

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 47 (1956)  
**Heft:** 19  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **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:** 04.04.2026

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

$\kappa_3$  mit  $n' = 10,8/9,3 = 1,16$  und  $\sigma_{mD}/\sigma_{mzul.} \approx 2$  imaginär wird, bestimmt die normale Zusatzlast bei allen Spannweiten die höchstzulässige Bau-stoffbeanspruchung. Es ist daher mit  $\gamma = \bar{\gamma}$  und  $\sigma_B = \sigma_{zul.}$  in Gl. (27) einzugehen; damit wird dann  $a_{max} = 1,325 \cdot 60 \cdot 10^3 / 9,3 = 8550 \text{ m}$  (Fig. 9).

#### Literatur

- [1] Schmidt, G.: Die Berechnung des Durchhangs und der Beanspruchung von Freileitungen an ungleich hohen Aufhängepunkten. ETZ Bd. 49(1928), Nr. 6, S. 208...214.

- [2] Kohler, K.: Fluchtentafeln zur Berechnung von Kettenlinien beliebig geneigter Spannungsfelder von Freileitungen. E u. M Bd. 68(1951), Nr. 14, S. 333...336.  
 [3] Kohler, K.: Einfluss der Kettenlinie auf die Zustandsänderung beliebig geneigter Spannungsfelder von Freileitungen. E u. M Bd. 68(1951), Nr. 19, S. 468...470.  
 [4] Kohler, K.: Neue Fluchtentafeln zur Durchhangsbestimmung von Freileitungen beliebig geneigter Spannungsfelder. ETZ Bd. 71(1950), Nr. 10, S. 243...245.  
 [5] Kohler, K.: Der Einfluss ungleicher Spannweiten auf Zugspannung und Durchhang von Freileitungen mit Stützenisolatoren. E u. M. Bd. 53(1935), Nr. 48, S. 565...568.

#### Adresse des Autors:

Dr. K. Kohler, Privat-Dozent, Putlitzstrasse 8, Karlsruhe/Baden (Deutschland).

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Verfärbung farbiger Objekte durch Licht

535.21 : 620.193.6

[Nach J. J. Balder: Verfärbung farbiger Objekte durch die Einwirkung von Tageslicht, Glühlampenlicht und Leuchtstofflampenlicht. Lichttechnik Bd. 8(1956), Nr. 2, S. 57...61]

Es ist hinlänglich bekannt, dass sich farbige Oberflächen von Gegenständen mehr oder weniger verfärben. Handwerker und Künstler verwenden deshalb Farbstoffe, von denen sie auf Grund von Erfahrungen wissen, dass sie möglichst wenig verschlüssen, Farbchemiker versuchen Farben hoher Lichtbeständigkeit herzustellen, und Museumskonservatoren suchen die Kunstgegenstände vor nachteiligen Wirkungen durch das Licht zu schützen und sind darauf bedacht, die geeignetste Lichtart für die Beleuchtung zu finden. Die nachteilige Wirkung farbiger Gegenstände besteht zur Hauptsache in der Verfärbung, die von Lichtart zu Lichtart und von Objekt zu Objekt verschieden sein kann und vornehmlich von der Wellenlänge des auffallenden Lichtes abhängt. Im grossen und ganzen bewirkt der kurzwellige Teil des Spektrums die stärkste Verfärbung.

In einer systematischen Untersuchungsreihe wurde die verfärbende Wirkung von vier Lichtarten, die wegen ihrer Farbwiedergabeeigenschaften oft in Betracht fallen, an verschiedenartigen Farbmustern, wie sie in der Praxis zur Verwendung gelangen, untersucht. Die Lichtarten waren:

1. Natürliches, vorwiegend diffuses Tageslicht, das durch 4 mm dickes Fensterglas gefiltert wurde;
2. Glühlampenlicht von normalen 100-W-Lampen mit einer Farbtemperatur von etwa 2750 °K;
3. Licht von Fluoreszenzlampen «warmton de Luxe»;
4. Licht von Fluoreszenzlampen «weiss de Luxe».

Die 80 verwendeten Farbmuster 5 verschiedener Gruppen bestanden aus flachen Proben, meist in Streifen von  $4 \times 10 \text{ cm}$ , die z. T. zugedeckt, z. T. der Strahlung ausgesetzt wurden und zwar:

- a) 30 Ölfarben, auf Malerleinwand aufgetragen;
- b) 13 Wasserfarben, auf Zeichenpapier aufgespritzt;
- c) 20 Garnproben, die einzeln auf Zellonstreifen aufgewickelt waren, so dass 10...15 Fäden direkt nebeneinander lagen;
- d) 12 Stoffproben;
- e) 5 Wasserfarben, auf Zeichenpapier aufgestrichen.

Die Proben wurden senkrecht, nach Nordosten gerichtet, aufgestellt und von April bis August dem natürlichen Licht ausgesetzt. Die höchste Beleuchtungsstärke erreichte bei diffusem Licht je nach Jahreszeit 8000...13 000 lx, bei direkter Sonnenbestrahlung bis 20 000 lx und die Tagesdosen je nach Jahreszeit und Witterung 40 000...150 000 lxh. Die gesamte Belichtung während des Versuches betrug 8 Mlxh (8 Millionen Luxstunden). Die Temperatur entsprach der Zimmertemperatur.

Die Proben, die den übrigen 3 Lichtarten ausgesetzt waren, erhielten dieselbe Lichtdosis. Die Dauerbeleuchtungsstärke war bei Glühlampenlicht ca. 5500 lx; die Temperatur der Objekte lag 12...19 °C über der Zimmertemperatur. Bei den beiden Fluoreszenzlichtarten betrug die Dauerbeleuch-

tungsstärke ca. 7500 lx, und die Temperatur 15 °C über Zimmertemperatur.

Die Verfärbung farbiger Objekte wird von vielen Faktoren bestimmt. Unter diesen sind die folgenden von besonderer Bedeutung:

- Spektrale Zusammensetzung der auffallenden Strahlung;
- Spektrales Reflexionsvermögen des Objektes;
- Chemische und photochemische Eigenschaften der Körperfarben, des Anstriches oder Lackes sowie Dicke und Temperatur der Farbschicht;
- Feuchtigkeitsgehalt und chemische Bestandteile der Atmosphäre, die auf die Objekte wirkt;
- Beleuchtungs- bzw. Bestrahlungsstärke und Bestrahlungsdauer.

Es ist kompliziert und zeitlich praktisch unmöglich, die Verfärbungseinflüsse unter genau den Bedingungen experimentell zu prüfen, wie sie in der Praxis tatsächlich vorkommen, aber der Wunsch, bald zu Ergebnissen zu gelangen, zwingt geraffte Versuche durchzuführen und Ungenauigkeiten in Kauf zu nehmen.

Die bestrahlten Farbmuster wurden von einigen Personen mit normalem Farbunterscheidungsvermögen visuell mit den entsprechenden unbestrahlten Mustern verglichen und nach folgender Skala bewertet:

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 0 = nicht verschossen                         | 3 = ziemlich stark verschossen |
| 1 = nur wenig verschossen, knapp feststellbar | 4 = stark verschossen          |
| 2 = deutlich verschossen                      | 5 = sehr stark verschossen     |

Objektive Farbmessungen wurden mit einem Donaldson-Kalorimeter an einigen Proben vorgenommen. Die Farbänderungen bestanden in einer Veränderung von Farbton und Sättigung und in einer Veränderung des Reflexionsgrades. Die Verschiebungen wurden in «Einheiten» nach einem besonderen Verfahren errechnet, und es zeigte sich, dass es zu keinen genaueren Resultaten als die subjektive Bewertung führt, jedoch viel Mühe und Zeit erfordert.

Der Mittelwert der 4 Verfärbungen einer Farbprobe unter den 4 Lichtarten kann als Maßstab für die Lichtbeständigkeit einer Probe dienen. Zusammenfassend lässt sich nun feststellen, dass bei den Ölanstrichen und den aufgespritzten Wasserfarben die mittleren Verfärbungen der verschiedenen Proben mehr voneinander abweichen als die Verfärbungen einer Probe unter den verschiedenen Lichtarten. Somit sind die besonderen Eigenschaften einer Probe von grösserer Bedeutung als die Unterschiede der verschiedenen Lichtarten. Bei den Garnen und Stoffen ist die Verfärbung bei Tageslicht weitaus stärker als bei den übrigen Lichtarten.

