

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 53 (1962)  
**Heft:** 15  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

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

welches nach Grösse und Phase dem Vorbild entspricht. Es lässt sich nachweisen, dass bei diesem Verfahren nicht nur die unerwünschte Beeinflussung der Messung vermieden wird, sondern auch Pendelungen wenig Einfluss ausüben.

#### 4. Zeitmessung

Der Schnelldistanzschutz ist dadurch charakterisiert, dass die Auslösungen in unmittelbarer Nähe des Anschlusspunktes äusserst rasch erfolgen können. Der Auslösebefehl kann durch einen Schnelldistanzschutz, wie er in niedrigeren und mittleren Hochspannungsnetzen üblich ist, nach sechs Perioden abgegeben werden. Für Höchstspannungsnetze werden Schnelldistanzrelais verwendet, bei welchen die Befehls-gabe schon nach drei Perioden erfolgen kann.

Die Zeitstaffelung mit davorgelegenen Relais erfolgt beim Schnelldistanzschutz so, dass durch einen Spannungsabgriff in Funktion der Zeit dem Messorgan des Schnelldistanzschutzes nacheinander abnehmende Werte der Spannung zugeführt werden.

Ursprünglich, d. h. vor mehr als 30 Jahren, erfolgte die Abnahme kontinuierlich nach einer wahlweise festgelegten Charakteristik. Dieses Verfahren wurde abgelöst durch eines mit diskontinuierlicher Abnahme der Spannung. Während so beim ersten Verfahren die Auslösecharakteristik in Funktion der Zeit einen mehr oder weniger gebrochenen Linienzug aufwies, ergibt sich bei der diskontinuierlichen Abnahme der Span-

nung eine Stufencharakteristik. Mit dieser Methode lässt sich an Ort und Stelle die Auslösecharakteristik den Verhältnissen der zu schützenden Leitung anpassen, während beim ersten Verfahren der Potentiometerwiderstand in der Fabrik des Lieferanten zu wickeln war.

#### 5. Auswirkungen

Die Beschleunigung der Auslösungen liess erkennen, dass eine Mehrzahl der Störungen unter solchen Verhältnissen nur flüchtig auftritt. Daher konnte im Zusammenhang mit dem Schnelldistanzschutz die Methode der Schnellwiedereinschaltung aufkommen. Auch da bestehen verschiedene Varianten. Die am weitesten hochgezüchtete Variante verwendet einen Hochfrequenzkanal, welcher dazu dient, die Schalter an beiden Enden des zu schützenden Leitungsstückes gleichzeitig auszulösen.

Ein weniger kostspieliges Verfahren lässt sich in vermaschten Netzen anwenden, in der Weise, dass die Wiedereinschaltung darauf Rücksicht nimmt, dass die Auslösung des Schalters am andern Ende der Leitung der normalen Staffelung folgt.

Eine dritte Methode lässt sich in Radialnetzen verwenden. Nach dieser erfolgt die erste Auslösung ohne Rücksichtnahme auf die Fehlerentfernung momentan und erst die zweite distanzgetreu.

Adresse des Autors:

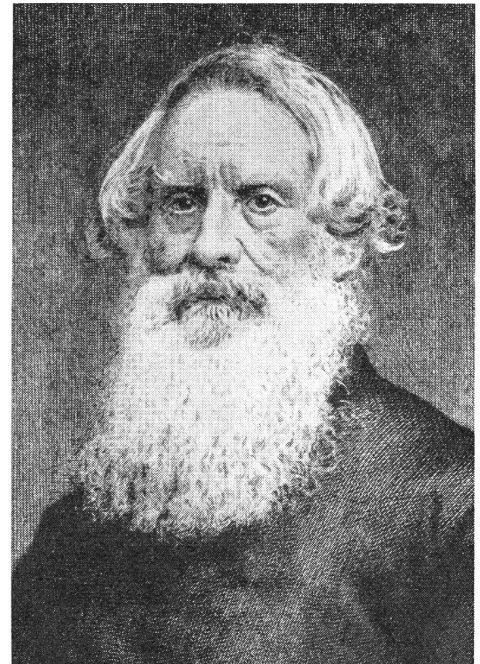
Ch. Jean-Richard, Ingenieur der Bernischen Kraftwerke AG, Viktoriaplatz 2. Bern.

## SAMUEL FINLEY BREESE MORSE

1791—1872

Der am 27. April 1791 in Charlestown (Massachusetts, USA) geborene Kunstmaler Morse machte 1829 eine Studienreise nach Europa. Auf der Heimreise sprachen die Passagiere an Bord über Telegraphen. Morse kam, wie übrigens schon andere vor ihm, auf den Gedanken, die sich mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzende Elektrizität zur Signalübertragung zu verwenden. Er machte sich ans Pröbeln und Konstruieren. 1837, also vor 125 Jahren, gelang ihm schliesslich, als er bereits in grosse finanzielle Not geraten war, die Konstruktion eines brauchbaren Telegraphenrelais, mit dem Striche und Punkte übertragen werden konnten. Im folgenden Jahr erhielt er dafür das Patent und 1843 erfand er das heute jedem Pfadfinder geläufige Morse-Alphabet. Am 1. April 1845 stand die erste öffentliche Telegraphen-Verbindung der Welt zwischen Washington und Baltimore dem Publikum zur Verfügung. Als Morse am 2. April 1872 in New York starb, gab es schon 4000 «Telegraphenanstalten», und es flossen ihm laufend grosse Lizenzgebühren zu.

H. W.



## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Ein Manual-Streichinstrument

681.817 : 621.828.45

Es ist sicher angezeigt, im Zuge der Entwicklung neuer Musikinstrumente, die vollelektrisch disponiert ganz neue Klangbilder liefern oder klassische Vorbilder zu kopieren trachten, auch die Möglichkeiten für die Schaffung neuartiger Manualinstrumente mit angestrichenen Saiten als Schwingungserzeuger nicht ausser acht zu lassen. Die klingende, gestrichene Saite ist, auch physi-

kalisches gesehen, der ideale Schwingungserzeuger für musikalischen Ausdruck und Inspiration. Mit der Saite schwingt und lebt die Romantik einer vergangenen, schöpferischen Epoche, die sich auch heute niemals ganz verdrängen lässt. Seele und Saite, das ist Erleben und Schwingungsmechanik, finden wie in keiner anderen Gegensätzlichkeit, die seelische und technische Übereinstimmung zum Problem hat, eine Lösung zur Resonanz und Harmonie. Die angestrichene Saite bietet eine besondere Fülle

musikalischer Artikulation, deren vollendete Sprache nur dem wirklichen Künstler und einer manuell ausgefeilten Virtuosität vorbehalten bleibt, die sich nicht durch ingenieure Apparate kopieren lässt. Aber gerade hier könnte man sich fragen, ob nicht wenigstens das Prinzip der angestrichenen Saite als Schwingungserzeuger, als Parallele zur nur angeschlagenen Saite im Klavier, eine spezifische Entwicklung für mit Manualen spielbare Streichinstrumente zulässt, um dadurch ganz neuartige und heute vielleicht sogar notwendige Ausdrucksmittel zu erhalten.

Der Gedanke ist nicht neu und seine Verwirklichung erwies sich immer als recht schwierig. Während bei der gezupften oder angeschlagenen Saite der schwingungsauslösende Impuls zeitlich kurz ist und die Dauer des Tones der Ausschwingungszeit der Saite entspricht — ein relativ einfach darzustellender mechanischer Ablauf also —, erfordert der gestrichene Ton eine kontinuierliche Saitenerregung, die in Bezug auf Ansprache, Klangfarbe und den komplizierten Streichmechanismus einen viel grösseren technischen Aufwand notwendig macht. Das erklärt auch, warum es eine Entwicklung vom uralten Zupfinstrument über Harfe, Gitarre zu Instrumenten mit Manualen gibt (Spinett, Cembalo, Klavier), so gut wie keine dagegen oder zumindest eine sehr kümmerliche für ähnliche Instrumente mit angestrichenen Saiten. Hier wäre als ein erster Versuch die im Mittelalter aufgekommene Drehleier zu nennen, deren Saiten durch ein Kurbelrad angestrichen und durch Tasten verkürzt werden. Auch die spektakulären Musikautomaten (Orchestrions) neuerer Zeit mit phantasievollen Streichapparaten gehören hierher. Der Wert dieser Instrumente ging jedoch über den Rahmen der folkloristischen Musik nicht hinaus.

