Technische Mitteilungen = Communications de nature technique

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **66 (1975)**

Heft 20

PDF erstellt am: **28.05.2024**

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

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

Substitutionsprozesse im Energiebereich

620.92

[Nach *H. Mandel:* Möglichkeiten und Grenzen von Substitutionsprozessen im Energiebereich. Elektrizitätswirtschaft 74(1975)13, S. 428...438]

In der Geschichte der Energienutzung lösten sich verschiedene Energiequellen ab. Die menschliche und tierische Muskelkraft wurde im 19. Jahrhundert durch andere Energieträger, in der Hauptsache durch Holz, ersetzt. Nachher sind Kohle, Erdöl, Erdgas und Kernenergie zur Verwendung gekommen. Da die Kernspaltungsenergie sich auf Uranfunde stützt, ist auch deren Anwendung zeitlich begrenzt. Sollte aber die Kern*fusion* einmal wirtschaftlich beherrscht werden, so wäre eine fast unerschöpfliche Energiemenge vorhanden. Das gleiche gilt auch für die Sonnenenergie. Bei einer mittleren Sonneneinstrahlung auf eine waagrechte Fläche kann die Sonne in unseren Breitengraden ca. 950 kWh/m²/a Energie erzeugen. Damit könnte man z. B. bei einer Kollektorfläche von 10 m² und bei einem Wirkungsgrad von 30 % einer vierköpfigen Familie den Halbjahresbedarf an Warmwasser decken.

Die heutige Energielage bedingt, dass die Energieversorgungsstruktur in den nächsten Jahrzehnten stark geändert wird. Während 1973 die Kernenergie 11 % der Primärenergie der Bundesrepublik Deutschland lieferte, Mineralöl 55 % und Gas 10 %, soll der Anteil Kernenergie bis 1985 schätzungsweise auf 15 %, bis ins Jahr 2000 sogar auf 47 % steigen, während der Anteil Mineralöl auf 44 % bzw. 22 % zurückgeht. Von grosser Bedeutung ist dabei die Nutzung der Abwärme bzw. die Kraft-Wärmekopplung z. B. über Fernheizungen.

Die Substitution der Mineralöle kann nur mit erheblichen Investitionen durchgeführt werden. Nach Schätzungen müsste die BRD nach 1985 jährlich 6 Mrd DM investieren, um die benötigten Anlagen für nukleare Fernenergie, Fernwärme und Kohleveredelung errichten zu können. In Anbetracht dieser Summen wird sorgfältig untersucht werden müssen, welche Investitionen für ein bestimmtes Land wirklich nötig sind. *E. Schiessl*

Elektrische Maschinen – Machines électriques

Ein neuer Zusatz zur Verbesserung der thermischen Alterungsbeständigkeit von Kraftpapier

621.315.614.6 : 536.495

[Nach *A. Miyoshi:* A new Additive for Improving the Thermal Aging Characteristics of Kraft Insulating Paper. IEEEI Trans. El. Insul., 10(1975)1, S. 13...17]

Kraftpapier wird in ölimprägnierten Transformatoren und anderen elektrischen Apparaten als Isolation in grossen Mengen verwendet. Seine elektrischen und mechanischen Eigenschaften entsprechen in ausreichendem Mass den verlangten Anforderungen, jedoch tritt infolge der hohen Betriebstemperatur eine starke thermische Alterung ein. Durch chemische Veränderung des Kraftpapiers mit Cyanolethyl, Aminen oder anderen Zusätzen wurde ein thermisch beständigeres Kraftpapier entwickelt.

Neuerdings wurde auch versucht, die thermische Beständigkeit durch Zusatz von Carbamat-Kompounden zu verbessern. Die Kompounde bestanden aus iso-Propyl-Carbamat, n-Butyl-Carbamat oder iso-Butyl-Carbamat, die in Ethanol gelöst waren. Zur Bestimmung der Alterung wurden die üblichen Daten wie Zugfestigkeit, Längsdehnung, mittlerer Polymerisationsgrad, Säurezahl usw. gemessen. Die Muster wurden in einem verschlossenen Behälter mit Mineralölfüllung und einem begrenzten Luftvolumen gealtert. Von den drei Kompounden ergab das n-Butyl-Carbamat mit 1,4 % Stickstoffgehalt die höchste Verlängerung der Alterung verglichen mit unbehandeltem Kraftpapier. Die Alterungsbeständigkeit erreichte im Temperaturbereich von 130–170 °C etwa die doppelte Zeitdauer, wobei der Kompound keinen schädlichen Einfluss auf das verwendete Transformatorenöl ausübte. *A. Baumgartner*

