

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 61 (1970)  
**Heft:** 17  
  
**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:** 22.02.2026

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

Halbleiterstufen noch Schwierigkeiten bereiten. Schwierigkeiten bereitet auch die Linearitätsforderung an die Endstufe.

Wie Versuche ergeben haben, tritt im Gelände immer Mehrwegausbreitung auf. In unserem Gelände spielen Echos von Hügelzügen und Bergketten eine wichtige Rolle. Verzögerungszeiten um 100 µs sind häufig, um 300 µs selten. Systeme, die diesem Umstand nicht Rechnung tragen, weisen im Vergleich zu konventionellen Systemen eine viel geringere Reichweite auf und versagen bei Datenübertragung.

Nahe bei einem Teilnehmer stehende Geräte der gleichen oder konventioneller Art werfen besondere Störprobleme auf. Besonders lästig tritt das Senderrauschen in Erscheinung.

#### 4. Vor- und Nachteile

Addressorientierte Systeme weisen einige besonders für den militärischen Benutzer wichtige Eigenschaften auf, welche konventionellen Systemen fehlen. Die wesentlichsten sind:

- a) Wegfall jeglicher Frequenzkoordination und -planung;
- b) Bessere Ausnutzung der Frequenz-Zeitebene;
- c) Duplexbetrieb ohne bedeutenden Mehraufwand;
- d) Beliebige Reichweiterhöhung durch Verteiler- und Kettenrelais, die ersteren mit geringstem Aufwand;
- e) Prioritätsruf zur raschen Alarmierung vieler Gesprächsteilnehmer, ungeachtet, ob sie bereits ein Gespräch führen;
- f) Schutz des Gesprächsinhaltes vor Unbefugten; Möglichkeit, diesen Schutz durch einen Kryptozusatz so zu steigern, dass die bisher verwendeten Tarnverfahren wegfallen können;
- g) Erschwerete Peil- und Störbarkeit;
- h) Möglichkeit zur chiffrierten Daten- und Bildübertragung;
- i) Einsatz auch als Funkbrücke, als Feldkabelersatz (Duplexbetrieb, Feldfunkkabel, Richtantennen).

Als Nachteil muss vorderhand noch in Kauf genommen werden:

Hoher Schaltungsaufwand und damit ein Gerätstückpreis, der wesentlich über demjenigen konventioneller Systeme liegt.

Die Vorteile des neuen Systems sind derart augenfällig, dass ihm eine günstige Prognose für die 80er Jahre gegeben

werden kann. In den USA wurde der potentielle Markt für das RADA-System auf 300...450 Mill. \$ in den nächsten 10 Jahren geschätzt. Leider fiel diese Entwicklung, die zwar kein eigentliches adressorganisiertes, sondern ein sog. adaptives System, ein Zwischending zwischen konventionellen und artreinen adressorganisierten Systemen war, einer vorläufigen Kürzung des Verteidigungsbudgets zum Opfer, nachdem bereits 30 Mill. \$ in das kurz vor dem Abschluss stehende Projekt investiert wurden.

#### 5. Schweizerische Entwicklungen

In der Schweiz befindet sich ein adressorganisiertes Funkgerät unter der Bezeichnung SE-225/425 in einem fortgeschritteneren Projektstadium. Eine Entscheidung darüber, ob unsere Armee in den 80er Jahren über ein solches System verfügen wird, ist noch offen. Heute geht es darum, abzuklären, ob die aus Studien, Teilver suchen und Simulationen abgeleiteten Gerätedaten in Funktionsmustern verwirklicht und durch Messungen bestätigt werden können. Das Projekt ist sehr entwicklungsintensiv, reich an komplexen Problemstellungen und stösst auf konzeptionellem und technologischem Gebiet in Neuland vor.

#### Literatur

- [1] D. H. Hamsher: System concepts for address communications systems. Trans. IRE Vehicular Communications 9(1960)3, p. 72...76.
- [2] J. W. Schwartz, J. M. Ain und J. Kaiser: Modulation techniques for multiple access to a hard-limiting satellite repeater. Proc. IEEE 54(1966)5, p. 763...777.
- [3] H. Magnusky: Address communication system. In: Communication system engineering handbook. New York, McGraw-Hill, 1967, p. 18-1...18-22.
- [4] A. M. McCalmont: Multiple-access discrete-address communication systems. IEEE Spectrum 4(1967)8, p. 87...94.

#### Adresse des Autors:

H. Steinmann, Dipl. Ing., Chef der Sektion Studien der Abteilung für Uebermittlungstruppen EMD, Papiermühlestrasse 14, 3000 Bern 25.

