Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 68 (1977)

Heft: 20

Rubrik: Briefe an die Redaktion = Lettres à la rédaction

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: 04.12.2025

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

Briefe an die Redaktion – Lettres à la rédaction

«Einsatz von Blindleistungskondensatoren in Netzen mit Stromrichtern»
[Bull. SEV/VSE 67(1976)14, S. 835...839]

Zuschrift vom 10. Dezember 1976

The author should be commended for his valuable paper. With the continued growth in rectifier drives and energy costs, the subject is good and timely. The 3 point plan mentioned by H.P. Eggenberger in the companion paper of the same issue of the Bulletin calls for energy savings; power factor correction is one way to such savings. Balancing such savings are other effects, amongst them the cost of the condensers. It would be a useful supplement to this paper if the author would give some indication of the same actual relationships of the amount and value of energy savings versus costs.

Many of the rectifier drives designed and made in Switzerland go to less developed countries. There, phase imbalance is encountered much more often. Would the author give some indication of the effects of such imbalances.

John Szogyen, New York, USA

Stellungnahme des Autors vom 23. Juni 1977

Der Diskussionsbeitrag wirft die Frage auf, welche Energieeinsparungen mittels Blindleistungskompensation zu erzielen sind. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sollen einige wichtigere Gesichtspunkte aufgezählt werden.

Die grösste Energieersparnis erreicht man bei Antrieben veränderbarer Drehzahl durch Einsatz von Stromrichterantrieben (Wirkungsgrad 85...95 %) anstelle von älteren Antriebsmethoden (Asynchronmotor mit Wirbelstrombremse, Gleichstrommotor mit Ankervorwiderständen, Wirkungsgrad bei niederen Drehzahlen: 5...50 %).

Angesichts der gewichtigen Vorteile von Stromrichterantrieben sei auch ein Nachteil nicht verschwiegen: Der zeitweise hohe, vom Betriebspunkt abhängige Blindleistungsverbrauch. Blindleistungsverbrauch bedeutet erhöhte Belastung der Netzeinrichtungen (Zuleitungen, Schalter) und erhöhte Wirkverluste im Netz. Eine weitere Energieersparnis lässt sich deshalb durch Blindleistungsanlagen erzielen. Die dabei verwendeten Phasenschieberkondensatoren kompensieren den Blindleistungsverbrauch des oder der Stromrichter und entlasten dadurch die Netzeinrichtungen von Blindströmen. Dies führt auch zur Verminderung der erwähnten Wirkverluste im Netz.

Die mit Blindleistungsanlagen zusätzlich erzielbare Energieersparnis ist um rund eine Grössenordnung kleiner als die Energieersparnis, die sich durch geeignete Wahl des Antriebssystems erreichen lässt. Dennoch werden gerade auch bei Stromrichterantrieben oft Blindleistungskondensatoren (meistens in Form von Oberwellensaugkreisen) eingesetzt. Es sprechen viele Gründe dafür:

– Entlastung der Netzeinrichtung und Verminderung der Wirkverluste im Netz (wie erwähnt),

– Vermeiden von Netzunterspannungen wegen hohen Blindleistungsverbrauchs,

– Einhalten von Vorschriften bezüglich des Leistungsfaktors $\cos \varphi$

– Ableiten von Stromoberwellen und Vermeiden von Netzspannungsverzerrungen.

Energieersparnis steht also beim Einsatz von Blindleistungskondensatoren meist nicht im Vordergrund, ist jedoch als Argument durchaus nicht von der Hand zu weisen.

Die Frage betreffend die *Unsymmetrie der Phasenspannungen* kann wie folgt beantwortet werden:

Die Zündgerätschaltungen in Stromrichtern von Gleichstromantrieben setzen symmetrische Phasenspannungen im Dreiphasennetz voraus und zünden im Idealfall alle Thyristoren bei genau gleichem Zündwinkel. Phasenunsymmetrie ist ein Grund für ungleiche Zündwinkel. Ein weiterer, öfter vorkommender Grund ist eine Unsymmetrie verschiedener Teile in der Zündschaltung eines Stromrichters, die von Bauelementetoleranzen herrühren kann. Zündwinkelunsymmetrie führt zu folgenden Erscheinungen:

– netzseitig: zusätzliche Stromoberwellen, besonders geradzahlige Vielfache der Netzfrequenz die zu Störungen im Netz führen können.

– gleichstromseitig: der Ankerstrom enthält Wechselstromkomponenten bei tieferen Frequenzen als dem üblichen sechsfachen der Netzfrequenz. Diese zusätzlichen Wechselkomponenten erhöhen die Erwärmung durch Rotorverluste. Der Wechselanteil im Drehmoment verschlechtert die Rundlaufeigenschaften, was bei Maschinen mit besonders kleinem Trägheitsmoment unzulässig sein kann (z. B. bei Werkzeugmaschinen).

