Im Blickpunkt = Points de mire

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): **72 (1981)**

Heft 11

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

Im Blickpunkt – Points de mire

Energie

Ein Fernwärmeprojekt im unteren Aaretal

Auf Schloss Böttstein ist am 22. April die Gründung des Konsortiums *Regionale Fernwärme unteres Aaretal* (Refuna) beschlossen worden. Beteiligt sind acht Gemeinden (Böttstein, Döttingen, Endingen, Klingnau, Rüfenach, Stilli, Villigen und Würenlingen), einige Grossabnehmer, worunter das Eidg. Institut für Reaktorforschung (EIR) sowie Industrie- und Gewerbebetriebe, und schliesslich Förderer, die selber keine Wärme beziehen werden: der Kanton Aargau, die Aargauischen Elektrizitätswerke, BBC, die Kabelwerke Brugg AG und die Nordostschweizerischen Kraftwerke AG. Motor Columbus AG und Gebr. Sulzer AG sind als Ingenieurgemeinschaft mit der Projektierung beauftragt worden, deren Finanzierung durch Beiträge der Beteiligten in der Höhe von 1 Mio Fr. sichergestellt ist.

Sobald die Projektierung abgeschlossen ist, soll die Refuna in eine Bau- und Betriebsgesellschaft umgewandelt werden, nach dem Vorbild der Partnerwerke in der Elektrizitätswirtschaft. Man rechnet mit «Einrichtungskosten» in der Höhe von 35...40 Mio Fr. In dieser Summe sind weder die Investitionen für die Anlagen zur Feinverteilung in den Gemeinden noch für die Änderungen im Kernkraftwerk Beznau berücksichtigt.

Nach Vorabklärungen soll es möglich sein, das Netz bei den heutigen Erdölpreisen wirtschaftlich zu betreiben und die Fernwärme zu konkurrenzfähigen Tarifen anzubieten. Es wird damit gerechnet, dass sich bei der Realisierung dieses Projektes jährlich 25000 Tonnen Heizöl substituieren lassen. *(Presseübersicht Elektrowirtschaft)*

Das französische Energiekonzept

[Nach: Das französische Energiekonzept, Atom+Strom 27(1981)1, S. 5...6]

1980 wurde das neue französische Energieprogramm bis zum Jahre 1990 festgelegt. Ein sehr wichtiger Punkt dieses Programms ist es, bei der Deckung des Primärenergiebedarfs den Erdölanteil, der 1973 65% und 1980 noch über 50% betrug, bis zum Jahre 1990 auf max. 30% zu senken. Gegenüber der Bedarfsprognose von 1973 macht diese Einsparung rund 130 Mio t Öl pro Jahr aus. Der Anteil der elektrischen Energie, der 1979 27% betrug, soll bis 1990 auf rund 40% steigen. Dabei soll 73% der Erzeugung auf Kernenergie, 14% auf Wasserkraft und 9% auf Kohle entfallen. Nach diesem Programm wird also in Frankreich 1990 nur noch relativ wenig Erdöl oder Erdgas für die Stromerzeugung verbraucht, und die Elektrizitätserzeugung wird von ausländischen Einflüssen weitgehend unabhängig sein. Frankreich besitzt eigene Urangruben und eine eigene Urananreicherungsanlage für die Druckwasserreaktoren.

Seit 1974 wurden in Frankreich jährlich rund 5000 MW Kraftwerkleistung auf Kernenergiebasis in Auftrag gegeben. Dazu wurden von der Electricité de France (EdF) bis heute 32 Kernkraftblöcke zu 900 MW und 10 Kernkraftblöcke zu 1300 MW bestellt. Für die 1300-MW-Klasse beträgt die Bauzeit rund 7 Jahre vom Vergiessen des ersten Betons bis zur Betriebsbereitschaft. Dazu kommt noch die Zeit für die Projektierung und das Bewilligungsverfahren.

Die EdF hat auf einheitlicher Grundlage Vergleichsrechnungen für die gesamten Erzeugungskosten von elektrischer Energie mit verschiedenen Methoden (Kernkraft, Öl- oder Kohle-Dampfkraftwerk) angestellt. Resultat (auf Schweizer Währung umgerechnet): Kernkraft 4,2 Rp./kWh, Kohlekraft 8,4 Rp./kWh, Ölkraft 13,2 Rp./kWh.