Weiterer Vortrag der 32. Hochfrequenztagung folgt.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Elektrische Energie-Technik und -Erzeugung Technique et production de l'énergie

#### Zur Einführung einheitlicher Verfügbarkeits-Begriffe

621.311.22:621.311.154

[Nach Heinz Vetter: Zur Einführung einheitlicher Verfügbarkeits-Begriffe. Elektrizitätswirtschaft 69(1970)11, S. 296...299]

Beim Vergleich des Effektes verschiedener Kraftwerkblöcke sind genau definierte Begriffe und Richtlinien eine grundlegende Voraussetzung. Zur Beurteilung eines Kraftwerkes oder eines Kraftwerkblocks ist die Verfügbarkeit eine wichtige Größe. Einige Kraftwerkverbände in Deutschland haben gemeinsam Begriffe, die für die Beurteilung von Kraftwerkblöcken wichtig sind, zusammengestellt und definiert. Diese Kraftwerkverbände betreiben zusammen etwa 150 Blöcke, von denen jeder mehr als 100 MW leistet. Mit der Einführung einheitlicher Begriffe kann man verschiedene Kraftwerke hinsichtlich ihrer technischen Zuverlässigkeit beurteilen. Auch ihre Teilbereiche, wie Dampferzeuger, Dampfturbinen und Generatoren, kann man vergleichend prüfen.

Beim Begriff «Verfügbarkeit» von Kraftwerkblöcken unterscheidet man zeitliche Verfügbarkeit, Leistungsverfügbarkeit und Arbeitsverfügbarkeit. Jeder dieser Verfügbarkeits-Begriffe kann

für eine bestimmte Analyse mit Vorteil angewendet werden. Die zur Verfügung stehende Zeit, Leistung und Arbeit wird in die Untergruppen Betrieb, Bereitschaft, Verfügbarkeit und Nichtverfügbarkeit unterteilt. Zwischen den einzelnen Begriffen bestehen formelmässige Zusammenhänge. Mit Hilfe der verschiedenen Verfügbarkeits-Begriffe kann man auf einfache Weise und mit grosser Zuverlässigkeit Kraftwerke zur Deckung des Strombedarfs in ein Netz einplanen und die zur Verfügung stehende Reserveleistung bestimmen. Außerdem erhält man die Möglichkeit, Schadensschwerpunkte festzustellen, um diese bei geplanten neuen Kraftwerken zu reduzieren oder zu eliminieren. H. Gibas

#### Austausch von Betriebserfahrungen in Kernkraftwerken

621.311.25:621.039

[Nach: Betriebserfahrungen mit Kernkraftwerken. Atomwirtschaft 15(1970)2, S. 99]

Die technische Entwicklung ist selbst bei den erprobten Reaktortypen noch keinesfalls abgeschlossen und zeigt auf manchen Gebieten sogar einen sehr lebhaften Verlauf. Es liegt daher bei den Betreibern und Herstellern von Kernkraftwerken ein grosses Interesse vor, die aus der Betriebspraxis sich ergebenden Fragen und Probleme kennenzulernen und einen offenen Erfahrungs-

und Meinungsaustausch darüber zu führen. Diesem Zwecke diente das von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften nun schon zum drittenmal abgehaltene Symposium. Von den behandelten Themen sind unter anderem zu nennen:

Die in Druckwasserreaktoren durch Schwingungen auftretenden Schäden, die notwendigen Abhilfe- und Kontrollmassnahmen; Ermittlung und Auswechslung einzelner schadhafter Brennelemente; Qualitätskontrolle auch konventioneller Anlageteile und Geräte; die durch die rasche Entwicklung der Elektronik schnelle Veraltung der Geräte, womit eine langfristige Verfügbarkeit von Ersatzteilen problematisch wird; Austauschmöglichkeit auch grosser Anlageteile innerhalb der Lebensdauer eines Kraftwerkes; Entwässerungs-, Mess- und Überwachungseinrichtungen für Sattdampfturbinen; Verwendung von Rechenanlagen in Kernkraftwerken, Erstellung von prozessorientierten Standardprogrammen.

Zur vollen Ausnützung der gewonnenen Ergebnisse sollen einzelne Probleme in besonderen Arbeitssitzungen behandelt werden. Ferner wurde vorgeschlagen, auch Drittländer in den Erfahrungsaustausch einzubeziehen.

K. Winkler

## Übertragung, Verteilung und Schaltung Transmission, distribution et couplage

### Vakuumlöschkammern mit Getterwirkung

621.316.542.066.001.2

[Nach J. A. Lukazkaja und S. N. Woskressensky: Gasaufnahme in einem Vakuumsschalter beim Schalten, Elektrotehnika (russ.) 41(1970)5, S. 14...17]

In den letzten Jahren werden Vakuumsschalter immer mehr anerkannt und ihre Anwendung nimmt zu. Eine besondere Bedeutung wird der betrieblichen Zuverlässigkeit dieser Geräte beigemessen. Eine der Bedingungen für das einwandfreie Funktionieren eines Vakuumsschalters ist die Aufrechterhaltung eines genügend hohen Vakuums in seinem Hauptteil — der Vakuumlöschkammer (VLK). Der Lichtbogen, der beim Schaltvorgang in der VLK entsteht, besitzt eine Getterwirkung, indem ein Gas, das aus irgendwelchen Gründen in der Kammer enthalten ist, aufgesogen wird. Die Wirksamkeit dieser Gasaufnahme und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren haben eine grosse Bedeutung für die Beurteilung der Zuverlässigkeit einer VLK.