Das Problem für anspruchsvollere Instrumente ist die Koppelung einer sensibel gestalteten automatisierten Saitenerregung mit dem Manual, dessen Tasten den grundlegenden Teil der Bogenführung zu ersetzen haben. Der hierfür erforderliche mechanische Aufwand ist möglichst klein zu halten, um eine unmittelbare Beziehung von der Taste zur Saite zu sichern und damit die notwendige Artikulation der erzeugten Töne zuzulassen. Für monophone Instrumente mit wenigen Saiten müsste die Taste zusätzlich die Verkürzung bzw. Verlängerung der Saitenabschnitte bewältigen. Dazu kämen noch notwendige Ein- und Ausschaltvorgänge bei der elektroakustischen Tonwiedergabe.

Die ideale Erfüllung dieser Bedingungen wäre die elektrische Saitenerregung. Da aber alle derartigen Versuche praktisch nur ein Aufschaukeln der Saite darstellen (z.B. durch einen die Stahlsaite durchfliessenden frequenz-synchronen Wechselstrom, durch Rückkopplung, Unterbrechervorgänge usw.) und da ferner die Störanfälligkeit solcher erregter Saiten und der technische Aufwand verhältnismässig gross ist, scheint die elektrische Saitenerregung für musikalische Zwecke nicht in Betracht zu fallen. Der charakteristische Ton angestrichener Saiten, ihre Dämpfung und Spontaneität auch für kurze angerissene Stakkatos kann nur nach

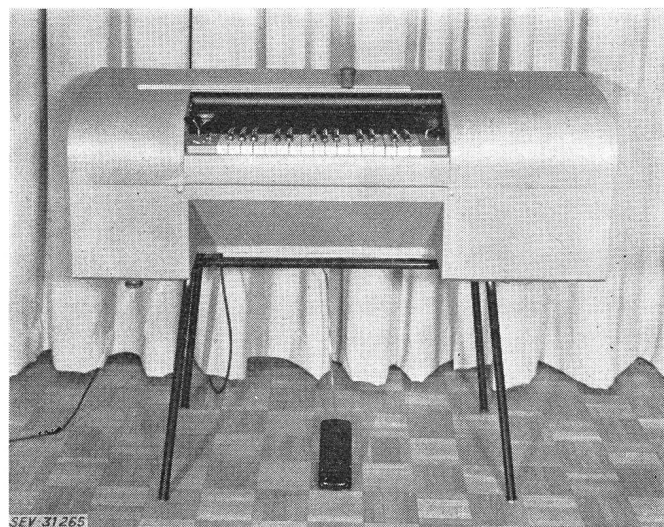


Fig. 1  
Manual-Streichinstrument

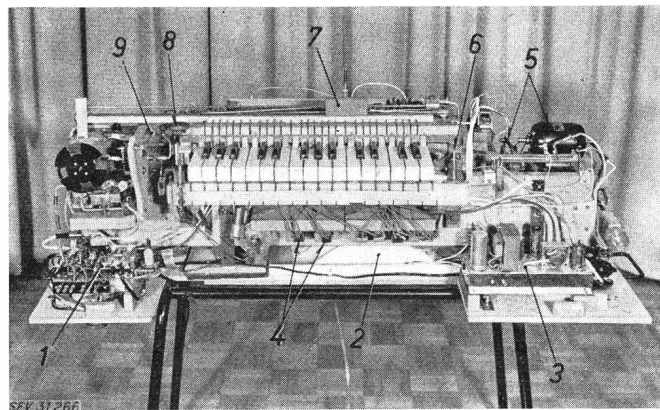


Fig. 2  
Chassis des Manual-Streichinstrumentes  
1 Transistoren-Verstärker; 2 Lautsprecher; 3 Hallwerk; 4 Elektromagnete für Saitenabgriff; 5 Streichaggregat; 6 Tastenanschlagregler; 7 Abstimmtrieb für 2. Saite; 8 Vibrato-Taste; 9 Netzwerk

dem Vorbild des Geigenbogens auf mechanischem Wege erreicht werden.

Für das in Fig. 1 und 2 dargestellte Instrument ist daher ein mechanisches Streichaggregat entwickelt worden, das durch kleine Dimensionierung und leichte Beweglichkeit die notwendige Sensibilität für Saitenerregung und Tastenanschlag besitzt. Die Schwingungen der angestrichenen Saite werden durch ein elektromagnetisches Mikrofon abgetastet, über einen Transistorenverstärker verstärkt und durch den im Instrument eingebauten Lautsprecher hörbar gemacht. Der Antrieb des Streichaggregates erfolgt durch einen Elektromotor, dessen Drehzahlregulierung ein Fussregler übernimmt.

Der Tonhöhenbereich umfasst  $2\frac{1}{3}$  Oktaven, dessen einzelne Töne elektromagnetisch von einer einzigen Saite abgegriffen werden. Eine zweite, durch einen Schieber abstimmbar Saite wird nach Betätigung eines Registers mitangestrichen, so dass Terzen, Quartan usw. im «Doppelgriff» mitlaufen oder, in frequenzgleicher Abstimmung zur ersten Saite, eine Vergrößerung der Tonfülle erzielt wird. Die Klangfarbe wird ausserdem durch einen Siebkreis im Verstärker, ferner durch Differenzierung des Anstreichdruckes (Tastendruck) und mittels einer regulierbaren Saitendämpfung verändert. Eine über der Klaviatur liegende Taste löst ein Vibrato aus, das sich weich in die Monotonie des gleichmässig gestrichenen Tones einschwingt und dem Spiel streichmusikalische Charakteristik verleiht. Die Schläge der durch die Elektromagneten betätigten Tongreifer erzeugen auf der Saite ebenfalls Schwingungen, welche für Spinett- und Pizzikatoeffekte ausgenutzt werden. Die Tondauer ist, wie bei einer Orgel, abhängig von der zeitlichen Betätigung der Taste. Der gestrichene Dauerton mit seiner musikalisch reizvollen und orgelähnlichen Monotonie wäre für polyphone Instrumente von besonderer Bedeutung.

Die neuartige Charakteristik des Instrumentes, die klangliche Schönheit und Reinheit der Töne, sowie die Mannigfaltigkeit der Klangfarben erweisen, dass das uralte Prinzip der schwingenden Saiten noch wertvolle Möglichkeiten für die Entwicklung moderner Musikinstrumente zulässt.

