

# Mitteilungen SEV

Objektyp: **Group**

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

Band (Jahr): **60 (1969)**

Heft 18

PDF erstellt am: **05.07.2024**

## **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.



1. Der Wirkungsgrad ist günstig. Für eine 300-MW-Anlage errechnet man bei einer Arbeitstemperatur von 800 °C einen Nettowirkungsgrad von 45 %, der somit ca. 10 % höher als bei einer entsprechenden konventionellen zweikreisigen Dampfanlage liegt.

2. Für die Heliumturbine kann eine kombinierte Bypass- und Druckregelung angewendet werden. Damit wird eine hohe Regelgeschwindigkeit und ein guter Wirkungsgrad im Teillastbetrieb erreicht.

3. Eine kompakte Bauweise ist möglich wegen der einfachen Prozessführung und der deshalb geringeren Anzahl von Hilfsaggregaten.

4. Der Kühlwasserbedarf beträgt, wegen des hohen Temperaturniveaus, nur ca. 25...33 % dessen einer entsprechenden Dampfanlage und erleichtert daher die Standortwahl. Die Abwärme fällt bei einer Temperatur von 100...120 °C an und kann daher noch für Heizung, Meerwasserentsalzung und dgl. verwendet werden.

5. Der Sicherheit wird durch verhältnismässig niedrigen Systemdruck und konstante Temperatur im Gaskreislauf gedient. Wassereinträge sind nicht möglich.

6. Die Anlagekosten sind eher niedriger als bei Dampfanlagen. Auch an Brennstoffkosten wird eine Einsparung erwartet.

Die Entwicklungsaussichten sind gut. In der Deutschen Bundesrepublik wird gegenwärtig ein 25-MW-Kraftwerk (Geesthacht II) nach diesem Konzept gebaut; eine 600-MW-Anlage ist geplant.  
G. Tron

mit Wechselspannung von Industriefrequenz bei einem Elektrodenabstand von 6,5 mm durchgeführt. Als Abdeckungen wurden Kabelpapier und Kondensatorpapier (Dichte 1,0 g/cm<sup>3</sup>) von 12 µm Dicke verwendet.

Folgende Resultate können festgehalten werden:

1. Es gibt einen Minimaldurchmesser des Teilchens, bei dem es noch in kurzer Zeit eine Zerstörung der Papierisolation hervorrufen kann. Dieser Durchmesser kann näherungsweise bestimmt werden.

2. Enthält das Öl Beimengungen von leitenden Teilchen in der Grösse von 1...200 µm, so ist in homogenem Feld der Feldstärkenbereich von 7...10 kV/cm für die Papierhüllen am gefährlichsten (Fig. 1).

3. Die zulässige Konzentration leitender Teilchen im Transformatoröl kann näherungsweise aus den experimentell gefundenen Abhängigkeiten  $I_{II} = f(K)$  und  $\tau = f(I_{II})$  festgestellt werden. Diese Abhängigkeiten sind:

$$I_{II} = AK^m$$

wo  $I_{II}$  die relative Intensität der Teilentladungen in C/s;

$K$  Konzentration der Teilchen in Gewichtsprozent;

$A$  (4,3...3,3) · 10<sup>-7</sup>;

$m$  1,6...2,3

und 
$$\tau = 3,7 \cdot 10^{-11} I_{II}^{-1,32}$$

wo  $\tau$  Lebensdauer der Papierabdeckungen in min.

G. v. Boletzky

### Elektrische Maschinen — Machines électriques

#### Lebensdauererminderung durch Fremdkörper in der Transformatoren-Isolation

621.315.61.001.5

[Nach S. N. Goriatschkin und W. W. Putschkowskij: Zerstörung öl enthaltender Isolation durch feste Teilchen (russ.), Elektrotechnika 40(1969)5, S. 47...49]

Transformatoröl enthält in der Regel Beimengungen verschiedener Art: Fasern, Russ, Eisenverbindungen, Wasser u. a., die einen bedeutenden Einfluss auf seine elektrischen Eigenschaften haben. Es ist praktisch unmöglich, alle Verunreinigungen vollständig zu entfernen. Ausserdem steigt im Betrieb ihr Gehalt allmählich an.