Auf der Verbraucherseite ergibt sich für die elektrische Energie folgende Entwicklung: In der Industrie wird der Anteil Elektrizität von 37,5% (1979) bis 1990 auf voraussichtlich 44% ansteigen, in Gewerbe, Dienstleistungen und Haushalten entsprechend von 37,5% auf voraussichtlich 58%. Von den 23 Mio Haushaltungen Frankreichs werden derzeit rund 10% elektrisch geheizt. Bei Neubauwohnungen liegt der Anteil Elektroheizungen bereits bei 42%, und man rechnet mit einer möglichen Zunahme auf 70% bis 1990. Dagegen ist der Anteil der Fernwärme in Frankreich gering (derzeit rund 5% des Wärmebedarfs, mit Steigerungsmöglichkeit auf ca. 10% bis 1990). *P. Troller*

Energietechnik – Technique de l'énergie

La formation du personnel des dispatchings

[D'après *C.A. MacArthur, M.D. Anderson:* Power system operator training: curriculum design and development. IEEE Trans. PAS-100(1981)2, p. 843...847]

La formation des opérateurs des dispatchings retient depuis 1975 l'attention d'un groupe de travail de l'IEEE.

Dans la formation des agents, une difficulté réside dans leurs origines et niveaux très divers. On y pallie par la réalisation d'un enseignement de nature modulaire, où des étapes déjà connues de l'agent peuvent être sautées. L'apprentissage est également structuré en fonction de la complexité croissante des situations rencontrées dans les réseaux (état normal, alerte, urgence, déclenchement, rétablissement d'un état normal).

On trouve dans le commerce des simulateurs, mais ils doivent être adaptés à la structure et aux procédures propres à chaque réseau. De même, la formation des opérateurs ne peut être standardisée. Elle touche les cinq domaines suivants:

1. Connaissances de base des réseaux électriques, de leurs composants, de leur fonctionnement
2. Caractéristiques du réseau particulier et de ses voisins (générateurs, consommateurs, interconnexions etc.)
3. La salle de commande et ses instruments (mesure, signalisation, commande, communication)
4. Procédures formelles à suivre selon les circonstances et les états du réseau
5. Relations contractuelles avec les voisins, partenaires et clients.

Seul le premier de ces domaines est commun à tous les réseaux. Il est pourtant fondamental dans la mesure où une bonne compréhension des phénomènes physiques de base permet à l'opérateur de mieux faire face aux situations inattendues. Un tel cours a été mis au point et expérimenté avec un certain succès dans un groupe de sociétés du Nord-Est des USA. *P. Desponds*

Supraleitung und Starkstromtechnik

[Nach: *T.H. Geballe* und *J.K. Hulm:* Superconductors in Electric Power Technology Scientific American 243(1980)5, Spektrum der Wissenschaft (1981)1, S. 52...65]

Bereits 1911 entdeckte der Holländer *H.K. Onnes,* dass ein Quecksilberfaden bei 4,2 K plötzlich seinen elektrischen Widerstand verliert. Die Nutzung dieses als Supraleitung bekannten Phänomens in der Starkstromtechnik wäre verlockend: elektrische Energie könnte mit Wirkungsgraden nahe bei 100% erzeugt, transportiert und umgesetzt werden. Obwohl seither weitere Supraleiter gefunden wurden, gibt es 70 Jahre nach der grundlegenden Entdeckung erst wenige praktische Anwendungen.

Aufwendige Kühlanlagen sind kein Hindernis für Grossprojekte. Hingegen zeigte sich, dass Supraleiter unter dem Einfluss von Magnetfeldern und hohen Stromdichten plötzlich in den normalleitenden Zustand zurückkippen. Diese unangenehme Eigenschaft schloss aber Anwendungen in der Starkstromtechnik lange Zeit aus.

Theoretische Untersuchungen von *J. Bardeen, L.N. Cooper, J.R. Schrieffer* und *A.A. Abrikosov* klärten die physikalischen Vorgänge bei der Supraleitung und führten damit in den sechziger Jahren zu neuen Materialien, die bei hohen Magnetfeldern (über 10 Tesla), grossen Stromdichten (über 100 kA/cm²) und hohen Temperaturen (über 9 K) supraleitend sind. Vor allem haben sich die Niobium-Verbindungen Nb_3Sn und $Nb_{40}Ti_{60}$ eingeführt. Heute wird die Supraleitung für Gleichstrommagnete mit hoher Feldstärke praktisch angewendet, insbesondere in der Nuklearphysik.

Pläne für die Anwendung in rotierenden Maschinen zielen zunächst auf die Erregung mit Supraleitern. Feldstärken über 5 Tesla versprechen auch zusammen mit normalleitenden Statorwicklungen interessante Resultate. Übertragungsleitungen scheinen erst ab 10^{10} W interessant zu werden. Häufige Lastwechsel und die Restwelligkeit von Gleichrichtern beeinträchtigen den Wirkungsgrad.