G. Baur

## Verkehrsregelung durch Zentralsteuerung in Westberlin

621.398 : 656.1.056(43.2-15)

Nach den Wirren des letzten Krieges stieg die Motorisierung — bedingt durch die isolierte Lage Berlins — langsamer als im übrigen Bundesgebiet, so dass eine grosszügige zentrale automatische Verkehrsregelung nicht unbedingt erforderlich war. Diese Tatsache mag betrüblich gewesen sein, erweist sich in der heutigen Verkehrsregelung doch als vorteilhaft, da aus den Erfahrungen bundesdeutscher Städte das modernste Zentralsteuerungssystem von Siemens & Halske entwickelt und in

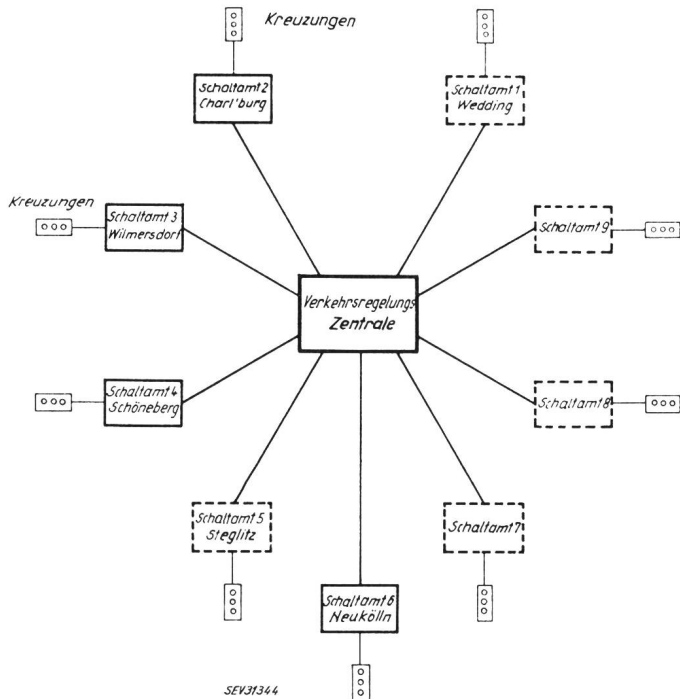


Fig. 1

**Struktureller Aufbau des Zentralsteuerungssystems**

---- geplante oder im Bau befindliche Schaltämter

Berlin eingesetzt werden konnte. Massgeblich wurden diese Entwicklungen durch die Aufgeschlossenheit der Berliner Senatsbau- und Polizeiverwaltungen beeinflusst.

In der Aufgabenstellung wurde die Grossräumigkeit Westberlins mit etwa 480 km<sup>2</sup> besonders berücksichtigt. Da gleichzeitig täglich etwa 250 Kraftfahrzeuge neu zugelassen werden, musste eine grosse Anschlusskapazität vorgesehen werden.

**Aufbau des Zentralsteuerungssystems**

Das Zentralsteuerungssystem setzt sich aus der Verkehrsregelungszentrale, den über Kabeladern schwachstrommässig verbundenen Schaltämtern und den Verkehrssignalanlagen an den Kreuzungen, wie der nachstehende strukturelle Aufbau zeigt, zusammen (Fig. 1).

Die Verkehrsregelungszentrale dient der Steuerung sowie der Überwachung des Systems. Die Steuerungsbefehle werden hier eingeleitet, zu den Schaltämtern übertragen und in Schaltbefehle umgesetzt (Fig. 2 und 3). Die Programmschaltungen werden zur Zeit noch manuell durchgeführt, wobei die Festlegung der Schaltzeiten auf Grund von Verkehrszählungen erfolgte. Sollten z. B. bei Grossveranstaltungen Sonderprogramme geschaltet werden, so würde der richtige Zeitpunkt der Umschaltungen von

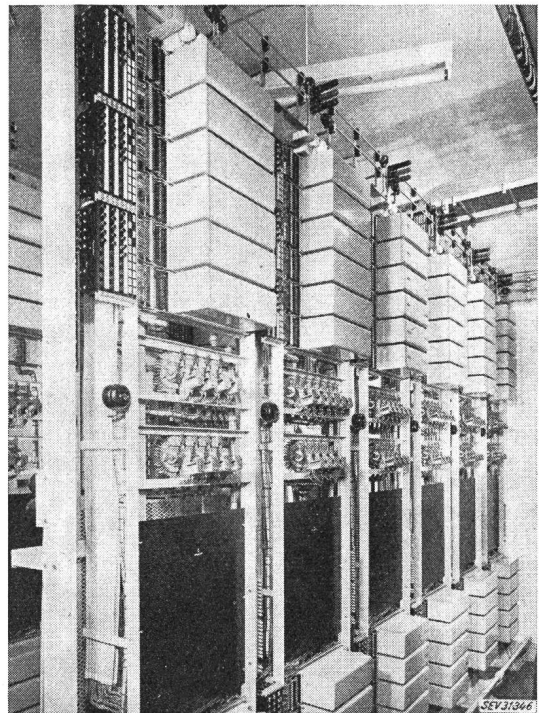


Fig. 3

**Teilansicht eines Schaltamtes mit Schaltgestellen**

einem Programm auf das andere teilweise über Funk- oder aber über die eigenen Fernsprechverbindungen der Verkehrsregelungszentrale gemeldet.

Die Zentralsteuerung ist soweit entwickelt, dass nach Einbau der Schaltuhren ständig wiederkehrende Programmschaltungen selbsttätig vorgenommen werden können.

**Programmwechsel**

Alle Bedienelemente sind im Kommandotisch (Fig. 4) vereinigt. Über einen Zahlengeber wird die Auswahl einer dreiziffrig gekennzeichneten Kreuzung vorgenommen. Mit dem ersten Tastendruck wird der Amtswähler eingestellt und die Leitungen zum Schaltamt durchgeschaltet, mit dem zweiten und dritten Tastendruck wird der Kreuzungswähler (HDW) gesteuert. Die eingestellte Ziffernkombination wird zur Kontrolle blinkend im Tastenfeld des Zahlengebers angezeigt (Fig. 5). Sämtliche Steuerungs- und Befehlsvorgänge überwachen sich selbst, so dass Fehlschaltungen nicht ausgeführt werden. Über die Anwahlrückkontrolle wird auf dem etwa 25 m<sup>2</sup> grossen Lageplantableau, das schematisch das Stadtbild darstellt, die vom Kreuzungswähler angesteuerte Kreuzung durch eine grünblinkende Lampe angezeigt.

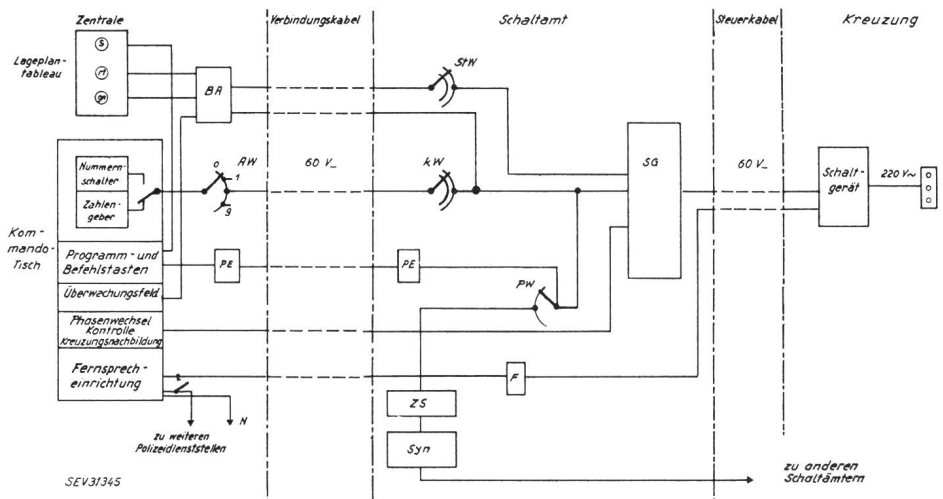


Fig. 2

**Schema der Zentralsteuerung**

BR Betriebszustandsanzeige;  
 AW Amtswähler; PE Programmeinstellung;  
 KW Kreuzungswähler; PW Programmwähler;  
 StW Störungswähler; SG Schaltgestell mit rangierbaren Verbundschalteinheiten;  
 F Anschluss an Sonderfernsprecheinrichtung; S Lampe für Demonstrationszwecke (z. B. «Grüne Welle» usw.); N Nebenstellenanschluss der Polizeifernsprechanlage



Bei Fehleinstellung eines Auswahl- bzw. Anwahlgorgans erfolgt eine sofortige Störungsmeldung und der Bedienungsvorgang muss nach der Störungsrückstellung wiederholt werden. Mit der Kreuzungsanwahl wird gleichzeitig der momentane Betriebszustand gemeldet, die Programmtaste, ausgebildet als Leuchtdrucktaste, zeigt das geschaltete Programm.