Es wurden Untersuchungen durchgeführt über die Luftaufnahme bei VLK mit Wolframkontakte in Abhängigkeit der geschalteten Stromstärke, der Anzahl der Schaltungen und des ursprünglichen Gasdruckes in der Kammer. Diese zeigten, dass in VLK mit Wolframkontakte beim Schalten ein Aufsaugen der in der Kammer enthaltenen Gase erfolgt. Bei Anfangsdrucken unter  $5 \cdot 10^{-3}$  mm HgS erhöht sich die Menge des gebundenen Gases proportional mit dem Anfangsdruck und ist von der Stromstärke im Bereich von 150...1500 A unabhängig. Bei Anfangsdrucken der Luft in der Kammer von mehr als  $5 \cdot 10^{-3}$  mm HgS verlangsamt sich die Gasaufnahme mit dem Druckanstieg, und zwar um so mehr, je kleiner die Stromstärke ist. Die Proportionalität bleibt in diesem Druckbereich nur für den Strom von 1500 A bestehen. Bei nichtlinearer Abhängigkeit zwischen Gasaufnahme und Anfangsdruck werden bei 10 Schaltungen bis zu 80 % der in der VLK enthaltenen Luft aufgesaugt.

Die Gasaufnahme unter den vorliegenden Versuchsbedingungen kann durch eine Chemosorption der Luft an den Wolfram-Atomen erklärt werden, die beim Brennen des Lichtbogens stattfindet. Die Fähigkeit der Dämpfe des Kontaktmaterials, Gase chemisch zu binden, erhöht die betriebliche Zuverlässigkeit der VLK. Bei der Wahl des Kontaktmaterials einer VLK ist seine Sorptionsfähigkeit zu berücksichtigen.

G. v. Boletzky

### Elektrische Maschinen — Machines électriques

#### Elektrostatische Motoren

621.319.34

[Nach B. Bollée: «Elektrostatische Motoren», Philips techn. Rdsch. 30(1969/70)6/7, S. 175...191]

Obwohl die elektrostatischen Kräfte zwischen Ladungen wesentlich grösser sind als die magnetischen Kräfte zwischen bewegten Ladungen, sind Motoren bis heute ausschliesslich auf dem elektromagnetischen Prinzip entwickelt worden. Der Grund dafür ist hauptsächlich in der begrenzten Durchschlagfeldstärke und der damit begrenzten erreichbaren Leistung zu suchen. Nur durch Anwendung von Hochvakuum mit seiner um den Faktor 100 höheren Durchschlagspannung liessen sich vergleichbare Leistungen realisieren. Das Anwendungsgebiet für elektrostatische Motoren scheint aber eher bei sehr kleinen Motoren zu liegen. Bei Miniaturmotoren wird für elektromagnetische Motoren der Wirkungsgrad infolge der steigenden Ohmschen Verluste und der damit verbundenen Schwierigkeiten des Abföhrens der erzeugten Wärme immer schlechter. Hier bietet das elektrostatische Prinzip Vorteile.

Es lassen sich sowohl elektrostatische Synchronmotoren wie auch Asynchronmotoren realisieren. Der Synchronmotor kann am leichtesten aus einem Drehkondensator abgeleitet werden, an den eine Rechteckspannung angelegt wird. Wenn zwischen Rotor und Stator Spannung liegt, werden die Rotorplatten in den Stator hineingezogen. Während der spannungslosen Halbperiode wirken keine Kräfte auf den Rotor, und er dreht infolge seiner Trägheit weiter. Ein Problem ist dabei wie bei jedem Synchronmotor der Anlauf. Es sind mechanische Anwurfvorrichtungen denkbar oder auch eine Kombination mit einem Asynchronmotor.

Für den Betrieb eines Asynchronmotors wird die Tatsache ausgenutzt, dass auf einen schwach leitenden zylindrischen Körper in einem elektrischen Drehfeld ein Drehmoment ausgeübt wird. Durch die schlechte Leitfähigkeit eilen die influenzierten Ladungen dem Drehfeld nach, wodurch ein Drehmoment entsteht. Die gleiche Wirkung lässt sich mit Isoliermaterialien, die eine elektrostatische Hysterese aufweisen, erreichen. Würde man dagegen einen gutleitenden Rotor verwenden, könnten die influenzierten Ladungen dem Drehfeld exakt folgen und es entstünde kein Drehfeld.

Trotzdem die prinzipiellen Überlegungen und Untersuchungen schon lange bekannt sind, wurde erst jetzt zur praktischen Ausführung solcher elektrostatischer Motoren geschritten. Vor allem durch die in der Raumfahrt bedingte Miniaturisierung sind solche Motoren interessant geworden.

