Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 43 (1952)

Heft: 5

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: 01.10.2025

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

regulierbaren Transformatoren die gewünschten Beleuchtungswerte einreguliert werden.

Für Kinosäle und Vortragsräume, bei denen die Beleuchtungsanlagen stufenlos von der Dunkelheit bis zur maximalen Lichtstärke und vom Maximum bis auf Null zurückgeschaltet werden müssen, ist dies ohne Komplikation möglich unter Verwendung elektronischer Regulierapparate im Primär-Stromkreis [3]) oder bei weniger hohen Ansprüchen unter Verwendung eines gewöhnlichen Regulierwiderstandes bzw. Reguliertransformators [4]).

Im weitern sind Kaltkathoden-Leuchtröhren weiss oder farbig leuchtend für Kopierapparate, Retouchiertische, photochemische Reaktionen und andere Spezialzwecke mit Erfolg anwendbar.

Adresse des Autors:
W. Gruber, Dipl. Ing., Subdirektor der Rovo A.-G., Zürich, Neuhausen am Rheinfall (SH).

[3]) siehe *Gruber W.*: Elektronisches Gerät zur Regulierung der Lichtstärke von Fluoreszenzbeleuchtungs-Anlagen. Bull. SEV Bd. 41(1950), Nr. 26, S. 955...957.

[4]) siehe *Gruber W.*: Lichtregulierung bei der Hochspannungs-Fluoreszenzröhre. Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 20, S. 639...641.

Elektrizitätswerk-Mitteilungen

Vorbemerkung der Redaktion:

Mit diesem Beitrag eröffnen wir die Rubrik «Elektrizitätswerk-Mitteilungen», die wir im Oktober 1951 in einem Rundschreiben an die Werke angeregt haben. Zahlreiche Zustimmungen ermunterten uns, diese Rubrik einzuführen, doch gingen bisher noch nicht so zahlreiche Beiträge ein, dass sie in jedem Heft hätte vertreten sein können. Wir erneuern hiemit unseren Appell an die Werke, interessante Beiträge zu liefern. Sie können in dieser Rubrik unpersönlich erscheinen.

Remarque de la Rédaction:

L'article ci-après est le premier de ce genre, qui figure sous la nouvelle rubrique «Communications d'entreprises électriques», comme nous l'avons proposé dans une circulaire adressée aux entreprises électriques, au mois d'octobre 1951. Cette proposition a été fort bien accueillie, mais nous n'avons pas encore reçu assez d'articles pour pouvoir introduire cette rubrique dans chacun des numéros du Bulletin. Nous réitérons notre appel aux entreprises électriques et les prions de nous adresser d'intéressantes communications, qui pourront également être publiées sous une forme impersonnelle.

Ein interessanter Fall der Belastungssteuerung

621.311.153

In der Gemeinde X bezieht ein Grossabonnent C ungefähr soviel elektrische Energie wie alle anderen Abonnenten (Industrie, Gewerbe und Haushalt) zusammen. Er verfügt über eine eigene Wasserkraft, einen Dieselmotor und eine Dampfmaschine. Vor Jahren meldete der Grossabonnent C, er werde in den für die Belastungsanrechnung in Betracht fallenden Wintermonaten vom Werk X eine maximale Leistung von 500 kW beziehen und den Mehrbedarf mit seinen eigenen Erzeugungsmitteln decken. Die anrechenbare Höchstbelastung beim Gemeindewerk X betrug damals, ohne Einrechnung des betreffenden Abonnenten, 1200 kW, resultierend aus dem Mittel der drei Spitzenbelastungen im Winter.

Von der Erwägung ausgehend, dass es energiewirtschaftlich für den Abonnenten und das Werk nicht interessant sei, in der betreffenden Industrie die Dieselanlage in Betrieb zu haben in Zeiten, wo beim Elektrizitätswerk das Maximum einige Hundert kW unter der anrechenbaren Höchstbelastung liege, machte die Betriebsleitung des Werkes X dem Abonnenten C den Vorschlag, seine Dieselanlage erst dann einzusetzen, wenn die Maximalbelastung beim Gemeindewerk X 1700 kW (1200 kW aus dem Allgemeinkonsum und 500 kW vom Abonnenten C) erreicht habe.

Der Abonnent C hatte sich zur Bezahlung einer Höchstbelastung von 500 kW plus den beim Industrietarif allgemein geltenden Ansatz pro kW für jene Belastungen zu verpflichten, um welche das vereinbarte Maximum von 1700 kW des Werkes X überschritten wurde. Er übernahm also praktisch das Risiko, eine Belastungsüberschreitung bei 1700 kW tragen zu müssen, genau, wie er dieses beim Überschreiten der von ihm selbst gewählten Belastung von 500 kW zu tragen gehabt hätte. Dabei war anzunehmen, dass das Maximum des Werkes X im Band von 1700 kW weniger häufig auftreten werde, als dasjenige des Industriebetriebes C im Band von 500 kW. Rechnerisch ging der Vorschlag dahin, dass das Werk X dem Abonnenten C nichts vergüte für den Einsatz des Dieselmotors zu Höchstbelastungs-

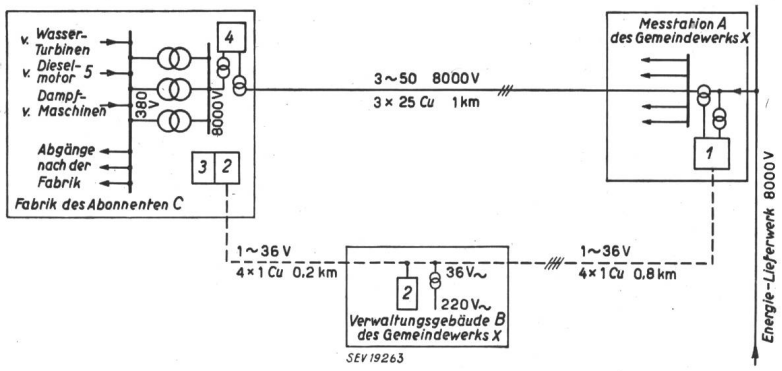


Fig. 1

Generelles Schema des Energieflusses und der Fernmessung

——— 8-kV-Leitung
– – – – 36-V-Fernmessleitung

1 Printomaxigraph mit Sendekontakt; *2* Telemaxigraph für Gesamtmessung; *3* Teleduomaxzähler für Gesamtmessung; *4* Printomaxigraph für Fabrikmessung; *5* Diesel-Einsatz in Abhängigkeit der Belastung bei *2* und *3*

zeiten des Werkes X, wogegen anderseits der Abonnent C bei Einhaltung des festgesetzten Maximums nur eine Belastung von 500 kW zu bezahlen hatte, auch wenn diese im eigenen Betrieb zeitweise 800 kW und mehr betragen sollte.

Voraussetzung für die Handhabung eines solchen Abkommens war die Montage einer Fernmesseinrichtung zwischen Werk X und Abonnent C, so dass diesem die Gesamtbelastung des Werkes X bei A bekannt ist und der Einsatz seiner Dieselanlage danach sich richten kann. In vorliegendem Fall bot dies keine Schwierigkeiten, weil das Unternehmen C nahe beim Verwaltungsgebäude B des Gemeindewerkes X liegt, wo bereits eine Teleprintomaxigraphenanlage in Betrieb stand. Es handelte sich darum, über eine dreidrähtige Signalleitung von 36 V Betriebsspannung einen zusätzlichen Empfänger beim Abonnenten C anzubringen.

Die Vereinbarung wurde mit 14tägiger Kündigungsklausel abgeschlossen. Anfänglich über eine provisorische Wattmeteranlage, im folgenden Jahr über den besagten Teleprintomaxigraphen gesteuert, wurde wieder ein Jahr später zusätzlich ein Teleduomaxzähler montiert, so dass das in gegenseitigem Einvernehmen festgesetzte Leistungsmaximum, basierend auf einer Benützungsdauer von 5000 Betriebsstunden im Jahr, bestmöglich ausgenützt wird.

Die Anlage steht seit 1948 in Betrieb und das Abkommen befriedigt sowohl den Abnehmer C wie das Werk X. Zweifelsohne liessen sich derartige Vereinbarungen auch an anderen Orten mit ähnlich gelagerten Verhältnissen treffen.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Richtlinien des SIA für Kartierung, Verlegung und Bezeichnung von unterirdischen Leitungen [1])

Von *H. Wüger*, Kilchberg

389.6 : 625.78 (494)

A. Einleitung

1. Bedürfnisfrage für Richtlinien

Unter der öffentlichen Verkehrsfläche — Fahrbahnen und Trottoirs von Strassen und Plätzen — befinden sich Einrichtungen verschiedenster Betriebe, die nicht jedermann bekannt sind. Ihr Umfang hat mit der Entwicklung der Technik zugenommen, und es haben sich daraus allerlei Fragen ergeben. Darunter befindet sich auch diejenige der Schaffung von genügend Platz, um den an gewissen Orten sehr hochgeschraubten Bedürfnissen für die Unterbringung gerecht werden zu können. Die Vielgestaltigkeit dieser Einrichtungen ist in gewissem Sinne ein Spiegel für den Stand der Hygiene und den Lebensstand der Bevölkerung.