Elektrische Messtechnik, elektrische Messgeräte
Métrologie, appareils de mesure

Verlustmessung an Isolierstoffen mit kleinen dielektrischen Verlusten

621.315.61 : 537.226.3 : 621.317.374

[Nach *J. F. Morel* und *B. François:* Mesures à basse température à fréquence industrielle; G. Gerbier: Nécessité de connaître l'angle de pertes des diélectriques; J. Bendayan: Mesure des angles de pertes des diélectriques mis en œuvre dans les câbles de télécommunications; A. Bui u. a.: Mesure par acuité de résonance. Rev. Gén. Electr. 84(1975)5, S. 368...391].

Für Isolierstoffe, welche in Verbindung mit Supraleitern Verwendung finden, ist eine genaue Messung der dielektrischen Verluste unerlässlich, denn das die Isolation umgebende Kühlmittel muss diese Verluste aufnehmen. Das Messprinzip besteht stets im Vergleich einer zu bestimmenden Impedanz mit einer Bezugsimpedanz. Bei sehr kleinen Verlustwinkeln liegt eine Schwierigkeit in der genauen Bestimmung der Bezugsimpedanz. So findet man für Messkondensatoren in neutralem Gas einen Verlustwinkel der Grössenordnung von weniger als 10^{-5}, ohne dass man ihn z. B. zwischen den Grenzen $1.10^{-6}...5.10^{-6}$ genau bestimmen könnte. Mit Hilfe einer Kunstschaltung lässt sich dieser kleine Verlustwinkel kompensieren. Was den Verlauf der dielektrischen Verluste bei Kryotemperaturen anbetrifft, stellt man eine Abnahme mit sinkender Temperatur bis zu einem Minimum bei 50...60 K fest, gefolgt von einer Zunahme zwischen 50...4,2 K.

Für Tiefseekabel ist die Dämpfung, verursacht durch dielektrische Verluste der Polyäthylen-Isolation, von grosser Wichtigkeit. Man hat deshalb den Verlustwinkel in Funktion der Übertragungsfrequenz, des Druckes und der Temperatur mit grösstmöglicher Genauigkeit zu bestimmen. Dies gilt besonders bei erhöhten Frequenzen bis zu 140 MHz, deren Anwendung zurzeit in den USA studiert wird.

Die Dämpfung von Fernmeldekabeln setzt sich aus zwei Komponenten zusammen, einer Widerstandsdämpfung und einer Dämpfung aus den dielektrischen Verlusten der Kabelisolation. Diese besitzt einen Verlustwinkel δ der Grössenordnung 50...400 μrad, welcher der Frequenz direkt proportional und daher für die vorkommenden hohen Frequenzen nicht vernachlässigbar ist. Für eine Dämpfung als Garantiewert ist die Kenntnis des Verlustfaktors $\tan\delta$ unerlässlich. In manchen Fällen lässt sich dieser durch Anwendung eines aus fester und gasförmiger Isolation kombinierten Dielektrikums reduzieren und damit auch die globale Dämpfung wirksam herabsetzen.

Eine brauchbare Messmethode zur Bestimmung des Verlustfaktors benützt einen abstimmbaren Resonanzkreis in der Weise, dass an der verlustbehafteten Kapazität mit Hilfe eines verlustfreien Parallelkondensators das dem Resonanzzustand entsprechende Spannungsmaximun eingestellt wird. Aus den Konstanten der Meßschaltung lässt sich dann der Verlustfaktor ermitteln. Für Verlustwinkel der Grössenordnung 50 μrad erwartet man im Frequenzbereich 1...30 MHz eine Messgenauigkeit von rund 5 %. *M. Schultze*

Elektronik, Röntgentechnik, Computer
Electronique, Radiologie, Ordinateurs

Tubes pour la communication avec des satellites à l'aide de hyperfréquences

621.396.946 : 621.385.6

[D'après *H. Rothfuss:* Mikrowellenröhren für den Satellitenfunk – Int. Elektronische Rdsch. 4(1975)65]

