Mitteilungen SEV

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **61 (1970)**

Heft 5

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Übertragung, Verteilung und Schaltung
Transmission, distribution et couplage

Elektrische Versorgungssysteme für grosse Lichtbogenöfen

621.365.2:621.311.6

[Nach *L. C. Elliott:* Electric Power Systems for Large Arc Furnaces. Westinghouse Engineer 29(1969)5, S. 143...149]

Wegen ihrer niedrigen Produktionskosten, der hohen Qualität des produzierten Stahls und der geringen Luftverunreinigung werden immer mehr und grössere Lichtbogenöfen erstellt. Für die Elektrizitätswerke stellen sie Grossabnehmer dar, welche die Energie mit einer hohen Gleichmässigkeit beziehen.

Eine bekannte Auswirkung von grossen Lichtbogenöfen ist das Lampenflackern. Hauptsächlich während der Einschmelzperiode des Ofens entstehen starke Stromschwankungen, welche sich als mehr oder weniger starke Spannungsschwankungen im ganzen Netz unangenehm bemerkbar machen. Vorausgesetzt, dass die verfügbare Kurzschlussleistung des Netzes an der Sammelschiene der Ofenanlage genügend gross ist, können jedoch die Spannungsschwankungen leicht innerhalb vernünftiger Grenzen von ½ bis 1 oder 2 % gehalten werden.

Obwohl der Lichtbogenofen selbst eine rein Ohmsche Belastung darstellt, bilden die Zuleitungen, Reguliertransformatoren und Pufferdrosselspulen eine grosse induktive Belastung, welche die Wirkleistung übersteigen kann. Ganze Batterien von Parallelkondensatoren werden daher benötigt, um eine ausreichende Kompensation herzustellen. Die schwankende Ofenlast kann auch starke Schwankungen des Blindleistungsbedarfes zur Folge haben, welcher durch automatisch geregelte Batterien nicht schnell genug befriedigt werden kann. Daher wird zu diesem Zweck mit Vorteil noch ein Synchronkondensator installiert, der auch gewisse Schwankungen des Wirkleistungsbezuges aufnimmt. Wenn die Kurzschlussleistung des speisenden Netzes jedoch sehr gross ist, so lässt sich die gewünschte Aufteilung des Blindleistungsbezuges aus dem Synchronkondensator und aus dem Netz nicht erreichen. Der Einbau einer Pufferdrosselspule zwischen dem Synchronkondensator und dem Lichtbogenofen erhöht die Netzimpedanz vom Ofen aus gesehen und lässt den Synchronkondensator dadurch voll wirksam werden.

Die Zusammenschaltung von grossen Kondensatorbatterien und Induktivitäten kann zu unerwünschten Resonanzen bei den verschiedensten Frequenzen führen; der Kompensationsgrad darf daher nicht zu gross gewählt werden. Auch gegen Überspannungen, welche von den Parallelkondensatoren bei leerlaufendem Ofen herrühren, ist die Anlage zu kontrollieren. Eine Stabilitätsuntersuchung der Generatoren und besonders des Synchronkondensators kann ebenfalls von grossem Nutzen sein. Werden mehrere Öfen gleichzeitig betrieben, so gleichen sich die Spannungsschwankungen ziemlich aus, und das Flackern ist etwa der Quadratwurzel aus der Ofenzahl entsprechend geringer.

A. Baumgartner

Elektrische Regelungstechnik, Fernwirktechnik
Réglage électrique, télécommande

Die Mess- und Regeltechnik in der petrochemischen Industrie

710-711

62–50:53.08:665.6

[Nach *R. Hofmann:* Die Mess- und Regeltechnik in der petrochemischen Industrie. Regelungstechnische Praxis 14(1969)4, S. 131...138]

Die Petrochemie als junger, aber stark expandierender Industriezweig zwischen den Erdölraffinerien und den Chemiewerken verschiedenster Art liegend, verarbeitet grundsätzlich Leichtbenzin zu den verschiedensten Halbfabrikaten, die als Rohmaterialien zur Herstellung von Lacken, Farben, Waschmitteln, Kunststoffen usw. dienen.

Die Hauptverfahren der Petrochemie bestehen in thermischen und katalytischen Reaktionen sowie in destillativen und extraktiven Trennverfahren, die infolge der grossen Produktionsmengen und der kontinuierlichen Prozesse fast ausschliesslich automatisch ablaufen. Zur Überwachung, Steuerung und Regelung dieser Vorgänge hat die Mess- und Regeltechnik schon bei der Geburt dieser Industrie Eingang gefunden und ihre hauptsächliche Anwendung besteht im Einsatz von Mess-, Regel-, Überwachungseinrichtungen und Datenverarbeitungsanlagen.