Solange nur Wasserleitungen und Kanalisationen sich in den unter den Strassen befindlichen Raum zu teilen hatten, ging alles gut. In Städten und grossen Ortschaften, wo schon früh noch Gasleitungen hinzukamen, liess sich relativ leicht eine Lösung finden, weil in der Regel die verschiedenen Leitungsarten von verschiedenen Dienstzweigen ein und derselben Gemeindeverwaltung erstellt und betrieben wurden. In kleinen Gemeinden und auf dem Lande wurden die Leitungen von Fall zu Fall den momentanen Bedürfnissen entsprechend verlegt und in mancher Ortschaft existieren weder über Kanalisationen noch über Wasserleitungen Pläne. Ihr Verlauf war vielleicht dem Brunnenmeister bekannt. Grosse Schwierigkeiten entstanden aber, wenn dieser starb, und der Nachfolger nur noch vom Hörensagen Bescheid wusste.

Heute gibt es ausser Kanalisationen, Wasser- und Gasleitungen noch eine Menge anderer Leitungsarten, die unterirdisch verlegt verden müssen, so z. B. Rohrpostanlagen, Heizleitungen für Dampf und Warmwasser; in Fabriken kommen noch Leitungen für Vakuum, Druckluft, Öl, und in chemischen Betrieben solche für Laugen, Säuren usw. hinzu. Freileitungen, wie sie für das Telephon, sowie elektrische Niederspannungs- und Hochspannungsanlagen gebräuchlich sind, werden in dicht besiedelten Gebieten, aber auch in landschaftlich schönen Landstrichen, nicht gerne gesehen, weshalb auch für sie die unterirdische Verlegung in Kabeln notwendig und üblich wird.

2. Erschwerungen, Störungen, Unfälle

Die Vermehrung der Zahl und Art der unterirdischen Leitungen hat zu vielen Erschwerungen, Störungen und gar zu Unfällen geführt. Nicht selten müssen bei Leitungsschäden die Rohre wegen des Fehlens von Plänen in Schlitzen quer zur Strasse zuerst aufgesucht werden. Oft stösst man beim Öffnen eines Grabens für eine neue Leitung auf eine unbekannte alte, über die keine oder nur mangelhafte Pläne vorhanden sind. Dies und auch unzweckmässige Leitungsanordnungen zwingen dann dazu, Projekte zu ändern. All das ist mit vielen Umtrieben, Kosten und Zeitverlusten verbunden. Besonders schlimm sind die Fälle, wo beim Einrammen von Pfählen, bei Sondierungen oder bei Grabarbeiten unvermutet Leitungen beschädigt werden, wobei namentlich bei Gasleitungen und elektrischen Kabeln hie und da schwere Unfälle durch Explosionen, Feuereinwirkung oder den elektrischen Strom entstanden.

3. Werdegang der Richtlinien

Als der Schweizerische Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA) im Herbst 1946 Musterblätter für Kanalisationen herausgab, tauchte die Frage auf, ob es möglich wäre, Richtlinien für die Verlegung unterirdischer Leitungen aufzustellen, um so mit der Zeit die geschilderten Schwierigkeiten zu mildern. Im SIA wurden durch Spezialkommissionen in mühevoller Arbeit Entwürfe aufgestellt. Am 7. April 1951 wurde die letzte Fassung von der Delegiertenversammlung des SIA genehmigt. Einige Eingaben führten zu weiteren kleinen redaktionellen Änderungen und heute liegt die bereinigte Fassung vor.

B. Die Richtlinien

1. Übersicht

Anfänglich war geplant, nur Richtlinien über die Verlegung der Leitungen aufzustellen und man glaubte auch, sich auf mehr ländliche Verhältnisse beschränken zu können. Dabei ging man von der Voraussetzung aus, dass in Städten bereits Regelungen bestehen. Die Verhandlungen zeigten aber zur allgemeinen Überraschung, dass auch einige Städte gewillt sind, sich mit der Zeit den neuen Richtlinien anzugleichen. Von städtischen Fachleuten wurde darauf hingewiesen, dass es schwierig sei, eine Grenze zwischen Stadt und Land zu ziehen, speziell im Hinblick auf Eingemeindungen. Dann tauchte auch das Bedürfnis auf, neben Anweisungen für die Verlegung der Leitungen die zeichnerische Darstellung der Leitungen in den Plänen einheitlich zu regeln. Weniger wichtig, aber vom ästhetischen Standpunkt aus wünschenswert, erschien schliesslich noch eine Normung der Schilder, die zur Bezeichnung unterirdischer Leitungen verwendet werden.

[1]) Zu beziehen als Ringheft, Format A 4, gleichzeitig in deutscher und französischer Sprache, im Sekretariat des SIA, Beethovenstrasse 1, Zürich 2, zum Preise von Fr. 18.— (SIA-Mitglieder Fr. 13.50).

zeiten des Werkes X, wogegen anderseits der Abonnent C bei Einhaltung des festgesetzten Maximums nur eine Belastung von 500 kW zu bezahlen hatte, auch wenn diese im eigenen Betrieb zeitweise 800 kW und mehr betragen sollte.

Voraussetzung für die Handhabung eines solchen Abkommens war die Montage einer Fernmesseinrichtung zwischen Werk X und Abonnent C, so dass diesem die Gesamtbelastung des Werkes X bei A bekannt ist und der Einsatz seiner Dieselanlage danach sich richten kann. In vorliegendem Fall bot dies keine Schwierigkeiten, weil das Unternehmen C nahe beim Verwaltungsgebäude B des Gemeindewerkes X liegt, wo bereits eine Teleprintomaxigraphenanlage in Betrieb stand. Es handelte sich darum, über eine dreidrähtige Signalleitung von 36 V Betriebsspannung einen zusätzlichen Empfänger beim Abonnenten C anzubringen.

Die Vereinbarung wurde mit 14tägiger Kündigungsklausel abgeschlossen. Anfänglich über eine provisorische Wattmeteranlage, im folgenden Jahr über den besagten Teleprintomaxigraphen gesteuert, wurde wieder ein Jahr später zusätzlich ein Teleduomaxzähler montiert, so dass das in gegenseitigem Einvernehmen festgesetzte Leistungsmaximum, basierend auf einer Benützungsdauer von 5000 Betriebsstunden im Jahr, bestmöglich ausgenützt wird.

Die Anlage steht seit 1948 in Betrieb und das Abkommen befriedigt sowohl den Abnehmer C wie das Werk X. Zweifelsohne liessen sich derartige Vereinbarungen auch an anderen Orten mit ähnlich gelagerten Verhältnissen treffen.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Richtlinien des SIA für Kartierung, Verlegung und Bezeichnung von unterirdischen Leitungen [1])

Von *H. Wüger*, Kilchberg

389.6 : 625.78 (494)

A. Einleitung

1. Bedürfnisfrage für Richtlinien

Unter der öffentlichen Verkehrsfläche — Fahrbahnen und Trottoirs von Strassen und Plätzen — befinden sich Einrichtungen verschiedenster Betriebe, die nicht jedermann bekannt sind. Ihr Umfang hat mit der Entwicklung der Technik zugenommen, und es haben sich daraus allerlei Fragen ergeben. Darunter befindet sich auch diejenige der Schaffung von genügend Platz, um den an gewissen Orten sehr hochgeschraubten Bedürfnissen für die Unterbringung gerecht werden zu können. Die Vielgestaltigkeit dieser Einrichtungen ist in gewissem Sinne ein Spiegel für den Stand der Hygiene und den Lebensstand der Bevölkerung.

Solange nur Wasserleitungen und Kanalisationen sich in den unter den Strassen befindlichen Raum zu teilen hatten, ging alles gut. In Städten und grossen Ortschaften, wo schon früh noch Gasleitungen hinzukamen, liess sich relativ leicht eine Lösung finden, weil in der Regel die verschiedenen Leitungsarten von verschiedenen Dienstzweigen ein und derselben Gemeindeverwaltung erstellt und betrieben wurden. In kleinen Gemeinden und auf dem Lande wurden die Leitungen von Fall zu Fall den momentanen Bedürfnissen entsprechend verlegt und in mancher Ortschaft existieren weder über Kanalisationen noch über Wasserleitungen Pläne. Ihr Verlauf war vielleicht dem Brunnenmeister bekannt. Grosse Schwierigkeiten entstanden aber, wenn dieser starb, und der Nachfolger nur noch vom Hörensagen Bescheid wusste.

