Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 61 (1970)

Heft: 3

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: 15.07.2025

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

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Technische Anwendungen des Magnetismus und der Elektrostatik
Applications techniques du magnétisme et de l'électrostatique

Elektrostatische Hochspannungsgeneratoren mit Flüssigkeiten

666-667

621.319.3

[Nach *P. E. Secker* und *J. F. Hughes:* «Liquid-filled e. d. h. high-voltage generator». Proc. IEE 116(1969)10, p. 1785...1788]

Elektrostatische Generatoren werden in bezug auf Leistung und Wirkungsgrad kaum je mit elektromagnetischen Maschinen konkurrieren können. Trotzdem kommt ihnen gerade in neuer Zeit wachsende Bedeutung zu, da ihre relativ einfache Konzeption für verschiedene Anwendungszwecke gesamthaft gesehen wirtschaftlich vertretbar ist. So werden Van-de-Graaf-Generatoren mit einem isolierten Band für den Ladungstransport als Hochspannungsquelle für Teilchenbeschleuniger und für hochenergetische Röntgenquellen verwendet. Die Ausgangsspannung von Van-de-Graaf-Generatoren liegt im Gebiet von 1...10 MV und der Ausgangsstrom in der Grössenordnung von mA.

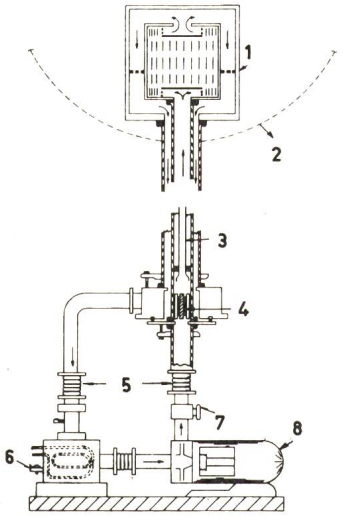


Fig. 1
Aufbau eines elektro-hydrodynamischen Hochspannungsgenerators
1 Kollektor; *2* Kugel zum Ladungsausgleich; *3* Kollektor-Verlängerung zum Auffangen des geladenen Flüssigkeitsstromes; *4* Lader; *5* Teflon-Balg; *6* Wärmeaustauscher; *7* Hauptventil; *8* Flüssigkeitspumpe

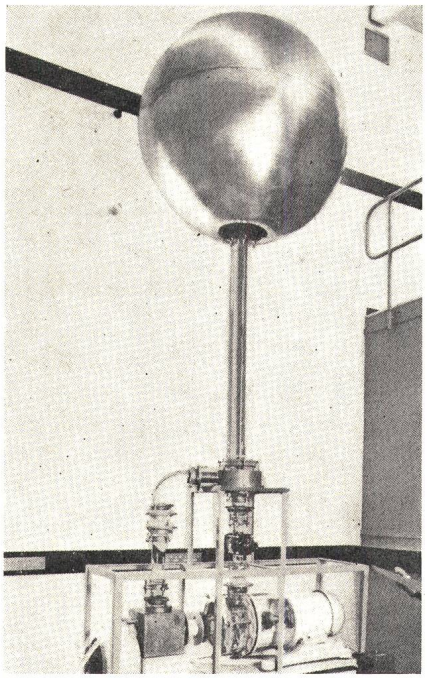


Fig. 2
Ausführung eines elektro-hydrodynamischen Hochspannungsgenerators

Demgegenüber benutzt der Felici-Generator einen Epoxydharz-Zylinder für den Ladungstransport und liefert Spannungen von einigen hundert kV mit einem Strom in der Grössenordnung von max. 10 mA. Die industrielle Anwendung von Felici-Generatoren belegt ein breites Sepktrum, von der elektrostatischen Farb-Zersprühung bis zur Erztrennung.

Für die Lücke zwischen etwa 0,5...2 MV scheint sich nun ein recht grosser Markt zu entwickeln. Grosses Interesse für den Einsatz elektrostatischer Generatoren besteht vor allem auf dem Gebiet der Elektronen-Mikroskopie und der Halbleiterherstellung (Ionenbeschuss für Dotierungszwecke).