Beurteilt man auch den Einfluss der 4 Lichtarten, dann lässt sich im Mittel für alle 5 Farbgruppen hinsichtlich der verfärbenden Wirkung folgende Reihenfolge (von der geringsten zur stärksten Verfärbung fortschreitend) der Lichtarten feststellen:

- Fluoreszenzlampen «warmton de Luxe»;
- Glühlampen;
- Fluoreszenzlampen «weiss de Luxe»;
- Natürliches Tageslicht.

J. Guanter

### Nachwuchsfragen im Atomingenieurwesen

621.039.007.2 : 378.962

[Nach H. Seidl: Woher kommen die Ingenieure? Atomwissenschaft Bd. 1(1956), Nr. 1, S. 30...31]

Die Ausbildung des technischen Nachwuchses in der Atomwissenschaft und -wirtschaft ist ein Problem, das die ganze Welt beschäftigt, herrscht doch in diesem Gebiet der Technik ein ausgeprägter Mangel an Technikern. Um diesem abhelfen zu können, sollen die Anforderungen an das Wissen und die nötigen Fähigkeiten des künftigen Atomtechnikers untersucht werden.

Der Atomwissenschaftler muss theoretisch in der Physik, Mathematik, eventuell in der Chemie sehr gut ausgebildet sein. Er muss nicht nur die Berechnungsgrundlagen für die Reaktoren schaffen, sondern durch ständiges Studium der neuen Literatur auch zur Entwicklung der Atomtechnik beitragen. Die theoretische Ausbildung des Atomwissenschaftlers ist also von grundlegender Wichtigkeit.

Der Atomingenieur steht zwischen dem Atomwissenschaftler und dem Konstrukteur. Er muss die von den Wissenschaftern gelieferten theoretischen Prinzipien in feste Formen giessen und verwirklichen. Von ihm wird verlangt, dass er die Grundlagen der Kernphysik kennt. Er muss auch ein guter Mathematiker sein und die Wärme- und Strömungstechnik beherrschen. Nicht zuletzt soll er Sinn für die Konstruktion und die Fertigung aufweisen.

Anders liegt der Fall beim Reaktor-Konstrukteur. Dieser muss überdurchschnittliche Fähigkeiten im Konstruieren haben; an Reaktor-Theorie dagegen werden an ihn bescheidene Anforderungen gestellt. Viel Geschick und Ideenreichtum in den Gebieten des Maschinenbaues, der Regeltechnik und der Metallurgie sind die Erfordernisse, die gestellt werden müssen.

Die Ausbildung der Theoretiker kann nur an den Hochschulen erfolgen, unter der Voraussetzung, dass diese entsprechend ausgestattet sind. Eine kurze Anlaufzeit zur Einarbeitung in die Industriepraxis sollte dieser Ausbildung folgen. Für den Konstrukteur und den Fertigungs-Ingenieur ist der bisherige Ausbildungsgang zweckmässig, vorausgesetzt, dass ein Einführungskurs in die Atomtechnik absolviert wird, um die spätere Einarbeitung in die Materie zu erleichtern.

Die Ausbildung des Atomingenieurs ist am schwierigsten durchzuführen, da die Hochschulen noch nicht in jedem Land für diese Ausbildung entsprechend eingerichtet sind. Eine wertvolle Hilfe bedeutet hier die Austauschmöglichkeit von erfahrenen Ingenieuren zwischen den verschiedenen Ländern. Einzelne Industrieunternehmen oder Industriegruppen können auch von sich aus Lehrgänge organisieren, an denen ausgewiesene Fachleute den Stoff dozieren. Allenfalls sollten in jeder Grossfirma, die sich mit Reaktorbau befasst, junge Ingenieure, die sich für dieses Gebiet interessieren, neben einem erfahrenen Ingenieur arbeiten dürfen, der sie in das neue Gebiet einführt.

Zuletzt soll eine zwar begrenzte Möglichkeit der Nachwuchsausbildung erwähnt werden. Diese wäre die Ausbildung von Atomtechnikern in den bekannten Ausbildungsstätten des Auslandes, z. B. Harwell oder Oak-Ridge.

Offensichtlich werden an die Atomtechniker überdurchschnittliche Forderungen gestellt, und es ist nicht zu verwundern, dass die Nachwuchsausbildung mit immer grösseren Schwierigkeiten verbunden ist. Ein Nachlassen in den Anstrengungen sollte aber unter allen Umständen vermieden werden, denn die Zahl der benötigten Mitarbeiter in der Atomindustrie steigt von Jahr zu Jahr in stärkerem Masse. Nach einem englischen Bericht stieg diese Zahl bei der Industriegruppe der englischen Atomenergiebehörde seit 1950 in den Gruppen der Wissenschaftler um das 5,5fache, bei den Konstruktions-Ingenieuren auf das 1,7fache, bei den Chemikern auf das 4,8fache und bei den Betriebsingenieuren auf das 1,3fache.

E. Schiessl

### Nennüberstromziffer von Stromwandlern, ihre Bedeutung und Messung

621.314.224.8

[Nach M. Berndt: Die Nennüberstromziffer  $n$  von Stromwandlern, ihre Bedeutung und Messung. Siemens Z. Bd. -(1956), Nr. 1, S. 15...19]

Für die vorliegende Arbeit über das Überstromverhalten von Stromwandlern mit verschiedener Überstromziffer ist die Definition der Überstromziffer nach VDE 0414 wogeleitend:

«Nennüberstromziffer  $n$  ist dasjenige Vielfache des Primärnennstromes, bei dem der Stromfehler bei Nennbürde — 10 % beträgt.» Damit ein Stromwandler im Überstromgebiet die geforderten Eigenschaften beibehält, wird anhand eines kleinen Beispiels die Wichtigkeit der richtigen Betriebsbelastung des Wandlers demonstriert; die Betriebsleistung soll der Nennleistung des Wandlers möglichst nahe kommen.

Es gibt drei Möglichkeiten für die Messung der Überstromziffer: a) Überstromverfahren; b) Überbürdungsverfahren und c) Leerlaufverfahren.

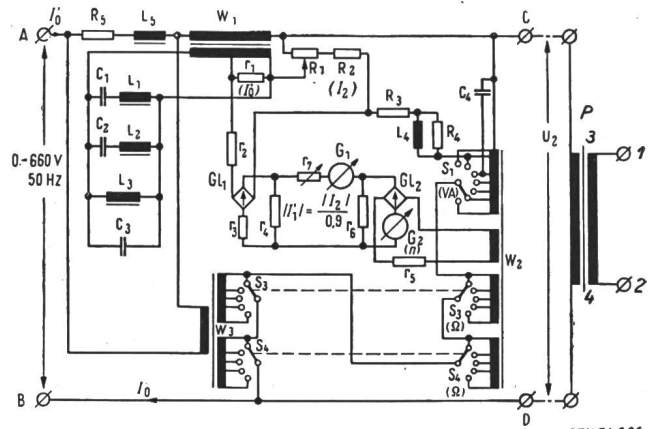


Fig. 1

#### Prinzipschema der $n$ -Messeinrichtung

$P$  Prüfling;  $W_1$  Stromwandler (bildet eine dem Strom  $I_0'$  proportionale Spannung an  $r_1$  ab);  $W_2$  Spannungswandler (proportional  $U_2$ );  $W_3$  Stromwandler (proportional  $I_2'$ );  $G_1$  Galvanometer (bei Nullanzeige gilt:  $|I_1| = |I_2|/0,9$ );  $G_2$  Instrument für die Anzeige des  $n$ -Wertes;  $GL_1, GL_2$  Gleichrichter;  $R_1$  Vorabgleich des Prüflings (0...10 %);  $S_1$  Schalter zur Einstellung der Nennlast (0...180 VA);  $S_3, S_4$  Schalter zur Einstellung des Sekundärwiderstandes des Prüflings (0...2,00  $\Omega$ , in Stufen von 0,02  $\Omega$ )

Weil die direkte Bestimmung der Überstromziffer im Überstromverfahren praktisch ausgeschlossen ist, arbeitet das vorliegende  $n$ -Messgerät nach einer Näherungsmethode, dem Leerlaufverfahren. Das Gerät wird auf der Sekundärseite des zu prüfenden Stromwandlers angeschlossen, wobei die Primärwicklung des Prüflings offen bleibt (Fig. 1). Nennleistung, Widerstand der Sekundärwicklung und eventueller Windungsvorabgleich des Prüflings können auf dem Messgerät eingestellt werden. Die Leerlaufspannung am Wandler wird so dann erhöht, bis die Messeinrichtung abgeglichen ist, die Überstromziffer kann dann direkt an einem Zeigerinstrument abgelesen werden. Durch entsprechende Massnahmen im Messgerät ist dafür gesorgt, dass die Ohmsche und induktive Bürdenkomponente (entsprechend  $\cos \beta = 0,8$ ), sowie ein allfälliger Oberwellengehalt des Leerlaufstromes bei der Messung berücksichtigt werden.