Heute gibt es ausser Kanalisationen, Wasser- und Gasleitungen noch eine Menge anderer Leitungsarten, die unterirdisch verlegt verden müssen, so z. B. Rohrpostanlagen, Heizleitungen für Dampf und Warmwasser; in Fabriken kommen noch Leitungen für Vakuum, Druckluft, Öl, und in chemischen Betrieben solche für Laugen, Säuren usw. hinzu. Freileitungen, wie sie für das Telephon, sowie elektrische Niederspannungs- und Hochspannungsanlagen gebräuchlich sind, werden in dicht besiedelten Gebieten, aber auch in landschaftlich schönen Landstrichen, nicht gerne gesehen, weshalb auch für sie die unterirdische Verlegung in Kabeln notwendig und üblich wird.

2. Erschwerungen, Störungen, Unfälle

Die Vermehrung der Zahl und Art der unterirdischen Leitungen hat zu vielen Erschwerungen, Störungen und gar zu Unfällen geführt. Nicht selten müssen bei Leitungsschäden die Rohre wegen des Fehlens von Plänen in Schlitzen quer zur Strasse zuerst aufgesucht werden. Oft stösst man beim Öffnen eines Grabens für eine neue Leitung auf eine unbekannte alte, über die keine oder nur mangelhafte Pläne vorhanden sind. Dies und auch unzweckmässige Leitungsanordnungen zwingen dann dazu, Projekte zu ändern. All das ist mit vielen Umtrieben, Kosten und Zeitverlusten verbunden. Besonders schlimm sind die Fälle, wo beim Einrammen von Pfählen, bei Sondierungen oder bei Grabarbeiten unvermutet Leitungen beschädigt werden, wobei namentlich bei Gasleitungen und elektrischen Kabeln hie und da schwere Unfälle durch Explosionen, Feuereinwirkung oder den elektrischen Strom entstanden.

3. Werdegang der Richtlinien

Als der Schweizerische Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA) im Herbst 1946 Musterblätter für Kanalisationen herausgab, tauchte die Frage auf, ob es möglich wäre, Richtlinien für die Verlegung unterirdischer Leitungen aufzustellen, um so mit der Zeit die geschilderten Schwierigkeiten zu mildern. Im SIA wurden durch Spezialkommissionen in mühevoller Arbeit Entwürfe aufgestellt. Am 7. April 1951 wurde die letzte Fassung von der Delegiertenversammlung des SIA genehmigt. Einige Eingaben führten zu weiteren kleinen redaktionellen Änderungen und heute liegt die bereinigte Fassung vor.

B. Die Richtlinien

1. Übersicht

Anfänglich war geplant, nur Richtlinien über die Verlegung der Leitungen aufzustellen und man glaubte auch, sich auf mehr ländliche Verhältnisse beschränken zu können. Dabei ging man von der Voraussetzung aus, dass in Städten bereits Regelungen bestehen. Die Verhandlungen zeigten aber zur allgemeinen Überraschung, dass auch einige Städte gewillt sind, sich mit der Zeit den neuen Richtlinien anzugleichen. Von städtischen Fachleuten wurde darauf hingewiesen, dass es schwierig sei, eine Grenze zwischen Stadt und Land zu ziehen, speziell im Hinblick auf Eingemeindungen. Dann tauchte auch das Bedürfnis auf, neben Anweisungen für die Verlegung der Leitungen die zeichnerische Darstellung der Leitungen in den Plänen einheitlich zu regeln. Weniger wichtig, aber vom ästhetischen Standpunkt aus wünschenswert, erschien schliesslich noch eine Normung der Schilder, die zur Bezeichnung unterirdischer Leitungen verwendet werden.

[1]) Zu beziehen als Ringheft, Format A 4, gleichzeitig in deutscher und französischer Sprache, im Sekretariat des SIA, Beethovenstrasse 1, Zürich 2, zum Preise von Fr. 18.— (SIA-Mitglieder Fr. 13.50).

2. Geltungsbereich

Die Richtlinien gelten für alle unterirdischen Leitungen, unabhängig davon, ob sie sich auf öffentlichem oder privatem Grund befinden. Diese weite Fassung drängte sich auf, weil private Strassen in der Regel nach einiger Zeit öffentlich erklärt werden und weil bei Strassenverbreiterungen privater Boden in öffentliches Eigentum übergeht.

Ein besonderer Artikel zählt andere allgemein gültige Vorschriften auf, die bei der Erstellung unterirdischer Leitungen berücksichtigt werden müssen.

3. Pläne

Im ersten, den Plänen gewidmeten Hauptkapitel, werden Inhalt und Bemessung der verschiedenen Plangattungen (Grundbuchpläne, Projekt-, Bau-, Ausführungspläne, Werk- und Leitungspläne) festgelegt, wobei überall grösste Einfachheit angestrebt wurde. Alsdann folgen Empfehlungen über die zeichnerische Darstellung und, als wohl wichtigstes, die Nachführung der Pläne, denn jeder Plan behält seinen Wert nur, wenn er dauernd nachgeführt wird.

In den Städten Basel und Luzern erstellt das Vermessungsamt die Pläne für alle Instanzen und führt auch alle Pläne nach. Leider lässt sich das nicht überall durchführen. In kleinen Orten und vor allem in ländlichen Gegenden, wo z. B. privat organisierte Genossenschaften die Wasserleitungen erstellen, die Gemeinde die Kanalisation baut und betreibt, ein benachbartes städtisches Werk die Gasversorgung beliefert, ein kantonales Werk die Elektrizitätsverteilung besorgt und schliesslich die eidg. Telephonverwaltung Telephonkabel legt, ergeben sich wesentlich kompliziertere Verhältnisse, besonders dann, wenn die Vermessungsarbeiten noch durch einen privaten Geometer besorgt werden. Wohl mit Recht wird daher auf die Notwendigkeit hingewiesen, dass die Beamten der verschiedenen Dienstzweige, Private und Bauunternehmer sich rechtzeitig, d. h. vor der Projektierung, mit den zuständigen Dienststellen für Kanalisationen, Wasser-, Gas-, Elektrizitätswerken und der PTT in Verbindung setzen, um sich über vorhandene Leitungen und über allfällige Projektabsichten anderer Unternehmungen zu informieren. Die Zusammenarbeit der verschiedenen Werke, die Tiefbau-Ingenieure, der Vermessungsfachleute und der Organe der Gemeinden und Kantone spielt bei einer Ordnung für die unterirdischen Leitungen eine ausschlaggebende Rolle.

Die für die Pläne empfohlenen Symbole und Stricharten sind in Tabellen, geordnet nach den verschiedenen Fachrichtungen, zusammengestellt. Anhand von Beispielen wird die Anwendung der Richtlinien gezeigt für die Leitungspläne sowie für die verschiedenen Arten von Werkplänen.

4. Bestimmungen für die Bauausführung

Der unter den Strassen zur Verfügung stehende Raum ist für die vielen Bedürfnisse recht knapp. Daher geben die Richtlinien Empfehlungen für die Anordnung der Leitungen im Grundriss vor allem bei Strassenkreuzungen und in Kurven. Auch die seitlichen Abstände der Leitungen und der Gräben werden festgelegt, wobei die natürlichen Böschungen des Erdreiches berücksichtigt werden. Für Auffüllungen und Zonen, wo Setzungen zu erwarten sind, werden Sonderbauten angegeben. Der Tiefenstaffelung, bei der man sich nach Möglichkeit an die bisher üblichen Masse hielt, ist ein besonderer Abschnitt gewidmet.

5. Bezeichnung der unterirdischen Leitungen

Für die Bezeichnung von Hydranten, Schiebern, Siphons sowie für Hausanschlüsse sind Bezeichnungsschilder üblich. Sie weichen aber hinsichtlich ihrer Abmessungen und Beschriftungen von Werk zu Werk voneinander ab, was an Hausfronten und Gartenzäunen zu recht unschönen Bildern führte. Um in ästhetischer Beziehung eine Verbesserung anzubahnen und darüber hinaus durch die Normung Ersparnisse zu ermöglichen, wurden Vorschläge für die Formate, Farben und Beschriftungen zusammengestellt, derart, dass Schilder aller Arten zu Gruppen zusammengestellt werden können, die in Breite und Höhe übereinstimmen.

6. Übergangsbestimmungen

In den Übergangsbestimmungen ist erwähnt, dass die Richtlinien für neue Pläne bzw. für neue Anlagen gelten. Hier sind auch die unbedingt nötigen Ausnahmen für grosse Städte erwähnt, die bereits eigene Normen aufgestellt haben.

