

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 51 (1960)  
**Heft:** 3

**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:** 16.01.2026

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

Die zweite Frage, ob der Weg zur elektronischen Verarbeitung prinzipiell über das konventionelle Lochkartenverfahren führen muss, bejaht die SBB auf Grund ihrer bisherigen Erfahrungen. Der Übergang auf Lochkarten und EDP bedingt namentlich bei den Datenquellen und Datenverbrauchern zum Teil weitgehende organisatorische und psychologische Umstellungen. Als Beispiele seien genannt die Probleme der notwendigen Zentralisierung, die oft neuartige Darstellung der Resultate, die eventuelle Umnummerierung des Materials und der Zeichnungen und die Terminfragen. Für die Einführung des EDP ist es daher sicher von Vorteil, wenn durch das Lochkartenverfahren solche unvermeidlichen Neuerungen bereits bekannt und konsolidiert sind.

Damit soll selbstverständlich nicht verlangt werden, dass auch spätere EDP-Anwendungen zuerst immer auf Lochkartenanlagen verarbeitet werden müssen. Sobald das Unternehmen durch eigene Erfahrungen eine gewisse «Lochkartenreife» erlangt hat, kann und muss für die folgenden Aufgaben der direkte Sprung auf die EDP-Stufe erfolgen. Voraussetzung ist dabei allerdings, dass die Organisatoren ihrerseits imstande sind, das neue Werkzeug mit möglichst wenig Anlaufschwierigkeiten einzusetzen.

4. Die Umstellungsarbeiten auf EDP lassen sich in drei Hauptarbeitsgebiete gliedern, in die Analyse des Problems mit Formulierung der Aufgabe, in die Schaffung der neuen Organisation mit Erstellung des Programmes für die Maschine und in die eigentliche Übernahme und Durchführung. Damit verbun-

den ist auch eine gewisse Spezialisierung des Personals in den Richtungen Organisatoren, Programmierer und Operateure, alle jedoch mit einer gemeinsamen Grundausbildung in der EDP-Technik.

Organisatoren und Operateure sind in den Unternehmen im allgemeinen bereits tätig, so dass der Rekrutierung und Ausbildung der Programmierer vorerst Sorge getragen werden muss. Als Programmierer eignen sich Mitarbeiter kaufmännischer oder betrieblicher Richtung sehr gut. Mathematische Vorkenntnisse und Erfahrungen mit Lochkarten sind von Vorteil, aber nicht unbedingt erforderlich. Wichtig ist hingegen eine frühzeitige und gründliche Ausbildung im neuen Arbeitsgebiet, die in der Regel in Zusammenarbeit mit der Lieferfirma der Anlage erfolgt.

Zusammenfassend sei festgehalten, dass nach den bisherigen Erfahrungen der SBB die Frage einer allfälligen Einführung der elektronischen Datenverarbeitung einer sehr sorgfältigen und individuellen Prüfung bedarf. Fällt diese positiv aus, so sollen Umfang und Schwierigkeiten der Umstellungsarbeiten nicht unterschätzt werden und es sind hierfür von vornherein genügend Vertrauenskapital, Mitarbeiter, Zeit und Geld einzusetzen. Zusammen mit einer zweckmässigen Anlage dürften damit die wesentlichsten Garantien für einen erfolgreichen Übergang auf die elektronische Datenverarbeitung gegeben sein.

Adresse des Autors:

Dr. A. Schärer, Chef des Organisationsdienstes der Generaldirektion der SBB, Bern.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

Tagungen in London vom 20. bis 29. Oktober 1959

#### CE 2, Elektrische Maschinen

In der Zeit vom 20. bis 29. Oktober 1959 fanden Sitzungen der SC 2A und 2F, der Arbeitsgruppe über Kurvenform und zum Schluss des CE 2 statt.

In der demnächst erscheinenden Publikation 34-1 der CEI, Regeln für rotierende elektrische Maschinen, sind in der Tabelle der Grenzerwärmung wasserstoffgekühlte Turbogeneratoren ausgenommen. Um diese Lücke auszufüllen, wurden vom SC 2A, Turbogeneratoren, Vorschläge für Grenzerwärmungen von wasserstoffgekühlten Turbogeneratoren mit nicht direkter Kupferkühlung zur späteren Aufnahme in die Publikation 34-1 ausgearbeitet. Für die Grenzerwärmungen von im Kupfer gekühlten, in Wasserstoff laufenden Turbogeneratoren wurde ein Arbeitsausschuss gebildet, da für eine Normung noch nicht genügend Unterlagen vorliegen.