D. Kretz

### Elektrische Messtechnik, elektrische Messgeräte Métrie, appareils de mesure

#### Messung von Oberflächentemperaturen

536.532

[Nach D. Robertson und G. A. Sterbutzel: An Accurate Surface Temperature Measuring System, IEEE Transactions On Industry And General Applications IGA-6(1970)1, S. 43...47]

Bekannte Verfahren zur Messung der Oberflächentemperatur mit Thermoelementen haben vor allem den Nachteil, dass über die Thermoelemente eine Wärmeableitung erfolgt, wodurch die Temperatur der Oberfläche an der Meßstelle unter Verursachung von Messgenauigkeiten verändert wird.

Dieser Nachteil tritt bei Verwendung einer neuartigen Messsonde zur Bestimmung von Oberflächentemperaturen nicht auf, die an ihrem Tastkopf zwei Thermoelemente und eine Heizeinrichtung enthält. Die Thermoelemente und die Heizeinrichtung sind durch Isoliereinlagen voneinander getrennt und mit ihren Anschlussdrähten an eine Steuerschaltung angeschlossen.

Das eine äussere Thermoelement, das in unmittelbarer Berührung mit der zu untersuchenden Oberfläche steht, nimmt während der Messung zunächst eine Temperatur an, die im Hinblick auf die Wärmeableitung nicht ganz der Temperatur der Oberfläche entspricht. Das andere innere Thermoelement ist daher zuerst einer anderen Temperatur als das äussere Thermoelement ausgesetzt, so dass die Thermoelemente unterschiedliche Spannungen an die Steuerschaltung abgeben. Von dieser

wird daraufhin solange eine Erwärmung der Heizeinrichtung vorgenommen, bis beide Thermoelemente gleiche Temperatur aufweisen. Es tritt dann keine Wärmeableitung mehr von der Oberfläche zur Meßsonde auf; das äussere Thermoelement besitzt die Temperatur der Oberfläche. Die Thermospannung des äusseren Thermoelementes entspricht daher genau der Oberflächentemperatur.

Die Messung der Oberflächentemperatur mit der neuartigen Meßsonde lässt sich mit einer Genauigkeit durchführen, die annähernd der der Thermoelemente entspricht. Es sind Messungen von Oberflächentemperaturen bis zu etwa 1700 °C möglich, wobei Änderungen der Temperatur relativ schnell erfasst werden können.

D. Krause

### Elektrische Lichttechnik, Lampen Technique de l'éclairage, lampes

#### Glühlampen mit Kryptonfüllung für allgemeinen Gebrauch

621.326.72

[Nach W. E. Thouret u. a.: Krypton Filled Large Incandescent Lamps. Illum. Engng. 65(1970)4, Teil 1, S. 231...240]

Die in den letzten Jahren erzielten grossen Fortschritte in der Erzeugung von Edelgasen ermöglichen es, auch Krypton in grossen Mengen zu einem bedeutend niedrigeren Preis als früher zu produzieren. Obwohl mit Krypton gefüllte Glühlampen in Europa schon seit vielen Jahren erzeugt werden, erscheint neuerdings die Anwendung von Krypton statt Argon als Lampenfüllung auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gerechtfertigt.

Untersuchungen von Doppelwendel-Glühlampen mit Leistungen von 40...100 W ergaben, dass durch eine Krypton-Füllung die Lichtausbeute bis zu 10 % gesteigert werden kann; diese Steigerung wird erreicht unter Beibehaltung der Lebensdauer von argongefüllten Lampen. Umgekehrt wird bei Aufrechterhaltung der Lichtausbeute von argongefüllten Glühlampen durch eine Kryptonfüllung eine Erhöhung der Lebensdauer um 80...90 % erreicht.

Zwei Hauptvorteile von Krypton gegenüber Argon ermöglichen diese Verbesserung der Glühlampeneigenschaften:

a) Das hohe Atomgewicht von Krypton (83,8 gegenüber 40 bei Argon) ergibt eine kleinere Verdampfungsgeschwindigkeit des Wolframglühdrahtes, was eine höhere Glühwendeltemperatur und damit bei gleicher Leistung eine grössere Lichtabgabe ermöglicht.

b) Durch die niedrigere Wärmeleitfähigkeit des Kryptons wird weniger Wärme vom Glühwendel an den Lampenkolben und Sockel geführt, die sog. «Gasverluste» werden verringert. Es sind folglich kleinere Kolbenabmessungen bei gleichen Lampenleistungen und Kolbenwandtemperaturen wie mit Argonfüllung möglich.

Da die Überschlagsspannung mit Krypton kleiner ist als mit Argon, ist zur Erreichung der gleichen Sicherheit gegen Überschlag, wie dies üblicherweise mit argongefüllten Lampen der Fall ist, dem Krypton minimal 5 % mehr Stickstoff beizumischen. Eine Mischung von maximal 90 % Krypton mit 10 % Stickstoff und eine Überschlagsspannung, die mindestens 70 % über der normalen Betriebsspannung liegt, ergeben für den praktischen Gebrauch eine ausreichende Sicherheit.

Bei Glühlampen für Verkehrsampeln, wo mit hohen Lampenersatzkosten und Verkehrsspannen bei Lampenausfällen zu rechnen ist, wirkt sich die durch Kryptonfüllung erhöhte Lebensdauer ohne Lichtausbeuteverringerung besonders stark aus.

