact auxiliaire, unipol.	schéma 73

Couvercle rond,	blanc	.../022	montage saillant
	brun	.../023	
	beige	.../024	
Couvercle carré,	blanc	.../062	
	brun	.../063	
	beige	.../064	

Disque isolant, noir ...../421, blanc ...../422, beige ...../424 } montage encastré sous crépi

Xamax S. A., Zurich.

Marque de fabrique:

Interrupteurs à bascule pour 6 A, 250 V ~.
Utilisation: dans des locaux secs.
Exécution: contacts en argent. Socle en stéatite. Capot resp. disque de face en matière isolante moulée blanche, brune ou noire.
a) pour montage apparent, avec capot carré.
b) pour montage apparent, avec capot rond.
c) Sous crépi.

a)	b)	c)	
WX 121000	WX 121100	WX 123100	Interrupt. ordin.
WX 121003	WX 121103	WX 123103	unipol., schéma 0

A partir du 15 avril 1955.

Ed. Hildebrand, Ing., Zurich.
Repr. de la maison Ernest Dreefs, Unterrodach (Allemagne).

Marque de fabrique:

Interrupteur rotatif de chauffage pour 10 A, 250 V ~, 6 A, 380 V ~.
Utilisation: pour montage encastré.
N° L 105 Eo et L 105 Elr: interrupteur à gradation unipolaire, schéma 1.

Transformateur de faible puissance

A partir du 1er avril 1955.

TRANDROFA Xaver Guthmann, Allschwil.

Marque de fabrique:

Appareil auxiliaire pour lampes fluorescentes.
Utilisation: montage à demeure, dans des locaux secs ou temporairement humides.
Exécution: appareils auxiliaires pour 2 lampes, sans starter. Enroulement en fil de cuivre émaillé. Appareils sans plaque de base et sans couvercle, pour montage dans des armatures en tôle avec deux chevilles de fixation. L'appareil pour lampes de 6 W est aussi admissible avec manteau de caoutchouc pour des lampes à main.
Puissance des lampes: 2 × 6 W et 2 × 8 W.
Tension: 220 V, 50 Hz.

A partir du 15 avril 1955.

Rauscher & Stoecklin S. A., Sissach.

Marque de fabrique: R&S

Transformateurs de faible puissance à basse tension.
Utilisation: Montage à demeure, dans des locaux secs.
Exécution: Transformateurs monophasés, non résistant aux courts-circuits, classe 2b. Exécution spéciale sans bornes, pour montage aux boîtiers de commutation. Protection par des fusibles normaux au côté secondaire (non au transformateur).
Puissance: 150 et 300 VA.
Tension primaire: 500 V.
Tension secondaire: 110 V.

Condensateurs

A partir du 1er avril 1955.

Condensateurs Fribourg S. A., Fribourg.

Marque de fabrique: FRIBOURG CONDENSATEURS

Condensateurs pour l'amélioration du facteur de puissance et condensateur antiparasite.
N° 24358 3,6 μF ± 5 % + 0,04 μF 390 V 50 Hz 60 °C $f_0 = 2$ MHz.
Tension de perforation au choc min. 3 kV.
Condensateur à huile pour montage dans des appareils auxiliaires pour lampes fluorescentes.

A partir du 15 avril 1955.

Leclanché S. A., Yverdon.

Marque de fabrique: Leclanché

Condensateur antiparasite.
Asp 6 c 0,15 + 0,1 + 0,001 μF 220 V ~ $f_0 = 1{,}3/1{,}3$ MHz 60 °C 0,15 + 2 × 0,001 μF ⓑ
Exécution dans tube en papier bakélisé aux extrémités obturées par une masse isolante.

Conducteurs isolés

A partir du 1er avril 1955.

Siemens Elektrizitätserzeugnisse S. A., Zurich.
Repr. de la maison Siemens-Schuckertwerke A.-G., Erlangen.

Fil distinctif de firme: rouge-blanc-vert-blanc imprimé.