Die im Jahre 1952 genehmigten, jedoch mit Rücksicht auf die Regeln für Dampfturbinen, Publikation 45 der CEI, erst im Jahre 1958 veröffentlichten Regeln für Turbogeneratoren, Publikation 34-3 der CEI, sind zu revidieren. Die wichtigsten bei dieser Überarbeitung im Schosse des SC 2A vorgeschlagenen Änderungen betreffen:

Die Übernahme der in Publikation 45 bis 400 MW genormten Nennleistungen, die Ausnahme der Wasserstoffleitung von Turbogeneratoren nach unten bis auf 25 MW sowie die Entfernung aller Klammern in den Leistungstabellen, der Vorschlag zu Handen des CE 5, Dampfturbinen, auch einen 500-MW-Typ in die Normung einzuschliessen, die Festsetzung von Wasserstoff-Nenndrucken mit 0,035, 1, 2, 3, 4 und 6 kg/cm<sup>2</sup>,

die Erhöhung des Nenn-cos φ auf 0,85 für Leistungen über 125 MW,

die klarere Festlegung der Toleranzen für das Kurzschlussverhältnis und die Reduktion des Kurzschlussverhältnisses auf einen Mittelwert von 0,5 für Leistungen über 200 MW.

Alle diese, die Turbogeneratoren betreffenden Vorschläge werden den Nationalkomitees unter der 6-Monate-Regel unterbreitet.

Ein Arbeitsausschuss machte Vorschläge für die Ergänzung des Kapitels 4, Irrégularité de la forme d'onde, der Publikation 34-1. Sie basieren auf den bestehenden Regeln des CCITT und legen einen Kopplungsfaktor proportional der Frequenz zugrunde. Die Vorschläge sollen ebenfalls nach der 6-Monate-Regel den Nationalkomitees unterbreitet werden.

Das SC 2F, Abmessungen von Kohlebürsten, studierte die Vorschläge des Sekretariates für die Standardisierung der Bürsten-Dimensionen und bat das Sekretariat um die Ausarbeitung neuer Vorschläge und deren Weitergabe an die Nationalkomitees. Ferner wurde vom SC 2F die Bearbeitung von Dimensionierungs-Details wie Kantenabschrägungen, Kabeldimensionen usw. aufgenommen und schliesslich soll eine Nomenklatur über Kohlebürsten ausgearbeitet werden.

Das CE 2 genehmigte die Vorschläge der Sous-Comités und der Arbeitsgruppe und beschloss, ein SC 2G zu bilden, das sich mit der Bestimmung der Kenngrössen von Synchronmaschinen (Zeitkonstanten, Reaktanzen, Widerstände, Erregerströme) zu befassen hat.  
O. Hess

## Vollautomatisierung des schweizerischen Telephonnetzes

621.395.34(494)

Der 3. Dezember 1959 ist zum Markstein in der Geschichte des schweizerischen Telephonbetriebes und ein Freudentag für die PTT geworden, denn an diesem Tag ging die letzte bisher noch handbediente Zentrale des öffentlichen Telephonnetzes, diejenige von Schuls, zum automatischen Betrieb über. Damit hat die Schweizerische Post-, Telegraphen und Telephonverwaltung es erreicht, dass im Inlandverkehr jeder Teilnehmer seine Verbindung selbst herstellen kann. Die Schweiz ist als erstes Land der Welt an dieses Ziel gelangt, auf das ihre PTT stolz sein darf. Aus diesem Anlass veranstaltete die Generaldirektion der PTT am 2. Dezember 1959 eine Jubiläumsfeier, zu der ein grosser Kreis von Gästen geladen war. Bundesrat Dr. F. Wahlen gab als Stellvertreter des erkrankten Chefs des Eidg. Post- und Eisenbahndepartements der Versammlung die Ehre durch seine Teilnahme. Unter den Gästen bemerkte man viele im Ruhestand lebende, zum Teil im hohen Alter von über 80 Jahren stehende, frühere Chefbeamte der TT-Abteilung. Für sie muss es eine besondere Freude gewesen sein, den Abschluss einer so markanten Entwicklungszeit des Telephonnetzes, in der sie aktiv mitgewirkt hatten, zu erleben und so viele frühere Vorgesetzte und Mitarbeiter wiederzusehen.

