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 4

PDF erstellt am: **04.06.2024**

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 Traktion – Traction électrique

Choppersteuerung bei Gleichstrom-Triebfahrzeugen

621.314.571 : 621.335.024

[Nach *Masahiro Ashiya* u. a.: Automatic Variable- field Chopper- control Equipment for Teito Rapid Transit Authority's Yurakucho Line, Mitsubishi Electric Engineer -(1974)40, S. 36...42]

Neue Gleichstrom-Triebfahrzeuge und Trolleybusse kleiner und mittlerer Leistung werden mehr und mehr mit der energiesparenden Choppersteuerung ausgerüstet. Diese Anwendung gesteuerter Stromrichter hat besonders in Japan grosse Verbreitung erfahren und die Herstellerfirma in die Lage versetzt, als erste die Massenproduktion von Choppern (Gleichstromstellern) aufzunehmen. Sie hat diese Steuerung bereits auf einen hohen Entwicklungsstand gebracht und sie u. a. mit einer, übrigens auch in Europa im Prinzip bekannten und angewandten, automatischen Feldschwächung kombiniert.

Die Prinzipschaltung dieser auch für die elektrische Rekuperationsbremsung verwendbaren Steuerung geht aus Fig. 1 hervor. Der beschriebene Anwendungsfall betrifft einen achtmotorigen Doppeltriebwagen, der in grosser Zahl auf einer Nahverkehrs-Schnellbahn eingesetzt ist und mit 1500 V Gleichstrom gespeist wird. Je 4 in Serie geschaltete Motoren befinden sich in zwei parallelen Stromzweigen. Für die 8 Motoren sind nur 2 um eine Halbperiode versetzt gesteuerte Steller vorhanden. Wegen der automatischen Feldschwächung besitzt jeder Motor 2 sich unterstützende Feldwicklungen. Die eine (F_1) ist mit dem zugehörigen Anker in Serie geschaltet. Die zweiten Erregerwicklungen (F_2) aller 8 Motoren sind in Serie geschaltet und befinden sich im Fahrbetrieb im allen 8 Motoren gemeinsamen Freilaufkreis und im Bremsbetrieb in Serie mit den beiden parallel arbeitenden Choppern.

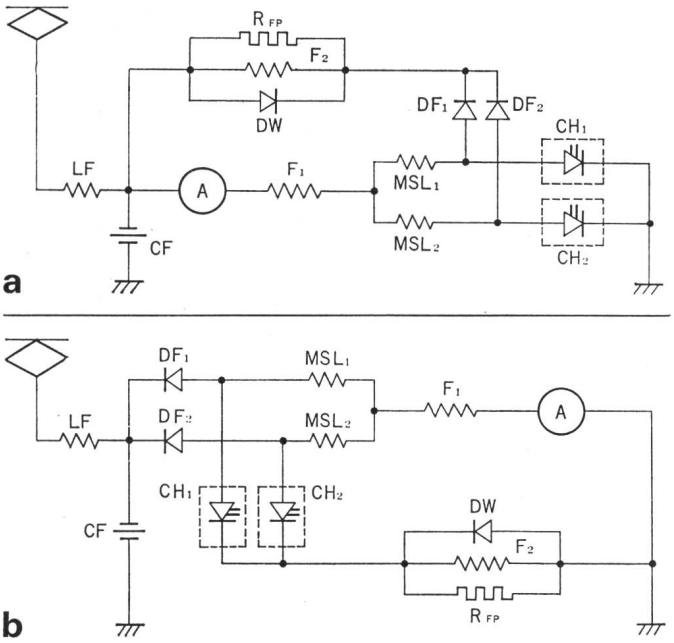

Fig. 1 Prinzipschema der Leistungsstromkreise

a für Fahren *b* für Bremsen

LF	Filter-Drosselspule
CF	Filter-Kondensator
A	Motor-Anker
F_1 F_2	Motor-Feldwicklungen
MSL_1 MSL_2	Stromteiler-Drosselspulen
CH_1 CH_2	Chopper
DF_1 DF_2	Felddioden
DW	Freilaufdiode zur Feldwicklung
R_{FP}	Shunt zur Feldwicklung