Regeltechnisch direkt auswertbare Grössen wie Temperaturen, Drücke, Durchflüsse, Mengen und Niveaus stellen rund 95 % sämtlicher erfassbaren Werte dar, deren anteilsmässige Verteilung in Fig. 1 dargestellt ist. Die 5 % der durch Analysen erhaltenen Messwerte umfassen hauptsächlich Gas- und Wasseranalysen, die auf optischen, thermischen, magnetischen oder rein elektrischen Messprinzipien beruhen.

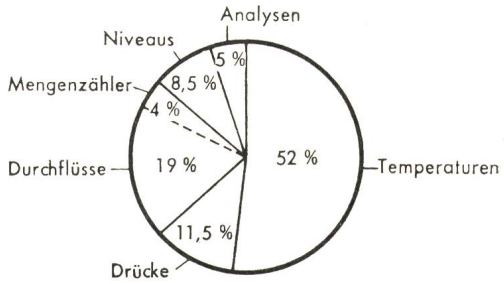


Fig. 1
Prozentualer Anteil der einzelnen Messgrössen nach der Zahl der Meßstellen

Fig. 2 zeigt die Verteilung der einzelnen Regelgrössen, wobei nur ein gewisser Teil der erwähnten Messwerte zu deren Steuerung verwendet wird, während die übrigen der unerlässlichen Überwachung dienen, mit deren Hilfe die notwendige Sicherung des Personals, der Anlagen und der Produktion überhaupt erreicht wird.

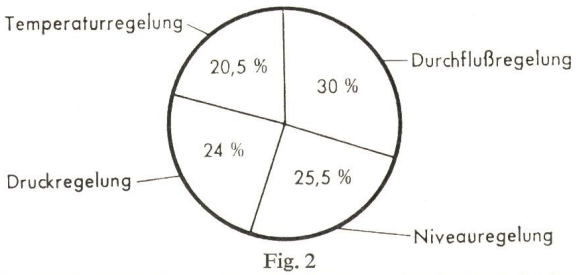


Fig. 2
Prozentualer Anteil der einzelnen Regelgrössen nach der Zahl der Regler

Ein weiterer Teil der Messgrössen wird den Datenverarbeitungsanlagen zugeführt, die einerseits für statistische und Optimierungsaufgaben eingesetzt und anderseits als Steuerelement in Form der reinen Datenverarbeitung im «on-line»-Betrieb oder als direkte digitale Regelung (DDC) zur Steuerung ganzer Prozesse zur Anwendung gelangen.

Zur Kapazitätsvergrösserung petrochemischer Fabrikationsanlagen, zur Verfeinerung der bekannten Verfahren sowie bei der Entwicklung neuer Prozesse, wird die Mess- und Regeltechnik weiterhin vermehrt in diesem Industriezweig Eingang finden.

Chr. Pauli

Elektrische Messtechnik, elektrische Messgeräte
Métrologie, appareils de mesure

Elektrische Messungen an Pflanzen

621.317:581.17

[Nach *L. G. Lawrence:* Electronics and the Living Plant. Electronics Wld. 82(1969)4, S. 25...28]

Die Erforschung von lebenden Pflanzenzellen auf elektrische Eigenschaften erfolgt vorzugsweise unter Verwendung von Mikroelektroden in Form von Mikropipetten. Diese Pipetten bestehen aus einer sehr dünnen Glashülle mit einer leitenden Flüssigkeit und einer Metallwendel zur Erfassung von Messwerten.

Die Untersuchung von Pflanzenzellen auf elektrische Eigenschaften hat unter anderem ergeben, dass bei einem Schnitt an einer durch Elektroden mittels eines Oszilloskops überwachten Pflanze eine typische Spitze im aufgezeichneten Stromverlauf auftritt. Ferner hat man festgestellt, dass bei Zuführung von Strom zur Pflanze eine Bewegungsreaktion eintritt. Das Ausmass der Bewegung ist bei einigen Pflanzen etwa proportional zur Grösse des Stromes, während bei anderen Pflanzen erst beim Überschreiten eines bestimmten Stromwertes eine Bewegung erfolgt.

Die Erfassung der Pflanzenbewegung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Häufig wird zur Aufzeichnung der Bewegung ein mit der Pflanze verbundener Schreibstift verwendet, der auf einer sich drehenden Aufzeichnungswalze schreibt. Ferner werden Spiegelanordnungen und andere optische Einrichtungen eingesetzt, um durch Lichtreflexionen und Schattenaufzeichnungen die Bewegung festzustellen. Auch Oszillatoren, die durch einen bei der Pflanzenbewegung veränderten Kondensator verstimmt werden, können verwendet werden.

Überraschend war die Feststellung, dass Pflanzen gefühlähnlich reagieren. Es konnte nämlich nachgewiesen werden, dass bei Gedanken des Experimentators, die auf eine physische Bedrohung der untersuchten Pflanze gerichtet waren, von der Pflanze auf einem mit ihr verbundenen Aufzeichnungsgerät ein grosser Ausschlag verursacht wurde. Diese Erscheinung wird als Backster-Effekt bezeichnet.