Generaldirektor Dr. Ed. Weber, der die Gäste begrüsste, die Feier eröffnete und die erste Ansprache hielt, konnte drei Ereignisse erwähnen und zu einem Trifolium zusammenfügen, nämlich den Millionsten Telephonteilnehmer, der am 20. Juli 1959 an das Netz angeschlossen wurde, die 1,5 millionste Sprechstelle und den 300 000sten Hörer des Telephonrundspruchs. Im Vergleich zu den rund 118 Millionen Telephonteilnehmern, die es auf der ganzen Welt gibt, darf sich die kleine Schweiz mit ihrem Anteil wohl sehen lassen.

Die ersten praktischen Versuche wurden in der Telephonzentrale Zürich-Hottingen mit dem halbautomatischen Betrieb um 1917 begonnen. 1920 war das Jahr vor der allerersten Vollautomatisierung. Damals wurden 123 Millionen Gespräche geführt und die Telephon- und Telegraphen-Dienste (TT) zählten 6500 Mitarbeiter. Im Jahre 1958, bei praktisch fast vollendeteter Automatisierung, wurden 1 080 000 000 Gespräche geführt, also täglich fast 3 Millionen, bei einem Personalbestand von 8718 Köpfen. Das heisst, dass 1958 der neuufache Verkehr mit einem um einen Dritt angewachsenen Personalbestand bewältigt wurde. Sehr eindrucksvoll sind aber auch die Angaben, die Dr. Weber über die Aufträge, welche die PTT allein für den Ausbau der Telephonanlagen, ohne die Telegraphen- und Radioanlagen sowie Hochbauten dem Gewerbe und der Industrie erteilen konnte. Sie erreichten in den letzten 20 Jahren den Wert von 2 683 000 000 Fr. Die Vergebungsrichtlinie der PTT führt einerseits zu einer gleichmässigen Beschäftigung des auf das Telephon spezialisierten Personals der Industrie, hatte aber andererseits einen verhältnismässig langsamem Übergang zum vollautomatischen Betrieb zur Folge. Ein anderer Umstand ist dafür mitverantwortlich, nämlich die Rücksichtnahme auf das Personal der PTT für die frühere Handbedienung der Zentralen. Die PTT dürfen sich heute rühmen, keine einzige Telephonistin wegen der Automatisierung aus ihren Diensten entlassen zu haben. Durch die Automatisierung ist das Telephon zu einem personalarmen, aber anlageintensiven Dienst geworden. Dass der Telephondienst der bestrentierende Zweig der PTT ist, wissen wohl alle Schweizer. Dieser Überschuss hilft das Defizit der Post decken. Das schweizerische Telephonnetz wäre mit Handbetrieb heute wirtschaftlich und personell undenkbar, würde er doch zusätzlich 22 000 Telephonistinnen erfordern, die man in unseren Zeiten der Konjunktur im Lande kaum finden könnte.

Nachdem Dr. Weber sich über die Abschreibungspolitik verbreitet hatte, liess er seine Ansprache mit dem Wunsch ausklingen, die zukünftigen Errungenschaften der Telephontechnik, und diejenigen der modernen Technik überhaupt, möchten zum Wohle der Menschen eingesetzt werden und diese einander näherbringen.

In einer sehr gehaltvollen Rede würdigte Dipl. Ing. G. A. Wettstein, Direktor der Telephon- und Telegraphenabteilung, das erreichte Ziel und warf alsdann einen Blick in die Zukunft. Der Redner beleuchtete die Dichte der Telephonapparate mit Bezug auf die Bevölkerung im Jahre 1957, für das genaue Angaben aus Ost und West vorliegen. Auf 100 Einwohner entfielen

in den USA	36,8 Apparate
in Schweden	32,6 Apparate
in Kanada	28,6 Apparate
in der Schweiz	26,8 Apparate