Conducteur d'installation, type T. Section de cuivre de 1 à 95 mm². Fil et corde simple rigide et demi-rigide. Isolation à base de chlorure de polyvinyle.

A partir du 15 avril 1955.

Siemens Elektrizitätserzeugnisse S. A., Zurich.
Repr. de la Maison Siemens-Schuckertwerke A.-G., Erlangen.

Fil distinctif de firme: rouge-blanc-vert-blanc imprimé.

Câble incorrodable, type Tdc. 1 à 5 conducteurs rigides d'une section de cuivre de 1 à 16 mm². Isolement et gaine protectrice à base de chlorure de polyvinyle.

Prises de courant

A partir du 1er avril 1955.

Adolphe Feller S. A., Horgen.

Marque de fabrique:

Prises de courant d'industrie 3 P + T, 10 A, 500 V, 60...1000 Hz.
Exécution: pièces intérieures en stéatite. Prises avec boîtier en fonte. Fiche avec col de protection en tôle d'acier. Fiches et prises mobiles avec poignée en matière isolante moulée.
Série 9204 MF: prises murales, Série 9304 MF: fiches, N° 9404 MF: prises mobiles } type 42, Norme SNV 24752 (Bull. ASE 1955, N° 3, f. 147).

Gardy S. A., Genève.

Marque de fabrique: GARDY

Prises de courant 2 P + T, 10 A, 250 V.
Utilisation: pour montage saillant resp. encastré sous crépi dans des locaux secs.
Exécution: socle en stéatite, couvercle resp. disque en matière isolante moulée.
a) avec connexion du neutre
b) sans connexion du neutre

a)	b)	
N° 3120/...	N° 3620/...:	type 12
N° 3121/...	N° 3621/...:	type 12a
N° 3122/...	N° 3622/...:	type 12b
N° 3123/...	N° 3623/...:	type 12c
N° 3420/...	N° 3920/...:	type 12Z
N° 3421/...	N° 3921/...:	type 12Za
N° 3422/...	N° 3922/...:	type 12Zb
N° 3423/...	N° 3923/...:	type 12Zc

Couvercle rond blanc ...../022, brun ...../023, beige ...../024
Couvercle carré blanc ...../062, brun ...../063, beige ...../064 } montage saillant

Disque isolant	noir	.../421	montage encastré sous crépi
	blanc	.../422	
	beige	.../424	

Norme SNV 24507 a.

Douilles de lampes

A partir du 1er avril 1955.

Novelectric S. A., Zurich.

Repr. de la maison S. à r. l., EPOS, Milan.

Marque de fabrique: EPOS

Douilles de lampes.

Utilisation: dans des locaux secs.

Exécution: douilles de lampes pour lampes fluorescentes avec culot à deux broches (entr'axe 13 mm). Douille en matière isolante moulée blanche, socle de starter en matière isolante moulée noire.

N° 541: sans socle de starter.

N° 542: avec socle de starter.

IV. Procès-verbaux d'essai

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

Valable jusqu'à fin mars 1958.

P. N° 2710.

Objet: **Corps de chauffe**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30017, du 9 mars 1955.

Commettant: Eugen Hilti, Corps de chauffe électriques, 16, Hegarstrasse, Zurich.

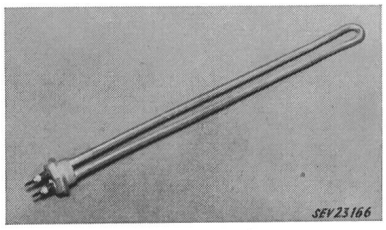
—

Inscriptions:

220 V 1000 W 0255 S

Description:

Corps de chauffe, selon figure, pour montage dans des machines à laver, etc. Barreau chauffant sous gaine de cuivre de 7 mm de diamètre et d'une longueur totale de



700 mm environ, ployé en épingle à cheveux et se terminant par une entrée filetée 3/4". Boulons de raccordement avec filetage de 3 mm, avec isolation en matière céramique.

Ce corps de chauffe a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin mars 1958.

P. N° 2711.

Objet: **Radiateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30489a, du 5 mars 1955.