Sind mehrere Kreuzungen zu einer Gruppe (grüne Welle) zusammengeschaltet, so kann auch eine Gruppenanwahl erfolgen. In diesem Fall wird der Betriebszustand der Leitkreuzung angezeigt. Nach der Einstellung des Kreuzungswählers im Schaltamt können Programmschaltungen vorgenommen werden. Die Auswahl von 12 Programmen, die in Umlaufzeit und Phasenteilung variiert sein können, steht zur Verfügung. Verkehrsabhängige Eingriffe wie Strassenbahn- und Fussgängeranforderungen usw. geben weitere Variationsmöglichkeiten. Durch das gleichzeitige Betätigen einer Aufmerksamkeits- und einer Programmtaste wird die Programmschaltung eingeleitet. Die Kombination beider Tasten dient der Sicherung gegen zufälliges Berühren einer Programmtaste während der Kreuzungsanwahl. Die Programmwähler der Kreuzungsverbundschalteinheit schalten erst zum Signalbild der günstigen Sekunde um, das ist der Signalzustand, der sich in allen Programmen wiederholt. Er bleibt so lange erhalten, bis der Zeitschalter des nächsten Programms dieses Signalbild erreicht hat. In diesem Augenblick erst wird die Schalteinheit der Kreuzung in das andere Programm umgeschaltet. Während des Wechsels leuchtet die Lampe «Programmwechsel» auf, sie erlischt, wenn die Kreuzung im neuen Programm läuft.

Der Programmwechsel kann max. 1 Phasenumlauf dauern, er ist abhängig von der Stellung der Zeitschalter zueinander in den Programmen. Bei Programmen mit kurzen Umlaufzeiten ist der Wechsel vom Verkehrsteilnehmer kaum zu bemerken.

Allgemein wird durch den Wechsel eine Grünzeitverlängerung der Hauptrichtung hervorgerufen. Der Programmwechsel für progressiv gesteuerte Strassenzüge (Grüne Wellen) wird, wie bei der Einzelkreuzung beschrieben, eingeleitet.

Jede Kreuzung führt den Programmwechsel einzeln durch, da bei jeder Kreuzung der verkehrssichere Umschaltzeitpunkt (Signalbild der günstigen Sekunde) verschieden ist. Die Zeit des Programmwechsels bei einer Gruppe beträgt max. zwei Phasenumläufe. Die Leitkreuzung gibt den Befehl «Programmwechsel» an alle übrigen Kreuzungen beim Erreichen der günstigen Sekunde weiter; während der Zeit eines Umlaufes ist zwangsläufig der Synchronismus des Steuerungsablaufes aufgehoben. Da die Hauptrichtungen bevorzugt werden, macht sich die Programmumschaltung besonders nur im Schnittpunkt zweier «Grüner Wellen» bemerkbar.

Lässt sich für eine Kreuzung kein Signalbild finden, das sich in allen Programmen kurzzeitig wiederholt, ist der Programmwechsel nicht wie bisher beschrieben durchführbar. Für die Zeit des Programmwechsels wird ein künstliches Signalbild geschaffen. Einzelne Signalgruppen, die sich während des Programmwechsels gefährden, werden rot geschaltet.



Fig. 4

Verkehrsregelungsanlage mit Kommandotisch (Teillausbau) und Lageplantageleau mit der Betriebszustandsanzeige



Fig. 5

Kommandotisch mit Generalbedienungsplatte

Zum Punkt Programmwechsel gehört auch das Ein- bzw. Abschalten einer Kreuzung. Eine Kreuzung darf nur zu einem verkehrsgünstigen Zeitpunkt (Haupttrichtung grün) eingeschaltet werden, um verkehrgefährdende Momente auszuschliessen. Sehr gefährlich ist die Abschaltung einer Anlage zu einem undefinierten Zeitpunkt (Nebeneinrichtung grün), also im Störfall. Um auch hier verkehrgefährdende Situationen zu vermeiden, müssen folgende Forderungen erfüllt sein:

Einschaltung einer Kreuzung über Dauergelb.

Abschaltung einer Kreuzung über Dauergelb.

Diese beiden Signalzustände müssen unbedingt im Schaltgerät der Kreuzung erzeugt werden, um zu vermeiden, dass bei Störungen am Steuerkabel die Dauergelbschaltung ausfällt. Nur bei Ausfall des öffentlichen Versorgungsnetzes wird die Dauergelbschaltung nicht wirksam. In diesem Fall kann man jedoch von «höherer Gewalt» sprechen.

### Störungsanzeige

Einer der Vorteile der zentralgesteuerten Verkehrssignalanlagen liegt darin, dass der Betriebszustand bekannt ist, zum Gegensatz einzelgesteuerter Anlagen. Treten im Steuerungsablauf Unregelmässigkeiten ein, so muss unverzüglich eine Störungsmeldung erfolgen.

Diese Meldungen laufen so spezifiziert ein, dass der die Zentrale bedienende Beamte sofort erkennen kann, in welchem Teil des Steuerungssystems Störungen aufgetreten sind, die optisch und akustisch angezeigt werden.

Folgende Störungen werden angezeigt:

1. Ausfall eines Schaltgerätes an der Kreuzung
2. Drahtbruch einer Steuerleitung zum Schaltgerät
3. Ausfall eines Zeitschalters
4. falsche Einstellung eines Kreuzungswählers
5. falsche Einstellung eines Programmwählers
6. Ausfall einer Hauptsicherung
7. Ausfall einer Einzelsicherung
8. Ausfall des Wechselstromnetzes
9. Ausfall der Batteriespannung
10. Wähleralarm
11. Drahtbruch einer Verbindungsleitung zum Amt
12. Ausfall der Synchronisierung.

Mit den Meldungen 1—12 wird gleichzeitig der Schaltamtsbereich angezeigt, so dass eine Fehlereingrenzung, wie sie bei Fernschaltungen unerlässlich ist, vorgenommen wird. Sofortmassnahmen können ergriffen werden. Eine Störungsbeseitigung lässt sich somit schnellstens durchführen.

### Lageplantageleau

Am Lageplantageleau wird der Betriebszustand der Kreuzungsanlagen durch 4 optische Signale gekennzeichnet. Hierbei werden 2 Lampen verwendet, eine dritte Lampe zeigt Besonderheiten der Anlage, wie: gesteuert als Einzelanlage, geschaltet in einer

Welle, verkehrsabhängig gesteuert, mit Fussgängeranforderung usw., an.

Am Tableau bedeuten:

grün: Anlage in Betrieb

grün blinkend: Anlage angewählt

rot: Anlage abgeschaltet

rot blinkend: Anlage gestört.

Das Tableau ist ausschaltbar, werden jedoch Schaltvorgänge eingeleitet oder wird eine Kreuzungsstörung signalisiert, schaltet sich das Tableau selbsttätig ein. Ein Blick auf den Lageplan orientiert den diensthabenden Polizeibeamten über den Betriebszustand aller Anlagen.

### Schaltamt

Die Schaltämter sind unbesetzt und arbeiten vollkommen automatisch. Nach Anzahl der Verkehrsphasen der einzelnen Kreuzungen lassen sich Einzelsätze der Schaltgestelle zu Verbundschalteinheiten rangieren, die über Programmwähler mit den Ausgängen eines Zeitschalters verbunden sind.

Der Zeitschalter besteht aus einem sekundengenauen Raster. Vom Schaltgestell werden die Schaltbefehle an die Kreuzung gegeben. Das Auswahlgestell, in dem die Kreuzungs- und Störungswähler untergebracht sind, dient der Vermittlung zwischen der Zentrale und den Verbundschalteinheiten. Sollten diese Verbindungsleitungen unterbrochen sein, lassen sich manuelle Eingriffe vom Schaltgestell aus vornehmen.

### Fernsprecheinrichtungen

Von jedem Schaltamt und jeder Verkehrssignalanlage besteht eine Fernsprechmöglichkeit zur Zentrale mit Verbindungsmöglichkeit zu zwei weiteren Polizeidienststellen.