Seither ist die Dichte in der Schweiz auf 28,6 angestiegen. Die Entwicklung des Telephonnetzes schreitet weiter. Jährlich werden rund 60 000 Neuanschlüsse ausgeführt. Leider gibt es zur Zeit 10 000 Interessenten, die auf ihren eigenen Telephonanschluss warten müssen. Eine auf Friedens- oder friedensähnlichen internationalen Verhältnissen und dem Ausbleiben wirtschaftlicher Krisen aufgebaute Schätzung kommt für das Jahr 1980 auf 2,7 Millionen Telephonstationen. Naturgemäß ist eine solche Prognose, mit allem was eine darnach verlaufende Entwicklung nach sich zieht, eine schöne Zuversicht für die beteiligte Industrie und die Zehntausende schweizerischer Arbeiter, die darin beschäftigt sind. Wer vor so grossen Aufgaben steht, hat nicht nur die finanziellen Fragen, sondern auch technische zu lösen. Direktor Wettstein machte aus seinen Sorgen keine Mördergrube, sondern liess die Teilnehmer der Veranstaltung einen Blick in seine Werkstatt tun, in der die Zukunftspläne geschmiedet werden. Er sprach deshalb über die technischen Modernisierungsmöglichkeiten im Bau automatischer Zentralen und der Teilnehmerstationen, Befriedigung des Leitungsbedarfs, über die Kabelverbindungen zwischen Europa und Amerika, sowie über die Automatisierung des internationalen Verkehrs.

Die im Betrieb stehenden *automatischen Telephonzentralen* müssen nach einiger Zeit durch neue ersetzt werden, die bereitstehen müssen, bevor die alten abgebrochen werden können. Dieses Raumproblem ist in Zentralen, die in dichtbesiedelten Stadtquartieren stehen, besonders schwierig zu lösen. Einen Ausweg sehen die PTT in der Zuhilfenahme der Elektronik. Wenn es auch noch längere Zeit dauern wird, bis voll elektronisch arbeitende Zentralen zur Verfügung stehen, so bietet dieses Fachgebiet doch schon in Bälde die Möglichkeit, die Wahlvorgänge durch elektronische Steuerung zu beschleunigen. Eine kleinere Zahl von Steuerorganen als bisher wird genügen, denn sie arbeiten rasch und sind daher durch einen einzelnen Verbindungsaufl- oder -abbau nur kurze Zeit belegt. Der Teilnehmer wird eine wesentlich raschere Herstellung seiner Verbindung wahrnehmen. Aus der Verwendung des Transistors verspricht sich die PTT Erhöhung der Lebensdauer der Telephonzentralen, Senkung ihres Energiebedarfs sowie Ersparnis an Raum und Unterhaltspersonal.

Auf dem Gebiet der *Teilnehmerstationen* zeichnen sich grosse Umwälzungen ab. Angefangen beim Ersatz der Kohlenmikrophone durch elektromagnetische, steht der Einbau von Transistorverstärkern und die Verwendung neuer Kunststoffe bevor, welche die neuen Apparate kleiner werden lassen als die früheren und schliesslich wird der Teilnehmer die Lautstärke seines Weckers selbst einstellen können. Ein geräuschosloser Gebührenmelder wird kommen und in ferner Zukunft vielleicht auch der Ersatz der Nummern-Wählscheibe durch eine Tastatur.

Der Blick auf die *Leitungsnetze* der fernen Zukunft weist auf Kleinkoaxialkabel für kurze Distanzen und Wellenleiter für 100 000 Telephonkanäle hin. Gegenwärtig vermehrt man die Koaxialkabel und erhöht ihre Ausnützbarkeit durch transistorisierte Verstärker. Das der Ergänzung und Sicherung der durch das Kabelnetz bewältigten Verbindungen dienende Richtstrahlnetz wird weiter ausgebaut. Die einfache Division der täglich geführten 3 Millionen Gespräche durch die Millionen Teilnehmer ergibt für jeden Teilnehmer im Tagesdurchschnitt nur 3 Gespräche. Neben den Teilnehmern mit viel grösserer Gesprächshäufigkeit muss es also auch Teilnehmer geben, die weniger als die durchschnittliche Gesprächszahl führen. Für die wirtschaftliche Ausnützung der letztgenannten Abonentenleitungen sind Leitungsabschalter entwickelt worden. Ihnen haften trotz der gemeinsamen, für jeden Teilnehmer jederzeit freien Benutzung einer Abonentenleitung die bekannten Nachteile des Gemeinschaftsanschlusses nicht an. Der Einsatz transistorisierter Teilnehmeranlagen wird die Verwendung von Kabeln ermöglichen, deren Drahtdurchmesser unter 0,4 mm liegen. Auf dem Gebiet der bisher aus Blei hergestellten Kabelmäntel sind Ersatzbestrebungen durch Kunststoffe im Gang.