L'établissement et le maintien des communications avec des satellites (recherches spatiales et télécommunications) ne peuvent se faire que si on dispose d'appareils de qualité. Cette qualité dépend en grande partie de la performance des tubes qui créent et amplifient les ondes ultracourtes. La table en dessous donne un aperçu des tubes qui peuvent travailler à de telles fréquences. On distingue donc deux groupes de tubes, les tubes qui comme les lampes radio sont à flux électronique modulé et les tubes à

temps de propagation modulé (Laufzeitröhre). Les derniers se divisent en nombreuses sous-classes.

Les tubes à modulation du flux électronique possèdent donc 3 électrodes qui doivent être placés du fait des hyperfréquences à créer à très petites distances. Un ensemble d'électrodes planes remplit le mieux cette condition. Un tube (30 mm ⌀: 70 mm d'hauteur) dit vu sa forme «Lighthouse tube» (tube phare), peut fournir à 800 MHz une amplification de puissance de 13 dB.

Si le temps de propagation du champ électromagnétique doit être si petit que possible pour les tubes à flux modulé, il est au contraire l'effet utilisé pour les tubes à temps de propagation modulé. On y distingue – voir table – klystrons et tube à champ progressif, ceux-ci se divisant en magnétrons et tubes à ondes progressives. Ce sont ces derniers qui sont les plus intéressants comme tubes d'amplification dans les appareils de communication avec des satellites où ils remplissent au mieux les conditions suivantes:

- Longévité et fiabilité
- Bon rendement
- Poids minimum de l'appareillage.

Developpé pour le satellite «Symphonie», un tel tube a un rendement de 36 % et un temps moyen de fiabilité (Mean time to failure = MTTF) de $0{,}65 \cdot 10^6$h. *R. Goldschmidt*

Prozessrechner-Peripherie

681.3.022

[Nach *G. Jungbauer:* Periphere Geräte für den Einsatz bei Prozessrechnern, Haus der Technik 339, S. 41...45]

Die periphere Ausrüstung der Prozessrechner bildet einen wesentlichen Bestandteil der Prozessrechnersysteme. Der Aufsatz gibt einen Überblick über den heutigen Stand und einige Zukunftsperspektiven der häufigsten Peripheriegeräte. Diese können in zwei Gruppen unterteilt werden, in Ein-/Ausgabegeräte und externe Speicher.

Zur ersten Gruppe gehören Blattschreiber, Lochstreifen- und Lochkartengeräte, Drucker, die heute eine Leistungsfähigkeit von bis 500 Zeilen pro Minute erreichen, Sichtgeräte, Zeichengeräte (Plotter) zur graphischen Darstellung von digitalen Daten, Kleinspeicher (Magnetbandkassetten und Floppy-Disc-Speicher) sowie Betriebsdatenerfassungsgeräte, welche die Daten oft auch verarbeiten. Ausser der Protokollierung des Prozessablaufes ermöglichen diese Geräte den Dialog zwischen Bedienungspersonal und Zentraleinheit, was hauptsächlich am Anfang eines Rechenprozesses, gelegentlich aber auch während des Prozessablaufes (z. B. bei Störung) nötig ist.

Die peripheren Speicher bleiben während des Prozessablaufes ständig im Betrieb. Ihre Bedeutung besteht insbesondere darin, dass sie den Hauptspeicher weitgehend entlasten und somit eine bessere Ausnutzung des Prozessrechners ermöglichen. Zur Anwendung kommen hier Festkopfplatten- und Trommelspeicher, positionierbare Plattenspeicher, mitunter auch Ringkernspeicher und Magnetbandgeräte. Vielversprechend erscheint die Entwicklung von Halbleiterspeichern unter Anwendung der TTL- und MOS-Technologie sowie der Grossintegration (LSI); sie würden einen raumsparenden Aufbau von peripheren Massenspeichern ermöglichen, mit einer beachtlichen Verminderung der Leistungsaufnahme und Verkürzung der Zugriffszeiten. Weitere Vorteile, u. a. hinsichtlich des Verhältnisses Preis/Leistung, sind von der Anwendung der Magnetblasenspeicher (Bubble Memory) und der holographischen Speicher zu erhoffen. *J. Fabijanski*

