

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 56 (1965)  
**Heft:** 7  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **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:** 04.04.2026

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

Das Dokument 47(Secretariat)118 über thermische Bedingungen für elektrische Referenzmessungen wurde modifiziert und wird als 6-Monate-Dokument erscheinen mit der Absicht, das Material später in die Publikation 147 der CEI aufzunehmen.

Das Dokument 47(Secretariat)109 betreffend Referenz-Messmethoden wurde von den Experten für Starkstrom- und Schwachstrom-Bauelemente besprochen. Die Prinzipien, auf welchen diese Referenzmethoden beruhen sollen, werden in einem neuen Sekretariatsdokument aufgeführt sein. Die einzelnen Methoden sollen von einer vorbereitenden Arbeitsgruppe auf dem Korrespondenzweg geprüft werden.

Von früher her waren einige Messmethoden für Transistoren übrig geblieben, die nun bereinigt werden konnten. Diese betreffen die Dokumente 47(Secretariat)134 über die Hybrid-II-Parameter, 47(Secretariat)123 über die HF-Stromverstärkung, 47(Secretariat)129 über die Kollektor-Basis-Kapazität bei Transistoren mit isoliertem Gehäuse, zwei Abschnitte aus 47(Secretariat)96 über HF-Parameter, sowie schliesslich den Abschnitt über die Speicherzeit aus 47(Secretariat)97, der während der Sitzung von 1963 vergessen worden war. Mit einigen Nebenresultaten (Vorschlag, die Hybrid-II-Parameter zu eliminieren; Angabe der Bezugsebene für Messungen bei sehr hoher Frequenz; allgemeines Problem der Parametermessung bei nicht verbundnem Gehäuse) ergaben sich daraus vier 6-Monate- und drei Sekretariats-Dokumente. Drei neue Sekretariatsdokumente entstanden aus 47(Secretariat)128 über Kapazitätsvariationsdioden, 47(Secre-

ariat)133 über Tunneldioden mit 47(Japan)85 und 47(United Kingdom)154 als Grundlagen, sowie schliesslich aus den Vorschlägen über Referenzdioden in 47(United Kingdom)127.

Im Gebiet der Mikroelektronik werden die Nationalkomitees eingeladen, Messmethoden für die von der Arbeitsgruppe 2 behandelten logischen Einheiten vorzuschlagen. Das Dokument 47(Germany)37 betreffend Halleffekt-Bauelemente wurde zurückgezogen, bis die Grenz- und Kennwerte bereinigt sind.

Für Starkstrom-Bauelemente sollen als Resultat der Beschlüsse der Arbeitsgruppe 2, Messmethoden für transiente thermische Impedanz, thermischer Widerstand und virtuelle Junctiontemperatur (Namen und Definitionen noch nicht definitiv) in einem USA-Dokument zur Kommentierung vorgelegt werden. Ferner wird das Dokument 47(USA)114 betreffend Schocktest und Vibrationsermüdung aus dem Jahre 1962 als Sekretariatsdokument neu erscheinen.

E. Hauri

#### Arbeitsgruppe 4, Mechanische Dimensionen

Unter ihrem Präsidenten, P. A. Fleming (Grossbritannien), hielt die Arbeitsgruppe 6 Sitzungen ab, an welchen kein schweizerischer Delegierter teilnahm. Die Gruppe beschäftigte sich mit der Normung von Gehäusen für Halbleiterbauelemente und damit zusammenhängenden Fragen wie Länge der Zuführungen, Wärmesenken, Numerierung der Anschlüsse, Beziehung zwischen Gewinde und Sechskant bzw. Stutzenlänge.

E. Hauri

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Elektrische Energieversorgung von Raumfahrzeugen

621.311.61 : 629.78

[Nach D. Dorn: Elektrische Energieversorgung von Raumfahrzeugen. Siemens Z. 38(1964)10, S. 744...752]

Die bisher gestarteten Erdsatelliten besaßen nur eine beschränkte Anzahl von elektronischen Apparaten, so dass ihr Leistungsbedarf etwa 100 W nicht überstieg. Schon bald wird mit den steigenden Anforderungen der elektrischen Hilfsantriebe für Lage- und Bahnkorrekturen dies nicht mehr genügen und es müssen Leistungen von einigen kW zur Verfügung gestellt werden. Für bemannte Raumfahrzeuge erhöht sich diese Leistung nochmals und beträgt für eine bemannte Mondstation über 100 kW. Falls auch der Vortrieb elektrisch erfolgen soll, müssen sogar 10...30 MW während einer Zeit von eineinhalb bis zwei Jahren zur Verfügung stehen.