Die *Verbindungen* zwischen der Schweiz und den USA sind auf 5 radiophonische Kanäle und zwei Kabeladerpaare angewiesen. Durch Ausnützung des Umstandes, dass von zwei Gesprächspartnern stets nur einer spricht und die Gegenrichtung

ungenutzt bleibt, sowie durch Ausnützen der Pausen zwischen den Wörtern, plant man, nach einem neuen System die doppelte Zahl von Gesprächskanälen der Transatlantikkabel zu erreichen, ohne gegenseitige Störung der einzelnen Gespräche. Allerdings bedarf es dazu sehr komplizierter Apparate. Bis zur Einführung des automatischen Telephonverkehrs zwischen Europa und Amerika wird noch einige Zeit verstreichen, aber die Union Internationale des Télécommunications (UIT) prüft nicht nur diesen Schritt, sondern auch den zuerst zu verwirklichenden, nämlich den *automatischen innereuropäischen Verkehr*. Für diesen Zweck wird zur Zeit in Zürich eine internationale Transitstelle gebaut. Automatischer Telephonverkehr mit einigen europäischen Städten kennen wir schon, doch sind einzelne Fragen der automatischen Taxierung noch nicht gelöst, weshalb eine Vermittlung durch Telephonistinnen einstweilen noch nötig ist. Aus der Schweiz führen 1300 Leitungen ins Ausland. Täglich werden über sie im Mittel 40 000 Gespräche geführt, davon 150 mit den USA. Diese werden aber nur von einem sehr beschränkten Kreis von Teilnehmern verlangt. 70 % des gesamten Auslandsverkehr geht von nur 7000 Teilnehmern aus. Der internationale automatische Telephondienst ist also nicht einmal für einen Prozent aller schweizerischen Teilnehmer von besonderer Bedeutung. Jeder Schweizer kennt die Dienste, die das Telefon ihm leistet; nicht jeder schätzt sie aber gebührend. Waren einst die einzelnen schweizerischen Stadtnetze bei ihrem Zusammenschluss und der Einführung der Automatisierung einander anzugeleichen, so tritt jetzt diese Frage auf internationaler Ebene auf. Nicht alle Länder stehen mit ihren Telephonnetzen auf einem ebenso hohen Stand wie die Schweiz, man denke nur an die sogenannten Entwicklungsländer. Aus dem zum Ziel gesetzten automatischen internationalen Verkehr erkennt man die Aufgaben, die die UIT noch lange beschäftigen werden. Der in der Schweiz erreichte Stand des Telephonwesens sei hier voll anerkannt. Um sich der grossen Be-

deutung bewusst zu werden, die es in der schweizerischen Wirtschaft hat, denke man sich nur einen einzigen Werktag ohne die guten Dienste des Telephones aus!

Der SEV beglückwünscht die PTT dazu, dass es ihr gelungen ist, in der Schweiz als erstem Land der Welt die restlose Automatisierung des inländischen Telephonverkehrs zu erreichen.

### Sicherheitsexpertise über den Forschungsreaktor «Diorit»

[Nach Mitt.-Bl. Del. Atomenergie Bd. 3(1959), Nr. 3/4, S. 25]  
621.039.572(494) : 621.039.586

Nach Inkrafttreten des Bundesgesetzes über die Atomenergie und den Strahlenschutz wird auch für den Reaktor Diorit der Reaktor AG, welcher vor der Vollendung steht, eine Bewilligung für die Inbetriebsetzung nötig werden. Als technische Grundlage für eine solche Bewilligung dient eine Expertise über die Sicherheit, die in diesem Fall durch einen von der Internationalen Atomenergie Organisation in Wien ernannte Expertenkommission ausgearbeitet wurde. In Ermangelung schweizerischer Fachleute, welche auf dem Gebiet der Strahlensicherheit über genügend Erfahrungen verfügen, wurden in diese Expertenkommission je ein Experte aus Frankreich, Norwegen, Kanada und den USA delegiert. Die Experten kamen nach gründlicher Prüfung eines von der Reaktor AG ausgearbeiteten Sicherheitsberichtes und einer dreitägigen Aussprache mit den verantwortlichen Fachleuten der Reaktor AG zum Resultat, dass sie dem Bundesrat die Inbetriebsetzung des Diorit empfehlen können. Die Konstruktion des Reaktors entspricht den Sicherheitsanforderungen, so dass er ohne besondere Risiken für die öffentliche Sicherheit und Gesundheit betrieben werden kann.