Commettant: Franz Kaufmann-Lüscher, Construction d'appareils, Muhen (AG).

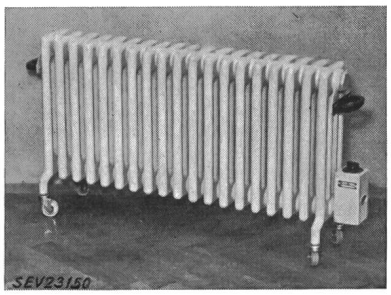
—

Inscriptions:

KAUFMANN
MUHEN
Apparatebau
V 380 W 2000 No. 526

Description:

Radiateur, selon figure, constitué par une série d'éléments en acier remplis d'eau et fermés. Barreau chauffant logé à



la partie inférieure. Commutateur de réglage et fiche d'appareil. Poignées en matière isolante. Poids 45 kg.

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

Valable jusqu'à fin mars 1958.

P. N° 2712.

Objet: **Machine de cuisine**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30692, du 4 mars 1955.

Commettant: Jakob Lips, Fabrique de machines, Urdorf (ZH).

—

Inscriptions:

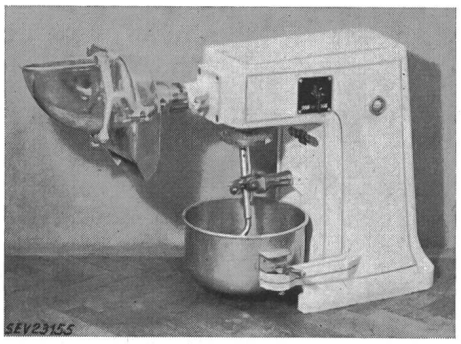
LIPS
Maschinenfabrik
Urdorf - Zürich
Schweiz

Landert Motoren

Akt. Ges. Bülach - Zürich
Mot. No. 116427 Typ K 1 a F
3 ~ kW 0,37/0,59/0,88 SEV
V 380 A 1,8/2,1/2,5
U./m 710/1450/2900 P/s 50

Description:

Machine de cuisine «Combinex-Junior», selon figure. Utilisation de différents accessoires pour pétrir, brasser, fouetter, couper, etc. Entraînement par moteur triphasé, ventilé, à



pôles commutables, à induit en court-circuit. Commutateur de pôles incorporé. Prise pour le raccordement fixe des amenées de courant, à l'arrière, sous couvercle en fonte.

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

P. N° 2713.

Objets: **Six aspirateurs de poussière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29076, du 21 février 1955.

Commettant: S. A. des Appareils Hoover, 20, Beethovenstrasse, Zurich.

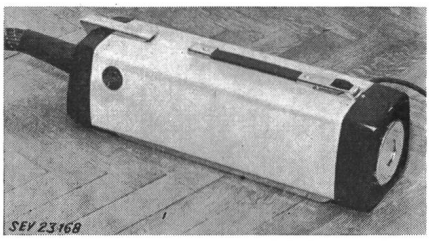
—

Inscriptions: HOOVER

The HOOVER Cylinder Cleaner Model 417
A.C.-D.C. Motor 0-60 Cycles

Volts	Watts	Serial No. H. P.	Rating
125	470	25400	5
145	470	25407	6
220	525	10056	8
220	525	25409	8
220	525	25411	8
250	525	25318	9

Made by HOOVER Limited Great Britain



Description:

Aspirateur de poussière, selon figure. Soufflante centrifuge entraînée par moteur monophasé série, dont le fer est isolé des parties métalliques accessibles. Appareil utilisable avec tuyau souple, rallonges et diverses embouchures pour aspirer et souffler. Interrupteur à boutons-poussoirs encastré. Poignée isolée. Cordon de raccordement à deux conducteurs isolés au caoutchouc, fixé à la machine, avec fiche 2 P.

Ces aspirateurs de poussière sont conformes aux «Prescriptions et règles pour aspirateurs électriques de poussière» (Publ. n° 139 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).

Valable jusqu'à fin mars 1958.