C. Erfahrungen

Die Richtlinien sind zwar vollständig neu zusammengestellt, verwerten aber die jahrelangen Erfahrungen der Fachleute aus der ganzen Schweiz, die bei ihrer Ausarbeitung mitgewirkt haben. Besonders wertvoll waren in dieser Beziehung die Mitteilungen des Kantonsgeometers von Basel-Stadt über den dort eingeführten Leitungskataster, der seit über 30 Jahren nach dem gleichen System bearbeitet wird. Es ist daher zu hoffen, dass die Richtlinien keine allzu schweren Mängel enthalten. Trotzdem wird es in einigen Jahren zweckmässig und notwendig sein, die Normen zu überarbeiten. Das Sekretariat des SIA ist dankbar, wenn die guten und schlechten Erfahrungen, die mit den Richtlinien gemacht werden, ihm mitgeteilt werden, damit sie nach Möglichkeit bei einer Neuredigierung berücksichtigt werden können.

Adresse des Autors:
H. Wüger, Dipl. Ing. ETH/SIA, Baldernstr. 15, Kilchberg (ZH).

Rechenschieber zur direkten Ermittlung des Leistungsfaktors

681.143.2 : 621.3.018.14

Der Leistungsfaktor einer Wechselstrommaschine bzw. eines Wechselstromnetzes ist bekanntlich definiert als das Verhältnis von Wirkleistung zu Scheinleistung. Bei Annahme von sinusförmigem Verlauf von Spannung und Strom ist er identisch mit dem Cosinus des Phasenwinkels zwischen Strom und Spannung. Für Dreiphasensysteme gilt:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{3}\,U\,I} \qquad (1)$$

wobei P Wirkleistung, [W]
S Scheinleistung, [VA]
U verkettete Spannung, [V]
I Phasenstrom, [A]

Ausserdem gilt:

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{Q}{P} \qquad (2)$$

wobei Q Blindleistung, [Var]

Je nach den vorhandenen Messmöglichkeiten gibt es also verschiedene Methoden, den Leistungsfaktor zu berechnen:

1. Gemessen werden Strom, Spannung und Wirkleistung (Ampèremeter, Voltmeter, Wattmeter). Der Leistungsfaktor wird daraus berechnet gemäss Formel (1). Bei Benützung eines normalen Rechenschiebers mit Reziprokskala benötigt man hierbei zwei Einstellungen der Zunge, bei einem solchen ohne Reziprokskala sogar deren drei.

2. Besteht die Möglichkeit, die Blindleistung direkt zu messen (Blindwattmeter), so kann man nach Formel (2) vorgehen. Man ermittelt zunächst den Tangens des Phasenwinkels, liest den zugehörigen Winkel φ ab und bestimmt schliesslich seinen Cosinus. Beim Rechenschieber System Rietz erfordert diese Operation zwei Zungeneinstellungen, beim System Darmstadt noch lediglich eine solche. Immer muss jedoch ein Zwischenresultat, nämlich der Wert des Winkels φ, notiert werden.

3. Wird die Zweiwattmeter-Messmethode angewendet, so kann ähnlich vorgegangen werden. Bekanntlich gilt:

$$P = a + b \quad \text{und} \quad Q = \sqrt{3}\,(a - b)$$

wenn a und b die Wattmeterausschläge bedeuten.

Daraus folgt:

$$\operatorname{tg}\varphi = \sqrt{3}\,\frac{a - b}{a + b} \qquad (3)$$

Die Addition und Subtraktion der beiden Werte a und b kann meist leicht im Kopf durchgeführt werden, so dass die einzige rechnerische Komplikation gegenüber der Methode 2 die Einstellung des Wertes $\sqrt{3}$ mit dem Läufer darstellt.

Bei dem von der Loga-Calculator A.-G. in Uster entwickelten neuen Rechenschieber handelt es sich um ein Spezialmodell ihrer bekannten kreisförmigen Rechenscheibe. Es entspricht im allgemeinen Aufbau dem System Rietz, ist aber mit einer zusätzlichen Skala ausgerüstet, welche gestattet, bei bekannter Wirk- und Blindleistung den Leistungsfaktor direkt abzulesen, und zwar mit einer einzigen Einstellung.

Der cos φ ist dabei als Funktion des Verhältnisses Wirkleistung zu Blindleistung aufgetragen, so dass lediglich dieses eingestellt werden muss, worauf der Leistungsfaktor direkt abgelesen werden kann. Analog verfährt man bei der Zweiwattmetermethode; allerdings muss hierbei eine weitere Operation (Einstellung des Wertes $\sqrt{3}$) in Kauf genommen werden. Unter Zuhilfenahme dieser Spezialskala kann also bei den Methoden 2 und 3 die Notierung des Zwischenwertes umgangen werden.

Diese Rechenscheibe besitzt im übrigen sämtliche Vorteile des kreisförmigen Schiebers, wie endlose Skala, Handlichkeit usw., sowie eine ausserordentliche Präzision bei sehr robuster Ausführung. Als Hauptnachteil ist die übermässige Bezifferung der an sich schon etwas überladenen Skalen zu erwähnen, unter der die Übersichtlichkeit leidet; die auf kreisförmigen Rechenschiebern ohnehin schon nicht so leichte Orientierung wird dadurch noch erschwert.

Ausser dieser Normalausführung des neuen Rechenschiebers wird noch ein einfacheres Modell hergestellt, das nur die normale Multiplikations-Doppelskala und die cos φ-Skala trägt (siehe Fig. 1). Dadurch wird eine bedeutend bessere Übersichtlichkeit erreicht. Dieser Schieber kann für die Berechnung des Leistungsfaktors und für Multiplikationen bzw. Divisionen benützt werden.

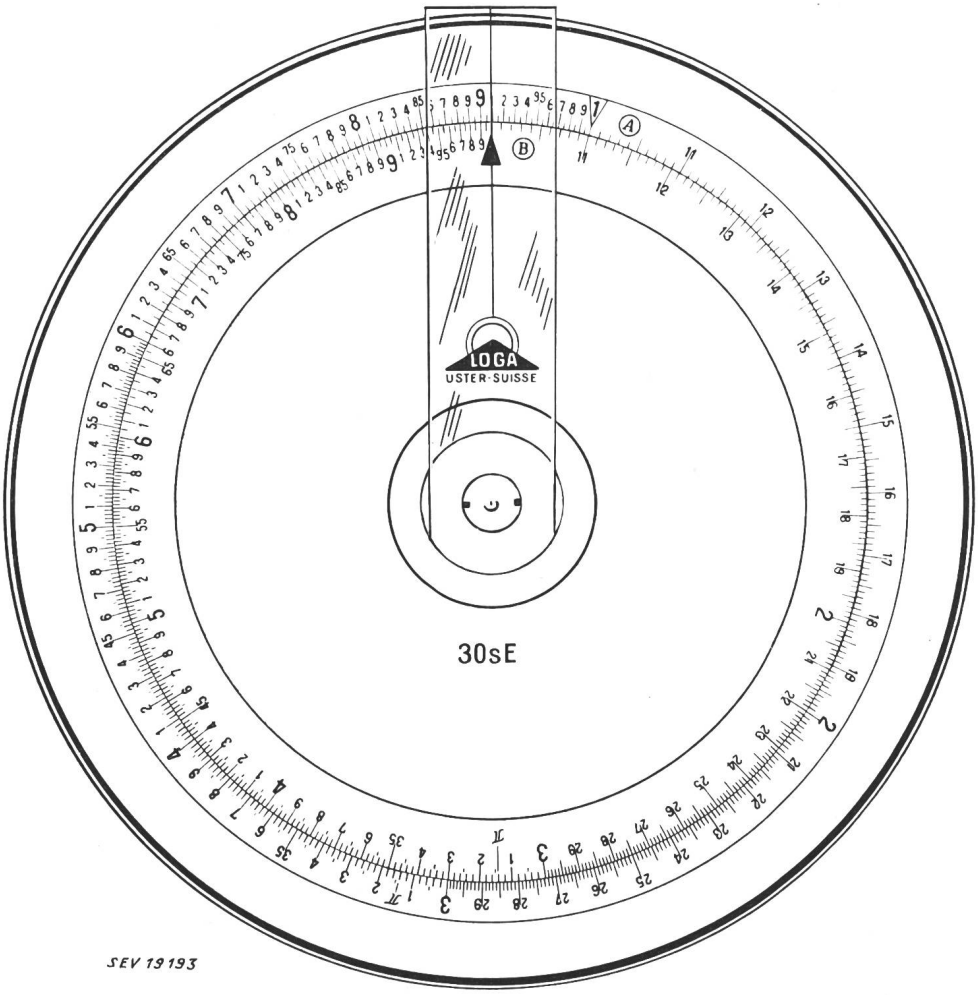


Fig. 1
LOGA-cos φ-Rechenscheibe, einfaches Modell
(Vorderseite)
Eingestelltes Rechenbeispiel: Wirkleistung 600 kW (äussere Skala, Vorderseite); Blindleistung 660 kVar (darunter, innere Skala, Vorderseite); Läufer auf Punkt *1* der inneren Skala, ergibt unter Läuferstrich auf der cosφ-Skala (Rückseite): cos φ = 0,672

Aus dem Gesagten geht hervor, dass der neue Spezialrechenschieber unbestreitbare Vorteile aufweist, die ihm zu einiger Verbreitung verhelfen dürften. Allerdings ermöglicht die Spezialskala nur dort eine wesentliche Zeitersparnis, wo sie oft benützt wird, d. h. wo Berechnungen von Leistungsfaktoren relativ häufig durchgeführt werden müssen.