E. Schiessl

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Extrem kurze Impulse und hohe Folgefrequenz

621.373.431.2

[Nach H. Hertwig: Sperrschwingerschaltung für extrem kurzzeitige Impulse hoher Folgefrequenz. Elektron. Rdsch. Bd. 13 (1959), Nr. 5, S. 176..177]

Die Impulstechnik bietet verschiedene Möglichkeiten zur Verwirklichung eines Impulsgenerators. Die Erzeugung von Impulsen lässt sich zunächst durch Verformung von Sinusschwingungen erreichen, doch ist der apparative Aufwand bedeutend grösser als bei einer Kippgenerator-Schaltung. Von dieser zweiten Möglichkeit sind zahlreiche Beispiele bekannt, die das gemeinsame Merkmal einer starken Rückkopplung der Ausgangsspannung mit  $180^\circ$  Phasendrehung aufweisen. Beim freikippenden, mono- oder bistabilen Multivibrator erfolgt die Phasendrehung durch eine zweite Röhre. Die Phantastron- und die Transitron-Schaltungen verwenden die Phasendrehungen an den einzelnen Gittern von Mehrgitterröhren wie Pentoden, Hexoden oder Heptoden. Auf transformatorischem Weg wird die Phasendrehung beim Sperrschwinger ausgeführt. Die Impulsbreiten lassen sich hiermit gut bis auf  $1 \mu\text{s}$  herabdrücken und die genannten Kippgeneratoren bleiben dabei einfach und übersichtlich in der Schaltung. Werden die Impulse noch weiter verkürzt, so machen sich die Röhrengenschaften auf störende Weise bemerkbar. Von der genannten Auswahl an Schaltungen scheinen die Sperrschwingerschaltungen die besten Sicherheiten zu bieten.

Die Schaltung nach Fig. 1 enthält zunächst eine Triggerstufe. Der Triggerimpuls tritt am Widerstand  $R_4$  auf und benötigt zur Auftastung des darauf folgenden Sperrschwingers einen Kathodenstrom von 450 mA, daher auch die sehr hohe Anodenspannung von 330 V. Mit der Gitterpolarisation von  $-20$  V ist die Triggerröhre ohne Eingangsimpuls gesperrt. An Form und Breite des Eingangsimpulses dürfen keine zu hohen Ansprüche gestellt werden. Die Zunahme der Impulsbreite führt zur Senkung der Triggerfrequenz, so dass die Halbwertbreite von  $0,1 \mu\text{s}$  und die Anstiegzeit von  $5 \cdot 10^{-8} \text{ s}$  als Grenzwerte festgelegt wurden.

Zur zweiten Stufe der abgebildeten Schaltung gehört der Sperrschwinger. Die sehr starre Kopplung wird mit den ersten

und zweiten Wicklungen des Übertragers  $Tr$  verwirklicht. Die Eigenfrequenz dieser Induktivität in Resonanz mit der Eigenkapazität und den Röhrenkapazitäten muss hoch genug liegen. Die Rückkopplung auf den Gitterkreis ist dann annäherungshalber ein Einschaltvorgang mit gedämpfter Schwingung. Im Gitterkreis erfolgt beim Durchschwingen in den negativen Bereich eine zusätzliche Dämpfung über die Diode  $D_1$  und den Widerstand  $R_5$ . Durch die Röhrenkennwerte begrenzt, liegt die höchste Impulsfrequenz bei  $400..500 \text{ kHz}$ . Über eine zusätzliche Wicklung des Übertragers könnte eine Fremdsynchronisierung erreicht werden.