Magneto-Hydrodynamische (MHD) Generatoren arbeiten mit ionisiertem Gas, welches mit hoher Geschwindigkeit ein starkes Magnetfeld durchläuft. Anionen und Kationen werden entgegen-

gesetzt abgelenkt und treffen je auf eine eigene Elektrode auf. Die Spannungsdifferenz treibt den externen Stromkreis. Prototypen mit 25 MV und 600 MV mit supraleitenden Magneten sind im Bau.

Falls um das Jahr 2000 die Energieerzeugung durch Kernfusion Wirklichkeit wird, werden hierzu enorm starke Magnetfelder zum Zusammenhalten des Plasmas benötigt. Eine andere, eher ungewöhnliche Möglichkeit: Man könnte die Energie von starken Magnetfeldern zur verlustfreien Speicherung benützen und kurz- bis mittelfristige Netzschwankungen ausgleichen.

Der Aufsatz gibt einen allgemein verständlichen Überblick über ein zukunftsträchtiges Gebiet, welches die Starkstromtechnik in den nächsten Jahrzehnten nachhaltig beeinflussen dürfte. *Ibf*

Die «Lichtfenster»-Fluoreszenzlampe

[Nach *G.A. Wesselink:* The fluorescent light-window lamp. Philips J. of Research 35(1980)6, S. 337...353]

Bei der Erstellung eines hinsichtlich Form und Abmessungen allgemeingültigen Modells einer kompakten Fluoreszenzlampe, die eine Glühlampe ersetzen kann, wurde eine Formel für die Berechnung der Lichtabgabe verschieden dimensionierter Fluoreszenzlampen aufgestellt. Mit dieser Formel kann durch den sog. relativen geometrischen Lichtabgabe-Wirkungsgrad der Lichtnutzungsgrad einer kompakten Fluoreszenzlampe mit einer geraden Fluoreszenzlampe bei gleichen Lampenparametern (Gasentladungslänge, Durchmesser, Elektroden, Gasfüllung) verglichen wurden. Kompakte Abmessungen und hoher Wirkungsgrad der Lampen bilden konträre Anforderungen, so dass in der Lampenauslegung ein Kompromiss gefunden werden muss. Die Entwicklungsarbeiten führten zum Konzept der «Lichtfenster»-Fluoreszenzlampe (Light-Window Lamp).

Wird eine gerade Fluoreszenzlampe unter Beibehaltung der Länge der Gasentladungsstrecke gefaltet, so sinkt die Lichtstromabgabe als Folge der gegenseitigen Bestrahlung der Lampenflächen und Lichtabsorption im Leuchtstoffbelag sowie Glaskolben. Die lichterzeugenden, mit Leuchtstoff versehenen Lampenoberflächen müssen daher zur Vermeidung von Lichtabsorptionen getrennt werden. Bei der Lichtfenster-Fluoreszenzlampe wird dies durch das Aufeinanderschieben zweier haubenförmiger, zylindrischer Glaskolben mit zickzackförmig verbundenen, parallel zur Zylinderachse angeordneten Gruben am inneren Glaskolben erreicht, wobei nur jene Glasflächen mit Leuchtstoffbelag versehen sind, die in direktem Kontakt mit der Gasentladung stehen. Die unbedeckten, daher transparenten Glasoberflächen wirken als Lichtfenster und ergeben einen höheren Wirkungsgrad der Lichtabgabe als dies bei einer gleichförmig mit Leuchtstoffbelag versehenen Lampe der Fall wäre.

Prototypen von Lichtfenster-Fluoreszenzlampen mit sechs in Serie liegenden Gasentladungskanälen (Gruben), eingebautem Vorschaltgerät, im Schraubsockel untergebrachten Starter, über dem Sockel eingebautem Reflektor und einer gesamten Lichtfensteroberfläche von 74 cm ergaben eine Gesamtlichtausbeute von 50 bis 52 lm/W. *H. Hauck*

Auswirkungen des Ausschaltlichtbogens auf die Mikrostruktur von Niederspannungskontakten aus legiertem Material

[Nach: *J.L. Doremieux* et *J.P. Langeron*, Effets de l'arc électrique d'ouverture sur la microstructure de contacts en matériaux composites. RGE 89(1980)9, p. 587...594]

Ein grosser Teil der Niederspannungskontakte besteht aus einem Gemisch eines gut leitenden und eines widerstandsfähigen Metalls. Die thermische Auswirkung des Öffnungsbogens sind physikalisch-chemische Umformungen des Materials. Im Verlaufe des Betriebs verändert sich die oberflächliche und innere Mikrostruktur, woraus sich im allgemeinen Änderungen der Kontakteigenschaften ergeben. Die Prüfung der Mikrostruktur nach dem Einsatz des Kontakts liefert Informationen über den Entwicklungsmechanismus und über die Ursachen eines eventuellen schlechten Funktionierens. In diesem Artikel werden die grundsätzlichen Faktoren beim Auftreten von Fehlern analysiert und durch Beispiele erläutert. Im Literaturhinweis finden sich Arbeiten, die sich auch mit den Veränderungen im Innern der Kontakte beschäftigen, nicht nur mit denjenigen an der Oberfläche.