C. Lüdeke

Die Inbetriebsetzung der grössten Pumpanlage der Welt am Grand Coulee Dam

621.311.21:621.67(73)

[Nach: World's largest pumps begin operation at Grand Coulee Dam. Electr. Wld. Bd. 136(1951), Nr. 5, S. 84...86.]

Am Fusse des Grand Coulee Dam ist ein Kraftwerk errichtet worden zur Erzeugung elektrischer Energie, die z. T. für eine Pumpanlage verwendet wird, welche Wasser aus dem Roosewelt-Stausee in ein etwa 85 m höher liegendes, grosses Columbia-Becken pumpen soll. Die schematische Disposition der Anlage zeigt Fig. 1.

Die Inbetriebsetzung der ersten Pumpengruppe mit einer Leistung von 47 800 kW erfolgte am 14. Juni 1951. Projektiert sind total 12 Pumpengruppen, wovon z. Z. 6 bestellt sind. Bei einer Förderhöhe von 94,5 m beträgt die Fördermenge der einstufigen Pumpen 38,2 m³/s. Die Pumpanlage ist 81 m weit vom Kraftwerk. Die elektrische Verbindung zwischen Kraftwerk und Pumpanlage ist in einer Aluminium-Umhüllung eingebettet zum Schutze gegen schädliche Erwärmung durch Sonnenstrahlen. Jeder Generator im Kraftwerk speist zwei Pumpengruppen und hat eine Leistung von 108 MW.

Die Pumpmotoren können mittels Dämpferwicklungen als Induktionsmotoren angelassen werden. Normalerweise werden sie aber, obwohl dies mehr Zeit erfordert, als Synchronmotoren in Betrieb gesetzt, da sonst leicht kleinere Stösse sowohl beim Generator als auch bei der Pumpengruppe auftreten können. Sowohl bei der einen, als auch bei der anderen Art der Inbetriebsetzung werden die Erregermaschinen vom Motor und vom Generator auf die Normaldrehzahl gebracht und mit den Feldwicklungen verbunden. Die Hilfserreger erzeugen Normalspannung, werden aber nicht mit der Haupterreger-Feldwicklung verbunden.

Um eine Gruppe in Betrieb zu setzen, wird zuerst der Motor durch Schliessung des Motor-Einschalters mit dem Generator verbunden. Dann wird der Hilfserreger mit dem Feld des Haupterregers verbunden. Nach Öffnung der Turbinen-Einläufe wird der Generator synchronisiert sobald die Synchrondrehzahl 200 erreicht ist, womit die Abgabe allfälliger Überschussenergie an das Netz ermöglicht wird.

Das Anlassen als Induktionsmotor geschieht folgendermassen: Der Generator wird auf 70 % der Normaldrehzahl gebracht ohne Erregung, dann wird die Wasserzufuhr abgestellt. Jetzt wird der Motor mit dem Generator verbunden, und die Erregung des Generators (bei geeigneter Stellung des Feldreglers) eingeschaltet, worauf der Motor als Asynchronmaschine anläuft. Wenn beide Maschinen angenähert synchron laufen, wird auch die Erregung des Motors eingeschaltet, d. h. beide Maschinen arbeiten synchron. Dann werden die Turbineneinlässe wieder geöffnet, um die Gruppe auf Normaldrehzahl zu bringen.

Der einzelne Generator kann an das Netz geschaltet immer Energie abgeben, da er sogar bei Hochwasser (94,5 m

Gefälle) immer noch 110 MW leistet, d. h. mehr als 2 Pumpenmotoren zusammen benötigen. (Bei Normalgefälle von 106,5 m leistet die Turbinengruppe 130 MW. Mit dem Inhalt des Columbia-Beckens von mehr als $1{,}23 \cdot 10^9$ m³ braucht der Pumpenbetrieb keine Rücksicht auf den Wasserhaushalt zu nehmen. Es können daher die Generatoren vom Pumpenbetrieb auf das Versorgungsnetz umgeschaltet werden, um Tagesspitzen zu überbrücken.

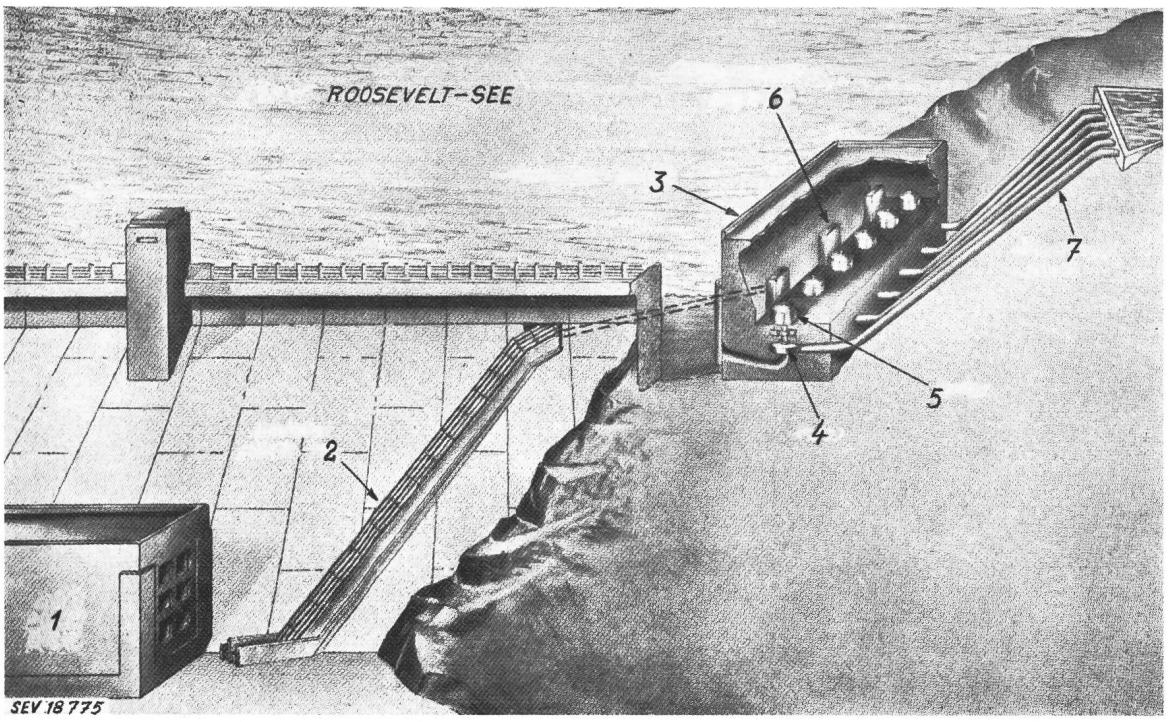


Fig. 1
Schematische Disposition
1 Maschinenhaus; *2* Energieübertragungskabel der Pumpen; *3* Pumpanlage; *4* Pumpe; *5* Triebmotor; *6* Schalttafel; *7* Druckleitung der Pumpe

Ist der Generator nicht netzverbunden, gestaltet sich die Pumpenabschaltung einfach. Die Einlaufschützen oben werden geschlossen, und damit sinkt die Drehzahl von Generator und Motor gleichzeitig. Das Wasser strömt einige Zeit nach rückwärts und treibt die Pumpen wie Turbinen an, d. h. in diesem Falle drehen sich die Pumpenräder nach rückwärts. Erst bei 100 U./m wird die Gruppe durch Bremsen abgestellt. Ist der Generator netzverbunden, so wird er so abreguliert, dass die erzeugte Energie nur noch für die Pumpmotoren ausreicht. Erst nach der Trennung vom Netz wird die Gruppe abgestellt. Sollte es nötig sein die Pumpe abzustellen ohne vorher deren Generator vom Netz zu trennen, so wird, bevor man den Motor ausschaltet, der Leitapparat der Turbine soweit geschlossen, dass ein Durchbrennen der Turbine und Spannungsstösse verhindert werden.