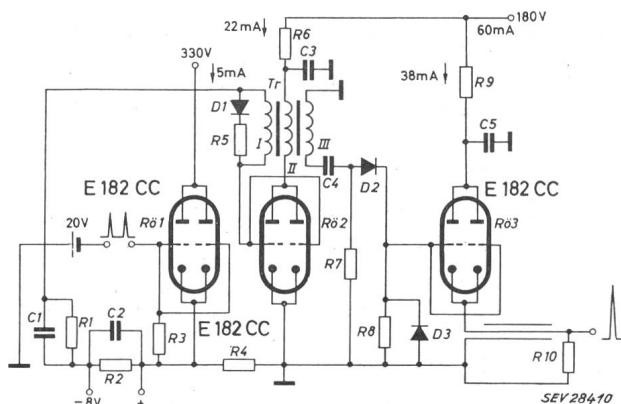


Fig. 1  
Schaltung des Impulsgenerators mit Triggerstufe

Zum Schluss folgt eine Ausgangsstufe. Der Kondensator  $C_4$  und der Widerstand  $R_7$  erzeugen die nötige Vorspannung. Die Diode  $D_3$  parallel zum Widerstand  $R_8$  unterdrückt den negativen Anteil der Impulsspannung, wobei diese Funktion noch durch die Diode  $D_2$  unterstützt wird. Die Eigenkapazität der Diode  $D_2$  bewirkt eine Differentiation, die den Ausgangsimpuls weiter schmälert.

Wie aus der Schaltung ersichtlich, sind die Elektroden aller Doppeltrioden parallel geschaltet, um eine bessere Einhaltung der Röhrengrenzdaten zu erzielen. Die Versuche zeigten bei glockenförmigen Ausgangsimpulsen eine Basisbreite von 45 ns mit einer Halbwertbreite von 25 ns. Die mittlere Flankensteilheit war  $1,2 \cdot 10^8$  V/s. Um die Triggerfrequenz nicht unnötig herabsetzen zu müssen, wurde wie bereits erwähnt, die maximale Halbwertsbreite auf 0,1  $\mu$ s festgelegt, was zur minimalen Flankensteilheit von  $4 \cdot 10^8$  V/s führt. B. Hammel

## Ein neues Punkt-Ortungssystem für Starkstromkabel

621.315.23 : 621.317.333.4

[Nach H. Henneberg: Ein neues Punkt-Ortungssystem für Starkstrom-Erdkabel. Siemens Z. Bd. 33(1959), Nr. 11, S. 698...703]

Es ist bei den bekannten Belastungen der Kabelnetze überflüssig, die Wichtigkeit einer schnellen und genauen Ortung eines Kabelfehlers zu betonen. Die Reduktion von Messfehlern in der Kabelfehler-Ortung ist bei den Verfahren, die den Fehler vom Ausgangspunkt des Kabels messen, nicht mehr gut möglich. Aus diesem Grunde wurde ein Punkt-Ortungs-Verfahren entwickelt, welches dazu bestimmt ist, den Ort des Kabelfehlers auf einfache Weise noch genauer zu bestimmen. Dazu müssen nacheinander drei Aufgaben durchgeführt werden:

- Vorbereitung der Fehlerstelle;
- Eingrenzen der Fehlerstelle;
- Direkte Punkt-Ortung am Kabel.

Die Vorbereitung wird mittels eines «Brenngerätes» durchgeführt. Dieses kann zwischen zwei Adern niederohmige Verbindungen bis zu  $0,1 \Omega$  herstellen; es kann einen einadrigen Schluss in einen mehradrigen umwandeln oder einen hochohmigen Übergangswiderstand in einen niederohmigen von etwa  $1 \Omega$  verwandeln. Zuletzt eignet sich das Gerät zur Speisung eines defekten Kabels für die akustische Ortung.

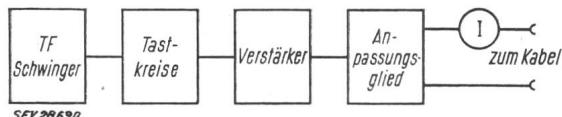


Fig. 1  
Blockschaltung des Tonfrequenz-Generators

Die Eingrenzung der Fehlerstelle wird mit einem «Reflektograph» durchgeführt. Dieser dient dazu, den Kabelfehler einzugehen, um die Punkt-Ortung zu erleichtern. In diesem Gerät werden die infolge eingespeister Energie erzeugten Reflexionen im Kabel auf zwei Elektronenstrahlröhren dargestellt. Die eine Röhre zeigt das gesamte Reflexionsbild im Kabel. Es ist 700 mm lang, wobei das Gerät auch die interessierende Reflexionsstelle im Meter abzulesen erlaubt. Die andere Röhre zeigt einen wahlweise einstellbaren, stark vergrößerten Ausschnitt aus dem ganzen Bild.