Ferner ist durch Experimente nachgewiesen worden, dass Pflanzen daran gewöhnt werden können, auf bestimmte Ereignisse in bestimmter Weise zu reagieren. *D. Krause*

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

Theorie der Kavitationsschwellen

532.528

[Nach *W. Lauterborn:* Zur Theorie der Kavitationsschwellen. Acustica 22(1969/70)1, S. 48...54]

Die Frage, wie in Flüssigkeiten, vor allem in Wasser, Gas- und Dampfblasen entstehen, ist von grosser Bedeutung. Sie spielt vor allem bei Fragen der Zerreissfestigkeit oder allgemein der Kavitationsfestigkeit eine bedeutende Rolle. Aber viele grundsätzliche Fragen sind noch ungelöst. Die Zerreissfestigkeit in einem Schallfeld (Schwingungskavitation) ist stark frequenzabhängig. Man spricht von einer Kavitationsschwelle, bei der die Flüssigkeit nachweisbar zerrissen wird. Je nach Art des Nachweises der Erscheinung erhält man verschiedene Schwellen. Eine Theorie zur Deutung der festgestellten Kavitationsschwelle in Funktion der Frequenz ist daher erst im Entstehen begriffen.

Eine solche Theorie soll auf der Theorie der Blasenschwingung begründet werden. Im Ruhezustand ist der Innen- und der Aussendruck einer Blase gleich und ihr Radius konstant. Unter vereinfachenden Voraussetzungen kann die Blase auf ein lineares schwingungsfähiges Gebilde reduziert werden. Durch das strömende Wasser wird das Gebilde angeregt. Man erhält schliesslich eine Differentialgleichung für die Schwingung der Blase in einer unendlich ausgedehnten inkompressiblen Flüssigkeit. Lösungen dieser Differentialgleichung wurden schon für verschiedene Druck-Zeit-Verläufe erhalten. Eines ihrer wichtigsten Ergebnisse ist, dass die Stärke der Kavitationserscheinungen mit wachsender Frequenz abnehmen sollten. Mit Hilfe digitaler Rechner wurde ein eingehendes Studium der Gleichung ermöglicht. Mit dieser Differentialgleichung lässt sich die Kavitationsschwelle in Wasser berechnen. Dazu muss aber diese Schwelle zweckmässig definiert werden. Beim Nachweis der Kavitationsschwelle sowohl akustisch wie optisch spielt die Empfindlichkeit der Messapparate leider eine grosse Rolle. *D. Kretz*

Elektrowärmetechnik — Electrothermie

Altes Haus mit neuer Heizung

697.278

[Nach *H. P. Blumenthal:* Altbau verjüngt. Elektrodienst 10(1968)5, S. 9]

Der Einbau einer Elektroheizung in ein altes Haus, das keine Zentralheizung hat, ist sehr einfach und ohne grosse Störung der Bewohner des Hauses durchzuführen. Günstig ist der Einbau einer Elektroheizung in eine Mietwohnung, wenn ein alter Mieter aus- und ein neuer Mieter einzieht. So kann die Heizung in einem Altbau in Etappen modernisiert werden.

Vorteilhaft ist der Einbau einer Elektrospeicherheizung. Der Heizkörper einer solchen Heizung wird in der Nacht, während der Niedertarifzeit, ausgeheizt und gibt die gespeicherte Wärme im Laufe des Tages an die zu heizenden Räume ab. Die Heizung kann witterungsabhängig gesteuert werden. Bei kalter Witterung wird in den Speichern automatisch mehr Wärme eingespeist als bei warmer Witterung. Sehr einfach ist die Verrechnung der Heizkosten, die von einem Doppeltarifzähler erfasst werden. Durch die Elektroheizung wird der Platz, der für die Unterbringung der Heizanlage und für den Brennstoff einer normalen Zentralheizung vorgesehen werden muss, eingespart. Das Reinigen der Kamine entfällt, ebenso der Einkauf und die Lagerung des im Winter benötigten Heizmaterials. Die Einrichtungen einer Speicherheizung sind äusserst einfach und zuverlässig Bei einer Wohnung mit einer Fläche von rund 100 m² kann man bei 5 Speichergeräten mit einem gesamten Anschlusswert von etwa 25 kW rechnen, wobei es sich bei den Aussenwänden um 50 cm dicke Vollziegelwände handelt und die Fenster Einfachfenster sind. Die spezifischen Kosten liegen in der Grössenordnung von 8...10 Fr. pro Jahr und pro Quadratmeter Wohnfläche. Die Anlage verursacht keine weiteren Nebenkosten und arbeitet praktisch wartungsfrei. *H. Gibas*

Elektronik, Röntgentechnik — Electronique, radiologie

Koaxiale Bauteile für UHF-Fernsehsender

621.397.61:621.315.212

[Nach *R. Hutchinson:* Coaxial components for U.H.F. television transmitters. Sound and Vision broadcasting 10(1969)3, p. 28...32]

In üblichen Fernsehsendern wird die Modulation vor der Leistungsverstärkung durchgeführt. Nach der Leistungsverstärkung müssen aber die Ton- und Bildsignale noch zusätzlich bearbeitet werden. Einerseits müssen die durch Nichtlinearitäten der Verstärker erzeugten Frequenzen ausserhalb des Übertragungskanals unterdrückt werden, anderseits sollen Bild- und Tonsignal aus ökonomischen Gründen über ein gemeinsames Antennensystem ausgestrahlt werden.