Wie schon aus der Schaltung hervorgeht, nimmt im Fahrbetrieb der Strom in der Erregerwicklung F_2 mit wachsender Einschaltdauer der Steller ab und wird bei Vollaussteuerung oder Überbrückung der Chopper zu Null. Damit tritt bei ansteigender Motorspannung automatisch eine ebenfalls stufenlos zunehmende Feldschwächung ein. Umgekehrt ist es im Bremsbetrieb, wo mit abnehmender Drehzahl und Spannung der generatorisch geschalteten Fahrmotoren und zunehmender Einschaltdauer der Steller automatisch ein grösserer Feldstrom in der Wicklung F_2 und damit eine Feldverstärkung entsteht. Diese Feldregelung geschieht somit automatisch und erfordert keine besondere Schaltapparatur und nur den kleinen nicht geregelten Shunt R_{FP}. Sie erlaubt auch, die Kapazität der elektrischen Ausrüstung immer voll und optimal auszunützen.

In den Choppern sind die neuesten und leistungsfähigsten in Japan hergestellten Halbleiterelemente verwendet worden. Bei forcierter Luftkühlung ertragen die Thyristoren einen Dauerstrom von 400 A und eine Sperrspannung von 2500 V, für die Dioden betragen die entsprechenden Werte 800 A und 3000 V. Die kurze Freiwerdezeit der Thyristoren von nur 30 µs und die Verwendung von zwei parallelen Stellern mit versetzter Steuerung ermöglichen die Anwendung einer festen Pulsfrequenz von 330 Hz. Dank dieser relativ hohen Frequenz und der automatischen Feldschwächung und weil infolge der grossen Leistungsfähigkeit der einzelnen Stromrichterelemente davon nur eine kleine Anzahl erforderlich ist, konnten Gewicht, Abmessungen und Preis der elektrischen Ausrüstung stark herabgesetzt und so einer der bisherigen Nachteile dieser neuen Steuerungsart weitgehend beseitigt werden.

Die Choppersteuerung hat im beschriebenen Anwendungsfall zusammen mit der Nutzstrombremse schon ohne die automatische Feldschwächung einen Minderverbrauch an elektrischer Energie von 39 % erbracht. Durch Anwendung der automatischen Feldschwächung ist diese Einsparung weiter bis auf 47 % angestiegen.

E. Meyer

Verschiedenes – Divers

Zur Spannungsabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von Kunststoffolien

621.315.616.9-416 : 537.311.3

[Nach *H. Krämer* und *D. Messner:* Zur Spannungsabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von Kunststoffolien. ETZ-A, 95(1974)9, S. 435...440]

In den meisten Normen ist vorgeschrieben, dass der elektrische Widerstandswert von Isolierfolien bei relativ niedrigen Spannungen gemessen werden soll. Folien dicker als 10 µm werden bei 100 V Gleichspannung gemessen, dünnere bei 10 V. Die Vorschrift, dass die Spannung niedrig sein soll, beruht auf der auf Beobachtungen gestützen Erscheinung, dass für Folien der Widerstandswert keine Konstante ist, sondern von der Messspannung, der Temperatur, der Messdauer und der Art des Kontaktmaterials abhängt.

Die theoretische Deutung dieser Stromleitungsphänomene ist bis heute noch nicht eindeutig gelungen; es bestehen darüber von den verschiedensten Autoren sehr unterschiedliche Auffassungen. Es scheint, dass nicht nur Elektronen-, sondern auch Ionenleitung, besonders bei höheren Temperaturen eine Rolle spielen. Filme aus hochpolymerem, isolierendem Material haben zwar infolge ihres partiellkristallinen oder amorphen Aufbaus keine strukturelle Ordnung wie kristalline Stoffe. Dennoch scheint es, dass analoge Schlüsse abgeleitet werden können, die auf der Energiebandtheorie, auf lokalen Gitterstörungen, dem Poole-Frenkel-Effekt und dem Tunnel-Effekt beruhen.

Mit jeder dieser Theorien gelingt es nur jeweils eine spezielle Erscheinung einigermassen zu erklären und die Begründung bestimmter Eigenschaften aus dem Aufbau und der chemischen Zusammensetzung einer Folie ist nach wie vor äusserst fragwürdig.

A. Baumgartner