Es ist festgestellt worden, dass Partikel von Verunreinigungen eine der Quellen von Teilentladungen im Öl darstellen. Dadurch wird das Öl unter Bildung von Gasblasen zersetzt und eine weitere Entwicklung der Ionisation in der Ölisolation begünstigt.

Es wurden die Zerstörungerscheinungen an Papier-Abdeckungen unter der Einwirkung von Teilentladungen untersucht, die durch feste leitende Teilchen aus Verunreinigungen in der Isolation von Hochspannungs-Leistungstransformatoren hervorgerufen werden können. Die Untersuchungen wurden in homogenem elektrischem Feld (zwischen Rogowski-Elektroden von 75 mm  $\phi$ )

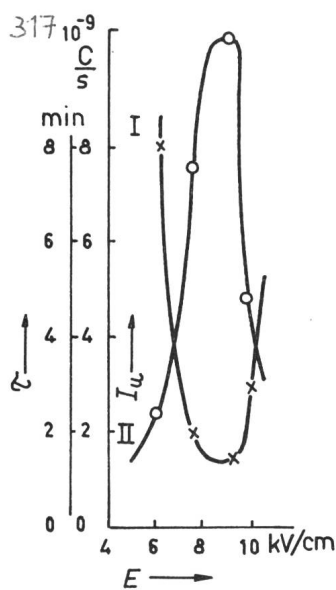


Fig. 1

Abhängigkeit der Lebensdauer  $\tau$  der Abdeckung (I) und der relativen Intensität der Teilentladungen  $I_{II}$  (II) von der elektr. Feldstärke  $E$

Die Elektroden sind mit einer Lage Kondensatorpapier abgedeckt

### Energie-Umformung Transformation de l'énergie

#### Theorie der Salzspeicherheizung

697.278

[Nach G. Nold: Theorie der Salzspeicherheizung. Elektrowärme international 27(1969)1, S. 2...6]

Auch wenn die elektrische Speicherheizung schon bis in die Mitte der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts zurückgeht, so hat sie doch erst in der letzten Zeit Aussicht auf Wirtschaftlichkeit für die Vollheizung von Gebäuden erlangt. Zu diesem Zweck sollte der Wärmespeicher aber nicht mehr in den beheizten Räumen selber stehen, und wenn vorhandene Zentralheizungsanlagen auf elektrische Speicherheizung umgestellt werden sollen, so muss das Warmwasserheizsystem weiter verwendet werden können. Dann stellt sich das Problem, die Wärme vom Speicherkern mit einer Temperatur von 100 bis etwa 600 °C auf den Warmwasserkreislauf der Heizungsanlage zu übertragen, dessen Temperatur zwischen 30 und 90 °C liegt. Der Speicherkern muss dabei aus einem Material bestehen, welches eine hohe spezifische Wärme, ein hohes spezifisches Gewicht sowie eine gute Wechselwärme- und Temperaturbeständigkeit besitzt. In Tab. I sind einige ge-

#### Stoff- und Wärmewerte einiger Feststoffe

Tabelle I

	$\Delta\theta$ Grad	$C_{med}$	$\lambda_{med}$	kcal	
		$\frac{kcal}{kg \cdot Grad}$	$\frac{kcal}{m \cdot h \cdot Grad}$	$\frac{kcal}{dm^3 \cdot 100 Grad}$	$\frac{kcal}{kg \cdot 100 Grad}$
Beton	550	0,21	0,9	46	21
Gusseisen	550	0,13	42,0	94	17,2
Korundstaub	550	0,25	2...10	62,5	25
Magnesit	550	0,27	5,7	78,5	27,2
Olivin	550	0,25	3,0	65	25,1
Quarzsand	550	0,23	8,5	57,5	23
Schamotte	550	0,22	0,6	44	22
Schwerspat	550	0,11	3,0	49,5	11
Ziegel	550	0,22	0,4	37,4	22
Natrium	550	0,32	115,0	33,6	36,8

bräuchliche Feststoffe zusammengestellt, wobei zum besseren Vergleich für die einzelnen Materialien spezifische Daten angegeben sind. Tab. II enthält einige Salze und anorganische Schmelzmaterialien, welche als Speicherstoffe besonders deshalb interessant sind, weil sie infolge eines Schmelz- bzw. Umwandlungspunktes durch die Änderung ihres Aggregatzustandes zusätzliche Wärme zu speichern und wieder abzugeben vermögen. Besonders Kalium- und Natriumhydroxid weisen vergleichsweise wesentlich günstigere Werte auf als Gusseisen und Magnesit. Eutektische Mischungen der Salze sind auch möglich und ge-