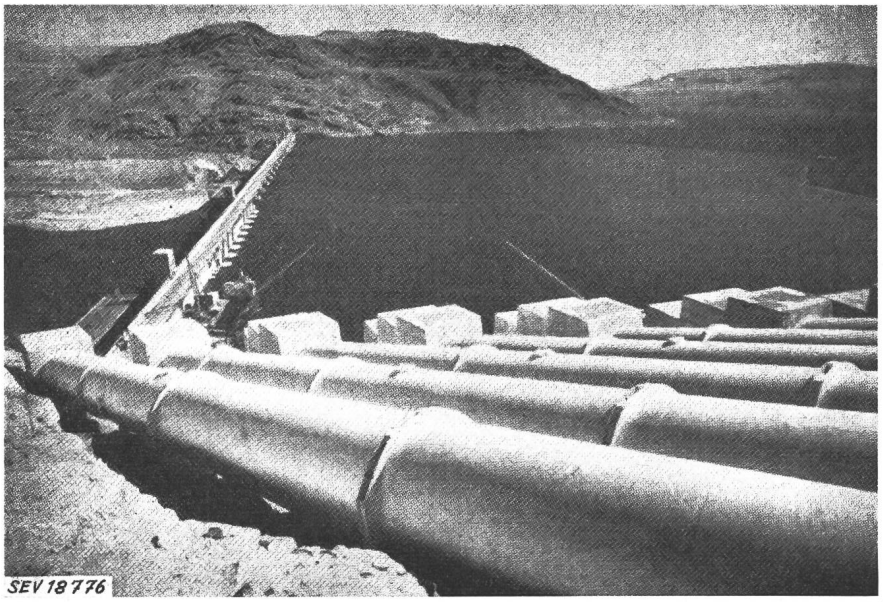


Fig. 2
Blick auf die Pumpleitungen

Besonders berücksichtigt wurde das Spurlager beim Entwerfen des Motors, da es zugleich den Motor- und den Pumpenrotor trägt. Die ersten zwei Motoren besitzen federnde Spurlager mit polierten Laufrollen und segmentartigen Gleitbahnen aus Lagermetall. Kreiselpumpen fördern das Öl, welches schon vor dem Anlaufen der Gruppe einen Ölfilm zu bilden hat. Bei genügendem Öldruck leuchtet eine Kontrollampe auf.

Jeder Motor besitzt Druckluftbremsen, die nötigenfalls auch als Winden zur Revision oder zum Einstellen des Spurlagers benützt werden können. Die rotierende Masse kann bei 100 U./m in 5 m abgebremst werden. Die Benützung der Bremsen bei Drehzahlen grösser als 50 % der Nenndrehzahl ist durch Verriegelung unterbunden. Gebremst wird 3...4 s lang periodisch alle 10 s.

Literatur

K. Blom: Developpement of the hydraulic design for the Grand Coulee pumps. Transactions ASME, Bd. 72(1950), Januar.

C. Battegay

Die Speicherpumpen des Kraftwerkes Provvidenza in Italien

621.311.21 : 621.67(45)

[Nach *G. A. Töndury:* Die Wasserkraftanlagen der Societá Terni in Mittelitalien. Wasser- u. Energiewirtsch. Bd. 43(1951), Nr. 9, S. 157...164 und *A. Voska:* Pump Storage Systems. Water Power Bd. 2(1950), Nr. 4, S. 137...143 bzw. Nr. 5, S. 209...219.]

Die Industriegesellschaft Società Terni in Italien betreibt neben einer Reihe von Fabriken und Gruben auch zwei grosse Kraftwerkgruppen an den Flüssen Nera und Velino und am Vomano (Fig. 1). Der Ausbau der Stufen des Vomano wird vier Kraftwerke umfassen, deren oberstes, die Anlage Provvidenza, bereits seit Mai 1949 mit einer Maschinengruppe, bestehend aus Francisturbine—Generator—Speicherpumpe, in Betrieb genommen werden konnte. Die beiden unteren Werke Montorio und Roseto sind noch im Projektstadium. Zwischen dem Seespiegel des Stausees Campotosto der 4 Kraftwerkstufen und der Adria besteht ein Höhenunterschied von rund 1320 m.

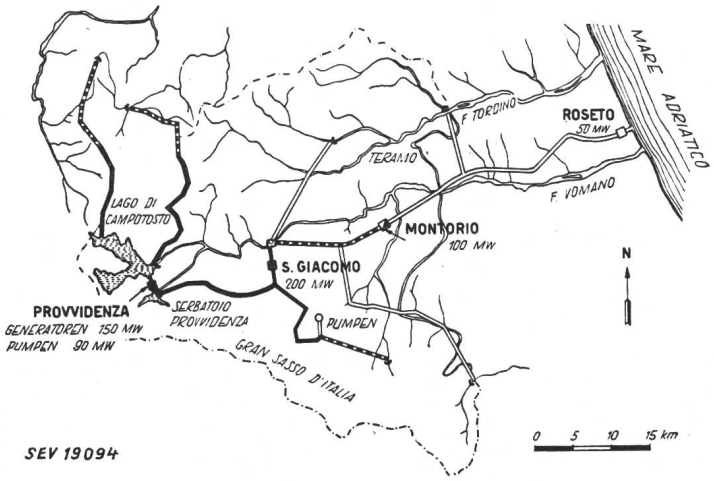


Fig. 1
Lageplan der Kraftwerke am Vomano

bestehende Leitungen — bestehende Kraftwerke
Leitungen im Bau — im Bau befindliche oder
projektierte Leitungen — projektierte Kraftwerke

Die Gefällstufen der vier Kraftwerke sind aus dem Längenprofil (Fig. 2) ersichtlich.

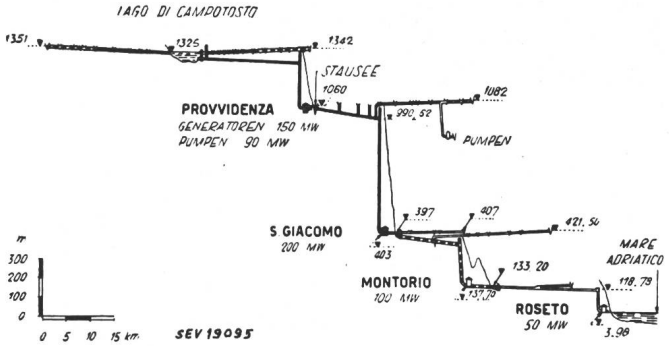


Fig. 2
Längenprofil vom See von Campotosto bis zur Adria
Gesamtgefälle ca. 1320 m
Bezeichnungen s. Fig. 1

Das oberste Staubecken dieser Kraftwerke wird durch den Bau von 3 Talsperren geschaffen, die den natürlichen See von Campotosto absperren. Der Stauinhalt dieses Sees beträgt zur Zeit 150 · 10^6 m^3, soll aber auf 324 · 10^6 m^3, entsprechend einem Energieinhalt von 826 GWh (nach Ausbau der 4 Kraftwerkstufen) erhöht werden.

Die gespeicherten Wassermengen werden durch einen für 60 m^3/s bemessenen, 1064 m langen Druckstollen und einen 265 m langen vertikalen Druckschacht, mit einem Gefälle von 250 m der Kavernenzentrale Provvidenza zugeleitet. Dieses Kraftwerk wird bei Vollausbau 3 Maschinengruppen von je 50 000 kW besitzen.

Im Kraftwerk Provvidenza sollen zwei Pumpengruppen von total 90 000 kW Leistung installiert werden, die mit Abfallenergie das Wasser in den fast 300 m höher gelegenen Stausee Campotosto heben.

Mit der Konstruktion der ersten Speicherpumpe wurde Escher Wyss, Zürich, betraut. Die Ausführung lag in den Händen der Firmen De Pretto-Escher Wyss, Tosi und Terni.

Die im Mai 1949 in Betrieb gesetzte erste Speicherpumpe wurde für folgende Betriebsdaten konstruiert:

Förderhöhe	286	270	240	m
Fördermenge	12,4	14,2	16,0	m^3/s
Umdrehungszahl	450	450	450	U./min
Leistungsaufnahme	41 600	44 200	45 400	kW
Laufraddurchmesser		2,185		m

Infolge der zu fördernden grossen Wassermengen kam für die Pumpe nur die hydraulisch günstige zweistufig-doppelseitige Bauart in Frage. Die beiden seitlichen Zubringerräder der ersten Stufen, die durch je einen Saugkrümmer mit dem Zulaufstollen in Verbindung stehen, fördern das Wasser durch Überströmleitkanäle in die als Doppelrad ausgebildete zweite Stufe. Von hier aus gelangt das Wasser über einen festen Leitapparat in die Spirale und von dort über das Absperrorgan in den rund 1065 m langen Druckstollen. Derselbe wird über einen Druckschacht erreicht, dessen unteres Ende nahe beim Maschinenhaus liegt.