Die gut gelungene Messeinrichtung erlaubt eine einfache und rasche Bestimmung der Überstromziffer von Stromwandlern mit 5 A Sekundärnennstrom; für andere Sekundärnennströme sind Zusatzwandler erforderlich.

E. Buchmann

### Ein neuer 500-MVA-Luftschalter mit magnetischer Blasung

621.316.57.064.44

[Nach M. J. Reilly und D. E. Weston: A New 500-Megavolt-Ampere Air Magnetic Circuit Breaker of Simplified Design. Trans. AIEE Bd. -(1955), Part III: Power Apparatus and Systems, Nr. 21, S. 1093...1098]

Die Hochspannungsluftschalter mit magnetischer Blasung sind verhältnismässig spät entwickelt worden, trotzdem diese Art der Lichtbogenlöschung schon lange bekannt war. Das Hauptanwendungsgebiet liegt bei Spannungen bis etwa 15 kV und Ausschaltleistungen bis 500 MVA. In nächster Zukunft dürften diese Grenzen kaum wesentlich überschritten werden. Die Magnetschalter sind besonders geeignet zum Einbau in Schaltschränken für Innenraum oder Freiluft; ihr Vorteil

liegt in der hohen Feuersicherheit, der einfachen Konstruktion und Wirkungsweise und der kurzen Revisionszeit dank der leichten Zugänglichkeit aller Teile.

Ein Magnetschalter besteht aus den folgenden drei Hauptteilen: der Lichtbogenlöschvorrichtung, dem Kontaktsystem und dem Antriebsmechanismus. Um ein grosses Schaltvermögen erreichen zu können, müssen die besonderen Eigen-

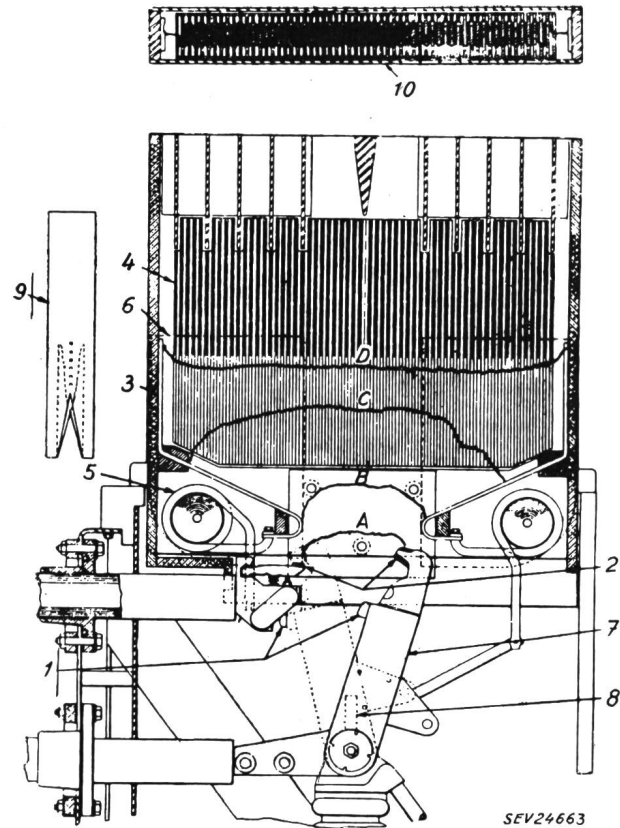


Fig. 1

Querschnitt durch einen 500-MVA-Magnetschalter

Die Linien A, B, C und D zeigen den zeitlichen Verlauf des Lichtbogens

- 1 Hauptkontakte; 2 Abreisskontakte; 3 Lichtbogenhörner;
- 4 Löschplattenstapel; 5 Blaspulen; 6 Polschuhe; 7 beweglicher Kontaktarm; 8 Zuführung der Blasluft; 9 Stirnansicht des Plattenstapels; 10 Schnitt durch den Löschplattenstapel oberhalb der Schlitze

in die Länge gezogen und stark gekühlt wird. Wenn der dadurch bedingte Lichtbogenwiderstand dann gross ist im Vergleich zur Induktanz des äusseren Stromkreises, so gelangt der Strom nahezu in Phase mit der Systemspannung, was gleichzeitig auch eine begrenzend Wirkung auf den Kurzschlußstrom ausübt. Beim Schaltvorgang und unter der Voraussetzung, dass sich die Kontaktstücke im Augenblick des Stromnulldurchganges zu öffnen beginnen, erreicht die Lichtbogenwiderstand nach der ersten Halbperiode erst etwa 5% der Systemspannung; in der zweiten Halbperiode steigt sie auf etwa 65%, wobei gleichzeitig wegen des anwachsenden Lichtbogenwiderstandes der Strom auf ungefähr 1/3 seines

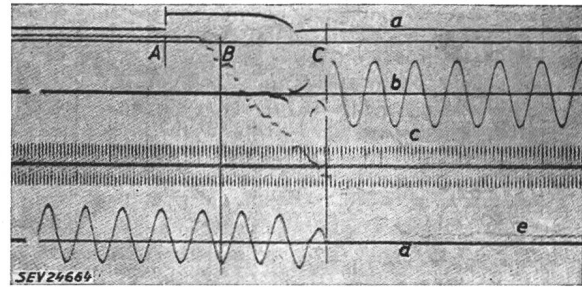


Fig. 2

Oszillogramm einer einphasigen Ausschaltung bei voller Leistung

A Erregung der Ausschaltspule; B Kontakttrennung; C Lichtbogenlöschung; a Strom in der Ausschaltspule; b wiederkehrende Spannung; c Zeitskala 600 Hz; d Hauptstrom; e Kontaktweg

Anfangswertes absinkt und annähernd mit der Spannung in Phase kommt. Dieser Moment muss nun für die Löschung ausgenützt werden, bevor die Spannung wieder auf ihren vollen Amplitudenwert ansteigt. Der Magnetschalter eignet sich deshalb auch als Hochspannungsunterbrecher, indem durch seinen selbsterzeugten hohen Lichtbogenwiderstand ein grosser innerer Spannungsabfall bewirkt, und sowohl die Schalterarbeit als auch die Steilheit der wiederkehrenden Spannung begrenzt werden.

Bei der Löschung kommt es vor allem darauf an, dass der Lichtbogenwiderstand so rasch wie nur möglich vergrössert wird. Zu diesem Zweck müssen die Unterbrechungskontakte mit den zugehörigen Lichtbogenhörnern so angeordnet sein, dass der Lichtbogen gleich nach seinem Entstehen in den Bereich des Löschplattenstapels (Fig. 1) gelangt. Dieser wichtigste Teil des Schalters besteht aus einer grossen Anzahl feuerfester Platten, die unten keilförmig und verschieden tief eingeschnitten sind. Die Polbleche und Spulen für die magnetische Blasung sind an beiden Enden des Plat-

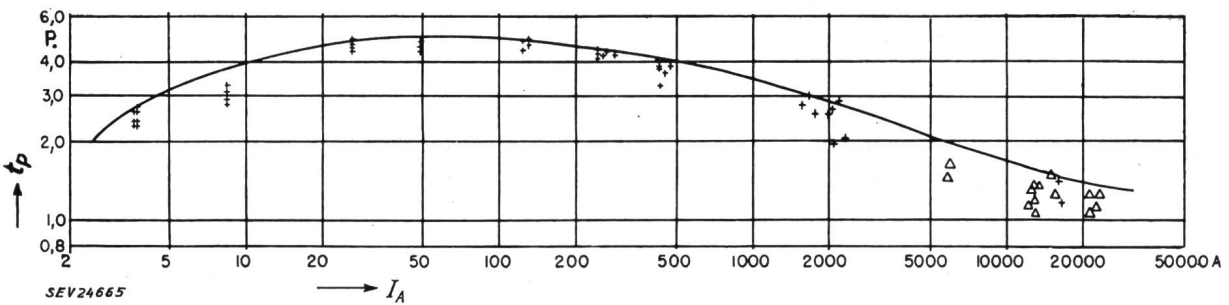


Fig. 3

Lichtbogendauer (in Perioden) in Abhängigkeit des Ausschaltstromes eines 500-MVA-Magnetschalters

$t_p$  Zeit in Perioden (P.);  $I_A$  Abschaltstrom

$\Delta$  8-kV-Versuche + 10-kV-Versuche

schaften dieser Apparategattung berücksichtigt werden. Weil nämlich die Lichtbogenunterbrechung nur in Luft unter Atmosphärendruck stattfindet, muss die Kontaktöffnungsstrecke sofort nach dem Unterbrechen reichlich bemessen und entionisiert sein. Die Lichtbogenwiderstand ist verhältnismässig hoch, da der Lichtbogen sehr eingengt, bedeutend

tenstapels angeordnet. Die Blaspulen liegen im Hauptstromkreis, aber nur während dem eigentlichen Löschvorgang, d. h. nachdem der Lichtbogen von den Hauptkontakten auf die Hörner übersprungen ist.