P. N° 2714.

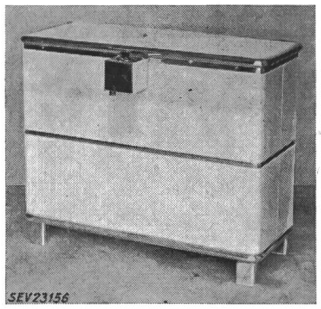
Objet: **Radiateur à accumulation**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30619, du 3 mars 1955.

Commettant: Mantel Frères, Ateliers de céramique, Elgg (ZH).

Inscriptions:

ELMAN
Volt 380 kW 3



Description:

Radiateur à accumulation en catelles, selon figure. Trois corps de chauffe constitués par du fil de résistance enroulé autour de tubes en matière céramique, disposés verticalement. Accumulation par un noyau de pierres superposées. Masse calorifuge entre le noyau et l'enveloppe extérieure. Commutateur de réglage fixé au radiateur. Presse-étoupe pour l'introduction de l'amenée de courant. Pieds en fer de 8 cm de hauteur. Longueur 870 mm, largeur 340 mm, hauteur 740 mm. Poids 294 kg.

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

Valable jusqu'à fin mars 1958.

P. N° 2715.

Objets: **Deux plaques de cuisson**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30645, du 11 mars 1955.

Commettant: Walter Feissli, ingénieur, 13–C, avenue de Champel, Genève.

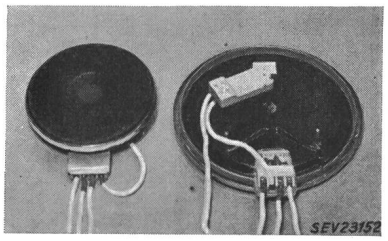
Représentant la Maison EGO, Elektro-Gerätebau GmbH, Obererdingen, Wurtemberg (Allemagne).

Inscriptions:

Plaque n° 1: HR 22453 380 V 2600 W 125 T4
Plaque n° 2: HR 14453 380 V 1350 W 50 T4

Description:

Plaque de cuisson en fonte, selon figure, pour montage à demeure dans des cuisinières. Diamètres nominaux 220 et 145 mm. Evidement de 88 et 60 mm, respectivement, au centre de la face supérieure. Bord en tôle d'acier inoxydable. Fermeture en dessous par de la tôle émaillée. Interrupteur bimétallique «EGO-Wart» adossé pour le réglage de la puis-



sance de chauffe. Amenées de courant en fils toronnés, avec perles isolantes en matière céramique. Raccordement du conducteur de mise à la terre au boulon situé sous la plaque. Ces plaques sont prévues pour utilisation avec des commutateurs de réglage ayant jusqu'à 8 positions de chauffage. Poids, sans l'interrupteur bimétallique, ni les amenées de courant, 2,3 et 1,1 kg, respectivement.

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

P. N° 2716.

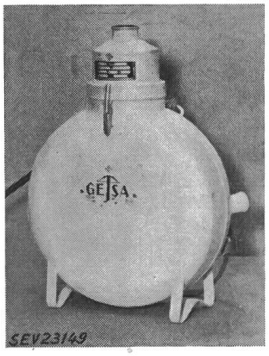
Objet: **Appareil de pansage**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30370a, du 14 mars 1955.

Commettant: August Geser, Appareils électriques, Papiermühle, Berne.

Inscriptions:

GESA
Volt 220 Watt 220 Amp. 1
Type 5 No. 99876 15 Fabrik: Bern



Description:

Appareil de pansage, selon figure. Aspirateur de poussière logé dans un carter en tôle, muni de bretelles. Soufflante centrifuge entraînée par moteur monophasé série, dont le fer est isolé des parties métalliques accessibles par un carter intermédiaire en matière isolante moulée. Tuyau souple avec brosses amovibles. Cordon d'appareil renforcé, à deux conducteurs de 4 m de longueur, introduit par presse-étoupe, avec fiche 2 P + T.

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

Valable jusqu'à fin mars 1958.