– reglerseitig: die Reglereinstellung muss geändert werden in Richtung einer tieferen Durchschnittsfrequenz des offenen Regelkreises. Die dynamischen Eigenschaften werden dadurch verschlechtert und ähneln eher einem Zweipuls- als einem Sechspulsantrieb.

David Parnitzki, Dierikon

Kommt der Gyrobus wieder?
[Bull. SEV/VSE 68(1977)14, S. 723]

Zuschrift

In einem Kurzbericht des Bulletin SEV 14/1977 wird über eine Studie des Eidg. Amtes für Verkehr berichtet und die Frage gestellt, ob der Gyrobus wieder kommt.

Die damalige Maschinenfabrik Oerlikon hat in dieses zweifellos technisch interessante Experiment viel investiert. Nach verschiedenen Probe- und Demonstrationsfahrten in der Schweiz wurden einige Exemplare nach Afrika geliefert, jedoch schieden diese nach wenigen Wochen aus und konnten nicht repariert werden. Ein Grund für diesen Misserfolg war, soweit bekannt wurde, die stabilisierende Wirkung des Riesenkreisels, die trotz nachgiebiger Lagerung des Gehäuses infolge Fahrbahnunebenheiten Kräfte frei werden liess, denen das Fahrgestell nicht gewachsen war.

Zweifellos kann man die damalige Konstruktion der Lagerung verbessern. Es ist auch vorstellbar, den Kreisel im Fahrzeug kardanisch aufzuhängen, wobei berücksichtigt werden müsste, dass durch Unfall das Fahrzeug um 90° kippen kann und dann seitlich auf die Strasse zu liegen kommt. Bei einem Kreiseldurchmesser von 160 cm bedingt dies einen kugelförmigen Raum von annähernd 2 m Durchmesser, der für den Kreisel im Inneren des Fahrzeugs freizuhalten wäre.

Was passiert, wenn ein seitlicher Rammstoss den Gyrobus in der Nähe des Kreisels trifft? Die Wirkung wäre verheerend, nicht nur für die Insassen des Fahrzeugs, sondern für die gesamte Umgebung und entspräche der Sprengwirkung einer Granate. Bei einem Speichervermögen des Kreisels von 70 kWh würden sich nämlich innerhalb einer Sekunde ca. 250 MW austoben bzw. 60 200 kcal freigesetzt. Auch eine solide und schwere Schutzhülle könnte eine derartige Explosion kaum verhindern.

Ein Kreisel als Energiespeicher auf einem Strassenfahrzeug bietet derartige Probleme, dass an eine Wiederkehr des Gyrobus nicht zu denken ist.

M. Wittgenstein, Thalwil

Stellungnahme des Eidg. Amtes für Verkehr

Wir haben zwar nicht die Absicht, über technische Details der Gyrobusstudie eine Diskussion zu führen; wir können aber mitteilen, dass die Sicherheits- und Lagerprobleme in der Studie des *Instituts Battelle* besonders berücksichtigt wurden. Bei einer Zerstörung eines Kreisels aus Kevlar/Plastik können beispielsweise keine grösseren Bruchstücke entstehen, ein solcher Kreisel wird sofort «pulverisiert», und der grösste Teil der freiwerdenden Energie wird in Wärme umgewandelt. Für die Lagerung des Kreisels wäre übrigens ein kardanisches System vorgesehen.

Wir gestatten uns, darauf hinzuweisen, dass wir in unserem Bericht unabhängig von den existierenden Lösungsmöglichkeiten für den Gyrobus zum Schluss gekommen sind, dass vorerst die statische Anwendung solcher Kreisel (als Energiespeicher zur Deckung der Spitzenenergie) studiert werden sollte, und zwar dezentralisiert in kleineren Transformatorstationen. Damit könnte das Verteilnetz nur noch auf die Grundlast dimensioniert werden. Der Wirkungsgrad von 67 % für Auf- und Entladung ist auf jeden Fall im Vergleich zu den heute üblichen Pumpspeicherwerken günstig.

H. Meyenberg, Chef des Dienstes für Zugförderung und elektrische Anlagen

Technische Mitteilungen – Communications de nature technique

Energieerzeugung, -umwandlung und -speicherung
Production, transformation et accumulation de l'énergie

Europa auf dem Weg zur Kernfusion

[Nach *G. Kaplan:* Europe: tilting toward fusion. IEEE Spectrum 13(1976)12, S. 36...40]

Am Beispiel von Frankreich und Grossbritannien zeigt der Aufsatz die Entwicklung der Kernenergie in Europa aus amerikanischer Sicht.

Das erste Kernkraftwerk, das auf industrieller Basis vor 20 Jahren den Betrieb aufnahm, war Calder Hall in Grossbritannien. Seither erfuhr die nukleare Technologie entscheidende Förderung. In Grossbritannien befasste sich die Entwicklung mit den verschiedensten Reaktorsystemen, vom Magnox-Reaktor bis zum betrieblich vorteilhaft beurteilten Schwerwasserreaktor.