Bei Turbinenbetrieb kann die Pumpe mittels pneumatisch betätigter Riva-Kupplung vom Generator getrennt werden. Das Wasser gelangt aus der Turbine über einen 700 m

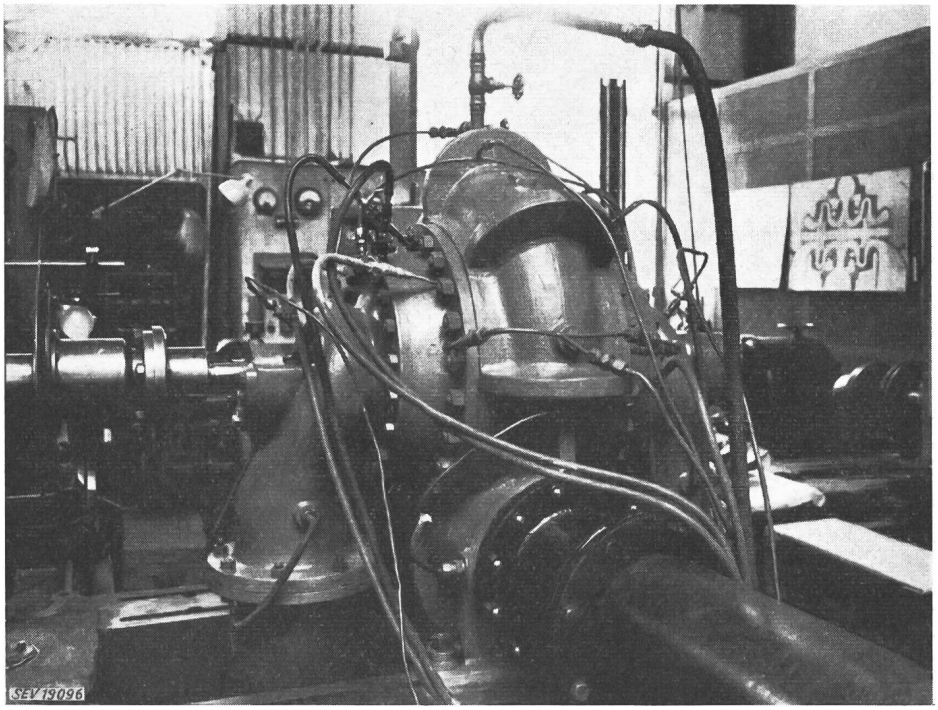


Fig. 3
Die Modellpumpe auf dem Versuchsstand, von der Druckseite gesehen
Die Leitungen führen zu den Mess-Stellen

langen Unterwasser-Stollen in das Ausgleichbecken von Provvidenza, dessen Spiegel je nach der Dauer des Turbinenbetriebes 15...30 m über der Maschinenachse liegt. Aus diesem Becken fördert die Pumpe das Wasser wieder zurück in den natürlichen See von Campotosto.

Modellversuche

Die aussergewöhnlich hohe Pumpenleistung erforderte sehr eingehende Modellversuche. Die Form des Laufrades, d. h. die Ausbildung der Laufradschaufeln und deren Aussendurchmesser in Verbindung mit den anschliessenden festen Leitschaufeln konnte durch Versuche mit einem einseitigen Modellrad der ersten Stufe entsprechend bestimmt werden. Für die genaue Kenntnis der Charakteristik der Pumpe war es aber notwendig, eine Modell-Pumpe in verkleinertem Maßstab nachzubilden. Bei dieser der Grossausführung in allen wasserführenden Teilen genau entsprechenden Pumpe wurden an allen interessanten Stellen Messanschlüsse vorgesehen, die es erlaubten, das Verhalten der einzelnen Bauelemente sowohl in hydraulischer als auch in mechanischer Hinsicht bei allen Betriebsbedingungen von der

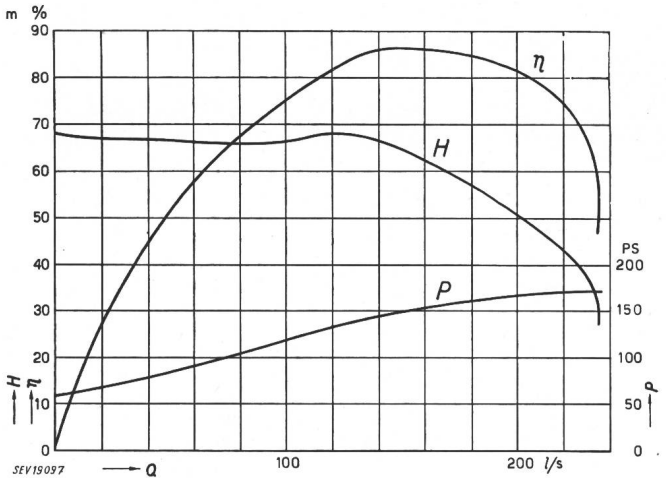


Fig. 4
Versuchsergebnisse mit der Modellpumpe nach Fig. 3
Wirkungsgrad η, Förderhöhe H und Aufnahmeleistung P in Funktion der Fördermenge Q

grössten Fördermenge bis zu dem Zustand bei geschlossenem Schieber kennen zu lernen. Diese Massnahme erwies sich einerseits bei der Beurteilung der erreichten Wirkungsgrade und anderseits für das Verhalten in Bezug auf ruhigen Gang der Maschine auch bei aussergewöhnlichen Betriebszuständen als sehr wertvoll, was sich auch nach der Inbetriebsetzung der Grosspumpe in vollem Umfang bestätigte. Über dem gesamten Förderbereich fällt die Laufruhe sofort auf. Weder beim Anfahren noch bei Förderung grösster Wassermengen treten Erschütterungen oder störende Geräusche auf, ein Erfolg eingehender Modellversuche. Fig. 3 zeigt die Modellpumpe auf dem Versuchsstand. Die mit ihr gemessenen Wirkungsgrade, Förderhöhen und Antriebsleistungen in Funktion der Fördermenge sind auf Fig. 4 dargestellt. Die Modellpumpe erreichte einen optimalen Wirkungsgrad von über 86 %. Die Ergebnisse der Modellversuche liessen im Hinblick auf die abgegebenen Garantien und auf die bei diesen Dimensionen zu erwartende Aufwertung bei der Grosspumpe eine wesentliche Überschreitung erwarten.

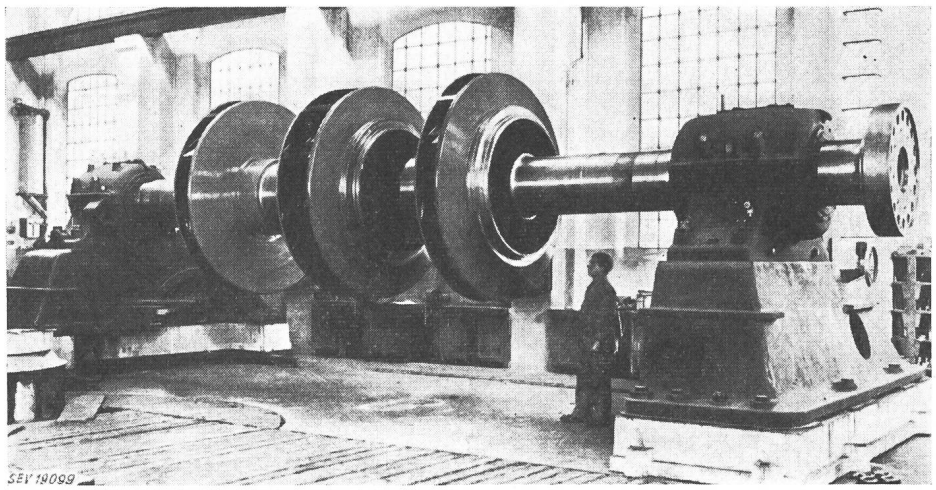


Fig. 6
Der Rotor bei der Werkstattmontage mit den beiden Rädern der ersten Stufen und dem mittleren Doppelrad

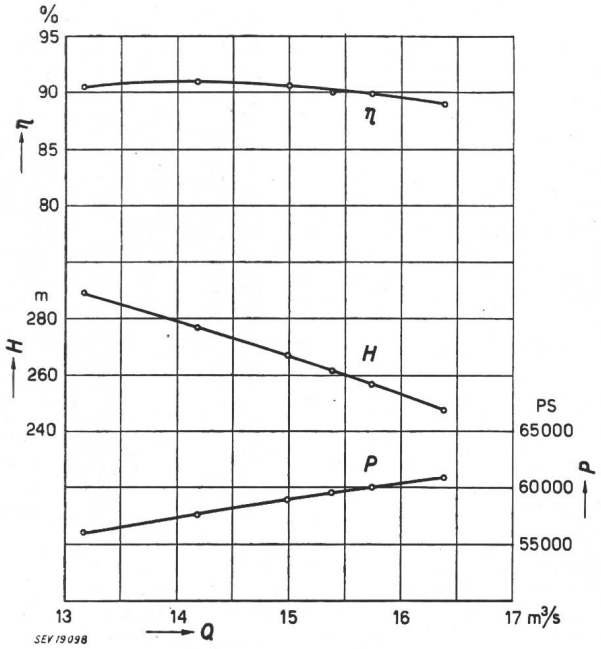


Fig. 5
Abnahmeversuche an der Grosspumpe
Wirkungsgrad η, Förderhöhe H und Aufnahmeleistung P in Funktion der Fördermenge Q

Abnahmeversuche

Im August 1949 konnte die erste Gruppe den ordentlichen Abnahmeversuchen unterzogen werden. Die Wassermessung erfolgte mit 29 Flügeln in der zwischen Ausgleichbecken und Pumpe gerade verlaufenden Zulaufleitung von rundem Querschnitt. Das Flügelmesskreuz trug pro Arm 7 und einen Flügel im Mittelpunkt.