Geteilte Antennensysteme, Parallelsender und Multiplexsysteme erhöhen die Übertragungssicherheit. Sie benötigen aber eine ganze Reihe von Verbindungsmitteln. Der Sender muss überprüft und sein Verhalten kontrolliert werden können. Dazu muss eine künstliche Antenne zur Abstimmung angeschaltet werden

können, die die exakten Anpassbedingungen der Antenne erfüllt. Koaxialleitungen ergeben gute verlustarme Verbindungen. Wellenleiter sind im UHF-Bereich unpraktisch, da ihre Abmessungen noch zu gross werden. Für die UHF-Bänder wurden eine Reihe von Bauteilen entwickelt. Als Wellenwiderstand wurde dabei 50 Ω gewählt. Je nach der zu übertragenden Leistung ändert der Durchmesser der Leiter. Als Aussenleiter wählte man wegen seines geringen Gewichtes Aluminium. Innenleiter bestehen aus Kupfer. Grösster Wert wurde bei der Entwicklung dieser Bauteile auf beste Reflexionsfreiheit gelegt.

Es stehen halbbiegsame Leitungsstücke, Kniestücke, Stekker und koaxiale Schalter zur Verfügung. Vor allem bei den Schaltern erreichte man durch sorgfältige Abschirmung eine hohe Übersprechdämpfung. Dabei sollen sie sowohl für Handbetätigung wie auch für Motorantrieb verwendet werden können. Als Leistungsabsorber wurden kurzgeschlossene Leitungsstücke, welche mit einer leitenden Flüssigkeit gefüllt werden, verwendet. Bei dauernder Zirkulation der Flüssigkeit kann eine erhebliche Leistung absorbiert werden. Durch gute Anpassung und geeignete Länge des Absorbers kann ein kleiner Reflexionskoeffizient erreicht werden. *D. Kretz*

Spinell als Substrat für integrierte Schaltungen

621.3.049.75:549.731.11

[Nach *H. Schlötterer:* Growing silicon on spinel adds up to high isolation, fast switching in IC's. Electronics 42(1969)22, p. 113...116]

Ideale elektrische Isolation in monolitischen integrierten Schaltungen ist praktisch unmöglich, denn durch die Leitfähigkeit des Substrats ist immer eine Beeinflussung zwischen den Elementen eines Chips gegeben. Wo es um hohe Grenzfrequenzen und schnelles Schalten geht, kann nur mit einem hochisolierenden Substrat mit Erfolg gerechnet werden. Ein vielversprechendes Substratmaterial ist Spinell. Dieses Material kann nicht nur als Substrat für Silizium, sondern auch für Germanium, Galliumarsenid, Kadmiumsulphid und andere verwendet werden. Um als Substrat brauchbar zu sein, sollte das Basismaterial die gleiche Kristallsymmetrie wie das epitaxial aufgebrachte Halbleitermaterial haben, und ausserdem die bei der Verarbeitung auftretenden hohen Temperaturen aushalten. Von vielen untersuchten Substanzen konnten bis jetzt nur Spinelle und Saphire erfolgreich verwendet werden. Spinell hat gegenüber Saphir unter anderem den Vorteil, dass seine Kristallstruktur mit der des Siliziums besser kompatibel ist und dass weniger unerwünschte Fremddotierung des Siliziums auftritt.

Um voneinander isolierte Elemente zu erhalten, muss der deponierte Siliziumfilm in einzelne Inseln zerlegt werden. Mit dieser Technik lassen sich MOS-Transistoren herstellen, die gegenüber konventionellen bis dreimal schneller sind. Ausserdem sind die Leckströme sehr gering, da das Substrat einen sehr hohen Widerstand aufweist. Es ist bei auf Spinell aufgebrachtem Silizium sehr einfach, p- und n-Kanal-Transistoren nebeneinander herzustellen. Das ist bei Verwendung von Siliziumscheiben nur unter grossen Schwierigkeiten möglich. Auch leitende Verbindungen sind leichter und mit kleineren Streukapazitäten zu realisieren, da sie entweder direkt auf das Substrat aufgedampft werden können, oder aber das Silizium selbst dafür verwendet werden kann, wenn es nachträglich hoch dotiert wird. *D. Kretz*

Faser-optische Fernmeldesysteme

621.372.8:535.312:621.39:621.373.826

[Nach *W. A. Gambling: Faser-optische Fernmeldesysteme.* Laser 1(1969)3, S. 45...48]