Fig. 1 zeigt die bevorzugten Anwendungsbereiche von Energiewandlern in der Raumfahrt. Chemische Energie lässt sich dank den Fortschritten in der Entwicklung elektrochemischer Brennstoffzellen mit Vorteil für Leistungen im Kilowattbereich und für Betriebszeiten von Stunden bis einigen Wochen verwenden. In Verbindung mit solaren Energieversorgungsanlagen können sie z. B. bei Erdsatelliten als willkommene Speicher beim Durch-

fliegen der Schattenzonen dienen. *Sonnenzellen* werden zu grösseren Batterien zusammengeschaltet und können bis zu 1 kW abgeben. Korpuskularstrahlen, wie sie im Van-Allen-Gürtel oder als kosmische Strahlung auftreten, bedeuten eine grosse Gefahr für die Sonnenzellen, da sie den empfindlichen photoelektrischen Effekt stören. Zellen aus Galliumarsenid scheinen eine bessere Strahlenresistenz zu besitzen als die bisher verwendeten Siliziumzellen.

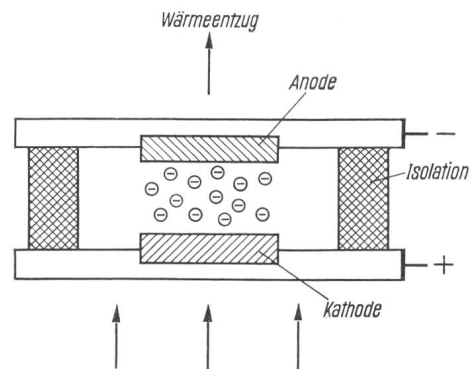


Fig. 2

Aufbau eines thermoionischen Konverters

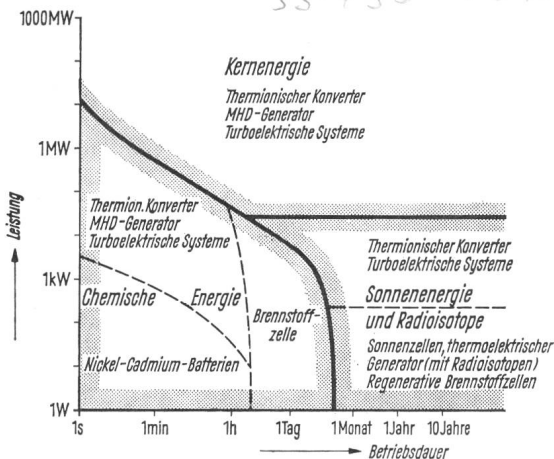


Fig. 1

Anwendungsbereiche von Energiewandlern in der Raumfahrt

Energieversorgungssysteme auf der Basis von Radioisotopen sind ebenfalls entwickelt worden. Bei der Auswahl der Isotope muss darauf geachtet werden, dass die Halbwertszeit mit der beabsichtigten Gebrauchsdauer in Einklang steht, dass die Isotope in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, und dass ihr Preis erschwinglich ist.

Für grössere Leistungen und lange Betriebszeiten sind Kernreaktoren die einzig mögliche Energiequelle. Die im Reaktor erzeugte Wärme wird über einen Wärmeaustauscher an einen sekundären Quecksilberkreislauf abgegeben. Dieser enthält eine Quecksilberdampfturbine, an welche ein Generator angeschlossen ist. Das Quecksilber wird in einem Strahlungskühler wieder kondensiert. Zur Erzielung eines guten Wirkungsgrades sind höchste Betriebstemperaturen anzustreben. Diese lassen sich noch besser

in thermoionischen Konvertern ausnützen. Fig. 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines solchen Apparates, mit welchem bei Kathodentemperaturen von 1700 °C und Anodentemperaturen um 800 °C bereits Wirkungsgrade von 10...15 % erreicht worden sind. Dank der hohen Temperatur lässt sich das Leistungsgewicht gegenüber turboelektrischen Systemen erheblich herabsetzen.