P. N° 2717.

Objets: **Trois chauffe-eau à accumulation**

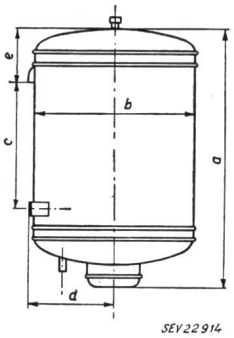
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30460, du 16 mars 1955.

Commettant: Walter Spiess, Fabrique de fourneaux et cuisinières, Illnau (ZH).

Inscriptions:

WALTER SPIESS
ILLNAU / ZH

Chauffe-eau n°		1	2	3
Année de construction		1954	1954	1954
Tension nominale	volts	380	380	220
Puissance nominale	watts	3600	1200	1200
Contenance nominale	litres	150	100	50
Matière du réservoir		Fe	Fe	Fe
Pression de service	max. at	6	6	6
Pression d'essai	max. at	12	12	12
Longueur de la sonde	min. mm	450	450	450
Nombre de phases		1	1	1



Description:

Chauffe-eau à accumulation, selon figure, pour montage mural. Thermostat avec dispositif de sûreté incorporé. Réservoir en fer. Calorifugeage par liège granulé. Le chauffe-eau n° 1 comporte deux corps de chauffe, les chauffe-eau n°s 2 et 3 n'en comportent qu'un. Les chauffe-eau n°s 1 et 2 sont équipés d'un thermomètre à aiguille.

Dimensions en mm

Chauffe-eau n°	1	2	3
a	1510	1270	780
b	545	500	460
c	1080	830	350
d	290	265	260
e	220	230	200

Ces chauffe-eau à accumulation sont conformes aux «Prescriptions et règles pour chauffe-eau électriques à accumulation» (Publ. n° 145 f).

Valable jusqu'à fin mars 1958.

P. N° 2718.

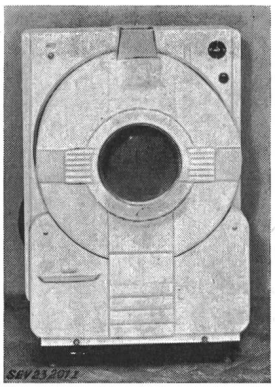
Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 30395a, du 31 mars 1955.

Commettant: Frédéric Châtelain, 15, rue de la Cité, Genève.

Inscriptions:

BENDIX
Automatic-Washer
Elite Industrielle, Genève
Bendix - Cité, 15
Autochauffante Modèle Breveté
No. 300269 50 ~
Chauffage: 380 V 10 A 6000 W
Moteur: 115 V 6 T A 350 W



Description:

Machine à laver automatique, selon figure, avec chauffage. Tambour à linge émaillé, entraîné par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, condensateur de démarrage et interrupteur centrifuge. Barreaux chauffants disposés au fond du réservoir à lessive. Pompe incorporée. Vannes à eau à commande électromagnétique et interrupteur à flotteur. Commutateur horaire commandant le cycle d'essangeage, lavage, rinçage et essorage. Transformateur à enroulements séparés 220/115 V, incorporé. Deux interrupteurs rotatifs, un contacteur de couplage et condensateur de déparasitage. Amenée de courant à cinq conducteurs, 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.

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

Prochains examens pour contrôleurs

Les prochains examens pour contrôleurs d'installations électriques auront lieu probablement en été 1955.

Les intéressés sont priés de s'annoncer à l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, jusqu'au *30 juin 1955*, conformément à l'article 4 du Règlement relatif aux examens pour contrôleurs d'installations électriques intérieures.

A la demande d'inscriptions, il y aura lieu de joindre:

un certificat de bonnes mœurs;
un curriculum vitae rédigé par le candidat;
le certificat de fin d'apprentissage;
des certificats de travail.

La date exacte et le lieu de l'examen seront publiés ultérieurement.

Des Règlements au prix de 50 ct. la pièce peuvent être retirés auprès de l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort.

Nous tenons à préciser que les candidats doivent se préparer soigneusement.