Eines der Anwendungsgebiete des Lasers, der 1960 entdeckt wurde, ist das Fernmeldewesen, das einen steigenden Bedarf an Nachrichtenkanälen hat. Dank der hohen Frequenz des Laserstrahls kann man mit seiner Hilfe ein Fernmeldesystem mit sehr grosser Bandbreite entwickeln. Es besteht die Möglichkeit, Impulsmodulation anzuwenden. Als Übertragungsmittel kommt die Atmosphäre, die unsere Erde umgibt, für grosse Distanzen nicht in Frage. Ein Lichtstrahl hat wegen der Turbulenz und Temperaturunterschiede der Atmosphäre über eine grosse Distanz keine eindeutig gerade Richtung. Ausserhalb der Erdatmosphäre sind die Verhältnisse wesentlich besser. Mit einem 5-m-Teleskop liesse sich mit heute existierenden Lasern eine Distanz von 10 Lichtjahren überbrücken.

Für die Nachrichtenübermittlung durch Laser auf der Erde könnte eine Übertragungsleitung aus einem dielektrischen Material verwendet werden. Die Laserschwingungen pflanzen sich an der Oberfläche der Faser aus Isoliermaterial fort; die Faser müsste allerdings sehr dünn sein. Einen Vorteil gewinnt man, wenn man den dielektrischen Leiter aussen mit einem Isoliermaterial umgibt, dessen Dielektrizitätskonstante kleiner als die des Innenleiters ist. Durch die Ummantelung der Kernfaser wird erstens der dünne Innenleiter gehalten und verstärkt und zweitens das Halterungsproblem der Innenfaser, an deren Oberfläche der Energietransport der Hauptsache nach erfolgt, gelöst. Die Ummantelung muss möglichst geringe Verluste aufweisen. Mit den heute zur Verfügung stehenden Materialien ist die Dämpfung einige 100 dB/km. Die Entwicklung günstiger Faserkern- und Ummantelungsmaterialien wird entscheiden, ob ein faser-optisches Fernmeldesystem mit Erfolg gebaut werden kann. Die Aussichten, dass bis in die Mitte der 70er Jahre ein technisch realisierbares System zur Verfügung stehen wird, sind günstig. *H. Gibas*

Varaktor-Dioden

621.382.232 * VAR

[Nach *I. Carroll:* Variable-Capacitance Diodes. Electronics Wld. 82(1969)1, S. 38...40]

Varaktor-Dioden sind Halbleiter-Bauelemente, bei denen die n- und die p-Region die «leitenden Platten» und die Sperrschicht das Dielektrikum eines Kondensators darstellen. Durch eine Vorspannung in Rückwärtsrichtung wird bei solchen Dioden die Sperrschicht vergrössert und bei einer geringen Vorspannung in Vorwärtsrichtung verkleinert, so dass eine Varaktor-Diode bei geringer Vorspannung in Vorwärtsrichtung ihre grösste, und bei der Durchbruchspannung in Rückwärtsrichtung ihre kleinste Kapazität aufweist. Varaktor-Dioden lassen sich daher mit Vorteil zur Abstimmung und zur Erzeugung von Harmonischen verwenden. Die Einsatzmöglichkeiten werden weitgehend vom Dotierungsprofil der Dioden bestimmt.

Wichtige Kenngrössen beim Einsatz einer Varaktor-Diode als Abstimmelement sind vor allem das Kapazitätsverhältnis, die Güte, der Serienwiderstand, die Nennkapazität, der Leckstrom und die Durchbruchspannung. Dabei wird unter dem Kapazitätsverhältnis das Verhältnis der Kapazität bei niedriger Vorspannung zu der Kapazität bei hoher Vorspannung verstanden. Verhältnisse von 4 : 1 bis 20 : 1 und höher sind üblich.

Besondere Aufmerksamkeit muss dem Einfluss der Temperatur auf das Kapazitätsverhalten der Varaktor-Dioden gewidmet werden. Zur Ausschaltung dieses Einflusses kann man sich einer Silizium-Diode mit dem gleichen Temperaturkoeffizienten bedienen, die im Stromkreis der Vorspannungsversorgung angeordnet wird.

Ausser als Abstimmelement können Varaktor-Dioden auch zur Frequenzmodulation eingesetzt werden, indem die Vorspannung entsprechend der modulierenden Grösse verändert wird.