A. Baumgartner

### Kühlwasser-Durchflussregelung für Wasserkraftgeneratoren

621.313.322 : 621-82 : 621-531.3 : 621-713

[Nach W. Diel und K. Schäfer: Kühlwasser-Durchflussregelung für Wasserkraftgeneratoren. Elektrizitätswirtschaft 63(1964)18, S. 638...640]

Die meisten Wicklungsdefekte an elektrischen Maschinen mit Schellack- oder Asphalt-gebundenen Isolationen können auf thermo-mechanische Vorgänge zurückgeführt werden. Bei diesen und auch anderen Isolationsarten ist es zweckmässig, die Maschinen unabhängig von der Belastung bei gleichbleibender Temperatur zu betreiben. Bei grossen Wasserkraftgeneratoren wird zum Abführen der Verlustwärme eine Kühleinrichtung vorgesehen. Wird nun durch eine Regeleinrichtung der Kühlwasserdurchfluss an die Belastungsverhältnisse der Maschine und an die Temperatur des Kühlwassers angepasst, so kann von der Wicklung eine längere Lebensdauer erwartet werden. Bei Pumpspeicherwerken und anderen Anlagen, bei denen die Kühlwasserbeschaffung Schwierigkeiten macht, spielt der wirtschaftliche Faktor noch eine Rolle. Um die Temperatur einer Maschine auf Vollast-Temperatur konstant zu halten, reicht bei 80 % der Belastung schon etwa  $\frac{1}{4}$  der Vollast-Kühlwassermenge aus. Zur Vermeidung von Schwitzwasserbildung bei zu kaltem Kühlwasser kann es zweckmässig sein, dem Zulauf einen Teil des bereits erwärmten Wassers zuzusetzen. Wird die Generatorverlustwärme zur Heizung des Maschinenhauses verwendet, so macht die Kühlwasserregelung die Wärmeabgabe in gewissem Masse von der Maschinenbelastung unabhängig.

Beim Aufbau der Regelung sind zwei Messfühler zur Erfassung der Wicklungstemperatur und der Kaltlufttemperatur vorhanden. Der Regelkreis wird so ausgelegt, dass bei zu kleiner Kühlwassermenge die Kaltlufttemperatur 40 °C nicht überschreitet und die Regelung nicht zum Pendeln neigt. Dafür erhält das Regelventil bei 5...10 % Öffnung eine Schliessbegrenzung. Um einen praktisch wartungsfreien Regelkreis zu erhalten werden Magnetverstärker eingesetzt.

Bei einer ausgeführten Regelung zeigt sich, dass bei einem 39-MVA-Generator eine Temperaturänderung zwischen Vollast und Leerlauf von 10 °C, bei einem unregelmässigen 39-MVA-Generator etwa das Vierfache erreicht wird. In dem meist gefahrenen Bereich zwischen Vollast und  $\frac{3}{4}$ -Last liegt das Verhältnis bei 3:15 °C.

H. Mauthé

### Der Einsatz eines digitalen Prozessrechners im Kernkraftwerk Big Rock Point

681.14-523.8 : 621.311.25 : 621.039

[Nach J. G. Lewis, L. K. Holland, R. L. Holladay: On-line Computer at Big Rock Point. Nucleonics 22(1964)11, S. 46...47]

Die Erfahrungen, die im Kernkraftwerk Big Rock Point über den Einsatz eines Prozessrechners (GE 312) gesammelt werden konnten, bestätigen die betriebswirtschaftliche Verbesserung der Anlage. Schon nur durch das Optimieren des Abbrandes könnten bei einer 300-MW-Anlage jährlich schätzungsweise 0,2 Mill. \$ eingespart werden. Zudem hat sich der Rechner nach anfänglichen Schwierigkeiten mit Messfühlern und Programmierproblemen mit einer Verfügbarkeit von über 99,7 % als sehr zuverlässig erwiesen.

Brennstoffwechsel, Verbesserung des Anlagewirkungsgrades, Betriebsüberwachung und Optimierung der Brennstoffausnutzung sind die hauptsächlichen Problemkreise, die in Big Rock Point untersucht werden. Im weitem konnte durch eine systematische Datenverarbeitung die Forschungs- und Entwicklungsarbeit unterstützt werden. Die notwendigen Rechenprogramme sind auf Magnettrommeln gespeichert, die Eingangsgrössen werden von 83 Messfühlern zyklisch abgetastet und dem Rechner zugeführt. Die Berechnungen umfassen Reaktivitätsbilanz, Wärmebilanz, Leistungsverteilung im Kern, Massenfluss, Wärmefluss, Dampfqualität, Brennstoffabbrand und Siedeverhältnisse. Eine Alarm-

auslösung erfolgt automatisch, sobald ein Messwert oder eine der 25 berechneten Grössen das zugeordnete Arbeitsgebiet verlässt.