Da beim Unterbrechen von kleinen Strömen das Blasfeld schwach ist, braucht der Schalter eine zusätzliche Bebläsung

durch einen Luftstrom. Während der Ausschaltbewegung wird mittels eines Pumpenkolbens Luft durch den hohlen beweglichen Kontaktarm gestossen, so dass der Lichtbogen sogleich in die Löschzone des Plattenstapels gelangt.

Die Hauptkontakte sind an den Dauerkontaktstellen silberplattiert und da, wo der Lichtbogen ansetzt, mit Abbrennstücken aus Wolfram bewehrt. Am feststehenden Hauptkontakt sitzen gefederte Kontaktfinger.

Beim mehrpoligen Magnetschalter ist jede Phase für sich isoliert und von einem oben offenen Kamin aus Isolierstoff umschlossen. Die Hauptkontakte sind seitlich und gegen unten isolierend abgeschirmt und die Drehpunkte der beweglichen Kontakte ruhen auf Porzellanisolatoren. Die isolierenden Antriebsstangen bestehen aus glasfaserarmiertem Giessharz. Als Anschlüsse dienen Hartpapier-Kondensator-durchführungen und frontseitig ist der ganze Schalter mit Stahlblech abgedeckt.

Der einfache Antriebsmechanismus besteht aus einem Kniegelenksystem mit Freilauf, der in jeder Zwischenstellung wirksam sein kann, und einem kräftigen Einschaltmagneten. Die Ausschaltspule wirkt direkt auf die Halteklinke und die Ausschaltfeder betätigt auch die Luftpumpe für die zusätzliche Blasung. Der ganze mechanische Teil des Magnetschalters ist allseitig offen und leicht zugänglich.

Mit einem Magnetschalter der oben beschriebenen Bauart für 13,8 kV Nennspannung und 500 MVA Nennauschaltleistung sind zahlreiche ein- und dreiphasige Schaltprüfungen bei 50 und 60 Hz und bei Spannungen von 7,6...12,7 kV durchgeführt worden, wobei Ströme von 4...27 000 A einwandfrei geschaltet wurden. Die grösste 3phasige Ausschaltleistung erreichte 585 MVA. Fig. 2 zeigt das Oszillogramm einer einphasigen Abschaltung bei Nennleistung und Fig. 3 stellt die Abhängigkeit der Lichtbogendauer vom Ausschaltstrom dar.

A. Haefelinger

### Rohstoffe als Kostenfaktor der Atomenergie

621.039.43.003.12  
[Nach J. Kruse und W. D. Müller: Rohstoffe als Kostenfaktor der Atomenergie. Atomwirtschaft Bd. 1(1956), Nr. 2, S. 64...66]

Bei der Atomenergieerzeugung ist der Kostenfaktor des Rohstoffes, also des spaltbaren Materials, eine Frage, über die Unklarheiten herrschen, da noch nicht bekannt ist, wie in einem grossen Atomreaktor für elektrische Energieerzeugung die spaltbaren Materialien, wie z. B. Uran oder Thorium, ausgenützt werden können.

Zur Beurteilung dieser neuen Energiequelle muss vor Augen gehalten werden, dass aus den spaltbaren Materialien, die bisher keine wesentliche wirtschaftliche Bedeutung hatten, gewaltige Energiemengen erzeugt werden können. Das heisst also, dass zur Deckung eines Energiebedarfes sehr kleine Mengen von Rohstoffen («Atombrennstoffen») verwendet werden müssen. Als Beispiel soll angeführt werden, dass bei theoretisch vollständiger Spaltung der Atome von 1 kg Uran eine Energie frei wird, die der Verbrennung von 3 Millionen kg Kohle entspricht.

Trotz diesen grossen Energiemengen haben die Rohstoffkosten einen nicht zu unterschätzenden Anteil an den Gesamtkosten der Atomenergie. Nach kanadischen Untersuchungen können diese Kosten im günstigsten Falle der Verwertung 5% der Gesamtkosten ausmachen; in dem heutigen Stadium der Versuchsreaktoren kann diese Zahl jedoch bis auf 25% steigen. Wesentlich sind bei der Beurteilung des Kostenfaktors der Rohstoffe der eigentliche Rohstoffpreis, der Ausnützungsgrad im Reaktor und die Kosten für die Behandlung der Abfallprodukte.

Den Preis des Rohstoffes beeinflussen die Kosten des Erzes und jene der Aufbereitung für die verschiedenen Reaktortypen. Für die tatsächlich entstehenden Kosten der Atomenergiegewinnung sind dagegen die Lohn- und Kapitalkosten massgebend.

In den meisten Reaktoren, die mit Uran betrieben werden, können nur Uranatome des Atomgewichtes 235 gespalten werden, die aber im natürlichen Uran nur zu 0,72% vorhanden sind; 99,28% des Urans können also nicht ohne weiteres als Atombrennstoff verwendet werden. Die zur Anreicherung benötigten Isotop-Trennanlagen erheischen aber gewaltige Kapitalien. Für die europäische Brennanlage des OEEC-Planes werden dazu 500...800 Millionen Franken veranschlagt. Anlagen, die eine nicht sehr hohe Anreicherung ermöglichen, werden auf 40...80 Dollar pro kW installierte Leistung geschätzt.

Was den Wirkungsgrad einer Atomanlage anbelangt, so muss man zuerst vom thermischen Wirkungsgrad, also vom Verhältnis der Nutzleistung zur gesamten Wärmeleistung sprechen. Dieser beträgt bei den Versuchsreaktoren ca. 20%, man rechnet aber damit, ihn später auf 35% erhöhen zu können.

Ein weiterer wichtiger Faktor bei der Atomenergieerzeugung ist der «Brennstoffwirkungsgrad», d. h. die Energie, die aus einer bestimmten Rohstoffmenge gewonnen werden kann. Die Ausbeute des Brennstoffes im Atomreaktor ist ziemlich gering, denn man kann nicht einmal von den relativ wenig spaltbaren Atomen alle ausnützen, ohne Gefahr zu laufen die Kettenreaktion zu unterbrechen. Nach russischen Angaben konnten in einem Reaktor nur 15% aller spaltbaren Atome während eines Prozesses ausgenützt werden. Nachher musste die Anlage abgestellt und der Atombrennstoff ausgewechselt werden.

Der vom Reaktor herausgenommene und nur zum Teil ausgenützte Atombrennstoff kann neu angereichert und im Reaktor verwendet werden. Auf diese Weise kann ein Material 5...10mal den Atomreaktor passieren und Energie abgeben.

Neuerdings ist es gelungen, die beim Spaltprozess freierwerdenden U-238-Atome in eine neue Substanz (Plutonium) zu verwandeln, das seinerseits selber spaltbar und so in einem Reaktor neu verwendbar ist. Es ist gegenwärtig sogar möglich, eine grössere Menge Plutonium zu gewinnen, als Uran im Reaktor verbraucht wurde.

Diese Möglichkeit wird, einmal in der Praxis eingeführt, einen günstigen Einfluss auf die Kosten der Atomenergie ausüben.

E. Schiess

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Phasenlinearität von Fernsehempfängern

621.375.121.018.782.3 : 621.397.62  
[Nach A. van Weel: Phasenlinearität von Fernsehempfängern. Philips techn. Rdsch. Bd. 17(1956), Nr. 9, S. 277...296]

#### 1. Einleitung

Die Anforderungen, die heute an den Bildkanal eines Fernsehempfängers gestellt werden, sind weit höher als noch vor wenigen Jahren. Die Empfängerselektivität musste infolge der weit zahlreicheren Fernsehsender verbessert werden bei möglichst erhöhter Bildqualität. Die auftretenden Schwierigkeiten liegen hauptsächlich in Laufzeiterscheinungen, die auf ein erträgliches Mass reduziert oder kompensiert werden müssen. Ein Verstärker ist dann als ideal anzusprechen, wenn das Signal innerhalb des gewünschten Frequenzbandes in seinem Charakter nicht geändert wird, d. h. wenn die Amplituden- wie auch die Laufzeitcharakteristik des Ver-

stärkers flach verlaufen. Damit die Phasenlaufzeit frequenzunabhängig wird, muss der Phasenwinkel linear mit der Frequenz wachsen.