Varaktor-Dioden können ferner zur Erzeugung von Harmonischen relativ hoher Ordnung verwendet werden und als sog. Duplexer dazu dienen, um eine Antenne sowohl als Empfangs- als auch als Sendeantenne einsetzen zu können. *D. Krause*

Ausstrahlung von Fernsehprogrammen durch Synchronsatelliten

629.783:621.39"72":621.397.13

[Nach *A. K. Jefferis* u. a.: Satellite television distribution: service from geostationary satellites to community antennas in multiple-coverage areas. Proceedings of the IEE 116(1969)9, S. 1501...1504]

Für die Verteilung von mehreren Fernsehprogrammen durch Satelliten wurde eine Projektstudie ausgearbeitet. Dabei wird kein

individueller Heimempfang geplant, sondern es werden Gemeinschaftsanlagen für grössere Ortschaften vorgesehen. Diese besorgen dann die Feinverteilung der Programme über Kabel oder kleine Umsetzer. Wahrscheinlich wird zuerst nur ein einziges Programm für eine grosse Region ausgestrahlt werden. Dabei treten keine besonderen Interferenzprobleme auf. Später hingegen, wenn die gleiche Frequenz vom gleichen oder mehreren Satelliten für verschiedene Programme für weit auseinanderliegende Gebiete verwendet werden soll, ist eine sehr genaue Planung notwendig. Die Kanalzuteilung muss gründlich überlegt werden; an die Richtwirkung der Antennen werden viel höhere Anforderungen gestellt.

Mit 8 Synchronsatelliten wäre es möglich, für 32 Länder in Europa und den angrenzenden Gebieten je 4 Fernsehprogramme (das heisst total 128) auszustrahlen! Jeder Satellit verwendet die gleiche Bandbreite von 400 MHz im 12 GHz Bereich. Jeder Kanal benötigt eine Bandbreite von 22,5 MHz, da Grosshub-Frequenzmodulation angewendet wird. Die Zuteilung der verschiedenen Länder zu den, an verschiedenen Raumpositionen «geparkten» Satelliten hat so zu geschehen, dass mit minimalem Antennenaufwand die notwendige Trennung erreicht werden kann. Jedes Land erhält seine 4 Programme vom selben Satelliten, sodass nur eine Empfangsantenne notwendig ist. Im weiteren ist darauf zu achten, dass alle 8 Satelliten ungefähr gleichen Energieverbrauch und gleiche Antennenlast haben. Kleine Versorgungsgebiete benötigen kleinere Sendeenergie aber grössere Antennendurchmesser und umgekehrt. Die totale Sendeleistung für 4 mal 4 Programme pro Satellit beträgt 150...200 W. Die Sendeantennen haben Abmessungen zwischen 0,5 und 3 m, die Empfangsantennen einen einheitlichen Durchmesser von 3 m. Da die Sendeenergie aus Sonnenzellen stammt, ist darauf zu achten, dass der Satellit bis mindestens Mitternacht (Ortszeit am Empfangsort) von der Sonne beschienen wird. Das wird erreicht, wenn er über einem Längengrad etwas westlich vom Empfangsgebiet steht. *H. P. von Ow*

Elektrische Nachrichtentechnik — Télécommunications

Verbreitung von Fernsehprogrammen über Satelliten

629.783:621.397

[Nach *A. Benoit* u. a.: Study of the Satellite/Earth-station/domestic-receiver chain in a satellite system for television distribution, Proceedings IEE, 116(1969)11, S. 1797...1806]

Die Verbreitung von Fernsehprogrammen und anderen drahtlosen Nachrichtendiensten über geostationäre Satelliten (welche in etwa 24 h einmal um die Erde kreisen und stets über dem selben Punkt der Erdoberfläche stehen) erlaubt das Erfassen grosser Einzugsgebiete. Von primärem Interesse für eine solche Anlage sind die erforderlichen Grössen der Parabolantennen der irdischen Empfangsstationen, die erreichbaren Störabstände, ferner die möglichen Einzugsbereiche des immerhin etwa drei Erddurchmesser entfernten Satelliten in Abhängigkeit der Öffnungswinkel der Sendeantennen. Als Grundlage wurde ein künstlicher Himmelskörper etwa über Triest in rund 36 000 km Entfernung angenommen, dessen Sendeantenne eine Öffnung von 7° aufweist. Ein solcher Satellit könnte leicht ganz Europa mit Einschluss von Moskau und Reykjavik im Norden sowie Tunis und Tel Aviv im Süden erfassen.

Das Hauptproblem einer Nachrichtenverbindung über extraterrestrische Relaisstationen ist immer der Rückweg vom Satelliten zur Erde, weil mit der geringen Sendeleistung von etwa 10 W (bedingt durch die Kapazität der Sonnenbatterien und Energiespeicher des Satelliten) der ganze Einzugsbereich ausgeleuchtet werden muss, währenddem die Erdstationen mit wesentlich höheren Pegeln senden können. Für den Empfang solch schwacher Signale, denen noch das Rauschen verschiedener Ursachen überlagert ist, sind grosse Parabolantennen von 10...20 m Durchmesser erforderlich. Diese Grössen hängen wesentlich vom Standort ab, weil mit sinkender Elevation der Antenne der Pfad durch die Atmosphäre, welche hauptsächlich für die Signaldämpfung verantwortlich ist, länger wird. Von den Erdstationen gelangen die Videosignale über Richtstrahlverbindungen zu den Fernsehsendern, welche ihrerseits die Heimempfänger versorgen. Die Lagestabilisation des Satelliten ist sehr kritisch, weil eine Abweichung des Sendekegels von seiner Sollage bewirkt, dass der vorgesehene Einzugsbereich nicht mehr vollständig erfasst wird. *H. Schlaepfer*