Das Programmieren erfolgte in der Maschinensprache unter Zuhilfenahme eines Rechners vom Typ IBM 7090. Die Ausprüfung eines solch umfangreichen Programmes bietet grösste Schwierigkeiten. In Big Rock Point wurden für diese Tests die Resultate einer simulierten Anordnung mit den realen Ergebnissen im Kernkraftwerk verglichen. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass es vorteilhafter wäre, den fertig programmierten Prozessrechner vorerst mit nachgebildeten Eingangswerten auszu prüfen.

Es ist vorgesehen, den Rechner — speziell im Hinblick auf eine Vereinfachung des Anfahrens — in die Regelung von Systemen des konventionellen Teiles der Anlage einzubeziehen. Man sieht auch keinen Grund, wieso der Rechner den Reaktor nicht ebenso sicher wie ein Bedienungsmann an die Kritikalität heranführen könnte.

K. Küffer

### Die magneto-hydrodynamischen Energiewandler

538.4

[Nach H. Burkhardt, E. Hisam und H.-J. Kaeppler: Wann werden die Elektrizitätswerke mit MHD-Energiewandlern arbeiten? Atom und Strom 10(1964)10, S. 85...87]

Die Prognose, dass die MHD-Energiewandler in England in 10...12 Jahren und in den USA in 5...6 Jahren zum kommerziellen Einsatz gelangen sollen, hat das Interesse an dieser Energiewandler-Entwicklung weiter gefördert. Gegenwärtig stehen zwei Wandler-Prinzipien im Vordergrund: die offenen und die geschlossenen Systeme. Beim offenen System werden durch das Verbrennen von fossilen Brennstoffen in mit Sauerstoff angereicherter, vorgewärmter Luft unter Beimischung geeigneter Impfstoffe ionisierte Verbrennungsgase erzeugt, die in einer Düse zur Expansion gelangen und dann in den Konverterkanal einströmen. Dort induziert ein Quermagnetfeld im bewegten ionisierten Gas eine elektrische Spannung, welche an zwei Elektroden abgegriffen werden kann. Die Abgase werden dann weiter einem konventionellen Dampfkraft-Prozess zugeleitet.

Das Besondere im geschlossenen System ist das Vorhandensein eines bestimmten Arbeitsmediums, das in einem geschlossenen Kreislauf immer wieder in die Heizkammer zurückgeführt wird.

Das offene System, für das die wesentliche Grundlagenforschung geleistet worden ist, verspricht einen Gesamtanlagewirkungsgrad (inkl. konventionell erzeugte Dampfkraft) von 50 % und die Kosten werden auf 540.— Fr./kW geschätzt. Sie werden als erste praktisch einsatzbereit sein, aber nur im Bereich über 100 MW wirtschaftlich arbeiten. In Verbindung mit Kernreaktoren als Heizkammer haben die geschlossenen Systeme, deren Wirkungsgrad besser als derjenige offener Wandler ausfallen wird, eine reelle Chance, dem MHD-System zum Durchbruch zu verhelfen. Ihre Entwicklung steckt aber noch im Stadium der Grundlagenforschung. An der MHD-Forschung haben bis jetzt die USA, England und Frankreich wesentliche Beiträge geleistet, während sich die Entwicklung in der UdSSR schwer abschätzen lässt.

K. Küffer

### Kurznachrichten über die Atomenergie

621.039

Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der UNO will gemeinsam mit der Internationalen Atomenergie-Organisation in Mittelamerika die Fruchtfliege bekämpfen.

Beim Projekt soll das Sterilisationsverfahren zur Anwendung gelangen, d. h. es werden Milliarden von Insekten gezüchtet, mit Gammastrahlen sterilisiert und hierauf freigelassen. Die sterilen Männchen treten dann bei der Paarung in Wettstreit mit den «wildem» Männchen, und da bei diesen Paarungen keine Nachkommen entstehen, stirbt die Art aus.

Die Anwendung dieser Methode wirft mehrere Probleme auf. Das erste davon ist die massenhafte Zucht der Fliege in Gefangenschaft zu tragbaren Kosten. Bei einem von Florida ausgehenden Bekämpfungsprogramm, bei dem die Dassel fliege im Südosten der Vereinigten Staaten ausgerottet wurde, züchtete man

bis zu 70 Millionen Fliegen wöchentlich, wobei für die Fütterung der Larven wöchentlich 40 t gehacktes Fleisch und 4500 Gallonen Rinderblut verbraucht wurden.