Tabelle II

	Schmelztemp. °C	$\Delta\vartheta$ Grad	Schmelzwärme kcal/kg	kcal	
				dm <sup>3</sup> · 100 Grad	kg · 100 Grad
CdCl <sub>2</sub>	568	670	29,8	89,4	22,8
CaCl <sub>2</sub>	765	870	54,6	47,4	22,75
FeCl <sub>2</sub>	677	780	61,6	69,4	23,65
KCl	770	870	86,0	49,8	26,4
KOH	360	460	35,3	≈117	≈62,5
CuCl	432	530	49,4	80,2	23,1
MgCl <sub>2</sub>	712	810	85,1	62,7	30,0
NaCl	802	900	108,4	66,8	32,7
NaOH	318,4	375	50	126,7	66,7
			25		
NaNO <sub>3</sub>	308	410	45	83,9	38,4

statten die gewünschten Eigenschaften beinahe willkürlich einzustellen. Reine Flüssigkeiten, wie Wasser, Glycerin und andere Öle, weisen für Speicherzwecke keine so günstigen Eigenschaften auf.

Für die schmelzbaren Verbindungen ist es wesentlich, dass die Stoffe nur in geeigneten Behältern als Speicherkerne verwendet werden können. Damit billige Behälter aus Stahlblech in Frage kommen, muss den Stoffen durch geeignete Beimischungen die Aggressivität genommen werden. Beim Bau des Behälters und des Kernes ist zu beachten, dass alle Mischungen eine Wärmeleitfähigkeit aufweisen, welche im flüssigen Zustand etwa eine Größenordnung grösser ist als im festen. Da bei Blockspeichern, welche nicht im beheizten Raum stehen, über die Oberfläche abgegebene Wärme nur zur Aufheizung von Nebenräumen führt, muss die Isolation des Kernes hervorragend sein; sie kann bis 40 oder 50 % des gesamten Speichervolumens ausmachen. Wirtschaftliche Gründe begrenzen meist die Oberflächenverluste auf 5 bis 10 % der gespeicherten Wärmemenge. Damit der Einbau des Speichers in vorhandene Anlagen auf einfache Weise erfolgen kann, muss er in mehrere gleiche Elemente zerlegbar sein. Dies gestattet auch die leichte Anpassung an den Wärmebedarf des zu beheizenden Objektes. Versuchsausführungen von Blockspeichern wurden bereits während einigen Heizperioden betrieben, und über die Regulierung konnten wichtige Erfahrungen gesammelt werden. Über die Korrosionsbeständigkeit des verwendeten kohlenstoffarmen Stahlbleches für die Behälter lässt sich jedoch noch nichts aussagen. *A. Baumgartner*

**Elektrische Regelungstechnik, Fernwirktechnik  
Réglage électrique, télécommande**

**Was sind selbstlernende Systeme?**

62-503

[Nach *Ya. Z. Tsypkin*: Self-learning — What Is It? IEEE Trans. AC-13(1968)6, S. 608...612]

In den letzten Jahren haben Regelsysteme mit lernenden Eigenschaften mehr und mehr an Bedeutung gewonnen. Grundsätzlich geht es in solchen Systemen um die Durchführung eines Klassierungsprozesse von Zufallsvariablen. Sind die Verteilungsfunktionen der stochastischen Variablen zum voraus vollständig bekannt, so entfällt der Lernprozess. Hat man gewisse Musterfolgen, die man für den Klassierungsprozess benutzen kann, so handelt es sich um lernende Systeme. Die Musterfolge übernimmt dabei die Rolle eines Lehrers, der für jeden einzelnen Schritt im Lernprozess ständig zur Verfügung steht. Anders verhält es sich bei selbstlernenden Systemen, die so entworfen werden, dass neu eintreffende Information zusammen mit bereits vorhandenen Daten verbesserte Entscheidungsmöglichkeiten für den Klassierungsprozess geben. Zu diesem Zweck wird der gesamte Zustandsraum des Systems derart unterteilt, dass das durchschnittliche Risiko einer Fehlklassierung minimal ist.