Verschiedenes — Divers

Management-Informationssysteme in der Elektrizitätswirtschaft der USA

65.012.45:621.31

[Nach *F. Gieske:* Überblick über die Entwicklung eines Management-Informationssystems in der Elektrizitätswirtschaft der USA. Elektrizitätswirtschaft 68(1969)18, S. 643...647]

Der erklärte Hauptzweck eines Management-Informationssystems (MIS) ist es, den Führungskräften die zur Erfüllung ihrer Aufgaben notwendigen Informationen in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen und damit eine solide Grundlage für Entscheidungen auf verschiedenen Stufen zu schaffen. Dies kann nur durch den Einsatz geeigneter elektronischer Datenverarbeitungsanlagen (EDV) geschehen, denn es ist dazu eine riesige Menge von Informationen in eine der jeweiligen Aufgabe angepasste Antwort zu kondensieren. Ausserdem sind oft Rechenmodelle für verschiedene technische oder wirtschaftliche Wirkungszusammenhänge von besonderem Wert, um möglichst sichere Voraussagen erhalten zu können. Je höher die Ebene ist, auf der eine Entscheidung gefällt werden soll, desto vielfältiger sind die zu berücksichtigenden Daten und desto unkoordinierter sind sie oft vorhanden. Hier ist eine streng vertikale Ausrichtung im Hinblick auf eine zuverlässige und eingehende Information der Geschäftsleitung anzustreben. Verschiedene nordamerikanische Energieversorgungsunternehmen entwickeln gegenwärtig Management-Informationssysteme, die auf Untersystemen für verschiedene Bereiche aufbauen, wie z. B. auf denjenigen für Kundenverkehr, Personalwesen, Material, Bauvorhaben, Anlagevermögen, Betrieb (Erzeugung und Verteilung), Finanz- und Ingenieuraufgaben.

Besonders die Boston Edison Company, Boston, und die Pacific Gas and Electric Company, San Francisco, gelten bezüglich der Entwicklung eines MIS als fortschrittlich. Ihre Ansichten stimmen nicht in allen Punkten überein. Auch bei Ihnen sind noch nicht alle Untersysteme auf das MIS ausgerichtet. Beide Firmen wollen das MIS sowohl für die laufende Betriebsführung als auch für die vorausschauende Planung im Hinblick auf Absatzentwicklung, nötige Investitionen und den Finanzbedarf verwenden. Sie erwarten zwar härtere Anforderungen an die Führungskräfte, aber dafür auch eine wirkungsvollere Betriebsführung.

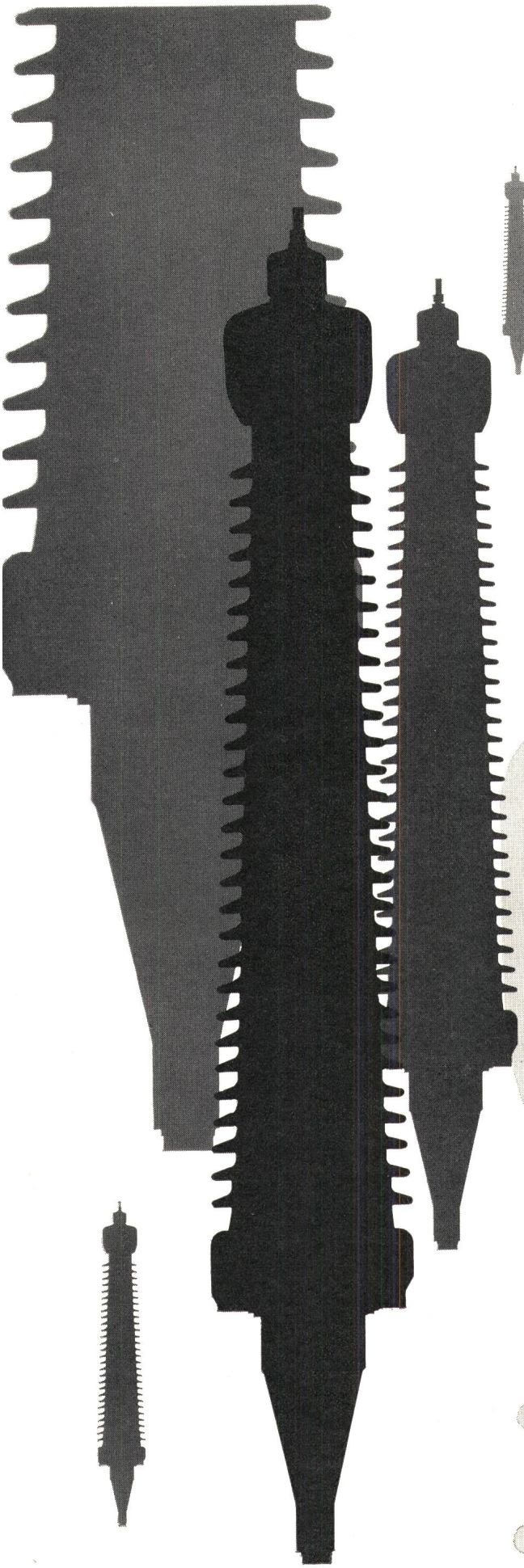
Amerikanische Führungskräfte sind der bestimmten Meinung, dass die Planung eines MIS nur auf Grund eines klaren Auftrages der Geschäftsleitung erfolgen kann. Diese hat die Arbeiten genau zu kontrollieren. Bei grösseren Unternehmungen ist dazu eine Planungsgruppe einzusetzen, in der alle Hauptabteilungen vertreten sind. Wenn eine Unternehmensführung weiss, was sie will und den Blick in die Zukunft gerichtet hat, wird sie im Aufbau eines Management-Informationssystems eine wirkungsvolle Unterstützung in der Geschäftsführung finden. *G. Tron*