Zwischen den USA und der Sowjetunion wurde ein Abkommen abgeschlossen, das weitgehende wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit, Austausch wissenschaftlicher Berichte und anderer Dokumente, regelmässige wissenschaftliche Zusammenkünfte und Besuche Sachverständiger auf gegenseitiger Basis vorsieht.

In Wien wurde ein Symposium über Personendosimetrie bei unfallbedingter Strahlenbelastung abgehalten. 170 Wissenschaftler

berieten über Geräte und Methoden, die es ermöglichen sollen, nachdem Personen durch einen Unfall einer Strahlung ausgesetzt waren, die Art und Grösse der Strahlenbelastung rasch zu bestimmen. Dies gibt einen Hinweis auf die allfällig nötige ärztliche Behandlung und auch auf künftig bessere Vorsichtsmassnahmen.

Der in Puerto Rico am 11. November 1964 abgeschaltete 16-MW-Siedewasserreaktor «Bonus» konnte am 5. Dezember 1964 mit niedriger Leistung zwecks Prüfung der Brennelemente wieder eingeschaltet werden. Die Abschaltung musste wegen eines Fehlers in der Bedienung (Schliessen eines falschen Ventils) erfolgen.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Elektronische Telephonzentralen

621.395.345

[Nach A. A. McKenzie: New era in telephony: Electronic switching. Electronics 37(1964)27, S. 71...86]

In einer Kleinstadt in New Jersey wird die grösste amerikanische Telephon-Gesellschaft, die American Telephone and Telegraph Company (AT&T, Bell System und Western Electric) demnächst ihre erste elektronische Telephonzentrale nach dem System Nr. 1 ESS dem Betrieb übergeben. Bis zum Jahre 2000 sollen damit alle Zentralen der AT&T ausgerüstet sein.

Die hohen Dämpfungsanforderungen machen noch ein halb-elektronisches System notwendig, d. h. die Sprechpfade werden mit metallischen Kontakten geschaltet. Alle Steuer- und Kontrollaufgaben sind hingegen elektronisch und zentral gelöst. Als grösster Vorteil wird angesehen, dass während des Gespräches sehr wenig «Material» beteiligt ist und sich somit der Entwicklungsaufwand von 125 Millionen Dollar bezahlt machen soll. Es werden zudem mehr Möglichkeiten als in bisherigen Systemen geboten. Zum Beispiel können häufig benötigte Verbindungen mit nur 2 Ziffern hergestellt werden. Durch Nachwahl können Konferenzgespräche selbst eingestellt werden. Eine Anruf-Umleitung wird durch Einstellen der gewünschten Teilnehmernummer nach Vorwahl eines Code erhalten. Ferner besteht die Möglichkeit, sich bei einem besetzten Teilnehmer bemerkbar zu machen.

Blockschaltbild Fig. 1 zeigt den Aufbau einer solchen Zentrale. Das Schalternetzwerk verbindet und signalisiert die Gesprächspartner. Der Abtaster kontrolliert periodisch den Zustand auf den Leitungen. Der Verteiler, geleitet vom zentralen Com-

puter, steuert den Verbindungsaufbau. Der Kurzzeitspeicher nimmt die Wahlinformation auf und kontrolliert über den Abtaster den Belegungszustand der Leitungen. Der halbpermanente Speicher enthält Informationen über den Teilnehmeranschluss, Steuerprogramme und Umrechnungsfunktionen. Dazu wird der Twistor-Speicher<sup>1)</sup> zum ersten Mal im Grosseinsatz angewendet. Jede Änderung des Programms wird nur durch Auswechseln von programmierten Karten mit eingelegten Magnetplättchen bewerkstelligt. So entfällt zum Beispiel jede Rangierung der Teilnehmernummer mit den abgehenden Leitungen. Der halbpermanente Twistor-Speicher ist bemessen für 131 072 Wörter von je 44 bit. Andererseits ist der Kurzzeitspeicher für  $10^5 \cdot 4 \cdot 10^6$  bit ausgelegt. Dieser registriert neben der Wahlinformation auch Störungen und steuert den Gebührendrucker. Als Speicherelemente dienen hier sog. Multibit-Ferritplatten mit einer Lochmatrix, bestehend aus  $16 \times 16$  Löchern.