H. Hauck

### Kombinierte Beleuchtungs- und Klimaanlagen

628.931:628.8

[Nach B. Steck: Beleuchtung und Klimatisierung. Lux 57(1970)4, S. 217...224]

Zur Erreichung optimaler Umgebungsbedingungen für den arbeitenden Menschen, die sein Wohlbefinden und seine Leistungsbereitschaft fördern und dadurch einen wirtschaftlichen Arbeitsablauf gewährleisten, sind bestimmte physiologische und psychologische Anforderungen zu erfüllen. Entscheidenden An-

teil bei der Erfüllung dieser Forderungen übernehmen fachgerechte Beleuchtungs- und Klimaanlagen, die im Interesse einer wirtschaftlichen Gesamtlösung aufeinander abgestimmt werden müssen.

Abhängig von der Schwere der Sehauflage variieren die nach neueren arbeitsphysiologischen Erkenntnissen in Innenräumen installierten Beleuchtungsniveaus meist zwischen 500...3000 lx. Da Lampen und Leuchten Wärmequellen darstellen, die die von ihnen verbrauchte elektrische Energie zu einem bestimmten Pro-

2097

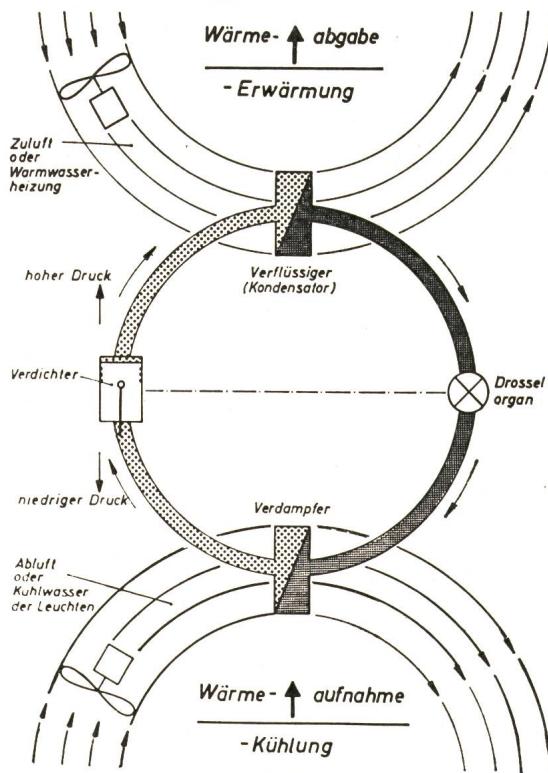


Fig. 1  
Prinzip einer elektromechanischen Kompressor-Wärmepumpe

zentsatz in Strahlungs-, Leitungs- und Konvektionswärme umsetzen, liefern moderne Beleuchtungsanlagen einen erheblichen Anteil der Kühllast einer Kühlstation. Die in einem Raum anfallende Kühllast resultiert aus der Sonneneinstrahlung auf das Gebäude und allen internen Energieumsetzern, wozu vor allem die Beleuchtungsanlage, die sich im Raum aufhaltenden Personen und die elektrischen Maschinen zu rechnen sind. Für Büroarbeiten gibt ein Mensch im Mittel 120 W Leistung ab. In Grossraumbüros ist für Büromaschinen eine Wärmeabgabe von 5...10 W/m<sup>2</sup> Grundfläche anzunehmen, wobei in Rechenzentren diese Werte bis auf 600 W/m<sup>2</sup> steigen. In Räumen mit grösserer Tiefe müssen die Innenzonen auch bei Tag künstlich beleuchtet werden. Dies ergibt je nach Beleuchtungsniveau, Beleuchtungswirkungsgrad und Lichtausbeute der Lampen eine installierte elektrische Leistung von 30...120 W/m<sup>2</sup>.

Eine angestrebte Integration und Wirtschaftlichkeit von Beleuchtung und Klimatisierung bedingt, dass die von der Beleuchtungsanlage erzeugte Wärme nicht nutzlos abgeführt, sondern im Gebäude dorthin geleitet wird, wo man sie braucht. Die Wärmeleitung, Warmwasserzubereitung oder Speicherung der Wärme in Wärmekesseln erfolgt durch Kompressor-Wärmepumpen für zentrale Klimageräte oder durch Peltier-Wärmepumpen am Ort des Verbrauchs, wobei bei diesen durch Umschaltung der Stromrichtung ein Heiz- oder Kühlleffekt erhalten werden kann. Nach einer neueren Entwicklung werden Leuchten auch mit thermoelektrischen Zellen ausgestattet, die Gleichstrom erzeugen, der wieder zur Versorgung von Peltier-Elementen verwendet wird, die als Kühlradiatoren der Leuchten dienen.