Literatur – Bibliographie

621.31.003.1 : 65.012.2 : 681.3 SEV-Nr. A 469

Planspiel Elektrizitätswirtschaft. Ein Computerspiel zur Management-Ausbildung. Von *H. Lienhard, F. Steiger* und *K. Weber.* Uni-Taschenbuch 374. Bern/Stuttgart, Paul Haupt, 1975, 8°, 190 S, Fig., Tab. Preis: Kart. Fr. 21.10

Im Rahmen des UNIPEDE-Symposiums vom 8. bis 10. Oktober 1974 stellte F. Steiger das Planspiel für Elektrizitätswerke der Bernischen Kraftwerke AG vor (vgl. Bull. SEV/VSE 65(1974)25, S. 1806...1811). Nun ist der ausführliche Beschrieb dieses computergesteuerten Planspieles in Buchform erschienen.

Der erste Teil des Buches enthält eine mit vielen Literaturhinweisen versehene Zusammenfassung der wichtigsten Grundlagen der Elektrizitätswirtschaft, der Planspieltechnik im allgemeinen und deren Anwendung in der Elektrizitätswirtschaft im speziellen.

Der zweite Teil ist ganz dem ausgeführten Planspiel der BKW gewidmet. Er enthält ausführliche Angaben über den Aufbau und die Verwendungsmöglichkeiten. Das Planspiel ist für Schulungszwecke entwickelt worden. Da die Elektrizitätsversorgung bis zu einem gewissen Grad monopolartig erfolgt, ist es nicht interaktiv, also für ein Einzelteam bestimmt. Die Entscheidungen betreffen einerseits die Beschaffung und den Absatz der Energie; dabei ist das Modell auf Energiemengen (also ohne Leistungsprobleme) sowie den Jahresausgleich beschränkt. Anderseits sind Entscheidungen aus dem Bereich Finanzwirtschaft und über Investitionen zu fällen.

Das Planspiel stellt hohe Anforderungen an den Spielleiter. Durch die Wahl der Eingangsparameter kann er dem Spiel ganz verschiedene Bedeutung geben. Ihm obliegt aber auch die Aufgabe, die Teamleistung im Vergleich zur Zielsetzung zu beurteilen, wobei er zu berücksichtigen hat, dass es im allgemeinen keine explizite Bestlösung gibt. *H. P. Eggenberger*

621.313 : 621.314.2 : 62–83 SEV-Nr. A 471

Elektromagnetische Energiewandler. Elektrische Maschinen, Transformatoren, Antriebe. Von *G. Aichholzer.* 2 Halbbände. Wien/New York, Springer Verlag, 1975. 8°, XII/859 S. 456 Fig. – Preis: Kart. DM 86.—.

Die Literatur über elektromagnetische Energiewandler ist ausserordentlich weitläufig. Unter den Monumentalwerken über elektrische Maschinen muss eine neue Arbeit sich hauptsächlich mit modernen Aspekten befassen und neuere Technologien präsentieren. In der vorliegenden Arbeit ist dies geschehen.

Die diversen Kapitel befassen sich mit der Theorie einzelner Maschinen und Transformatoren, wobei ein äusserst wertvolles Kapitel gemeinsame Grundlagen der Maschinen enthält. Ein weiteres Kapitel behandelt elektrische Antriebe, wobei die Steuerung elektrischer Maschinen mittels elektronischer Komponenten durchgenommen wird. Die einzelnen Kapitel sind übersichtlich dargestellt und in knapper Form präsentiert, gewisse Teile etwas zu knapp, wie in Hochschultextbüchern. Trotzdem ist der Leser in der Lage, den Gedankengängen des Autors zu folgen. Nachteilig scheint mir nur, dass Begriffe wie EMK, MMK u. a. wieder auftauchen und die induzierte Spannung mit E bezeichnet wird. Die Anordnung der Kreis- und Vektordiagramme in der Gausschen Ebene ist ebenfalls nicht logisch. Doch abgesehen von diesen kleinen «Schönheitsfehlern» ist das Buch als Nachschlagwerk von grosser Bedeutung und übermittelt einen ausgezeichneten Einblick in die Theorie und die Technologie elektromagnetischer Energiewandler. *E. Brechna*