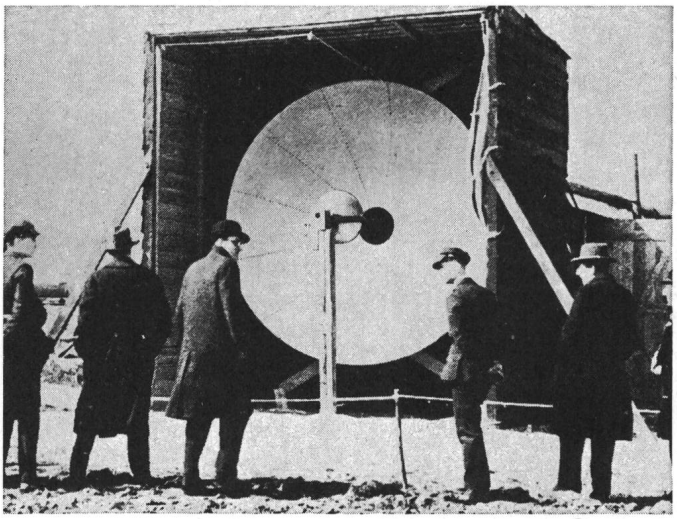
Im einzelnen wird zunächst auf die Wechselwirkung Lichtbogen–Kontakt eingegangen und u.a. eine Energiebilanz aufgestellt. Sodann werden Versuche mit Gleichstromlichtbögen und beschleunigte Lebensdauertests mit Wechselstrom vorgestellt. Als Kontaktmaterial wurde verwendet: Ag-CdO, Ag-WC, Cu-Graphit, Ag-WSi, AgZrB, Ag-(Ti, W)C. Die Veränderungen werden anhand von Aufnahmen mit dem Elektronenmikroskop beschrieben. In einer schematischen Übersicht werden die Vorgänge in den ursächlichen Zusammenhang gestellt und die Faktoren für die Kontakterosion besonders herausgestrichen. In einem weiteren Abschnitt werden die Probleme der Mischbarkeit bzw. der Entmischung der Kontaktmaterialkomponenten unter dem Einfluss des Lichtbogens behandelt. Der letzte Teil befasst sich mit den Veränderungen in der Mikrostruktur der Kontakte, hervorgerufen durch die Oxidation, welche bei den verschiedenen Kontaktmaterialkomponenten ganz unterschiedliche Auswirkungen hat. Als Beispiel sind Versuche mit Ag-WSi, Ag-WC und Ag-(Ti, W)C beschrieben und wiederum mit fotografischen Aufnahmen belegt. Abschliessend wird festgehalten, dass eine Vorhersage des Verhaltens einer Materialmischung wegen der Komplexität der auftretenden Erscheinungen schwierig ist, dass jedoch die Untersuchung der Mikrostruktur eines Anwendungsfalles unter möglichst genauer Einhaltung der Einsatzbedingungen viel zum Verständnis der ablaufenden Vorgänge und möglicher Fehlerursachen beiträgt. *H. Jack*

Informationstechnik – Informatique

50 Jahre Mikrowellen-Richtstrahltechnik

Vor fünfzig Jahren trafen sich französische und englische Regierungsbeamte und Wissenschaftler der International Telephone and Telegraph Corporation (ITT) im französischen Calais und auf den weissen Felsen von Dover in England, um der Geburt einer neuen Nachrichtenübertragungsart, des Mikrowellen-Richtfunks, beizuwohnen. Die Demonstration versetzte die Zuschauer in Erstaunen: eine elektronische Anlage, die nur ein halbes Watt Leistung benötigte, stellte qualitativ gute Telefon- und Fernschreibverbindungen über den Ärmelkanal her, und zwar mit 18-cm-Radiowellen, die von Parabolantennen mit 3 m Durchmesser ausgesendet wurden. Diese Vorführung bewies zum ersten Mal die Bedeutung der Mikrowellen für die Fernmeldetechnik und war ein Vorläufer der modernen Mehrkanal-Telefon- und -Fernsehverbindungen. Und obwohl dies zu jenem Zeitpunkt noch kaum wahrgenommen wurde, bildete dieser Versuch auch eine Grundlage für die Radarsysteme, die bei der Verteidigung Grossbritanniens im Zweiten Weltkrieg eine so wichtige Rolle spielten.

(Pressemitteilung Standard Telephon und Radio AG)



1931, die erste Richtfunkstation auf den Klippen von Dover