Zwei Nebenstellenleitungen der polizeieigenen Fernsprechanlage sind mit den Abfrageplätzen des Kommandotisches verbunden. Ein Namentaster mit 28 Zielen erleichtert die Teilnehmerauswahl innerhalb der Polizeifernsprechanlage. Die Sonderfernsprechanlage ist mit einer Freisprecheinrichtung versehen.

### Schlussbetrachtungen

Die Vorteile der Zentralsteuerung sind so zahlreich, dass nur die wesentlichsten Punkte einer Betrachtung unterzogen werden können.

In der Zentrale ist der Betriebszustand aller Anlagen bekannt.

Die Fernsprecheinrichtung kann als zusätzliches Meldernetz verwendet werden.

Alle empfindlichen Schaltelemente sind im Schaltamt untergebracht, so dass eine grösstmögliche Betriebssicherheit gewährleistet ist.

Der Wartungsdienst wird erleichtert, sämtliche Steuerungsvorgänge überwachen sich selbst.

Die Verbindungs- und Steuerleitungen werden durch eine Ruhestromschaltung überwacht.

An das Zentralsteuerungssystem lassen sich 9 Schaltämter anschliessen. Jedes Schaltamt hat eine Kapazität von 100 Anschlusseinheiten.

Das Zentralsteuerungssystem ist im September 1961 mit Abschluss des vorstehend geschilderten 1. Bauabschnittes in Betrieb gegangen. Die Entwicklung der Verkehrssignaltechnik lässt erkennen, dass in naher Zukunft weitere Ergänzungen zur Automatisierung der Zentralsteuerung zu erwarten sind. In Kürze werden weitere Bauabschnitte folgen. *W. Mangel*

### «Journées de la Lumière 1962» in Grenoble

061.3(449.91) «1962»: 628.93

Vom 2. bis 5. Mai hatten sich in der Universitäts- und Industriestadt Grenoble rund 300 Wissenschaftler, Beleuchtungsspezialisten und Architekten, davon 10 % der Teilnehmer aus benachbarten Ländern eingefunden, um über verschiedene Fragen und die neueste Entwicklung der künstlichen Lichtquellen und der Beleuchtungstechnik einen Meinungsaustausch zu pflegen. Der «Association Française de l'Éclairage» als Veranstalter, ist

es einmal mehr gelungen, für diesen alljährlich organisierten Anlass hervorragende Fachleute aus ihrem eigenen Kreis und aus andern Staaten als Referenten zu gewinnen. Ausserdem verstehen es die französischen Lichttechniker bei solchen Gelegenheiten vorzüglich, Behörden und die Öffentlichkeit für die Bedeutung dieser Tagung und der Beleuchtung ganz allgemein zu interessieren. Ein auf diesen Anlass hin grosszügig und nach der modernsten Technik durchgeführter Ausbau der öffentlichen Beleuchtung, die mit künstlerischem Geschick angestrahlten Naturdenkmäler und Brunnen, die Teilnahme der Stadt- und Departementsbehörden an den Sitzungen und ihren abendlichen Empfängen und nicht zuletzt die ausführlichen Berichte in der Tagespresse dokumentierten auf anschauliche Weise diese Anstrengungen.

Die Vorträge am Eröffnungstag waren in erster Linie einer, in Frankreich gegenwärtig angestrebten Normung von Beleuchtungskörpern gewidmet. Die Armaturen sollten vor allem nach drei Gesichtspunkten gewertet werden: lichttechnische Eigenschaften, ästhetische Wirkung sowie Qualität des Materials und Sicherheit. Eine Klassifizierung und Prüfung der lichttechnischen Eigenschaften, vor allem nach der Lichtverteilungskurve und dem Wirkungsgrad der Leuchten ist in Aussicht gestellt. Dies sollte durch eine neutrale Stelle, im Auftrag der Fabrikanten geschehen. Während eine Normung der ästhetischen Belange noch schwierig erscheint, sind gegenwärtig neue Vorschriften über die Sicherheit, denen die Beleuchtungskörper zu genügen haben, in Vorbereitung. Sie sollen alle Fragen in elektrischer und mechanischer Hinsicht, wie auch in Bezug auf die Probleme der Erwärmung umfassen.

Der Morgen des zweiten Tages stand im Zeichen der Behaglichkeit bzw. Unbehaglichkeit der Beleuchtung, und zwar im Sinne einer zu hohen, aber gerade nicht mehr als blendend zu bezeichnenden Leuchtdichte. In den USA und in England sind Methoden zur Erfassung des Faktors der Behaglichkeit entwickelt worden. Die englischen Richtlinien für Beleuchtung von 1961 enthalten bereits Tabellen, an Hand welcher für jede zu projektierende Beleuchtung die Schwellenwerte der für eine angenehme Beleuchtung noch annehmbaren Leuchtdichten, vor allem der Beleuchtungskörper, festgestellt werden kann. In Frankreich wird nun versucht, durch eine räumliche Einteilung des Blickfeldes, die bestehenden Methoden noch zu verfeinern. Es ist zu erwarten, dass bis in einigen Jahren der Behaglichkeitsfaktor in jedes sorgfältig studierte Beleuchtungsprojekt miteinbezogen wird.

In Holland sind soeben umfassende Versuche über die für feinere Arbeiten minimal erforderlichen, bis maximal zulässigen Beleuchtungsstärken, in Abhängigkeit vom Kontrast des Arbeitsgutes zum Hintergrund durchgeführt worden. Die Resultate lassen erkennen, dass die heute in der Schweiz gegenwärtig als fortschrittlich bezeichneten Beleuchtungsstärken ungefähr einem Viertel des für optimale Sehbedingungen wünschbaren Beleuchtungsniveaus entsprechen.

Die Beleuchtungsfachleute in Belgien unternehmen gegenwärtig grosse Anstrengungen, um die Behörden und die Öffentlichkeit für das «gute Licht» zu interessieren. Unter anderem wurde ein «Centre d'Éclairage» geschaffen, Pressekonferenzen wie auch Radio- und Fernsehsendungen durchgeführt, besondere Lichtwochen veranstaltet, Werbematerial verschickt, sowie Vorträge, zum Teil im Rahmen des Roten Kreuzes und an Licht-Ausstellungen, organisiert. Der Erfolg dieser Werbetätigkeit liege bis heute über allen Erwartungen. Diese Aktivität soll noch erweitert werden, vor allem durch Schulung der Elektroinstallateure und durch Spezialkurse an den technischen Hochschulen.

Die Aussprachen am Nachmittag galten dem Thema «Licht und Ästhetik». Die Beleuchtung ist als ein wesentliches Element in der Gestaltung eines Raumes zu betrachten, und zwar sowohl in Bezug auf die Lichtwirkung, wie auf die Beleuchtungskörper selbst. Die Ästhetik *soll* der Lichttechnik Probleme stellen. In dieser Beziehung steht die Lichttechnik immer im Dienste der Ästhetik. Dieser Grundsatz ist auch bei den meisten technischen Beleuchtungen zu beachten.

Der Morgen des dritten Tages gestattete einen Einblick in die photometrischen Arbeiten im industriellen Laboratorium. Diese Untersuchungen dienen in erster Linie dem Ziel, eine möglichst

geringe Streuung in der vorausbestimmten Lebensdauer der Lichtquellen zu schaffen. Dem Laboratorium in der Fabrik obliegt somit die Überwachung der Qualität. Die Messung des Lichtstromes geschieht in der Ulbricht'schen Kugel. Die Kontrollen werden halbautomatisch durchgeführt und laufen parallel mit der Produktion.

Ein Vortrag erläuterte die Schwierigkeiten bei der Entwicklung geeigneter Fluoreszenzstoffe für die Hochdruck-Quecksilber-Leuchtstofflampe. Die Leuchtstoffe sind bezüglich der spektralen Zusammensetzung der in Licht umgewandelten UV-Strahlen, wie auch der Lichtausbeute, stark von der hohen Betriebstemperatur (300...400 °C) abhängig.