Inspectorat fédéral des
installations à courant fort

Commission des examens de contrôleurs

CIGRE 1956

Annonce des rapports

Ainsi que nous l'avons déjà signalé à plusieurs reprises [1]), la prochaine Session de la CIGRE se tiendra à *Paris*, du *30 mai au 9 juin 1956.*

Pour cette Session, le Conseil de la CIGRE a décidé que le Comité National suisse pourra présenter 7 rapports; le nombre total des rapports a été réduit par rapport à 1954, parce que les Sessions de la CIGRE ne traiteront désormais plus toutes sortes de thèmes, mais que ceux-ci seront groupés par Sessions. A ce propos, nous attirons expressément l'attention sur notre précédente communication relative à l'organisation de la Session de 1956 [2]).

Le Comité National suisse de la CIGRE invite tous les intéressés, en particulier également les *spécialistes des entreprises électriques*, de lui annoncer ***jusqu'au 31 mai 1955*** les rapports éventuellement destinés à la CIGRE 1956, en indiquant le titre en langue *française*, ainsi qu'un bref sommaire d'environ une demi-page à la machine à écrire, en langue française ou allemande. Passé ce délai, le Comité National suisse de la CIGRE décidera quels rapports seront acceptés et en avisera les auteurs.

Les rapports devront être remis au Comité National avant le 1er octobre 1955, au plus tard, en plusieurs exemplaires et dans la forme prescrite par le Règlement.

[1]) cf. entre autres Bull. ASE t. 46(1955), n° 1, p. 44.
[2]) cf. Bull. ASE t. 46(1955), n° 3, p. 115...116.

Association Suisse des Electriciens

Assemblée de discussion

sur les

Appareils de mesure électrique utilisés dans l'exploitation des entreprises électriques

Jeudi 2 juin 1955, à 10 h 30

dans les salles d'exercice du Palais des Congrès, entrée U, 5, Gotthardstrasse, Zurich 2

A. Conférences de la matinée

10 h 30 précises

1. Conférence de M. *Ch. Schneider*, ing. dipl., Entreprises électriques du Canton de Zurich:
   Messinstrumente und die Bedürfnisse der Elektrizitätswerke.
2. Conférence de M. *G. Induni*, vice-directeur de la S. A. Trüb, Täuber & Cie, Zurich:
   Die Entwicklung der Messinstrumente in der Nachkriegszeit.
3. Conférence de M. *Th. Staub*, ing., Elmes Staub & Cie, Richterswil:
   Neue Wege im Bau stossfester zeigender und schreibender Messinstrumente.
4. **Discussion des conférences de la matinée.**

B. Dîner en commun

12 h 30 précises

Le dîner en commun aura lieu au foyer de la grande salle des concerts du Palais de Congrès. Prix du menu: fr. 6.—, *non compris* les boissons et le service.

C. Conférences de l'après-midi

14 h 30 précises

5. Conférence de M. *M. Erich*, ing. dipl., Badenwerk A.-G., Carlsruhe:
   Der Einsatz von Störschreibern in Hoch- und Mittelspannungsnetzen.
6. Conférence de M. *E. Blamberg*, ing. dipl., S. A. Camille Bauer, Bâle:
   Selbstkompensierende Spezialmessgeräte.
7. Conférence de M. *S. John*, ing. dipl., Wernerwerk für Messtechnik, Siemens & Halske A.-G., Berlin:
   Fernmessung und Fernmessgeräte im Elektrizitätswerkbetrieb.
8. Conférence de M. *F. Tschappu*, Dr ès sc. techn., Landis & Gyr, Zoug:
   Untersuchungen über die Temperaturabhängigkeit der Induktionszähler.
9. **Discussion des conférences de l'après-midi.**

D. Inscriptions

Nous prions tous les participants de remplir la carte d'inscription jaune, jointe au Bulletin n° 10, du 14 mai 1955 (sans omettre leur adresse exacte) et de l'expédier au plus tard le jeudi **26 mai 1955** au Secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8.

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. — 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,** ingénieurs au secrétariat.