Der Wärmepumpenbetrieb (Fig. 1) ist ein bedeutender Schritt auf dem Wege zum vollelektrischen Gebäude, d. h. zur Anwendung elektrischer Energie als einzige Energiequelle. H. Hauck

**Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Halbleiterbauteile in Japan**

621.382(52)

[Nach K. Kataoka: Recent developments of semiconductor products in Japan. Electronic engineering —(1970)5, S. 59, 60]

Die Verwendung von Halbleitern, besonders von Transistoren, hat schon früh Eingang in die Fertigung japanischer Erzeugnisse der Unterhaltungselektronik gefunden. Diesbezüglich machen auch grosse Farbfernsehgeräte keine Ausnahme. Unter diesen Umständen ist auch der heutige technische Fortschritt bemerkenswert.

In den staatlichen Elektronik-Forschungslaboreien wurde der DSA-Typ der Metalloxyd-Silikontransistoren entwickelt. Dieser besitzt gute Eigenschaften bis zu hohen Frequenzen und ist bedeutend billiger herzustellen als herkömmliche Transistoren. Es ist anzunehmen, dass sich besonders die Preise der damit zu bestückenden elektronischen Tischrechner und Farbfernsehgeräte ermässigen lassen. Die eine Firma hat seit kurzem eine monolithische integrierte Schaltung mit einer Ausgangsleistung von 26 W für die Verwendung in Tonwiedergabegeräten zur Verfügung.

Aber auch andere Firmen können auf einige Neuentwicklungen hinweisen. Es wurde z. B. ein SFT-Element (semiconductor film strain transducer) entwickelt. Da dieses piezo-resistive Dünnschichtelement sehr leicht und biegsam ist, kann es in jede beliebige Form und Abmessung gebracht werden. Es ist dadurch auch für medizinische Zwecke, Microphone u. ä. geeignet. Eine Gallium-arsenid-Lichtquelle mit dem hohen äusseren Strahlungswirkungsgrad von 2 % ist ein anderes Beispiel. Sie erreicht ihre hohe Helligkeit bei 1,8...2,0 V und 5...10 mA. Da sie außerdem eine Arbeitsfrequenz bis zu einigen MHz, hohe Lebensdauer und Zuverlässigkeit aufweist, wird sie in optoelektronischen Einrichtungen zur digitalen Anzeige usw. verwendet. Ein flüssiger organischer Photohalbleiter auf einem Plastikfilm aufgebracht eignet sich zur Herstellung von elektronisch-photographischen Reproduktionen.

In einer anderen Firma wurde zur Herstellung von Transistoren die Ionen-Einpflanzung entwickelt, die eventuell die heute übliche Diffusionstechnik verdrängen wird. Bei dieser Methode werden Moleküle der Dotierungselemente wie Bor, Phosphor und andere ionisiert, durch Spannungen bis 100 kV beschleunigt und in den Halbleiterkristall geschossen, eingepflanzt, wie es heißt.

Es werden auch Leistungstransistoren hergestellt, die innere Stromkonzentration vermeiden und dadurch einen grossen Sicherheitsbereich und hohe Zuverlässigkeit aufweisen.

Mit einer leistungsstärkeren integrierten Hybridschaltung bei einer Spitzen-Ausgangsleistung von 120 W kann ein hochwertiger Verstärker in einer Stunde zusammengebaut werden. Schliesslich soll eine kürzlich entwickelte Gallium-arsenid-Photodiode mit negativem Widerstand erwähnt werden, von der erwartet wird, dass sie in Licht-Nachrichtengeräten und Photocomputern noch eine grosse Rolle spielen wird. Gleichartige Elemente sind in den USA noch im Entwicklungsstadium. *G. Tron*

**Echtzeit-Computer-Betriebssystem für die bemannte Raumfahrt**

629.78.08:681.3.025«402»

[Nach P. W. Weiler u. a.: A Real Time Operating System for Manned Spaceflight. IEEE Trans. Comp. C-19(1970)5, S. 388...397]

Die Entwicklung der bemannten Raumfahrt erfordert eine entsprechende Ausrüstung der Hilfsdienste auf der Erde. Für das Apollo-Programm ist im Zentrum der NASA in Houston, Texas, die sog. «dritte Generation» der Bodenhilfssysteme in Betrieb.

Das Kernstück dieses Systems ist ein Echtzeit-Computer-Komplex. Seine Aufgaben sind:

1. Entgegennahme der eintreffenden Radar- und Fernmessungsdaten und ihre Verarbeitung bis zur Anzeige der neuesten Raumfluginformation für die Flugleiter.

2. Ausarbeitung von Steuerplänen für die schwierige Manövrierung der Raumfahrzeuge.

3. Ausarbeitung von Flugbahn-Informationen zur Weitergabe an den Bordcomputer im Raumschiff.

Das Computersystem besteht aus fünf selbständigen Grosscomputern, die untereinander und mit den Datenquellen verbunden sind. Ein Schaltmechanismus gestattet es, die Computer einzeln oder paarweise einzusetzen. Jeder Computer ist mit einem Primär-Kernspeicher von 1 Million Speicherstellen zu je 8 bit und einem zusätzlichen Gross-Kernspeicher von 4 Millionen Speicherstellen ausgerüstet.