Für diese Anwendungsgebiete wurde deshalb die Entwicklung von elektro-hydrodynamischen Generatoren an die Hand genommen. Bei diesen Geräten übernimmt ein Strom von Isolierflüssigkeit (z. B. Hexan) den Ladungstransport. Wie die erwähnten Generatoren besitzt auch dieser Generator den Charakter einer idealen Stromquelle. Aufwendige Siebschaltungen, wie bei elektromagnetischen Anlagen, sind deshalb überflüssig, und wenn die Speicherkapazität gering gehalten wird, sind solche Maschinen sehr zuverlässig und vor allem ungefährlich. Das Aufbringen der Ladung in den Flüssigkeitsstrom, sowie das Abnehmen im Kollektor, stellt allerdings einige konstruktive Probleme. Bisherige Versuche scheiterten meist an der Ionisierung und Fraktionierung der Transportflüssigkeit durch Feldemission im Lader. Durch eine geschickte Konstruktion von Lader und Kollektor nach Fig. 1 konnten mit einem Versuchsgenerator Spannungen von etwa 500 kV und Kurzschluss-Ströme von 30 µA erreicht werden.

M. S. Buser

Elektronik, Röntgentechnik — Electronique, radiologie

Halbleiter in Folienbauweise

664

621.382—416

[Nach *T. S. te Velde* und *M. T. van Helden:* «Einzelkornschichten.» Philips technische Rundschau 29(1969)9/10, S. 270...274]

Bei der Herstellung von Dioden und Transistoren geht man heute bekanntlich von grossen Einkristallen aus, da die gewünschten Effekte durch Diffusion in monokristalline Substrate am besten zur Geltung kommen. Die notwendige mechanische Zerkleinerung des Einkristalls bildet sowohl Preis- wie Aufwandmässig einen wesentlichen Bestandteil des Endproduktes.

Im Gegensatz hierzu ist die Herstellung von Photowiderständen und Sonnenbatterien nicht an monokristalline Substrate gebunden. Es ist deshalb möglich, leicht und einfach herzustellende kristalline Einzelkörner zum Bau solcher Zellen in Folienform mittels Dünnfilmtechnik zu verbinden. Zu diesem Zweck werden makroskopische Körner mit etwa 40 µm Durchmesser einlagig und berührungsfrei auf eine Haftschicht aufgebracht und mit isolierendem Polyuretanlack mechanisch miteinander verbunden. Nach dem Auflösen der Haftschicht und Entfernen der Lackschicht auf den Kornkuppen besitzt man eine Folie mit beidseits herausragenden Kristallen, die man nun kontaktieren muss. Für CdS-Photowiderstände erhält man einen guten Ohmschen Kontakt, wenn die Kristallkuppen stark N-leitend gemacht werden. Pyrotechnische Diffusionsverfahren sind jedoch wegen des Polyuretanträgers nicht anwendbar. Hingegen können bei Zimmertemperatur durch eine Gasentladung in Argonatmosphäre Schwefel-Leerstellen und damit eine N-Schicht erzeugt werden. (Der Beschuss mit Argon-Ionen lässt Schwefel rascher verdampfen als Cadmium.)

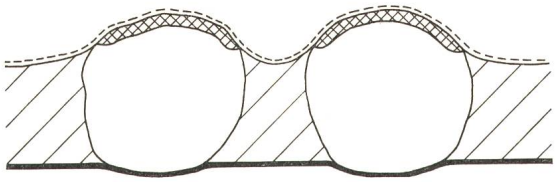


Fig. 1
Sonnenbatteriefolien
Nach Einbettung stark N-leitender CdS-Körner wurde eine P-leitende $Cu_{2-\delta}S$-Schicht auf den herausragenden Spitzen der Körper epitaktisch gezüchtet. Auf der Lichteinfallseite (oben) sind die Körner durch eine transparente Goldschicht miteinander verbunden

Auf der Seite des Lichteinfalles werden nun die Körner durch eine dünne aufgedampfte Goldschicht miteinander verbunden. Solche Au-Schichten besitzen trotz relativ guter Lichtdurchlässigkeit einen hohen Leitwert. Auf der Rückseite der Folie wird zur Kontaktierung das preiswertere Cadmium verwendet.

Die Herstellung von Sonnenbatterien in Folienform mit epitaktisch gezüchteten P-Schichten auf den Körnern ist in Fig. 1 dargestellt. Gegenüber monokristallinen Sonnenbatterien besitzen solche Folienbatterien ein wesentlich niedrigeres Leistungsgewicht. Für Anwendungen im Gebiet der Raumfahrt ist zudem die Flexibilität der Folien von grosser Bedeutung. Batterien von beträchtlicher Leistung können auf kleinstem Raum untergebracht und bei Bedarf ausgerollt werden.