Bei Netzwerken, die aus Spulen, Kondensatoren und Widerständen aufgebaut sind, sind Laufzeiterscheinungen hauptsächlich eine Folge des Zeitbedarfes zum Aufbau eines magnetischen oder elektrischen Feldes. Mit Breitbandschaltungen kann innerhalb eines gewünschten Frequenzbandes eine konstante Verstärkung erzielt werden. Je besser die Amplitudentreue dieser Schaltungen, desto schlechter fallen die Laufzeiteigenschaften aus und umgekehrt. Auch die ausserhalb des gewünschten Frequenzbereiches gestellten Selektivitätsanforderungen beeinflussen die Laufzeit. Die nötige Selektivität in der Nähe der Grenzfrequenz wird nämlich durch Resonanzeffekte erreicht, die jedoch erst nach einer gewissen Zeit durch Aufschaukelung eintreten. Die Verzögerung solcher Netzwerke in der Nähe der Grenzfrequenz ist daher merklich grösser.

Beim Entwurf von phasenlinearen Filtern wird häufig zunächst der Amplitudengang mit Hilfe einfacher, sog. Mindestphasenganznetzwerken aufgebaut. Anschliessend werden die Phasen in entsprechenden Netzwerken getrennt korrigiert. Wirtschaftliche Gründe verunmöglichen jedoch die Verwendung solcher Phasenkompensationsnetzwerke in gewöhnlichen Fernsehempfängern. Moderne Fernsehempfänger, die hohe Selektivitätsanforderungen erfüllen müssen, weisen deshalb einen unzulässig hohen Grad von Laufzeitunterschieden auf.

Die Selektivität wird beim Fernsehempfänger (wie beim Rundfunkempfänger) im Zwischenfrequenz-(ZF)-Verstärker erzielt. Auch hier sollen die Trägerwellen wie auch die Seitenbandkomponenten die gleiche Laufzeit aufweisen. Nun haben *de Boer* und *van Weel* gezeigt, dass nicht die Phasenlaufzeit  $\varphi/\omega$  des ZF-Verstärkers im Durchlassbereich konstant sein muss, sondern es genügt, wenn die sog. Gruppenlaufzeit  $\tau_g = d\varphi/d\omega$  dieser Anforderung entspricht. In diesem Fall ist die «Phasenlaufzeit der Modulation» für alle Video-Frequenzen die gleiche.

**2. Der Einfluss der Amplitudencharakteristik auf die Form des Signals**

Die Amplitudencharakteristik eines Fernsehempfängers weist bei den höchsten Modulationsfrequenzen beinahe einen rechteckigen Verlauf auf. Führt man einem Netzwerk mit rein rechteckiger Amplitudencharakteristik, dessen Laufzeit für alle Frequenzen konstant sei, eine Sprungfunktion als Eingangssignal zu, so erhält man als Ausgangssignal eine Integralsinusfunktion. Charakteristisch sind vor allem: a) die Ausgangsspannung weist keinen unendlich steilen Anstieg auf (die Flankensteilheit ist durch die Bandbreite bestimmt); b) vor und nach der Flanke treten Schwingungen auf (diese hängen unmittelbar mit dem Absinken der Amplitudencharakteristik auf null bei der Grenzfrequenz zusammen. Es kann gezeigt werden, dass diese Schwingungen nicht auftreten, wenn an Stelle des rechteckigen Verlaufes der Amplitudencharakteristik eine Gaußsche Funktion gewählt wird:  $A = A_0 \exp(-a\omega^2)$ . Die Sprungfunktion verläuft dann allerdings weniger steil. Einen geeigneten Kompromiss zwischen Steilheit und Unter- und Überschwingen erhält man durch die Anwendung einer Gaußschen Funktion als Amplitudencharakteristik bis an die Grenzfrequenz, die dort auf die Hälfte und anschliessend sprunghaft auf null absinkt.

**3. Selektivitätsforderungen, Laufzeitfehler und mögliche Lösungen**

Der eigene Ton, dessen Trägerfrequenz um 5,5 MHz von der Bildträgerfrequenz abweicht, muss unterdrückt werden (gefordert wird eine Abschwächung von 26 db), ebenso der nächstliegende Tonträger mit einem Frequenzabstand von nur 1,5 MHz (um 40 db) und der benachbarte Bildträger (ebenfalls um 40 db). Diese Bedingungen sind nicht schwer zu realisieren, solange es sich nur um die Amplitudencharakteristik handelt. Die Laufzeiterscheinungen in der Nähe der

Es bestehen drei Wege, um den nachteiligen Einfluss der Phasenfehler aufzuheben:

- a) Kompensation im Video-Teil des Empfängers (im Videofrequenz-Verstärker werden Phasenfehler hervorgehoben, die die Phasenfehler im ZF-Verstärker nahezu kompensieren);
- b) Kompensation im Video-Teil des Senders (bedingt gleiche ZF-Laufzeitcharakteristiken für alle Empfänger, was natürlich in der Praxis infolge der verschiedenen Fabrikate kaum zu realisieren ist);
- c) Verwendung eines phasenlinearen ZF-Verstärkers. Hier wird der dritte Weg verfolgt.

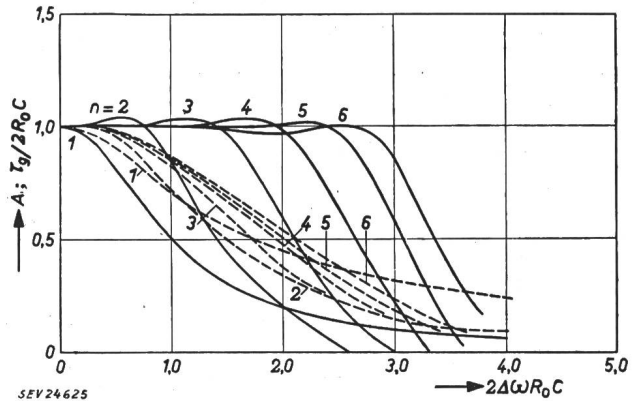


Fig. 1  
Amplituden und Gruppenlaufzeitkurven eines Breitbandverstärkers mit  $n$  versetzten Kreisen  
Die Figur zeigt nur eine Hälfte des durchgelassenen Bandes. Die Grösse  $R_0C$  ist ein Mass für die mittlere Impedanz der  $n$  Kreise. Bei der Dimensionierung wurde eine konstante Gruppenlaufzeit angestrebt  
 $A$  Amplitude;  $\tau_g$  Gruppenlaufzeit;  $\Delta\omega$  Frequenzabstand von der Bandmitte

**4. Forderungen, denen ein phasenlinearer ZF-Verstärker entsprechen muss**

Ein phasenlinearer ZF-Verstärker soll selbstverständlich den gleichen Selektivitätsanforderungen genügen wie übliche ZF-Verstärker. Über die Frage, wie diesen Amplitudenforderungen entsprochen werden und wie im Durchlassbereich eine lineare Phasencharakteristik erhalten werden kann, gibt die Beziehung von *Bode* Auskunft:

$$\tau_{pc} = \frac{\omega_c}{\varphi_c} = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{A - A_c}{\omega^2 - \omega_c^2} d\omega \quad (1)$$

worin  $\tau_{pc}$  die Phasenlaufzeit bei der Kreisfrequenz  $\omega_c$ ,  $\varphi_c$  die Phasenverschiebung bei dieser Kreisfrequenz und  $A$  das logarithmische Mass für die Abschwächung bedeuten.