Die Lösung basiert auf einem hybriden, stochastischen Approximations-Algorithmus, mit dem die Parameterwerte der zu optimierenden Funktionale bestimmt werden. Es wäre deshalb etwas irreführend, bei selbstlernenden Systemen von Systemen ohne

Lehrer zu sprechen, weil der Lernprozess von der Definition der Funktionale abhängt. Die Aufgabe des Lehrers ist allerdings von derjenigen bei lernenden Systemen völlig verschieden.

Selbstlernende Systeme werden für Probleme wie die Trennung von Signal und Rauschen oder die Klassierung von Ereignissen mit zum voraus unbekanntem Verteilungen angewendet.

*E. Handschin*

**Elektrische Traktion — Traction électrique**

**Anwendung von Induktions-Linearmotoren auf Fahrzeuge für hohe Geschwindigkeiten**

621.313.282:625.4

[Nach *E. R. Laithwaite* und *F. T. Barwell*: Application of linear induction motors to high-speed transport systems. Proceedings of the IEE, 116(1969)5, S. 713...724]

Diese Antriebsart ist noch nicht zu voller Reife entwickelt, doch lassen sich bereits einige weitgehend gültige Feststellungen bezüglich Aufbau und Bemessung machen. Für die einzelnen Triebfahrzeuge kommt nur diejenige Konzeption in Frage, bei welcher der Induktor auf dem Fahrzeug angebracht und der Anker in Form einer Flachschiene entlang der Fahrbahn feststehend montiert ist. Linearmotoren für eine Geschwindigkeit von über 300 km/h müssen mit einem Luftspalt von mindestens 6 mm zwischen Ankerschiene und Polflächen des Induktors ausgeführt werden. Die Länge des Luftspaltes hängt wesentlich von der erforderlichen mechanischen Festigkeit und damit von den Abmessungen der Ankerschiene ab. Mit der Dicke der Ankerschiene kommt man auf magnetische Luftspalte von zirka 30...50 mm. Für den Induktionsmotor ist nicht die absolute Luftspaltlänge, sondern ihr Verhältnis zur Polteilung diejenige Grösse, welche die Güte des Motors bestimmt. Mit Luftspalten von 30...50 mm lassen sich Linearmotoren mit gutem Wirkungsgrad und Leistungsfaktor bauen. Richtig konzipierte Linearmotoren weisen ein wesentlich höheres Verhältnis von Nutbreite zu Nutenteilung auf als herkömmliche, rotierende Induktionsmotoren.

Der Linearmotor kann mit Drehstrom einer Frequenz von 50 oder 60 Hz gespeist werden, doch bedingt das ausser einer Regelung der Spannung zusätzliche mechanische Verstellmöglichkeiten für den Induktor oder eine Widerstandsänderung der Ankerschiene z. B. durch Querschnittsänderung. Bei der Speisung mit Drehstrom veränderlicher Frequenz können Zugkraft, Bremskraft und Geschwindigkeit ohne jede Veränderung der Lage des Induktors zur Ankerschiene und ohne deren Widerstandsänderung eingestellt werden. Zum Verzögern des Fahrzeuges kann der Linearmotor entweder als Gegenstrombremse, wobei das Wanderfeld gegen die Bewegungsrichtung des Fahrzeuges läuft, oder als Induktionsgenerator, wobei die Feldgeschwindigkeit kleiner als die Fahrzeuggeschwindigkeit gehalten wird, betrieben werden. Interessant ist diesbezüglich die Erfindung von *D. S. Bliss*, gemäss der ein Teil des Linearmotors als Induktionsgenerator und der andere Teil als Gegenstrombremse arbeitet.