Eine lebhaft Diskussions entspann sich um einen Beitrag über die angeblich grössere Sehleistung und geringere Ermüdung der Augen beim Betrieb der Fluoreszenzlampen mit Hochfrequenz (100 kHz). Die im physiologischen Institut in Genf durchgeführten Versuche wurden dabei als oberflächlich, und den bisherigen Untersuchungen zu wenig Rechnung tragend, kritisiert.

Am Nachmittag bot sich Gelegenheit, die Beleuchtung in verschiedenen Industrieanlagen und im nuklearen Ausbildungs- und Forschungszentrum von Grenoble zu besichtigen. Es war dabei auffallend, dass bei diesen, zur Hauptsache neuen Anlagen die da und dort sich abzeichnende Tendenz zu sehr hohen Beleuchtungsniveaus (etwa 800...2000 lx) noch nicht angewendet wurde.

Der Schlussvortrag am Samstag-Morgen galt den «Wundern des Lichtes». Die Vielfalt des Lichtes bietet der Wissenschaft eine reiche Quelle für Forschungen. So wird z. B. seit 1960 das Metermass mit Hilfe der Wellenlänge, des von einer besonderen Krypton-Entladungslampe ausgestrahlten Lichtes auf einen Milliardstel Millimeter genau definiert. Mit Licht kann nicht nur die Struktur der Atome sichtbar gemacht werden, sondern es ist

heute bereits möglich, ein einzelnes Photon eines Lichtstrahls auf eine lichtempfindliche Platte zu bannen. Heute ist nicht nur bekannt, welche grosse Bedeutung das Licht auf das Leben und das Wachstum der Menschen und Tiere ausübt, es ist auch möglich, den für jegliches Leben auf der Erde grundlegende Vorgang der Photosynthese bei den Pflanzen (Umwandlung von Kohlensäure in Sauerstoff und Kohlenstoff durch Licht) zu studieren. Bekanntlich kann ja das Wachstum und das Blühen der Pflanzen durch eine geeignete Bestrahlung mit Licht stark beeinflusst werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die «Journées de la Lumière 1962» bezüglich der diskutierten Themen eine Fortsetzung der in den letzten Jahren durchgeführten Anlässe darstellten. Sie gestatteten wiederum einen interessanten Einblick in die Forschung für die Weiterentwicklung der Lichtquellen. Die beabsichtigte neue Normung der Beleuchtungskörper gab Anlass zu Diskussionen in Konstruktions- und Materialfragen. Die angestrebte Verfeinerung in der lichttechnischen Planung kam durch die Erläuterung verschiedener Methoden für das rechnerische Erfassen des Behaglichkeitsgrades einer Beleuchtung zum Ausdruck. Besonderes Gewicht ist auch auf die psychologische Wirkung ästhetischer Lösungen in der Beleuchtung hingewiesen worden. Und nicht zuletzt werden es die vermittelten Kenntnisse der physiologischen Einflüsse des Lichtes auf unser Wohlbefinden gestatten, die Qualität des Lichtes von dieser Warte aus vermehrt zu beurteilen.

Die erfolgreiche Aktivität der am Licht interessierten französischen und belgischen Kreise beweist, dass auch in der Schweiz die Möglichkeiten der Aufklärung und Werbung für fortschrittliche Beleuchtung bei Behörden und der Öffentlichkeit noch lange nicht ausgeschöpft sind.

F. Bühler

## Literatur — Bibliographie

681.14

Nr. 10 206

**Computer Handbook.** Ed. by Harry D. Huskey and Granino A. Korn. New York a. o., McGraw-Hill, 1962; 8°, XVIII, 1245 p., fig., tab. — McGraw-Hill Handbooks — Price: cloth £ 9.14.—.

In diesem Werk sind die allgemeinen Prinzipien des Aufbaus und Gebrauchs von Analog- und Digitalrechnern zusammengetragen. Verschiedene Bauelemente werden in allen Einzelheiten erläutert. Praktische Schaltungsbeispiele mit Zahlenwert und Typenbezeichnung der verwendeten Komponenten sind aufgeführt. Die Arbeitsvorbereitungen, der Signalfluss und der eigentliche Funktionsablauf beim Lösen von Problemen auf Rechenmaschinen werden beschrieben und durch konkrete Beispiele vertieft.

Die erste Hälfte des Buches widmet sich der Analogietechnik. Ein erfolgreiches Arbeiten mit Analogrechnern setzt umfassende Kenntnisse der elektronischen Vorgänge in der Maschine voraus. Aus diesem Grund ist der analogen Schaltungstechnik ein verhältnismässig weiter Raum zugeteilt. Eine grosse Zahl besonderer Schaltungen und Kunstgriffe sind in Bildertabellen übersichtlich zusammengestellt.

Die Digitalrechenetechnik nimmt die zweite Hälfte des Inhaltes ein. Dabei sind Röhren- und Halbleiterschaltungen etwa gleich stark vertreten. Praktische Schaltungsbeispiele zum Nachbauen finden sich wenige. Darstellungen von Block- und Prinzipschaltungen haben das Übergewicht. Neben den hauptsächlichsten Themen, die zum Teil sehr ausführlich kommentiert sind, werden auch Randgebiete (Positionssteuerungen, Analog-Digitalwandler, DDA) besprochen. Die Übersichtlichkeit im Text könnte besser sein. Für die Praxis nützlich ist ein Kapitel über elektromechanische Details kommerzieller Ein- und Ausgabemaschinen, (IBM-Locher, Telexmaschinen, Schnelldrucker, Magnetbandeinheiten).

Der Wert des Buches liegt in seinem grossen Informationsgehalt, der durch 65 verschiedene Autoren und 40 Firmen zusam-

mengetragen worden ist. Das Handbuch sei jedermann empfohlen, der mit Rechenmaschinen in technischer Hinsicht zu tun hat.

F. Gasser

538.3

Nr. 10 446f

**Théorie de l'électromagnétisme.** Par Julius Adams Stratton. Paris, Dunod, 1961; 8°, XV, 702 p., 116 fig., 3 tab. — Prix: rel. fr.f. 98.—.

Aufbauend auf die elementaren Gesetze der Elektrotechnik, versucht dieses Buch den Leser in die Berechnung der elektrodynamischen Felder und der Fortpflanzung elektromagnetischer Wellen einzuführen.

In den zwei ersten Kapiteln werden zuerst die Grundlagen der notwendigen mathematischen Hilfsmittel kurz erläutert, dann die Maxwell'schen Gleichungen abgeleitet und diskutiert, was zu einer Formulierung der Grundgesetze des Elektromagnetismus führt. Kapitel 3 und 4 bringen eine Behandlung der stationären Felder als Spezialfall der Gleichungen des dynamischen Feldes. Das Studium der Fortpflanzung ebener Wellen, unter besonderer Berücksichtigung der harmonischen Analyse und der Dispersion, geschieht im fünften Kapitel. Anschliessend werden in den drei folgenden Kapiteln die Probleme der Fortpflanzung zylindrischer und sphärischer Wellen erläutert, mit den notwendigen Abhandlungen über die Lösung der zugehörigen Vektorgleichungen. In einem letzten Kapitel werden sodann die Feldstörungen durch plane, zylindrische und kugelförmige Ebenen behandelt. Dieses Kapitel ist an sich das interessanteste, weil es eine Vielzahl von Anwendungen der abgeleiteten Gesetze zeigt und besonders auch die wichtigsten Formeln der physikalischen Optik und der Hohlleitertheorie bringt.

Der Leser wird, besonders dank der am Schlusse eines jeden Kapitels, wenn auch nur sehr kurz, behandelten praktischen Probleme einen sehr grossen theoretischen und praktischen Gewinn aus dem Studium dieses Buches ziehen können.