Für die erdgebundene Anwendung von Sonnenbatterien ist vor allem der Kostenfaktor ausschlaggebend. Es wäre beispielsweise interessant, den Energiebedarf von Bewässerungsanlagen mit Folienbatterien zu decken, denn eine Anlage mit konventionellen monokristallinen Sonnenzellen kostet heute noch einige Millionen Franken pro kW installierte Leistung. *M. S. Buser*

Anwendung von Computern in der bemannten Raumfahrt

629.78.014.18:681.31

[Nach *G. E. Mueller:* Application of computers to manned space flight. Comp. Gr. N. IEEE 2(1969)11, S. 42...45]

Der Einsatz von Computern ist eine wichtige Voraussetzung der Raumfahrt. Am Saturn-Apollo-Programm sind bereits mehr als 600 Computer beteiligt.

Um die Kosten der Raumfahrt senken zu können, müssen auch die im Raumschiff eingebauten Apparate leichter sein. Zur Zeit des Explorers kostete es ein Pfund Nutzlast in die Umlaufbahn um die Erde zu bringen 1 Mill. Dollar. Mit Saturn V sind diese Kosten auf etwa 1000 Dollar pro Pfund Gewicht gesunken. Weitere Kostensenkungen sind nur möglich, wenn:

1. Raumfahrzeuge mehrmals benützt werden können;
2. Der Aufwand an Bodenpersonal reduziert wird;
3. Computer wirtschaftlicher gebaut werden können.

Um das Bodenpersonal zu reduzieren, muss das Checkout der Raumfahrzeuge und Triebwerke voll automatisiert werden, damit zwei Astronauten für die Arbeiten genügen. Die Voraussetzung dafür ist die Anwendung von integrierten Schaltungen und Dünnschichtspeichern, wodurch Computer so kompakt gebaut werden können, dass sie sich vollständig selbst überprüfen.

Durch Mikrominiaturisierung könnte der Computer im Raumschiff so leistungsfähig gemacht werden, dass er alle Schaltprogramme durchführt und damit die Schalter des Cockpits ersetzt. Damit könnte die Kabine vereinfacht und die Bodenstationen entlastet werden. Das Kommandopult im Raumschiff würde dann im wesentlichen nur aus drei Bildschirmen und dem Hauptschalter des Computers bestehen.

Auch auf der Erde wird die 4. Computergeneration für die wissenschaftlichen Berechnungen wichtige Fortschritte bringen. Es sind Hauptspeicher mit einem Speichervermögen von 10^8 bit und Zugriffszeiten von 100 ns zu erwarten. Externe Speicher mit 10^{12} bit Inhalt werden ebenfalls möglich sein. Ausserdem werden die Computer der Raumfahrt am Boden in 3 Zentren konzentriert, was ebenfalls Einsparungen an Kosten bringen wird.

Für die Programme der Mondlandung waren 5 600 000 Instruktionen zu schreiben. Nun kann ein Programmierer heute etwa 11 Instruktionen pro Tag angeben. Hat er sehr grosse und schnelle Computer zur Verfügung, bleibt ihm mehr Freiheit und kann damit seine Produktivität steigern. *G. Liebetrau*

Automatische Merkmalserkennung

681.325.67

[Nach *M. D. Levine:* Feature Extraction: A Survey, Proceedings IEEE 8(1969), S. 1391...1407]

Eine der zentralen Bemühungen der modernen Automatisierung ist die Erkennung der für eine eindeutige Klassifizierung erforderlichen Merkmale. Die Simulation entsprechender Vorgänge in der Natur liefert oft eine mögliche Lösung für das konkrete Problem. Während aber hier Informations-Empfänger und Informationen verarbeitender Teil untrennbare Einheiten eines Ganzen sind, die sich immer wechselseitig beeinflussen, so ist gerade diese Verflechtung und ihre Auswirkung im technischen Modell sehr schwer zu übersehen. Die für eine Realisierung geeigneten Methoden lassen sich in zwei grosse Gruppen einteilen, welche sich durch die Grösse der merkmalbildenden Eigenschaften unterscheiden: die Mikroanalyse und die Makroanalyse.

Zur ersten Gruppe sind alle Methoden zu zählen, welche die Details einer gegebenen Struktur untersuchen wie die Lokalisierung geometrischer Konfigurationen (Ecken, Kanten etc.), ferner Korrelationsmethoden, der Konturenausgleich (smoothing), das Verfolgen von Konturen und Umrissen und weitere Transformationsmethoden.