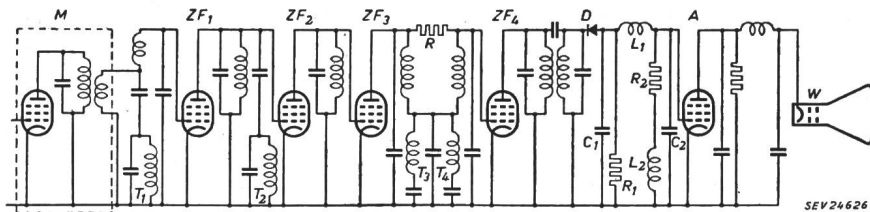


Fig. 2  
Teilschema eines phasenlinearen Empfängers

$A$  Ausgangsstufe;  $D$  Demodulator;  $M$  Mischstufe;  $ZF_1 \dots ZF_4$  ZF-Stufen;  $T_1$  Saugkreis zur Unterdrückung des benachbarten Bildträgers (31,9 MHz,  $P''$  in Fig. 3);  $T_2$  Saugkreis, der einen scharfen Anstieg der Selektivitätskurve bei 41,4 MHz bewirkt (siehe Fig. 3, Kurve 1, ganz rechts) und somit verhindert, dass die Selektivität in der Nähe dieser Frequenz zu gering wird;  $T_3$  Saugkreis, der den benachbarten Tonträger (40,4 MHz,  $Q'$ ) unterdrückt;  $T_4$  Saugkreis, der den eigenen Tonträger (33,4 MHz,  $Q$ ) unterdrückt;  $R$  Widerstand, der durch eine zusätzliche Kopplung die Dämpfung von  $T_3$  und  $T_4$  vermindert;  $W$  Wehneltzylinder der KO-Röhre

Sprünge der Amplitudencharakteristik führen jedoch zu Schwierigkeiten. Beim praktischen Fernsehempfang äussern sie sich in «Wischern» nach plötzlichen schwarz-weiss Übergängen.

Zur Erzielung eines linearen Phasenverlaufes muss die Phasenlaufzeit konstant sein, d.h. der Wert des Integrals darf nicht von  $\omega_c$  abhängen. Dies ist der Fall, wenn  $A$  eine quadratische Funktion von  $\omega$  ist:  $A = a\omega^2$ . Die Amplituden-

charakteristik wird also gegeben durch  $\exp(-a\omega^2)$ , d.h. sie ist eine Gaußsche Kurve.

Die Breitbandverstärkung wird durch eine Anzahl LC-Kreise, die gegeneinander verstimmt und verschieden stark gedämpft sind, erreicht. In der Regel wird eine flache Amplitudencharakteristik erstrebt; es ist aber auch möglich, die Kreise so zu dimensionieren, dass die Gruppenlaufzeit möglichst konstant ist (Fig. 1).

5. Die Gaußsche Kurve als ZF-Selektivitätskurve

Da eine Amplitudencharakteristik mit einer Gaußschen Kurvenform nie die gleichen Selektivitätsanforderungen erfüllen kann wie eine Bandpasskurve mit konstanter Amplitude und grosser Flankensteilheit, sind Methoden für die Verbesserung der Selektivität so anzuwenden, dass die Gruppenlaufzeit im Durchlassbereich flach bleibt. Die Bodesche Beziehung [Gl. (1)] sagt aus, dass die Phase bei einer gegebenen Frequenz vorwiegend durch den Amplitudenverlauf in der nächsten Umgebung dieser Frequenz bestimmt wird.

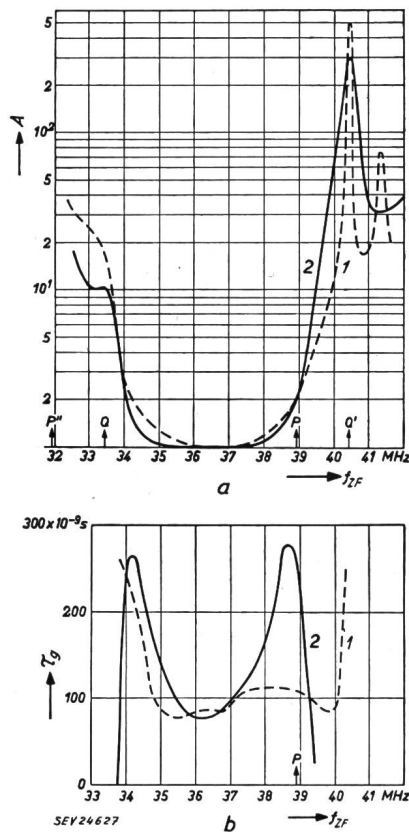


Fig. 3

Gemessene Selektivitäts- und Gruppenlaufzeitkurven

- 1 gemessen am phasenlinearen Empfänger
- 2 gemessen an einem normalen Empfänger

a Selektivitätskurven; b Gruppenlaufzeitkurven

A Amplitude;  $\tau_g$  Gruppenlaufzeit;  $f_{ZF}$  Zwischenfrequenz; P, Q eigene Bild- bzw. Tonträger; P', Q' benachbarte (höhere) Bild- bzw. Tonträger; P'', Q'' benachbarte (niedrige) Bild- bzw. Tonträger

Denkt man sich nun den Abschwächungsfaktor A des Amplitudenverlaufes in Gl. (1) in zwei Komponenten geteilt, in  $A_1$ , die eine Gaußsche Funktion, und in  $A_2$ , die eine zusätzliche Forderung der Abschwächung des benachbarten Tonträgers darstellt, so erhält man für  $A = A_1 + A_2$ :

$$\frac{\varphi_c}{\omega_c} = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{A_1 - A_c}{\omega^2 - \omega_c^2} d\omega + \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{A_2}{\omega^2 - \omega_c^2} d\omega \quad (2)$$

Das erste Integral ist wieder von  $\omega$  unabhängig (Gaußsche Funktion). Das Zweite sollte möglichst null werden, um die Phasenlaufzeit nicht ungünstig zu beeinflussen. Wählt man  $A_2$  so, dass sie überall null ist mit Ausnahme der Frequen-

zen, wo eine zusätzliche Unterdrückung nötig ist, und ihr Frequenzband möglichst schmal, so wird der Wert des Integrals klein. Die Unterdrückung muss deshalb auf ein möglichst schmales Frequenzband beschränkt, d.h. es müssen sehr selektive Sperr- oder Saugkreise verwendet werden. Fig. 2 zeigt das Prinzipschema des phasenlinearen Empfängers mit Mischstufe M, Zwischenfrequenzstufen  $ZF_1 \dots ZF_4$  und den entsprechenden Saug- und Sperrkreisen  $T_1 \dots T_4$ . Fig. 3 zeigt die resultierende Selektivitäts- und Gruppenlaufzeitkurve (Kurve 1; Kurve 2 gilt für einen Empfänger aus der Normalfertigung). Der HF-Teil hat nur wenig Einfluss auf die Phaseneigenschaften der Gesamtschaltung, da nur wenige abgestimmte Kreise vorhanden sind und keine plötzlichen Veränderungen des Amplitudenverlaufes eintreten.

6. Phasenlinearer Empfang im Vergleich zum Empfang mit Phasenkompensation

Ausser der optimalen Bildqualität weist der phasenlineare Empfänger einen viel geringeren Einfluss auf Verstimmungen auf. Die Phasenkompensation bei nicht phasenlinearen Empfängern ist nur dann wirksam, wenn der Empfänger genau abgestimmt ist. Die Bildqualität hängt deshalb in hohem Masse von der Abstimmung ab. Ein phasenlinearer Empfänger stellt sich nicht teurer in der Fertigung als ein konventioneller Typ. Die Vermeidung von Phasenfehlern ist der Phasenkompensation (d.h. Kompensation durch absichtliches Anbringen von entgegengesetzten Phasenfehlern) vorzuziehen. R. Wälchli

Blauschirfröhren in Fernsehgeräten

621.385.832 : 621.397.24

[Nach G. Heller: Gerät zur unmittelbaren Übertragung von Zeichnungen auf den Schirm von Blauschirfröhren, Elektronik Bd. 5(1956), Nr. 4, S. 100...101]

In einem Vortrag an der dritten Jahrestagung der Fernsichttechnischen Gesellschaft wurde in Hamburg eine Fernsehrohr vorgeführt, die sog. Blauschirfröhre, die nicht wie die üblichen Fernsehrohre nur einige Bruchteile von Sekunden bis einige Minuten nachleuchtet, sondern auf welcher die Schrift unter gewissen Voraussetzungen Monate unverändert betrachtet werden kann.

Der «Blauschirmschirm» dieser Röhren sendet kein Licht aus, wenn er dazu durch aufprallende Elektronen angeregt wird, sondern absorbiert das Licht und es verfärben sich die der Elektronenstrahlung ausgesetzten Stellen in violett. Die verfärbten Stellen, also die Schrift oder Zeichnungen können dann in auffallendem Licht betrachtet werden. Die Löschung der Beschriftung geschieht mit Hilfe von eingestrahlem intensivem Licht oder durch Erwärmung des Bildschirmes.