Bemerkenswert ist auch die Kontrolle des Belegungszustandes der Leitungen. Ein kleiner Ferritstab in jeder Teilnehmer-schleife ändert seine magnetische Charakteristik durch den Speisestrom. Ein Abfrageimpuls induziert je nach dem Zustand der Leitung in einer getrennten Lesewicklung eine «Null» oder eine «Eins». Diese wird vom Abtaster an den zentralen Computer und den Speicher weitergeleitet. Das Schalternetzwerk für die Sprechwege enthält als Grundelement einen reed-switch<sup>2)</sup>, der automatisch gefertigt werden kann. Durch einen Erregerimpuls werden die beiden Kontakte im Innern der Spule betätigt und anschliessend gehalten, da der Erregerfluss zwei Platten aus Remendur magnetisiert. Die Relais sind als Matrix in Blöcke von  $8 \times 8$  angeordnet. Durch eine Differential-Erregung der Spulen wird erreicht, dass die Kontakte im Kreuzpunkt schliessen, während die übrigen Kontakte der betreffenden Reihe bzw. Kolonne durch Gegenmagnetisierung geöffnet werden.

Die zentrale Steuerung stellt trotz Massenanfertigung höchste Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Elemente. Es darf mit einem Ausfall der Zentrale von nur einigen Minuten innert 40 Jahren gerechnet werden. Alle wichtigen Teile sind doppelt im Betrieb und kontrollieren sich gegenseitig [Redundanz<sup>3)</sup>]. Weitgehende Normung der Einzelteile wurde angestrebt, was den Unterhalt vereinfacht und beschleunigt. Die Fehlerdiagnose wird automatisch gestellt und gedruckt. Verbindungswege und Diagnosen können über Fernschreiber abgefragt werden.

Während es sich beim Typ ESS Nr. 1 um ein System nach dem Raum-Multiplex-Prinzip handelt, hat die gleiche Gesellschaft noch eine Hauszentrale, PBX Nr. 101, nach dem Zeit-Multiplex-Prinzip entwickelt. In dieser kann jeder gemeinsame Kanal 50 Verbindungen bedienen, wobei bei einer Repetitionsfrequenz von 12 500/s jeder Verbindung  $3,2 \mu\text{s}$  zur Verfügung stehen. Die Anschaltung geschieht über PNP-Dioden und nachfolgendem Filter zur Integration der Impulse.

Während in den meisten grösseren Systemen für die Sprechwege das Raum-Multiplex-Verfahren vorherrscht, ist für die

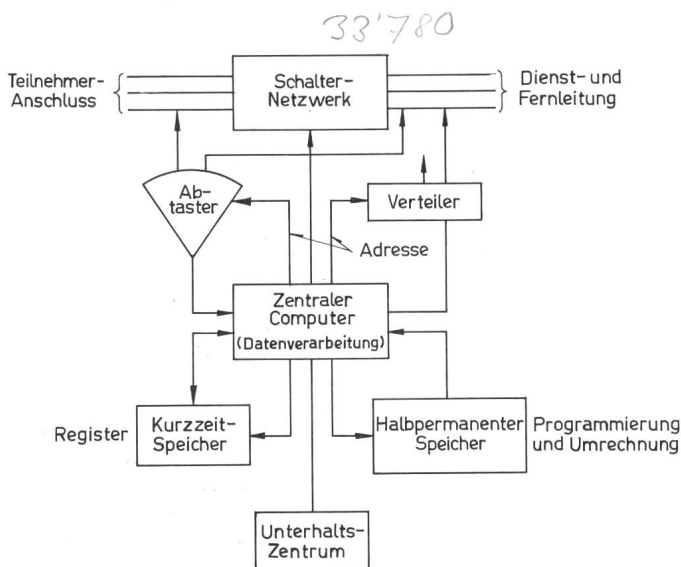


Fig. 1

Die Informationen aus den Speichern werden vom zentralen Computer verarbeitet

<sup>1)</sup> s. Bull. SEV 55(1964)26, S. 1120.

<sup>2)</sup> s. Bull. SEV 55(1964)2, S. 68.

<sup>3)</sup> s. Bull. SEV 55(1964)22, S. 1136.

elektronische Steuerung allgemein ein Zeit-Multiplex-System üblich. Der Abtastzyklus richtet sich hier allerdings nach anderen Gesichtspunkten als bei den Sprechwegen und ist vom Belegungszustand abhängig.

Auch andere Firmen befassen sich mit der Entwicklung von elektronischen Zentralen. Es handelt sich dabei häufig noch um Laboratoriums-Ausführungen, über die oft nur wenig zu erfahren ist.