Die Makroanalyse ist in ihrem Wesen nach schon viel komplexer und versucht, die wesentlichen Merkmale aus den Grundrissen der Strukturen, welche nach irgendwelchen Kriterien erarbeitet werden, zu erhalten und aus den Zusammenhängen innerhalb der einzelnen Strukturen.

Von besonderem Interesse sind in beiden Gruppen natürlich Methoden, welche sich leicht als Rechenalgorithmen auf Computern realisieren lassen. Wenn sich die Merkmalserkennung bis heute noch nicht in zusammenhängenden Theorien darstellen lässt, weil die gültigen Maßstäbe zu ihrer Beurteilung vorläufig noch fehlen, so wird die Zukunft doch mit Bestimmtheit auch eine generelle Lösung für dieses Problem bringen. *H. Schlaepfer*

Bildliche Darstellung eines Schallfeldes

534.2

[Nach *J. F. Havlice:* Visualisation of Acoustic Beams Using Liquid Crystals. Electronics Letters 5(1969)20, S. 477 und 478]

Zur bildlichen Darstellung eines Schallfeldes lassen sich cholesterinische Flüssigkristalle verwenden, da diese Flüssigkristalle einfallendes Licht selektiv zerstreuen. Die Oberfläche solcher Flüssigkristalle erscheint demzufolge farbig, wobei die Farbe eine empfindliche Funktion der jeweiligen Temperatur der Flüssigkristalle ist.

Die bildliche Darstellung akustischer Strahlen unter Verwendung von Flüssigkristallen beruht im wesentlichen darauf, dass eine sich im Flüssigkristall ausbreitende Schallwelle stark gedämpft wird. Dabei wird akustische Energie in Wärmeenergie umgesetzt, die örtliche Temperaturänderungen in Flüssigkristall verursacht. Diese Temperaturänderungen wiederum bewirken Farbänderungen auf der Oberfläche des Flüssigkristalles, wodurch ein Bild des Schallfeldes entsteht.

Eine experimentelle Anordnung zur bildlichen Darstellung von akustischen Strahlen enthält zur Führung der akustischen Strahlen einen Saphirstab, der an einem Ende auf einer dünnen Schicht kolloidaler Graphit-Moleküle zur Schaffung eines dunklen Hintergrundes eine scheibenförmige Flüssigkristall-Anordnung trägt. Von der Seite wird zur Temperaturkontrolle Luft über die Oberfläche der Flüssigkristall-Anordnung geblasen und ausserdem über einen Umlenkspiegel das zur bildlichen Darstellung der akustischen Strahlen erforderliche Licht auf die Oberfläche der Flüssigkristall-Anordnung geschickt. Durch ein Mikroskop kann das Bild der akustischen Strahlen auf der Oberfläche der Flüssigkristall-Anordnung betrachtet werden. *D. Krause*

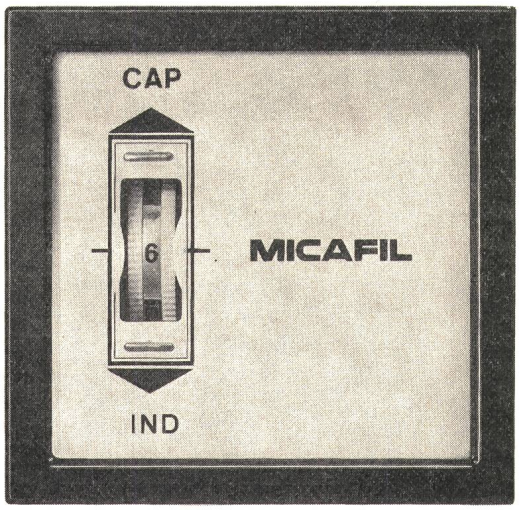
Fortsetzung auf Seite 137

Suite à la page 137

Der Stromkonsum nimmt zu. Installationen, Leitungen und Transformatoren sind überlastet. Die Unkosten steigen. Der Energietarif wird erhöht.

Senkung der Energiekosten durch Kompensation des Blindstromes mit MICAFIL-Kondensatoren. Bessere Ausnützung des Verteilnetzes und der Zuleitungen.

vollautomatisch Kosten einsparen



Mitentscheidend für den kostensparenden Einsatz einer leistungsfähigen Kondensatorenbatterie ist die absolute Zuverlässigkeit des Blindleistungsreglers. Alle MICAFIL-Kondensatorenbatterien werden mit diesem 6- oder 12stufigen Regler ausgerüstet.
Unsere modernen, automatischen Kondensatorenbatterien zeichnen sich ausserdem durch ihre platzsparende Konstruktion und ihre ansprechende Formgebung aus. Die Erweiterung der Anlage ist – dank Baukastensystem – jederzeit rasch und einfach möglich.