Fortsetzung auf Seite 247

Suite à la page 247

500 x 420 kV

Transformator-Durchführungen



lieferten wir in alle fünf Erdteile, in tropische und arktische Zonen.

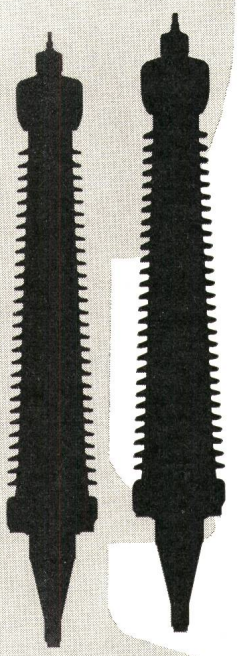
Auch 750 kV- und 1050 kV-Durchführungen wurden bereits vor Jahren mit Erfolg in Höchstleistungstransformatoren eingebaut.

Der grösste je gebaute Transformator der Welt (1300 MVA, 330 kV) wird mit Micafil-Durchführungen ausgerüstet.

Bei der Herstellung der Durchführungsisolierkörper wenden wir sowohl die Hartpapier-, als auch die Weichpapier-Technik an.

Ausser Transformator-Durchführungen bis 1050 kV Betriebsspannung oder 20'000 A Nennstrom liefern wir Generator- und Wanddurchführungen jeder Leistungsgrösse. In den letzten 50 Jahren waren es im ganzen über 380'000 Stück!

Bei allen Durchführungsproblemen stehen Ihnen unsere Ingenieure gerne zur Verfügung. Auf Wunsch stellen wir Ihnen ausführliche Unterlagen zu. Verlangen Sie die Dokumentation X 132.



MICAFIL 8048 Zürich

Bei öffentlichen Diensten, bei Bahnen, auf Baustellen, im Transportgewerbe, kurz: überall, wo schnelle und zuverlässige Verbindungen von Mensch zu Mensch notwendig sind, werden heute Kleinfunkgeräte eingesetzt.
Das neue, volltransistorisierte, tragbare Kleinfunkgerät SE19 von Autophon ist eine Weiterentwicklung der bekannten und erfolgreichen Serie SE 18. Wir haben es verbessert: es wurde noch kleiner, leichter und robuster. Trotzdem ist es ebenso vielseitig verwendbar und zuverlässig wie sein Vorgänger. Es arbeitet im 4-m-, 2-m- oder 70-cm-Band. Bei jedem Wetter, bei Hitze und Kälte.
Der Energiebedarf des SE 19 ist gering. Das ermöglicht eine lange Einsatzdauer. Die Stromversorgung lässt sich dem Verwendungszweck anpassen. Es wurde nach dem Baukastenprinzip konstruiert. Deshalb können Gerätevarianten für die verschiedensten Anforderungen geliefert werden.

Für Beratung, Projekte, Installation und Unterhalt **AUTOPHON**

Autophon kennt sich aus in Telephon- und Direktsprechanlagen, Personenruf- und Suchanlagen, Lichtruf, Signal- und Datenanzeigeeinrichtungen, elektrische Uhren und Rohrpost. Autophon-Sprechfunk in Fahrzeugen, tragbbare Kleinfunkgeräte, drahtlose Telephonleitungen, Betriebsfernsehen, Musik zur Arbeit, Telephonrundspruch für Hotel und Spital.

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
2500 Biel	Plänkestrasse 16	032 2 83 62
6005 Luzern	Unterlachenstrasse 5	041 44 84 55
7013 Domat-Ems	Via Calundis 23	081 36 18 45
6962 Lugano	Via Bottogno 2	091 51 37 51

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