J. Weiler



**Elektrische Messtechnik.** Von *Melchior Stöckl* unt. Mitwirkg. von *Karl Heinz Winterling*. Stuttgart, Teubner, 2. überarb. u. erw. Aufl. hg. von *F. Moeller* und *T. Werr*, 1961; 8°, XIII, 266 S., 315 Fig. — Leitfaden der Elektrotechnik, hg. von *Hans Fricke*, *Franz Moeller* u. *Theodor Werr*, Reihe I: Grundzüge der Elektrotechnik, Bd. IV — Preis: geb. DM 24.80.

Wie im Vorwort erwähnt, handelt es sich um ein Lehrbuch der allgemeinen elektrischen Messtechnik. Das erste Kapitel ist den Messfehlern gewidmet. Die nächsten behandeln in systematischer Reihenfolge: Schaltelemente, u. a. die Messnormale; direktzeigende, schreibende und integrierende Messgeräte; klassische und elektronische Messverfahren. Von den sog. Messgrössenumformern werden leider nur die einfacheren Geber oder Fühler, nicht aber die selbstabgleichenden Drehmomentkompensatoren und dgl. behandelt.

Zum Studium wird die Kenntnis der allgemeinen Elektrotechnik vorausgesetzt. In Bezug auf Normen, Bezeichnungen, Abkürzungen und Bilder sind ausschliesslich die deutschen Verhältnisse bzw. Erzeugnisse berücksichtigt.

Der Verfasser kennt offenbar die Fehlannahmen sowie die fehlerverursachenden Vernachlässigungen des Lernenden besonders gut. Deshalb gibt er viele Hinweise, wobei er vor ungeeignetem bzw. schädlichem Vorgehen warnt. Im Gegensatz zu einigen veralteten Messwerkbildern entspricht der übrige Inhalt der modernen Messpraxis. Auch zu nichtalltäglichen Aufgaben, wie den Fehlerortbestimmungen oder den magnetischen Messungen, findet der Leser Wegleitungen.

Das Buch eignet sich für Studierende, Fachlehrer sowie Elektrotechniker als konzentriertes, praxisnahes Lehr- bzw. Nachschlagewerk. Da sich der Leser meist auf ein derartiges Buch verlässt, dürfte eine Berichtigung der relativ wenigen (Druck-) Fehler besonders nützlich sein. *W. Luder*

**Théorie générale des circuits électriques.** Par *Maurice Fallot*. Paris, Dunod, 1960; 8°, XIII, 272 p., fig., tab. — Prix: broché fr.f. 29.—.

L'ouvrage présenté ici ne comporte aucune nouveauté théorique dans le domaine traité. Son intérêt, en dehors de sa typographie agréable, réside principalement dans la concision de l'exposé qui rappelle le résumé (très bien fait d'ailleurs) d'un cours d'école d'ingénieurs. Les mathématiques sont utilisées à un niveau moyen et sans développements superflus. L'auteur, cependant, a recours à des notions de calcul matriciel par exemple, les introduisant de manière progressive et imagée et se bornant à leur aspect utilitaire.

Quant à la matière de l'exposé, elle est classique puisque, partant de l'étude des régimes variables et sinusoïdaux, et passant par la théorie générale des réseaux, elle aboutit à l'étude du cas particulier important que sont les quadripôles. Un chapitre est consacré à l'étude des régimes de fonctionnement par les diagrammes, complétant ainsi par une expression géométrique les moyens mathématiques d'analyse utilisés dans cette étude.

L'ouvrage est fait spécialement à l'usage d'étudiants en électrotechnique et en électronique. Le choix des symboles et des notations est fait de manière à faciliter la mémorisation des résultats. Un certain nombre d'exercices sont donnés en appendice.

Sa destination à l'enseignement n'exclut pas l'usage de ce livre comme aide-mémoire par les techniciens et ingénieurs confirmés. Ces derniers y retrouveront au besoin certains résultats et pourront rapidement se remettre en mémoire des développements oubliés. *J. Froidevaux*

**Transduktortechnik.** Theorie und Anwendung steuerbarer Drosseln. Von *Walter Schilling*. München, Oldenbourg, 1960; 8°, 267 S., 193 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 40.—.

Das vorliegende Buch behandelt das an Bedeutung immer mehr zunehmende Gebiet der Transduktoren, d. h. Schaltungen bestehend aus Steuerdrosselspulen und ungesteuerten elektrischen Ventilen, die erlauben, mit einer geringen Steuerleistung eine grosse Ausgangsleistung (bis zu 100 kVA) zu steuern, wobei am Ausgang eine Wechsel- oder Gleichspannung erscheinen kann.

Nach einer Einführung in die Ummagnetisierungsvorgänge in Eisendrosselspulen wird der Leser mit der Vielfalt von Schaltungen vertraut gemacht. Die verschiedenen Steuerungsverfahren werden vorerst an Hand der praktisch bedeutungslosen Einwegschaltung erklärt. Dann folgen die mannigfaltigen Anordnungen von Transduktoren in Ein- und Dreiphasenschaltungen. Ein weiterer Abschnitt behandelt die Eigenschaften des Transduktors in Steuer- und Regelkreisen, also das eigentliche Anwendungsgebiet. Dazu werden einige ausgeführte Anlagen aus der Industrie beschrieben, z. B.: Bühnenlichtsteuerungen, Messverstärker, Regelungen von Batterieladegeräten, Drehstromgeneratoren und Gleichstromantrieben. Abschliessend folgen ein Berechnungsbeispiel für eine Transduktordrosselspule und eine Zusammenstellung der wichtigen Begriffe.

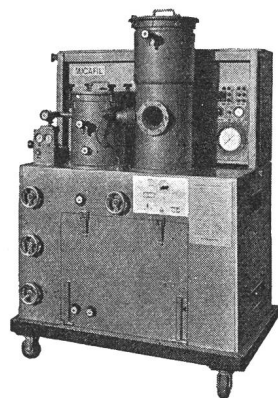
Ausgehend von den Ummagnetisierungsvorgängen in Drosselspulen wird der Stoff schrittweise und methodisch aufgebaut. Als Voraussetzung genügen die Kenntnisse der Wechselstromtheorie, so dass dieses Werk nicht nur dem Spezialisten dient, sondern auch für einen weiteren Kreis von Ingenieuren und Studierenden eine wertvolle Grundlage der Transduktortechnik darstellt. Die Behandlung des Stoffes erfolgt hauptsächlich qualitativ, so dass der Leser die oft schwierigen Vorgänge auf Grund der Anschauung zu verstehen lernt. Dieses Prinzip wird unterstützt durch viele Kennlinien und eine grosse Zahl von Schirmbildern eines Zweistrahlenoszillographen, die den Zusammenhang der verschiedenen elektrischen Grössen in Abhängigkeit von der Zeit besonders klar gestalten. Die gründliche und breit angelegte Theorie der Grundsicherungen wird erhellt durch die vielseitigen Anwendungsbeispiele, die einen ersten Einblick in die Praxis vermitteln. *R. Gasser*

**Die Fernmessung I: Allgemeines und Verfahren für kürzere Entfernungen.** Von *Siegfried John*. Karlsruhe, Braun, 2. neu bearb. u. erw. Aufl. 1961; 8°, X, 195 S., 90 Fig. — Wissenschaftliche Bücherei, Bücher der Messtechnik, Abt. V: Messung elektrischer Grössen, Buch V M 1 — Preis: geb. Fr. 34.65.