Als Software wurde ein spezielles Betriebssystem (Real Time Operating System — RTOS) entwickelt. Folgende Möglichkeiten gehen über ein übliches Betriebssystem hinaus:

1. Parallelarbeit von normalem Rechenzentrumsbetrieb und Echtzeitbetrieb mit demselben Betriebssystem auf demselben Computer (weniger Fehlerquellen).

2. Besonderes Verfahren für das Einlesen der Echtzeitdaten.

3. Warteschlangen- und Prioritätssystem.

4. Uhrzeitabhängige Verarbeitung.

5. Speziell organisierter Zugriff zum Grosskernspeicher.

6. Ein- und Ausgabe über eine Vielfalt von Geräten (z. B. Bildschirmstationen verschiedener Hersteller). *G. Liebetrau*

**Elektrische Nachrichtentechnik — Télécommunications**

**Miniaturl-Fernsehempfänger für Betrieb mit Taschenlampenbatterien**

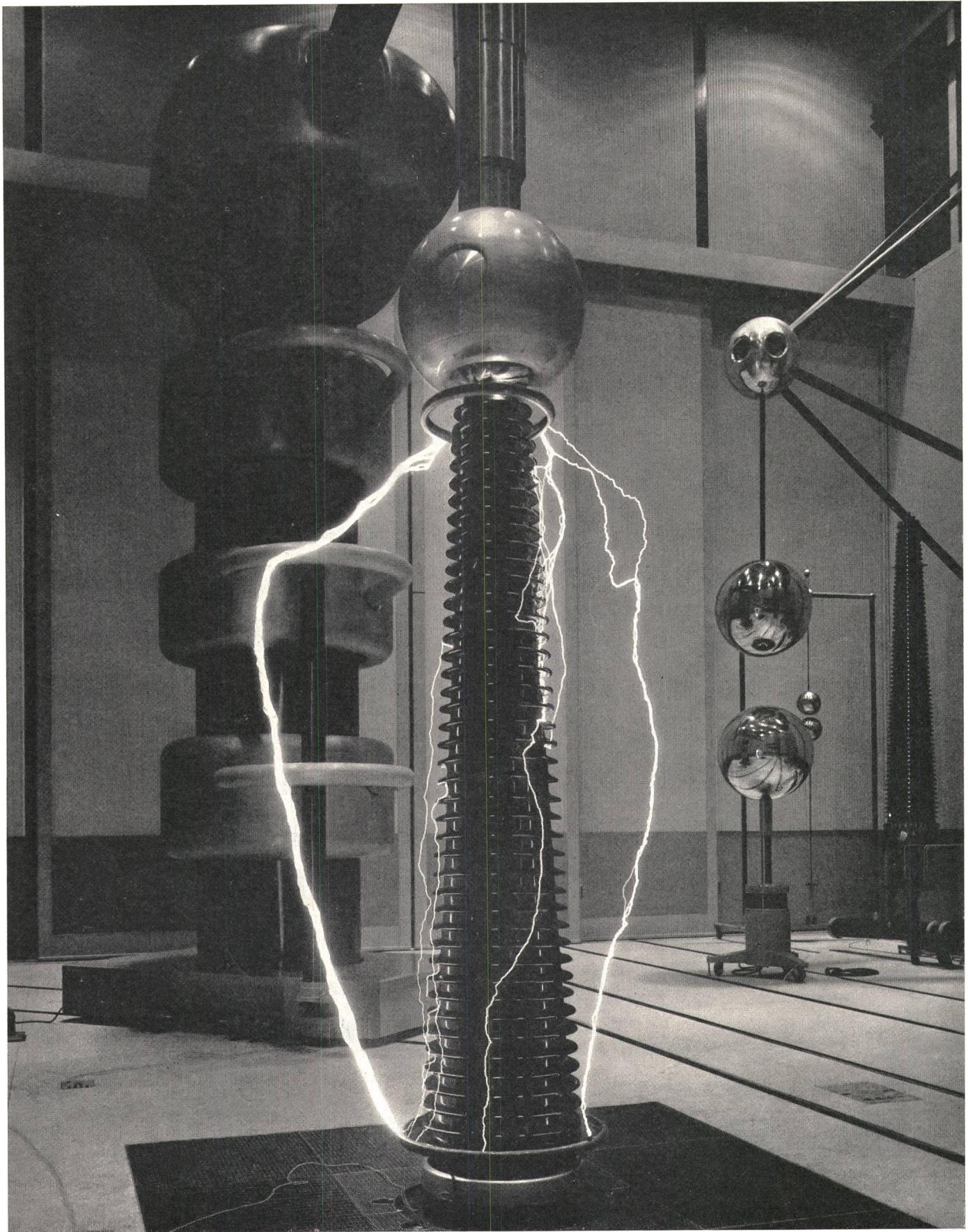
621.397.62:62-181.4

[Nach Reiichi Sasaki und Kyoichi Uno: Low power design is the heart of penlight-powered mini-tv. Electronics 43(1970)12, S. 106...113]