Die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges wird wesentlich durch die Polteilung und die Frequenz bestimmt. Ein Motor für 400 km/h sollte eine Polteilung von 150...300 mm, vorzugsweise ca. 230 mm, aufweisen. Um die Geschwindigkeit über 150 km/h hinaus zu erhöhen, sollte die Frequenz erhöht werden. Als Richtwert wurde 1 Hz pro 1,5 km/h gefunden.

Entscheidendes Kriterium für die Dimensionierung der Ankerschiene ist die bei der Notbremsung auftretende Längskraft. Um seitlichen magnetischen Zug und bedeutende Stromverdrängung zu vermeiden, muss die Ankerschiene aus unmagnetischem Material bestehen. Schienen aus Aluminiumlegierungen versprechen die besten Ergebnisse.

Es steht heute fest, dass die mechanischen Probleme wesentlich schwieriger zu lösen sind als die der Konstruktion von Linearmotoren, und auch bei diesen die mechanischen die elektrischen Probleme in den Schatten stellen. Als Antrieb für geführte Fahrzeuge mit hoher Geschwindigkeit bietet der Induktions-Linearmotor in Verbindung mit Halbleiter-Wechselrichtern heute die aussichtsreichste Lösung. *G. Tron*

**Monostabiler Multivibrator für hohe Impulsleistungen**

621.373.431.1

[Nach K. Furnichi und A. Sasaki: Monostable multivibrator with zero stand-by power consumption, Electronic Engng. 40(1968)490, S. 678...679]

Im Gegensatz zu einem konventionellen Multivibrator, bei welchem sowohl in der Ruhelage wie im geschalteten Zustand immer einer der beiden Schalttransistoren leitend ist, sind bei der untersuchten Schaltung gemäss Fig. 1 im Ruhezustand beide Transistoren gesperrt und im geschalteten Zustand beide leitend. Diese Schaltung kommt dort zur Anwendung, wo die Leistungsaufnahme im Ruhezustand extrem klein sein muss, oder wenn mit kleinen Transistoren Impulse grosser Leistung erzeugt werden sollen.

Wird ein Steuerimpuls am Triggereingang angelegt, so gelangen sofort beide Transistoren gleichzeitig in den leitenden Zustand: VT<sub>2</sub> durch Steuerung an seiner Basis und VT<sub>1</sub> durch gleichzeitige Verringerung der Kollektor-Basis-Spannung und Steuerung an der Basis von VT<sub>2</sub> her. Gleichzeitig wird der Kondensator C

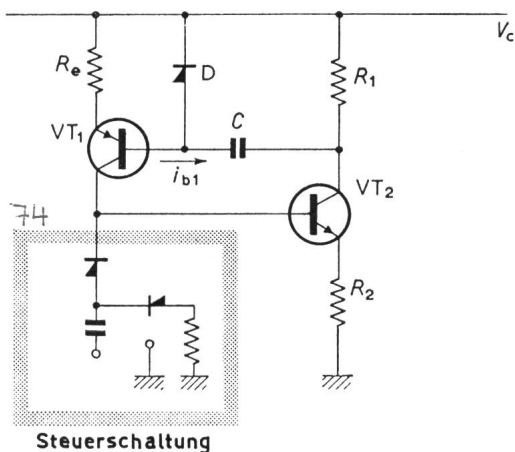


Fig. 1  
Grundschiung

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> Schaltungswiderstände; C Ladekondensator; D Entladediode; VT<sub>1</sub>, VT<sub>2</sub> Schalttransistoren; i<sub>b1</sub> Basisstrom von VT<sub>1</sub> = Lade-strom von C; V<sub>c</sub> Speisespannung

über die Emitter-Basis-Strecke von VT<sub>1</sub> aufgeladen. Der Lade-strom i<sub>b1</sub> nimmt nun mit zunehmender Ladung von C exponentiell ab bis VT<sub>2</sub> wieder in den nichtleitenden Zustand zurückfällt und auch VT<sub>1</sub> wieder in seine Ruhelage umschaltet. Dabei wird C über R<sub>1</sub> und die Diode D entladen, und die Schaltung kann erneut getriggert werden. Unter Berücksichtigung von Impulslänge und Frequenz können mit dieser Schaltung Impulse erzeugt werden, deren Leistung wesentlich über der Dauer-Schaltleistung der Transistoren liegen, da diese sich zwischen zwei Impulsen immer wieder thermisch stabilisieren können. Chr. Pauli