In Frankreich begann der erstmalige industrielle Betrieb eines Kernkraftwerkprototyps im Jahre 1959 in Marcoule bei Avignon mit einem gasgekühlten, graphitmoderierten Reaktor mit natürlichem Uran als Brennstoff. Die Weiterentwicklung verlief in Richtung zum Leichtwasserreaktor mit angereichertem Uran und Wasser als Moderator. 1975 verfügte Frankreich bereits über eine Kernkraftwerksleistung von 8000 MWe. Ein mit Natrium gekühlter Phoenix-Brutreaktor erzeugte in den Jahren 1975/76 insgesamt 3 GWh mit einer jährlichen Verfügbarkeit von immerhin 67 % (1975) bzw. 58 % (1976) bei einem Wirkungsgrad von 40 %. Die nächste Entwicklungsstufe wird der Super-Phoenix-Brutreaktor von 1200 MWe sein.

Das Problem der Abfallbeseitigung wird in Grossbritannien in der Weise angegangen, dass der verbrauchte Spaltstoff, in flüssige Form gebracht, zunächst in doppelwandigen rostfreien Stahlbehältern aufbewahrt, später solidifiziert und zur Endlagerung in eine Glashülle eingeschlossen wird, ein Verfahren, das bis Mitte der 80er Jahre in industriellem Rahmen erfolgen soll.

Bei der noch im Versuchsstadium befindlichen Kernfusion werden leichte Kerne zu schweren vereinigt, wobei sich die abstossenden Kräfte der gleichnamig geladenen Partikel nur durch ungeheure Geschwindigkeiten, verbunden mit enorm hohen Temperaturen, in einem Plasma überwinden lassen. In der Tokamak-Experimentieranlage in Fontenay-aux-Roses bei Paris wird ein Plasma durch hohe Ströme von mehreren 100 kA auf $12 \cdot 10^6$ K aufgeheizt und durch starke Magnetfelder in seiner Form eingegrenzt.

M. Schultze

Nachrichtentechnik – Technique des communications

Überwachung des Luftverkehrs mittels Fernmeldesatelliten

621.396.946 : 656.7

[Nach *R. Aubele, H. Häberle:* Nachrichtenübertragungssystem mit Satelliten für Flugzeuge, Elektr. Nachrichtenwesen 51(1976)4, S. 274...279]

Die Verbindung der Flugzeuge mit Bodenstationen auf grössere Entfernungen erfolgt heute meistens über Sprechfunk. Dies erweist sich aber mit steigender Verkehrsdichte in gewissen Räumen als unzulänglich. Für eine wirksame Überwachung und womöglich auch Steuerung von mehreren Flugzeugen über grosse Reichweite (z. B. über dem Ozean) ist eine ständige Übertragung erheblicher Mengen von Daten erforderlich, wobei dem Sprechfunk nur eine zweitrangige Bedeutung zukommt. Zu diesem Zweck wurde neulich ein Übertragungssystem mit einem Fernmeldesatelliten vorgeschlagen.

Die Verwendung eines Satelliten als Relaisstation hat den Vorteil, dass die grosse Ausleuchtungsfläche die Überbrückung grosser Entfernungen und das Erfassen einer beträchtlichen Anzahl von Flugzeugen ermöglicht. Ausserdem kann dabei die Übertragung auf höheren Frequenzen erfolgen (z. B. im UKW- oder Dezimeterwellenband), unter günstigeren Ausbreitungsverhältnissen, als dies bei einer direkten Langstreckenverbindung möglich wäre, was die Zuverlässigkeit des Systems begünstigt.

Der Aufbau des Systems ist verhältnismässig einfach. Es besteht aus einer Bodenstation, einem Satelliten, der sowohl erdsynchron als auch nichtsynchron sein kann, und aus einer grösseren Anzahl, z. B. 120 Flugzeugen, wobei diese Zahl keinesfalls die obere Schranke der Systemkapazität bedeutet. Das System arbeitet hauptsächlich als Datenübertragungssystem im Zeitmultiplex mit Vielfachzugriff (TDMA: time division multiple access) mit einer Rate von 4,8 kbit/s. Es umfasst sowohl Datenrundfunk als auch gezielte Meldungen an einzelne Flugzeuge sowie Datenübertragung in der Gegenrichtung, von den Flugzeugen über den Satelliten an die Bodenstation. Der gemeinsame Zeittakt wird von der Bodenstation geliefert, die auch die Steuerung des ganzen Systems übernimmt. Parallel, aber unabhängig von den Datenkanälen gibt es auch Sprechverbindungen herkömmlicher Art, die ebenfalls über den Satelliten geführt werden. Das System eignet sich auch zum Einsatz für Nachrichtenübertragung zwischen Schiffen und einer oder mehreren Bodenstationen.

J. Fabijanski