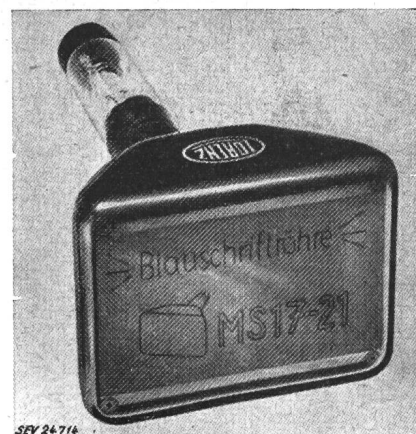


Fig. 1

Blauschirfröhre

Zur Erwärmung des Bildschirmes diente an der vorgeführten Röhre eine durchsichtige, aber leitfähige Schicht (Löschschicht) mit einem Widerstand von 80...120  $\Omega$ . Die zur Löschung benötigte Zeit ist eine Funktion der Löschspannung. Die gezeigte Röhre benötigte für eine Löschzeit von 10...15 s eine Stromwärmeleistung von 75 W. Die Löschspan-

nung wird am zweckmässigsten für jede Röhre experimentell bestimmt.

Die Blauschriftrohre werden hauptsächlich für das Industriefernsehen eingesetzt. Die wichtigsten Daten der gezeigten Röhre (MS 17-21) sind die folgenden:

Strahlensystem:	Pentode
Kolben:	Allglasausführung
Fokussierung:	magnetisch
Ablenkung:	magnetisch
Ablenkwinkel:	diagonal 70°

Schirm:	Blauschriftschirm
Absorptionsmaximum der Verfärbung:	$\lambda = 563 \text{ mm}$
Schirmfläche:	$80 \times 123 \text{ mm}$
Heizspannung:	$U_n = 6,3 \text{ V}$
Heizstrom:	$I_n = 0,3 \text{ A}$
Anodenspannung:	$U_a = 10 \text{ kV}$
Spannung am Hilfsgitter 3:	$U_3 = 300 \text{ V}$
Schirmgitterspannung:	$U_2 = 0 \dots 400 \text{ V}$
Sperrspannung:	$U_1 = -40 \dots -86 \text{ V}$
Löschleistung:	$P_1 = 75 \text{ W}$

E. Schiessl

## Miscellanea

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.** W. Salvisberg, bisher Vorstandsmitglied von Brown Boveri Mannheim, wurde von der Generalversammlung der Aktionäre in den Verwaltungsrat gewählt und von diesem als sein Delegierter in die Geschäftsleitung berufen.

An die Stelle von *E. Günthardt*, Mitglied des SEV seit

1941, Vorstand der Abteilung W (Grossgeneratoren), der am 1. Juli 1956 nach mehr als 40jähriger Tätigkeit bei Brown Boveri in den Ruhestand getreten ist, wurde Prof. E. Wiedemann gewählt.

Dr. W. Hälgl, bisher Vorstand des Physikalischen Laboratoriums, übernahm die Leitung der Physikalischen Tätigkeit für industrielle Kernenergie. Als sein Nachfolger wurde Dr. sc. nat. W. Deck bezeichnet.

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### IV. Prüfberichte

Gültig bis Ende Juni 1959.

P. Nr. 3092.

Gegenstand: **Kapillarrohr-Thermostate**

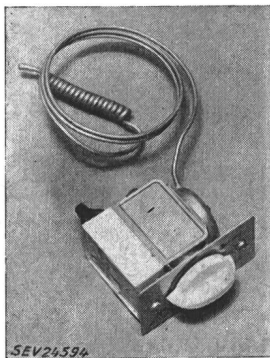
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31699 vom 15. Juni 1956.

Auftraggeber: Walter O. Frei, Ing., Oberengstringen.

Aufschriften:



TF 43 380 V ~ 6 A  
MOTOR 0,36 kW 220 V ~ 0,18 kW 110 V ~



Beschreibung:

Thermostat gemäss Abbildung, für den Einbau in Kühlschränke und dergl. Temperatur mittels Drehknopf einstellbar. Einpoliger Schalter mit Silberkontakten. Momentschaltung. Sockel aus cremefarbigem Isolierstoff. Stahlblechgehäuse mit Erdungsschraube versehen.

Die Kapillarrohr-Thermostate haben die Prüfung in Anlehnung an die Schaltvorschriften bestanden (Publ. Nr. 119).

Gültig bis Ende Juni 1959.

P. Nr. 3093.

Gegenstand: **Schreibmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32110 vom 28. Juni 1956.

Auftraggeber: International Business Machines, Talacker 30, Zürich.

Aufschriften:

I B M

In der Schweiz montiert durch:  
International Business Machines-EXT, Suisse  
Zürich, Talacker 30  
Elektrische Schreibmaschine Modell 11  
Volt 220 Frequenz 50 ~ Watt 44

Beschreibung:

Schreibmaschine gemäss Abbildung, mit vollständig elektrischem Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankeromotor mit Hilfswicklung und Kondensator. Zuleitung dreiadrige Doppelschlauchschnur mit 2 P + E-Stecker. Einpoliger Schalter angebaut.



Die Schreibmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juni 1959.

P. Nr. 3094.

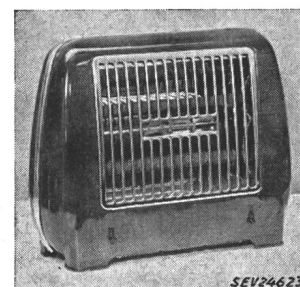
Gegenstand: **Heizstrahler**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31222a vom 28. Juni 1956.

Auftraggeber: Magazine zum Globus, Einkaufszentrale, Eichstrasse 27, Zürich.

Aufschriften:

A B C  
Nr. 950 V 220 W 1200



Beschreibung:

Heizstrahler gemäss Abbildung. Zwei Keramikstäbe mit aufgewickelter Heizwendel übereinander angeordnet. Reflektor aus Aluminiumblech. Gehäuse aus lackiertem Blech. Zwei einpolige Kippschalter zum Regulieren der Heizleistung. Versenkter Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung. Handgriff aus Isoliermaterial.

Der Heizstrahler hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juli 1959.

P. Nr. 3095.

Gegenstand: **Sicherungskasten**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32118 vom 6. Juli 1956.

Auftraggeber: Hermann Lanz A.-G., Murgenthal.

Aufschriften:

Auf der Aussenseite des  
Kastendeckels:

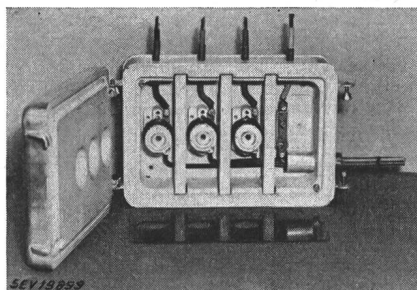
Hauptsicherung  
25 A 500 V  
Coupe-circuit principal

Auf der Innenseite des  
Kastendeckels:

LANZ-HAUPTSICHERUNGS-  
KASTEN MOD. «SIPA»

Beschreibung:

Sicherungskasten aus Gips mit Anticorodal-Armierung, gemäss Abbildung. Steckbare Trennwände aus Gips zwischen den einzelnen Sicherungselementen. Verschraubter, mit Anticorodal verkleideter Deckel mit Dichtung aus Asbestschnur. Überdeckung der Sicherungselemente durch Hartpapierplatte. Äussere Abmessungen des Kastens 125 × 200 × 300 mm.



Der Sicherungskasten wird auch ohne die Trennwände aus Gips und ohne die Hartpapierplatte geliefert. Deckel mit runden Aussparungen für die Schraubköpfe, oder mit 65 mm breiter Nute.

Solche Sicherungskasten entsprechen den Hausinstallationsvorschriften. Verwendung: in feuergefährlichen Räumen.

P. Nr. 3096.

Gegenstand: **Signallampe**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31532a vom 15. Juni 1956.

Auftraggeber: Carl Maier & Cie., Schaffhausen.



Aufschriften:

CMC



250 V (Ex) e C2



Beschreibung:

Explosionssichere Signallampe Typ ECL gemäss Abbildung, für 10-W-Glühlampen. Gussgehäuse für Wandmontage. Fassungseinsatz E14 aus keramischem Material mit Unterbrechungskontakt in Schutzart druckfeste Kapselung. Schutzglocke aus durchsichtigem Kunststoff. Erdungsklemmen innen und aussen am Gehäuse. Panzerrohrgewinde für Leitereinführung.

Die Signallampe entspricht den Lampenfassungsvorschriften (Publ. Nr.167) und dem 4. Entwurf der «Vorschriften für explosionssicheres elektrisches Installationsmaterial und elektrische Apparate». Verwendung: in nassen und explosionsgefährdeten Räumen, Zündgruppe C, Explosionsklasse 2.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

## Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV und der gemeinsamen Organe des SEV und VSE

### Totenliste

Am 24. Juni 1956 starb in Basel im Alter von 73 Jahren E. Rometsch, Mitglied des SEV seit 1920 (Freimitglied), alt Betriebsingenieur des Elektrizitätswerkes Basel. Wir entbieten der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid.