P. Seiler

### Elektrolytische Zelle als Speicherelement

621.352 : 621-501.222

[Nach Herbert Feitler: Simple cell competes with complex components. Electronics 37(1964)29, S. 67...71]

Eine kleine elektrolytische Zelle, die aus einem zugeschmolzenen Glasbehälter besteht, der mit einem Elektrolyten gefüllt ist, und in dem zwei oder mehrere Elektroden eingebaut sind, bietet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten in der Elektronik. Eine der Elektroden, die Anode, trägt ein galvanisches Material; der Elektrolyt enthält Ionen vom gleichen Material. Wenn an die Zelle eine Gleichspannung angelegt wird (Fig. 1), dann geht galvanisches Material von der

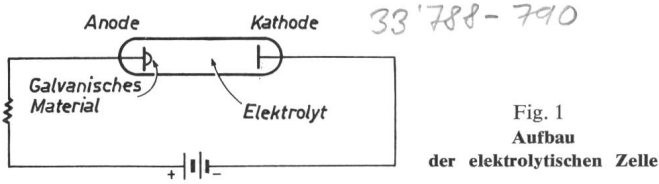


Fig. 1  
Aufbau  
der elektrolytischen Zelle

Anode in den Elektrolyten über und wird von diesem auf die Kathode übertragen. Eine bestimmte Zeit lang ist der Spannungsabfall an der Zelle (Fig. 2) kleiner als 100 mV. Wenn das gesamte galvanische Material von der Anode auf die Kathode übertragen ist, steigt die Spannung plötzlich rasch an. Dieser Spannungsanstieg kann dazu benützt werden, einen Schalttransistor oder einen gesteuerten Gleichrichter einzuschalten.

Die beiden Elektroden sind identisch, so dass jede der Elektroden als Anode oder Kathode benützt werden kann. Eine Besonderheit der elektrolytischen Zelle liegt darin, dass sie bei Temperaturen von  $-55...+75^{\circ}\text{C}$

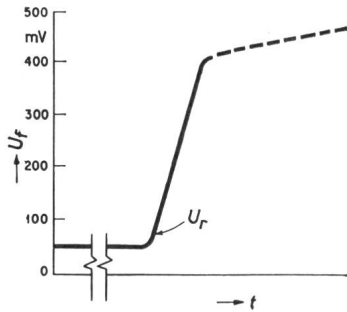


Fig. 2  
Spannungsdiagramm der elektrolytischen Zelle  
 $U_r$  Spannungsabfall an der Zelle;  $U_r$  plötzlicher Spannungsanstieg am Ende der Galvanisierung;  $t$  Zeit

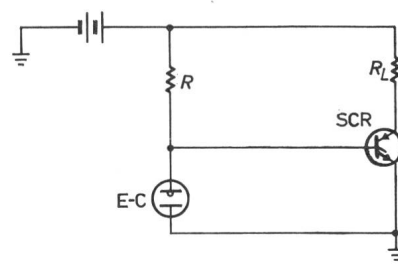


Fig. 3  
Einfache  
Verzögerungsschaltung  
mit der elektrolytischen  
Zelle  
 $R$  Strombegrenzungswiderstand;  
 $R_L$  Lastwiderstand;  
 $E-C$  elektrolytische Zelle  
SCR gesteuerter Gleichrichter

betrieben werden kann, und dass sie in diesem grossen Temperaturbereich Signale mit Strömen von  $0,01...1000 \mu\text{A}$  mit einer Genauigkeit von  $1...5\%$  speichert oder integriert. Man hofft, dass es möglich sein wird, die Genauigkeit auf  $\pm 0,1\%$  zu steigern.

Fig. 3 zeigt als Beispiel das einfache Schema eines Zeitschalters, in dem eine elektrolytische Zelle eingebaut ist. Der Strom, der durch die elektrolytische Zelle fliesst, ist durch den mit ihr in Serie geschalteten Strombegrenzungswiderstand gegeben. Der Strom bestimmt die Zeit, die zur Verlagerung des galvanischen Materials von der Anode zur Kathode benötigt wird. Die an der Zelle liegende Spannung ist klein, und der gesteuerte Gleichrichter ist gesperrt. Wenn nun das galvanische Material völlig von der Anode auf die Kathode übergegangen ist, steigt die Spannung an der Zelle an und der gesteuerte Gleichrichter zündet; damit ist der Stromfluss durch den Lastwiderstand eingeschaltet.