**Optische Großspeicher für Computer**

681.327.5

[Nach M. D. Blue und D. Chen: Optical techniques light the way to mass-storage media. Electronics 42(1969)5, S. 108...114]

In neuentwickelten Computern wird immer mehr Speicher-raum benötigt. Optische Speicher, die sich noch im Entwicklungs-stadium befinden, haben gegenüber den bekannten magnetischen Platten- und Trommelspeichern einige Vorteile. Bei optischen speichern ist die Speicherkapazität pro Flächeneinheit mindestens 100mal grösser, da der Lichtstrahl auf einen viel kleineren Durch-messer fokussiert werden kann als das Magnetfeld. Um 10<sup>10</sup> bit zu Speichern benötigt man in der optischen Technik weniger als 0,1 m<sup>2</sup>, d. h. weniger als die Fläche von 2 Schreibmaschinenseiten A4. Die Zugriffszeit ist ähnlich wie bei Plattenspeichern; sie liegt zwischen 10<sup>-4</sup>...1 s, die mögliche Speicherkapazität liegt zwischen 10<sup>8</sup>...10<sup>11</sup> bit.

Fig. 1 zeigt das Prinzip der optischen Speichertechnik. Der Lichtstrahl wird in einem Laser erzeugt, in einem sehr schnellen Lichtschalter moduliert und mittels eines Strahlablesystems auf die gewünschte Stelle der optischen Speicherplatte abgelenkt. Die gespeicherte Information ändert den Charakter des Strahles.

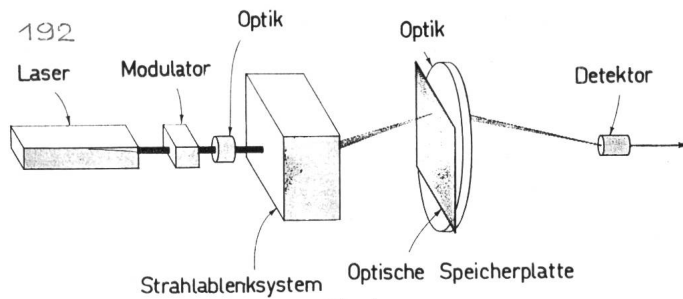


Fig. 1  
Prinzip der optischen Speichertechnik

Mittels Linsen wird der Strahl auf den Detektor fokussiert, welcher die Information als logische 0 oder 1 interpretiert.

Das Problem der optischen Speicherplatte ist heute noch nicht befriedigend gelöst. Sie muss verschiedene Bedingungen erfüllen: Die Information muss durch den Lichtstrahl sowohl gelesen wie eingeschrieben werden können. Die notwendige Lichtintensität darf nicht unmässig gross sein. Ausserdem ist wünschenswert, dass bei Raumtemperatur gearbeitet werden kann und dass sich die gespeicherten Daten auch über sehr lange Zeit nicht verändern. Es wurden bereits viele Materialien untersucht, z. B. Magnesium, Europiumoxyd, Wismuth usw. Auch für das Lesen und Einschreiben gibt es verschiedene Techniken, die z. B. thermomagnetische, magnetoptische, ferroelektrische und weitere Effekte benutzen. Die ideale Lösung ohne Nachteile wurde bis jetzt aber noch nicht gefunden. H. P. von Ow