Am 23. August 1956 starb in Le Locle (NE) im Alter von 65 Jahren Ch. Ziegler, technischer Direktor der Uhrenfabriken Zenith A.-G., Le Locle, Kollektivmitglied des SEV. Wir entbieten der Trauerfamilie und der Zenith A.-G. unser herzlichstes Beileid.

### Fachkollegium 3 des CES

#### Graphische Symbole

Das FK 3 ist unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Oberingenieur F. Tschumi, in Zürich am 29. Februar, 8. Juni und 6. Juli 1956 zu der 12., 13. und 14. Sitzung zusammengetreten. Es befasste sich einerseits mit der Vorbereitung von Dokumenten zur Diskussion auf internationaler Ebene und andererseits mit den Vorschlägen, die ein Arbeitsausschuss hinsichtlich einer nationalen schweizerischen Herausgabe von Regeln und Leitsätzen für graphische Symbole ausgearbeitet hat.

Auf Vorschlag von Prof. Gerecke sollen zwei neue Unterkommissionen gebildet werden für die Bearbeitung der graphischen Symbole der Servotechnik und der Informationswandler (UK-S) sowie der Elektronik (UK-E).

Nachdem nun noch ein Nachtrag zur 1. Symbolliste mit den lange umstrittenen Symbolen von Widerstand, Impedanz, Induktivität, Wicklung und Kapazität, ein Dokument über die Klassifikation und Definition der Schaltschemata sowie ein solches mit Symbolen für elektrische Maschinen und Transformatoren die Prozedur der 6-Monats-Regel passiert haben, soll demnächst einiges Material betreffend graphische Symbole in Form von CEI-Veröffentlichungen erscheinen. Das FK entschied sich, gemäss den Anträgen des Arbeitsausschusses, dieses Material auch sofort im Rahmen des Vorschriftenwerkes des SEV den schweizerischen Benützern zugänglich zu machen. Mit Genugtuung konnte es davon Kenntnis nehmen, dass der Vorstand und der Sekretär des SEV dieses Vorhaben unterstützen.

Es ist beabsichtigt, sofort mit einer Reihe aufeinanderfolgender Einzelpublikationen zu beginnen, die, fortlaufend ergänzt und in einem Ringbuch gesammelt, schliesslich die schweizerischen Regeln und Leitsätze für graphische Symbole bilden werden. Diese Ringbuchform, die ja schon von der Schweizerischen Normen-Vereinigung (SNV) mit Erfolg verwendet wird, kann durch Auswechseln von überholten Blättern leicht dem neuesten Stand angepasst werden. Damit wird es möglich sein, auch Symbollisten, die auf schweize-

rischer Ebene bereinigt sind, aber die internationale Genehmigung noch nicht erhalten haben, bereits in diese Publikationsreihe einzubeziehen. Da das CES das Sekretariat des CE3 inne hat und daher besten Einblick in die internationale Entwicklung des Gebietes besitzt, erachtet das FK ein solches nationales Vorgehen zulässig. Es hofft, dadurch der grossen Nachfrage nach zeitgemässen Symbolisten besser gerecht zu werden, und so die Festsetzung «wilder» Symbole zu vermeiden.

Infolge verschiedener Umstände konnten an der CEI-Tagung in München weder das CE3 selbst noch das Comité d'Experts zusammentreten. Dagegen werden nun die Experten im Oktober 1956 in Zürich tagen, so dass die Arbeiten auf internationaler Ebene trotzdem gefördert werden können. Gemäss einem reich befrachteten Programm werden Dokumente mit Symbolentwürfen für elektrische Ventile, Schaltapparate, Sicherungen und Messinstrumente behandelt werden. Ausserdem sind auch die Bahnsymbole der Union Internationale des Chemins de fer (UIC) auf Grund der in den letzten Jahren geänderten CEI-Symbole neu zu bearbeiten, damit dann durch Zusammenarbeit von UIC und CEI neue allgemein gültige Bahnsymbole festgelegt werden können. Schliesslich sollen die Experten noch über einige grundlegende Direktiven betreffend Gestaltung und Verwendung graphischer Symbole beraten. *K. J. Bohren*

## Fachkollegium 12 des CES

### Radioverbindungen

#### Unterkommission für Apparatesicherungen

Die Unterkommission für Apparatesicherungen (UK-AS) des FK 12 kam am 12. Juli 1956 in Zürich unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, zur 15. Sitzung zusammen. Der Vorsitzende orientierte über die Arbeiten der internationalen Arbeitsgruppe «Miniature fuses» des Comité d'Etudes n° 23, Petit Appareillage, der CEI, in welcher Arbeitsgruppe er persönlich Mitglied ist. Die UK-AS setzte sodann die an der 14. Sitzung begonnene Durchsicht des 8. Entwurfes der Regeln für Schmelzeinsätze zu Apparateschutz-Sicherungen fort. Die beschlossenen Änderungen sind vorwiegend redaktioneller Art. Von den materiellen Änderungen sind die Streichung der Aufteilung der Schmelzeinsätze in Güteklassen und die Weglassung der für die Kennzeichnung des Warmwiderstandes der Schmelzeinsätze vorgesehenen Kennbuchstaben von Bedeutung. Der Entwurf soll nun in die in der «Anleitung für die Aufstellung von Vorschriften, Regeln und Leitsätzen des SEV (Vorschriften-Gerippe)» verlangte Form gebracht werden. Inzwischen wird der Vorsitzende den Anhang über die statistische Auswertung der Prüfergebnisse überarbeiten. *H. Lütolf*

## Neue Publikationen der Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

1. Règles concernant les moteurs de traction électrique  
(Publ. 48 de la CEI, 3<sup>e</sup> édition, 1955)  
Preis Fr. 5.—

2. Recommandations de la CEI pour les transformateurs de puissance  
(Publ. 76 de la CEI, 1<sup>re</sup> édition, 1955)  
Preis Fr. 10.—
3. Vocabulaire Electrotechnique International  
Groupe 07: Electronique  
(Publ. 50(07) de la CEI, 2<sup>e</sup> édition, 1956)  
Preis Fr. 12.—
4. Vocabulaire Electrotechnique International  
Groupe 11: Convertisseurs statiques  
(Publ. 50(11) de la CEI, 2<sup>e</sup> édition, 1956)  
Preis Fr. 5.—
5. Impédances caractéristiques et dimensions des câbles coaxiaux pour fréquences radioélectriques  
(Publ. 78 de la CEI, 1<sup>re</sup> édition, 1956)  
Preis Fr. 2.—
6. Spécification internationale concernant les lampes tubulaires à fluorescence pour l'éclairage général  
(Publ. 81 de la CEI, 1<sup>re</sup> édition, 1956)  
Preis Fr. 5.—
7. Recommandations concernant les ballasts pour lampes à fluorescence  
(Publ. 82 de la CEI, 1<sup>re</sup> édition, 1956)  
Preis Fr. 6.—

Diese Publikationen sind als Fascicules der CEI erschienen. Sie können zu den angegebenen Preisen bei der *Gemeinsamen Verwaltungsstelle des SEV und VSE*, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bezogen werden.

## Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmessersystemen zur amtlichen Prüfung

Auf Grund des Artikels 25 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1909 über Mass und Gewicht und gemäss Artikel 16 der Vollziehungsverordnung vom 23. Juni 1933 betreffend die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern hat die Eidgenössische Mass- und Gewichtskommission das nachstehende Verbrauchsmessersystem zur amtlichen Prüfung zugelassen und ihm das beifolgende Systemzeichen erteilt.

Fabrikant: *Landis & Gyr A.G., Zug*

Zusatz zu Schienenstromwandler mit Kunstharzisolierung

**S** Typ TGB 1.1  
Nennspannung 900 V  
Prüfspannung 4 kV  
Primärnennströme 2000...3000 A  
Sekundärnennstrom 5 (1) A  
Nennfrequenz 50 Hz

Bern, den 14. August 1956.

Der Präsident  
der Eidgenössischen Mass- und Gewichtskommission:  
*K. Bretscher.*

**Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins**, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). — Redaktion: Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telefon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektrovein Zürich (für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE). — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — Administration: Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telefon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — Bezugsbedingungen: Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 45.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 55.— pro Jahr, Fr. 33.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

*Chefredaktor:* H. Leuch, Ingenieur, Sekretär des SEV.  
*Redaktoren:* H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, R. Shah, Ingenieure des Sekretariates.