Das Vorhandensein integrierter Schaltungen und anderer Miniaturlauteile führt durch ihren Zusammenbau nicht unbedingt zu befriedigenden Miniaturgeräten. Die neuen Eigenschaften dieser Komponenten müssen optimal ausgenutzt werden können. Das bedingt gute Anpassung aller Schaltungen. Ein Versuch in dieser Richtung führte zur Konstruktion eines Fernsehempfängers, der bestückt mit vier Nickel-Kadmium-Akkumulatoren einen Leistungsbedarf von 1,35 W aufweist und dessen Abmessungen von nur  $5,7 \times 10,4 \times 16,2$  cm die Bezeichnung «Mini» verdienen. Dabei handelt es sich um einen vollwertigen Fernsehempfänger für den VHF- und UHF-Bereich.

Die Abstimmung erfolgt vollelektronisch mit Hilfe von Kapazitätsdioden. Aber auch für die Bereichumschaltung wurde auf die üblichen Schalter verzichtet und es wurden Schaltdioden eingesetzt. Dies vor allem im VHF-Bereich, dessen Frequenzband von 54...88 MHz und von 174...216 MHz nicht von einer Kapazitätsdiode überstrichen werden kann. Die Schaltdioden liegen parallel zu einem Teil der Induktivitäten und schliessen diese für die höheren Frequenzen kurz. Nur eine einzige Antenne ist für beide Bereiche vorgesehen. Um zu verhindern, dass der VHF-Tuner die Antenne beim Empfang von UHF belastet, ist im Eingang zum VHF-Tuner ein Tiefpass vorgesehen. Der Hochfrequenzverstärker des VHF-Tuners dient bei UHF als Zwischenfrequenzverstärker und erhöht somit die Empfindlichkeit.

Die Schaltung ist weitgehend in Dickfilmtechnik aufgebaut, wo immer möglich unter Verwendung integrierter Schaltungen. Die Hochspannung für die Bildröhre (Bilddiagonale ca. 4 cm) wird durch Spannungsvervielfachung gewonnen. Dadurch reduzieren sich Abmessung und Übersetzungsverhältnis des Transformators, so dass ein Schalenkern verwendet werden kann. Damit werden gleichzeitig störende Streufelder verhindert, die bei dem engen Aufbau ein Problem bilden können. Auch im sonstigen Aufbau des Empfängers ist die Verwendung von Transformatoren und Spulen aus dem gleichen Grund auf das absolut notwendige Minimum reduziert. Ein Spannungsstabilisator hält die Speisespannung für Batteriespannungen von 5,5...4 V auf 0,1 V konstant. *D. Kretz*



Dieses Bild zeigt eine 710-kV-Transformatordurchführung während der Bestimmung der 50-Hz-Überschlagsspannung. Der Überschlag erfolgt bei 1 Million Volt.

Zehntausende von **MICAFIL-Durchführungen**

mit Nennspannungen von 24...750 kV sind in allen Erdteilen seit Jahrzehnten betriebssicher im Einsatz. Seit sechs Jahren stellt die Micafil AG in Zürich 750-kV-Durchführungen serienweise her. Verlangen Sie unsere Dokumentation. **Micafil AG Zürich**

**Für unser Ceander-Kabel sprechen** **gute technische Gründe**

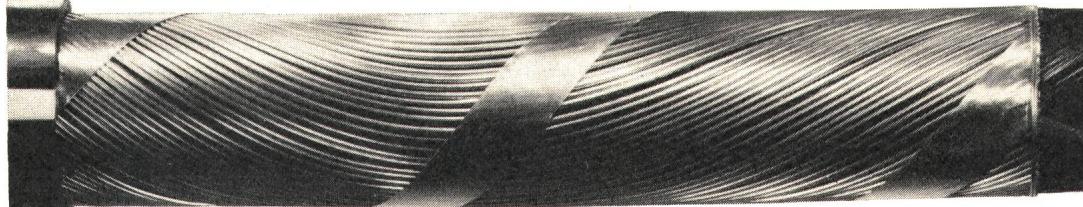
vom günstigen Preis dieses Thermoplastkabels ganz abgesehen

## **Grund 1**

**Kein Schneiden der Nulleiterdrähte bei Abzweigmontagen**

## **Grund 2**

**Erhöhter elektrischer Schutz durch konzentrischen Außenleiter**



Bei Erdschluss sprechen die elektrischen Sicherheitseinrichtungen wegen der guten Längsleitfähigkeit der konzentrisch um den Innenmantel liegenden Nulleiterdrähte zuverlässig an. Gleichzeitig gewährt die Lage der Ceander-Drähte, die von einem Schutzmantel umgeben sind, einen gewissen mechanischen Schutz.

Unser Ceander-Kabel entspricht den SEV-Regeln (Publikation 3154. 1969).

**Ein Grund mehr, der für das Ceander-Kabel aus Brugg spricht.**



KABELWERKE BRUGG AG  
5200 BRUGG 056-411151