**Elektrische Nachrichtentechnik — Télécommunications**

**Messung der Qualität von Datenübertragungssystemen**

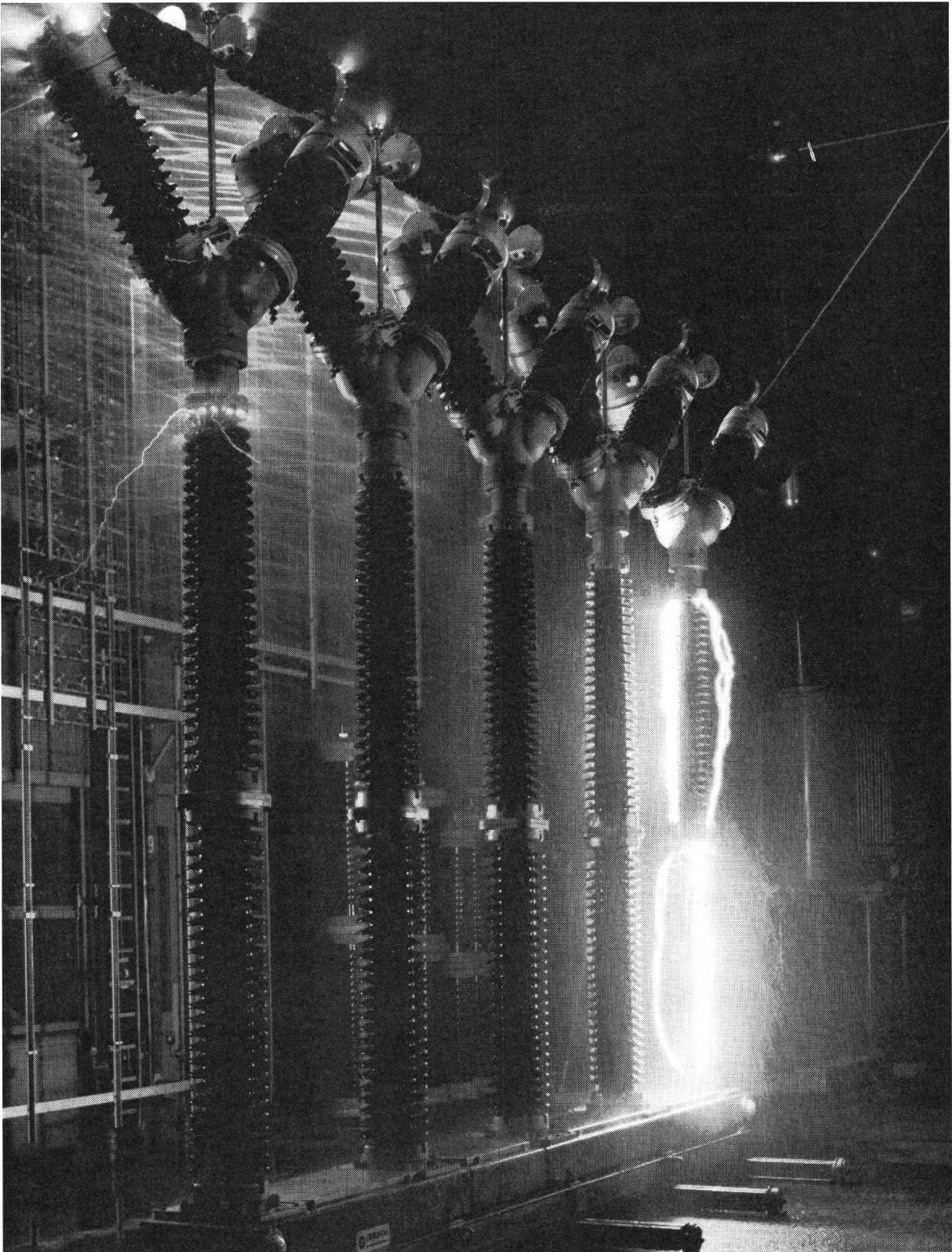
681.327.8 : 519.281

[Nach A. Séthy: Fragen zur Messung der Qualität von Datenübertragungssystemen. NTZ 22(1969)2, S. 85...87]

Die zentrale Datenverarbeitung, bei welcher Platzbuchungen, Lagerhaltungskontrolle, technische Berechnungen usw. auf einem zentralen Computer durchgeführt werden, hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Die Aussenstellen werden über Telephon- oder besondere Datenleitungen mit dem Computer verbunden. Ein Datenübertragungssystem besteht auf beiden Seiten der Leitung je aus einem Endgerät zur Dateneingabe (z. B. Fernschreiber), aus einem Modulator und einer Sicherungseinrichtung, die es durch Zufügen von Redundanz ermöglicht, auf dem Übertragungsweg auftretende Fehler festzustellen. Auf dem Markt sind bereits eine ganze Anzahl solcher Systeme erhältlich. Eine einheitliche Prüfungsnorm ist notwendig, damit die Qualität der verschiedenen Systeme objektiv verglichen werden kann.