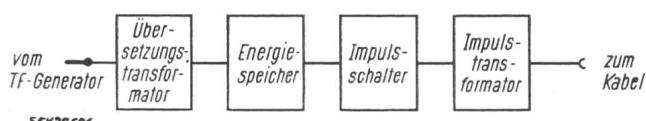


Fig. 2  
Blockschaltung des HF-Impulserzeugers

Die dritte Aufgabe ist nun die Punkt-Ortung, welche mit einem dazu entwickelten «Geoskop» geschieht. Dieses nützt zur Ortung die unter gewissen Bedingungen, z.B. bei Speisung mit tonfrequenter oder HF-Energie im Kabel auftretenden Felder aus, welche sich bei der Fehlerstelle plötzlich ändern. Auch Schallfelder, die z.B. bei einem Überschlag in einer Muffe entstehen, können geortet werden.

Das Geoskop besteht aus einem Tonfrequenzgenerator nach Fig. 1 und einem HF-Impulserzeuger nach Fig. 2, welcher vom TF-Generator gespeist wird. Dieser Apparat steht beim Kabel-Orten am Anfang des Kabels.

Die elektrischen Felder werden auf der Empfangsseite mit TF- oder HF-Suchspulen empfangen. Eine Anordnung der

Suchspulen zeigt Fig. 3. Die Suchtiefe beträgt im Normalfall 2 m; sie kann aber durch Verwendung von Spezialspulen bis 10 m erhöht werden. Das Empfangsgerät wird auf die Schulter



Fig. 3  
Tonfrequenz-Empfänger mit Suchstock und Differenzspulen

des Suchenden gehängt. Es enthält 9 Röhren und die Mittel zur Unterdrückung bzw. Aussiebung von unerwünschten Störungen. E. Schiessl

## Fernsehempfänger in Schweden und Norwegen

621.397.62(485 + 481)

Entgegen den von Fachleuten aufgestellten Berechnungen haben die Umsätze von Fernsehempfängern in Schweden auch die kühnsten Erwartungen übertroffen. Gegenwärtig sind die Fabriken so gut wie ausverkauft und können den Einzelhandel nur in dem Umfang beliefern, in dem neue Geräte zusammengebaut werden können.

Mit Tagesumsätzen von 1000...1200 Fernsehempfängern, wie sie gegenwärtig erreicht werden, übertrifft die Kauflast der schwedischen Verbraucher auch den Andrang, der in der Anfangszeit beim amerikanischen Einzelhandel einmal geherrscht hat. Vor allem fehlt es an Empfängern bekannter Marken. Immer noch leichter sind dagegen Fernsehempfänger unbekannter Marken zu bekommen, von denen es in Schweden eine unübersehbare grosse Auswahl gibt. Auch die Einfuhr von Montageteilen für Fernsehempfänger ist neuerdings etwas ins Stocken geraten, weil die Nachfrage nach Fernsehgeräten auch im Ausland um diese Zeit besonders lebhaft ist.

Ähnlich liegen die Verhältnisse auch in Norwegen. Obwohl dort regelmässige Fernsehsendungen nicht vor dem nächsten Sommer erwartet werden können, ist das Interesse bei der Bevölkerung außerordentlich lebhaft. Eine grosse Elektrofirma in Oslo hat nach ihrer Angabe den ersten Fernsehempfänger vor drei Jahren verkauft und gibt an, dass die Nachfrage bereits derart gross ist, dass die Lieferungen verschoben werden müssen. Nach einer früheren Schätzung erwartet man bis Ende 1960 6000 Fernsehempfänger in Norwegen in Betrieb, doch weiss man heute schon, dass diese Zahl erheblich zu tief gegriffen war; denn schon jetzt wurden 3600 Empfangsgenehmigungen ausgegeben. Wahrscheinlich wird ein Bestand von 6000 Fernsehempfängern schon in diesem Jahre erreicht. E. Bickel