MICAFIL-Kondensatorenbatterien amortisieren sich in sehr kurzer Zeit.
Die Fachingenieure der Micafil AG in Zürich, die sich seit vielen Jahren ausschliesslich mit diesem Spezialgebiet befassen, stehen Ihnen gerne unverbindlich als Berater zur Verfügung.

Eine lohnende Investition

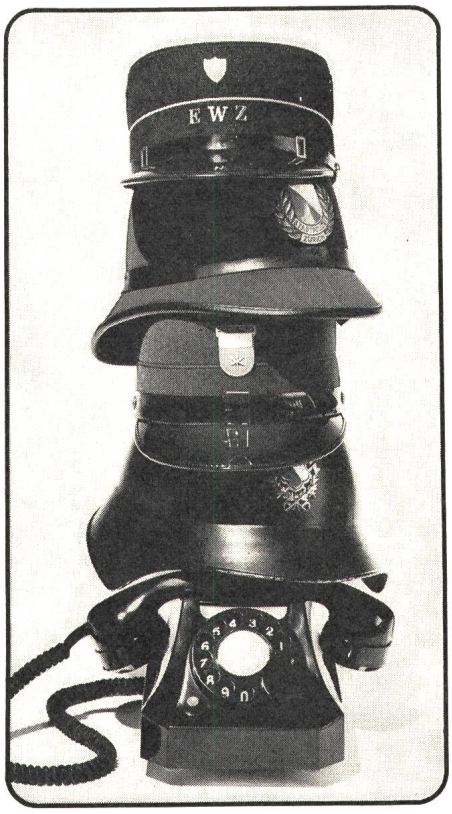
Verlangen Sie die Dokumentation 123 SB Tel. 051 62 52 00

MICAFIL

TUS

erschliesst neue Möglichkeiten für die wirtschaftliche Übermittlung von Informationen

Das tonfrequente Übertragungs-System TUS 35 von Autophon benützt für die Übermittlung von Informationen bestehende Telephonleitungen der PTT, ohne den Telephonverkehr zu beeinträchtigen. Dieser Übertragungsweg wird dauernd kontrolliert. Das System vermag mehrere Meldungen zu codieren, zu übertragen und dem richtigen Empfänger zuzuleiten.



TUS übermittelt sicher und schnell:

Alarmmeldungen
Messwerte
Zustandskontrollen
Füllstandsanzeigen usw.

durch Mehrfachausnützung von Telephonleitungen

(das heisst:
einen wesentlichen Teil einer TUS-Anlage besitzen Sie schon!)

Das tonfrequente Übertragungs-System bietet zweckmässige und wirtschaftliche Lösungen für Probleme wie
- zentrale Überwachung entfernter Objekte
- automatische Übertragung von Meldungen verschiedenen Inhalts
- Aufbietung von Pikettpersonal oder Feuerwehren
- Übertragung von Fernwirkbefehlen, mit Rückmeldung
- Kontrolle von Fabrikationsprozessen, Laborversuchen, Klimaanlagen, usw.

Es gibt TUS-Anlagen für alle Bedürfnisse:
- einfacher Kanal zwischen zwei Punkten, oder
- Grossanlagen mit Unterzentralen und mehreren Auswertestellen
- Codierzusätze für die Kennzeichnung verschiedener Meldungen, automatische Wahl der zuständigen Überwachungsstelle
- Wechselbetrieb in beiden Richtungen
- automatische Kontrolle der Übertragungsleitungen
- Übertragungsgeschwindigkeit 50 bits/s

Verschiedene Kriterien von verschiedenen Orten an verschiedene Adressaten — automatisch über Telephonleitungen:
mit TUS von

AUTOPHON

Autophon AG

8059 Zürich	Lessingstrasse 1—3	051 36 73 30
9001 St. Gallen	Teufenerstrasse 11	071 23 35 33
4052 Basel	Peter-Merian-Strasse 54	061 34 85 85
3000 Bern	Belpstrasse 14	031 25 44 44
6005 Luzern	Unterlachenstrasse 5	041 44 84 55

Téléphonie SA

1000 Lausanne	50, avenue de la Gare	021 23 86 86
1951 Sion	54, rue de Lausanne	027 2 57 57
1227 Genf	25, route des Acacias	022 42 43 50

Fabrikation, Entwicklungsabteilung und Laboratorien in Solothurn