Ähnliche Anwendungsmöglichkeiten für die elektrolytische Zelle gibt es noch in verschiedenen weiteren Geräten, zum Beispiel in Strahlungsmessgeräten, Massenspektrometern, logischen Schaltungen und anderen. Mit der Zelle liessen sich bisher Verzögerungszeiten von einer Minute bis zu 15 Tagen erreichen. Gegenwärtig werden Zellen mit Verzögerungszeiten von Wochen und Monaten gebaut. Die besonderen Vorteile der Zelle sind: Kleine Abmessungen, niedriges Gewicht, kleiner Stromverbrauch, grosse Genauigkeit, Robustheit, einfache Einstellung der Verzögerungszeit und niedriger Preis.

H. Gibas

### Kontinuierlich arbeitender Gas-Laser mit 1 W Ausgangsleistung

621.375.029.6 : 535.2

Von den Bell-Laboratorien wurde ein He-Ne-Gas-Laser entwickelt mit einer kontinuierlichen Ausgangsleistung von 1 W, d. h. eine etwa 10fache Steigerung der Leistung gegenüber bisherigen Gas-Lasern. Diese relativ hohe Leistung konnte mit Hilfe verlustarmer Spiegel und einer 5,5 m langen Entladungsröhre erreicht werden. Die Spiegel sind ausserhalb der 1 cm im Durchmesser messenden Röhre angebracht. Eine unmittelbare Anwendung kann dieser Laser in der Raman-Spektroskopie und vielleicht auch in zukünftigen Nachrichtensystemen finden.

G. M.

## Literatur — Bibliographie

62(083.3) SEV Nr. A 12  
**Engineering Units and Physical Quantities.** By H. S. Hvistendahl  
Macmillan London 1964. 8°, VIII/132 p. — Price: Cloth  
£ 1.5.—

Il s'agit d'un livre très bien fait, clair et concis, traitant des unités et grandeurs physiques. Après avoir donné les définitions et les bases des unités, l'auteur examine les équations de dimensions et l'évolution des différents systèmes d'unités. Il passe en revue les systèmes métriques cgs et MKS et les systèmes anglais correspondants. Un chapitre spécial est consacré aux unités calorifiques et thermodynamiques et un autre à l'électricité et au magnétisme. Ils sont suivis d'une étude de l'analyse dimension-

nelle et des lois de similitude. Un chapitre très important est consacré aux tables de conversion permettant de passer d'un système à l'autre, tables qui, chez nous, pourront rendre de grands services à ceux qui sont appelés à se servir occasionnellement d'unités anglaises. Le livre se termine par un chapitre donnant les symboles et les notations en usage pour le calcul vectoriel. L'ouvrage est spécialement destiné aux étudiants et aux ingénieurs anglo-saxons et a pour but de les familiariser avec le système international. L'auteur n'est jamais pédant, mais précis. Il s'est volontairement limité aux unités les plus importantes pour maintenir l'ouvrage accessible à toutes les bourses et celui-ci constitue une contribution importante à l'introduction du système métrique dans les pays anglo-saxons.

E. Hamburger



# Romica

Ein neues, hochwertiges Elektro-Isoliermaterial auf der Basis von Glimmerpapier. Romica-Produkte bewähren sich bei höchster elektrischer, thermischer und mechanischer Beanspruchung.

Romica-Isolierbänder und -Folien werden in verschiedenen flexiblen Qualitäten hergestellt, welche zum Teil, dank vorzüglicher Saugfähigkeit, sehr gut imprägnierbar sind. Die Druckschrift X 109 SB orientiert Sie über alles Wissenswerte, wir senden sie Ihnen gerne zu.

Ein Produkt der  
Micafil AG  
Zürich 9/48

**MICAFIL**

# Synchron- motor Typ SA

Für Spannungen von  
6... 220 V~, 50 + 60 Hz,  
Drehzahlen:  
250 U/min bis 1 U/48 h,  
dauernd zulässiges  
Drehmoment 15 cmg bei  
250 U/min, 2000 cmg  
von 1 U/2h an,  
Typ SAK mit Kraftge-  
triebe bis 6000 cmg,  
selbstanlaufend,  
robuste Konstruktion,  
Getriebe mit Dauer-  
schmierung,  
kunstharzvergossene  
Spule,  
staub- und spritzwasser-  
dicht gekapselt.

Die nebenstehende  
Abbildung zeigt einen  
SA-Motor in 4,2-facher  
Vergrößerung.



**SAIA AG**  
**Murten**

Telefon 037 7 31 61  
Telex 36127