Die effektive Übertragungsgeschwindigkeit nimmt mit abnehmendem Signal-Rauschabstand ab, infolge der zunehmenden Fehlerzahl und damit der zunehmenden Anzahl der notwendigen Wiederholungen. Diese Messung ist unproblematisch.

Die Wirksamkeit der Sicherungsvorrichtung eines Systems zeigt sich in der zu erwartenden Fehlerhäufigkeit. Sie ist bei sehr guten Systemen kleiner als 10<sup>-7</sup>; der Zeitaufwand für die Messung wird dann sehr gross. Man kann die Wirksamkeit der Sicherungseinrichtung durch den Verbesserungsfaktor kennzeichnen. Er ist das Verhältnis der totalen Fehlerzahl zur Zahl der entdeckten Fehler bei definierten Störverhältnissen. Da die Messung einen Eingriff ins Gerät bedingt, ist sie kompliziert und nicht immer durchführbar. Je nach Gerät werden verschiedene Korrekturmetho-den angewendet (Wiederholungen oder fehlerkorrigierende Codes); ein Vergleich ist deshalb schwierig. Daher wird vorgeschlagen, die Fehlerhäufigkeit bei einer bestimmten effektiven Übertragungsgeschwindigkeit zu messen. Die Wahl des «Arbeits-punktes» ist wichtig. Einerseits wünscht man ja eine harte Prüfung; der Störabstand darf deshalb nicht zu gross sein. Ander-seits darf das System auch nicht überfordert werden. Bei vielen Geräten wird nämlich die Verbindung automatisch abgebrochen, wenn nach einer bestimmten Anzahl Wiederholungen der Fehler nicht korrigiert werden konnte. Den objektivsten Vergleich erhält man, wenn man die Fehlerhäufigkeit bei jenem Störabstand misst, bei welchem sich ca. 70 % der maximalen Übertragungsgeschwin-digkeit einstellt. H. P. von Ow



Unter künstlichem Regen wird im Hochspannungslaboratorium der Ueberschlagsspannungswert an einem 420-kV-Schaltepol ermittelt.



**Maschinenfabrik Oerlikon 8050 Zürich**  
*ein Mitglied des Brown Boveri Konzerns*



## Jetzt ist er jederzeit erreichbar. Überall, in der ganzen Schweiz.

Mit Autoruf. Jetzt ist das Sendernetz vollständig ausgebaut. Jetzt kann ein Automobilist mit dem Autoruf der PTT überall erreicht werden.

Ein Beispiel: Sie sind mit dem Wagen unterwegs. Plötzlich werden Sie dringend benötigt, von einem Mitarbeiter, von Ihrem Büro oder Ihrer Praxis. In ein paar Sekunden hat man Sie gefunden. Mit Autoruf. So einfach ist das: In Ihrem Büro, in Ihrer Praxis stellt man Ihre Nummer ein, und schon leuchtet in Ihrem Wagen ein rotes Licht auf. Sie wissen: ich werde verlangt. Und beim nächsten Telefon rufen Sie zurück. So einfach ist das.

Die Anschaffungs- und Installationskosten sind gering; der Betrieb wirtschaftlich. Alle Vorteile bietet die Miete: sie schliesst auch den Unterhalt ein.

Aber fragen Sie doch eine unserer Niederlassungen – ein Anruf genügt. Dort wird man Ihnen gerne weitere Auskünfte geben.

### Autophon



Autophon für Beratung und Projekte, Installation und Unterhalt.

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

#### Autophon AG

8059 Zürich	Lessingstrasse 1-3	051 27 44 55
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 28 36 2
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 25 75 7
1227 Genf	25, route des Acacias	022 42 43 50

Fabrik in Solothurn