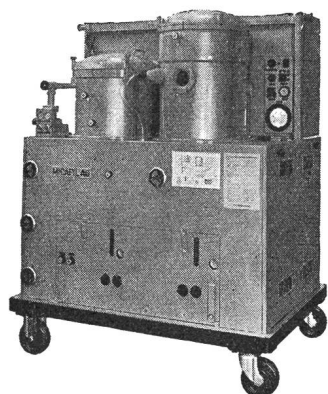
Nach einer ausführlichen Einleitung, in der die Bedeutung und die Aufgaben der Fernmessung in den verschiedenen Sparten der Technik dargelegt sind, werden in leichtverständlicher Sprache die verschiedenen Gleichrichter-, Potentiometer-, Induktions- und Kompensationsfernmessverfahren beschrieben und an Hand vieler instruktiver Schemata und Zeichnungen erläutert. Dieser Band umfasst also nur die Fernmessverfahren für relativ kurze Distanzen, wobei für jeden Fernmesswert eine eigene Leitung zwischen Meßstelle und Empfangsort zur Verfügung stehen muss. Es ist die zweite Auflage, die gegenüber der 1951 erschienenen ersten Auflage ganz wesentlich erweitert und zum Teil neu überarbeitet wurde. Die Ergänzungen betreffen vor allem die Gleichrichter- und Kompensationsverfahren unter Berücksichtigung der neuen Halbleiter und der neuen magnetischen Werkstoffe.

Bereits im Vorwort der ersten Auflage, in der nur ca. 20 Verfahren beschrieben sind, erwähnte der Autor, dass er der Vollständigkeit halber auch die Verfahren mit geringerer Bedeutung in sein Buch aufgenommen habe, um so nicht nur den Praktikern, sondern auch den Studierenden einen Überblick zu gewähren. In der neuen Ausgabe sind nun in konsequenter Verfolgung dieses Leitgedankens etwa 50 verschiedene Ausführungen erläutert, obwohl kaum die Hälfte je zu einer praktischen Bedeutung gelangt ist, und von den restlichen ein grosser Teil auf dem Aussterbeat steht. Leider unterliess es der Autor, die einzelnen Verfahren kritisch zu beleuchten und zu vermerken, welche Systeme für die Praxis geeignet sind und welche nur historische Bedeutung haben. Ausserdem geht der Autor in einzelnen Kapiteln zu weit ins Detail, indem er genaue Betriebswerte auführt, die für eine Prinzipbeschreibung absolut unwesentlich sind und in der Praxis nur für ein ganz bestimmtes Fabrikat bzw. Fabrikationsserie zutreffen. Immerhin handelt es sich um ein empfehlenswertes Buch — es enthält viele wertvolle Gedanken und Anregungen, vor allem wenn man noch das Literaturverzeichnis berücksichtigt, in welchem 200 Titel — geordnet nach den einzelnen Abschnitten — aufgeführt sind. *G. Gützi*





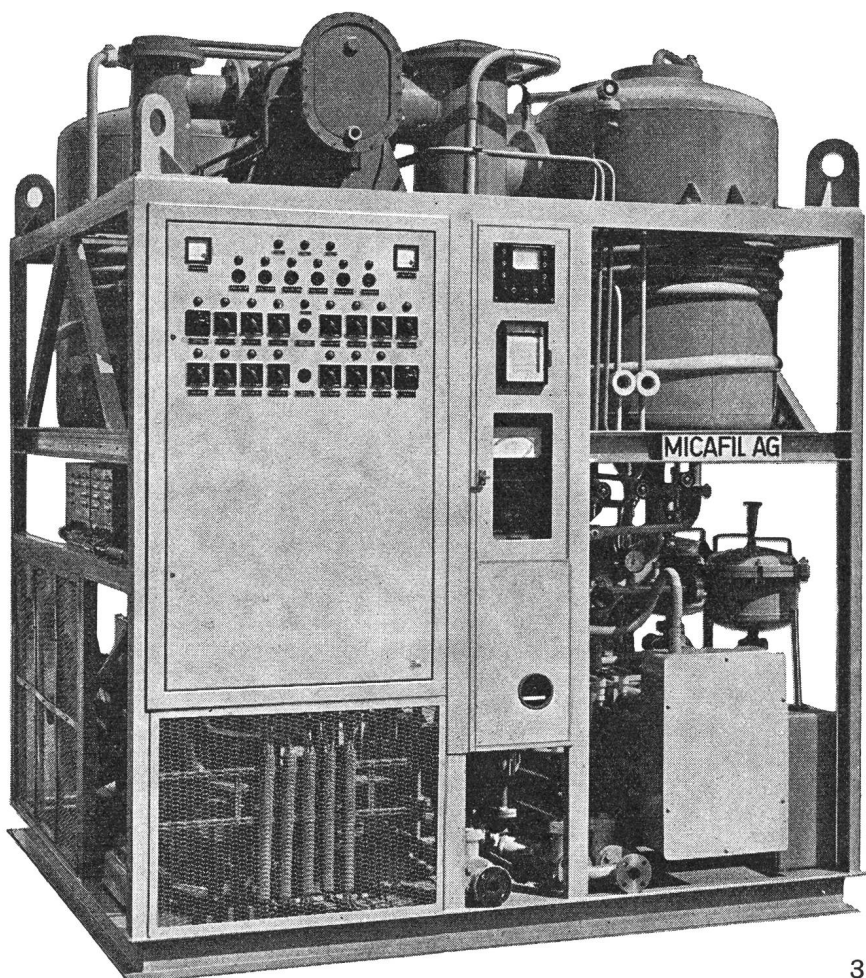
1



2

# Anlagen für die Aufbereitung und Regenerierung von Transformatoröl

**Micafil  
AG  
Zürich**



3

Die Entwicklung im Öltransformatorenbau nach höheren Spannungen und Leistungen geht unentwegt weiter, so dass eine besondere Ölpflege notwendig wird. Durch die klassische Ölaufbereitung wird das Mineralöl gefiltert, entgast und entwässert. Die Micafil-Anlagen sind sogar für die Trocknung von Transformatoreneinheiten ausgerüstet. Die Einführung eines neuen Regenerierungsverfahrens mit Fullererdefilter ermöglicht auch die Beeinflussung des Verlustfaktors bei gealterten Ölen.

Verlangen Sie bitte unseren Spezialprospekt X 110 SB, der Ihnen weitere Aufschlüsse gibt.

Zu den Abbildungen  
Ölaufbereitungsanlagen für die Ölaufbereitung und Transformatorentrocknung.

Technische Daten  
1 Öldurchlauf 750 / 1500 l/h, 2 Vakuumpumpen mit je 20 m<sup>3</sup>/h Sauggeschwindigkeit, Heizleistung 18 kw

2 Öldurchlauf 4500 / 9000 l/h, 2 Vakuumpumpen mit 100 m<sup>3</sup>/h resp. 50 m<sup>3</sup>/h Sauggeschwindigkeit, Heizleistung 100 kw

3 Anlage zur Aufbereitung von 1500 l Transformatoröl pro Stunde in einmaligem Durchgang mit Regelungs- und Steuerungsautomatik. Der Pumpensatz umfasst Roots- und Drehschieberpumpen.

Rasch sichere  
Verbindung mit



# SE 18



Das Kleinfunkgerät SE 18 der Autophon ist leicht, handlich, leistungsfähig. Es wiegt nur 2,6 kg. Es ist nur 19,8 cm breit, 16,6 cm hoch und 5,5 cm dick: etwa halb so gross wie ein Telefonbuch.

Die Reichweite beträgt in offenem Gelände bis 20 km, im Innern von Ortschaften oder in hügeligem Terrain noch gute 3 km.

Der Nickel-Cadmium Akkumulator liefert Strom für 110 Stunden reine Empfangszeit oder 25 Betriebsstunden mit 10% Sendezeit. Er kann leicht und beliebig oft aufgeladen werden.

SE 18 Kleinfunkgerät

Ausführungen mit 1...4 oder 1...6 Kanälen; eingerichtet für Wechselsprechen oder bedingtes Gegensprechen. Auf Wunsch Prospekte oder Vorführungen.

**AUTOPHON**

Zürich: Lerchenstrasse 18, Telefon 051 / 27 44 55  
Basel: Peter-Merian-Str. 54, Telefon 061 / 34 85 85  
Bern: Belpstrasse 14, Telefon 031 / 2 61 66  
St. Gallen: Schützengasse 2, Telefon 071 / 23 35 33  
Fabrik in Solothurn