Die Druckmessung erfolgte saugseitig mittels Hg-Manometer, das an jeden der beiden Saugstutzen geschaltet werden konnte. Am Druckstutzen der Spirale war ein Gewichts-Manometer angeschlossen mit parallel geschaltetem Federmanometer als Kontrolle. Zur Berechnung der jeweiligen Förderhöhe wurden ausserdem die Geschwindigkeitshöhen in den Druckmessquerschnitten aus mittlerer Wassergeschwindigkeit und Strömungsquerschnitt bestimmt.

Die elektrische Messung der Aufnahmeleistung des Antriebsmotors erfolgte mittels Präzisionswandlern für Strom und Spannung mit den entsprechenden Anzeigeinstrumenten. Die Drehzahl konnte für jeden Messpunkt an einem Präzisionstachometer abgelesen werden. Alle Messinstrumente wurden vor den Versuchen genauestens geeicht.

Die Resultate der Abnahmeversuche zeigt Fig. 5. Die Pumpe erreicht einen maximalen Wirkungsgrad von 90,9 %.

Verglichen mit den Modellwirkungsgraden bedeutet dies eine Aufwertung von rund 4,5 %. Diese Aufwertung liegt zwischen den Werten, die nach den bekannten Formeln von *Ackeret* und *Moody* zu erwarten sind. Trotz der durch die Aufwertung bedingten Verschiebung der Förderhöhenlinie nach den grösseren Wassermengen bleiben die Aufnahmeleistungen des Motors infolge der sehr guten Wirkungsgrade der Pumpe unter den Garantiewerten, was wiederum eine bedeutende Einsparung an Energie bedeutet. Die an der Grosspumpe gemessenen Werte verlaufen ähnlich zu den Modellkurven und ergaben eine sehr gute Übereinstimmung beider Messungen. Über die Grösse der besprochenen Pumpe geben die Fig. 6 und 7 Auskunft. Fig. 6 zeigt die Werkstattmontage des Pumpenrotors und Fig. 7 diejenige der gesamten Pumpe.

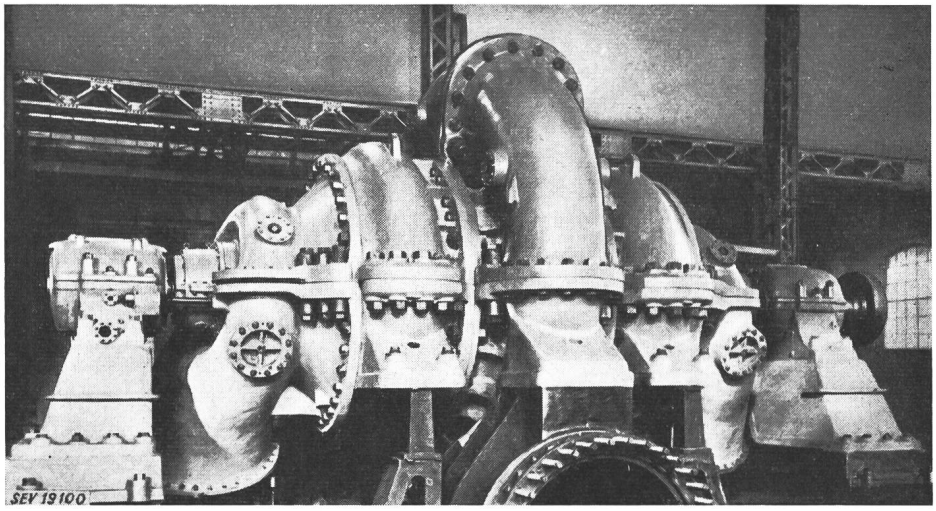


Fig. 7
Gesamtansicht der Gross-Speicherpumpe bei der Werkstattmontage
Lagerdistanz = 8,2 m

Für die kürzlich erfolgte Umstellung des Betriebes von 45 auf 50 Hz, d. h. Erhöhung der Pumpendrehzahl von 450 auf 500 U./min musste der Durchmesser der Laufradschaufeln so verkleinert werden, dass die Pumpe bei der neuen Drehzahl die gleichen hydraulischen Leistungen wie vor der Änderung abgibt. Diese Durchmesserverkleinerung konnte an Hand neuer Versuche mit der Modellpumpe mit aller wünschenswerten Genauigkeit bestimmt werden. An der Grosspumpe erfolgte das Abdrehen der Laufschaufeln mittels Spezialeinrichtung an Ort und Stelle. Anschliessende Beobachtungen bestätigten voll und ganz die aus dem Modellversuch berechneten Werte.

In der Zwischenzeit wurde von der Società Terni die zweite Pumpengruppe in Auftrag gegeben, die sich bereits in Ausführung befindet. *A. Pfenninger*

Versuchsergebnisse über Fahrleitungen aus Stahlaluminium

621.332.31

[Nach *L. Albert:* A propos des fils de contact en aluminium-acier pour tramways et trolleybus. Rev. Aluminium Bd. —(1950), Nr. 169, S. 308...312 und Bd. —(1951), Nr. 181, S. 362...364.]

In Amerika, Russland, Deutschland [1] [1]), Italien [3] und Frankreich werden seit vielen Jahren Laboratorium- und praktische Versuche durchgeführt über das Verhalten von Stahlaluminium als Fahrleitungsmaterial. In Frankreich wurden praktische Versuche, hauptsächlich für Tram- und Trolleybusfahrleitungen, intensiv gefördert [5]. Diese Versuche zeigten nach den neuesten Berichten deutlich, dass Stahlaluminium dem Kupfer als Fahrleitungsmaterial überlegen ist.

Die gerade Strecke Rond Point du Petit Colombes–Porte Champerret der Pariser Trolleybuslinie Nr. 163 hatte man im April 1947 versuchsweise mit Stahlaluminiumfahrdraht, nach Fig. 1 ausgerüstet, welcher mit der anschliessenden Kupferfahrleitung in Serie geschaltet wurde. Der Fahrdraht dieser Strecke wird sehr satrk beansprucht wegen der grossen Durchfahrtsfrequenz und der damit hohen zusammenhängenden Stromstärke. Als Stromabnehmer werden Schleifstücke aus sehr hartem Stahl verwendet. Diese wurden so konstruiert, dass sie nur selten mit dem Aluminiumkörper in Kontakt treten können.

Nach einem Betrieb von über 510 000 Bestreichungen wurden folgende Beobachtungen bei der positiven und der negativen Fahrleitung gemacht:

[1]) siehe Literatur am Schluss des Artikels.

Die Kupfer-Stahlaluminium-Übergänge und auch der Stahlaluminiumfahrdraht selbst zeigten keine Korrosion. Zwischen Stahl und Aluminium ist keine Lockerung eingetreten. Der Stahlaluminiumfahrdraht verhielt sich bei Kurzschluss besser als derjenige aus Kupfer (Fig. 2). Die Empfindlichkeit von Stahlaluminiumdraht gegen Dauererwärmungen ist geringer als bei Cu. (Fig. 3). Cu darf bei den ungünstigsten Betriebsverhältnissen, um ein Weichglühen zu vermeiden, nicht höher als mit 5 A/mm² belastet werden. Stahl ist gegen Weichglühen weniger empfindlich, weshalb für Stahlaluminiumdraht, auch wegen seiner grösseren Oberfläche die gleiche höchste spezifische Stromstärke angenommen werden kann wie für Cu. Graphitbehandlungen wurden 6...7mal weniger durchgeführt als beim Kupfer. Bei den Auslegern der Tragmasten entstehen infolge hochfrequenter Vibrationen beim Kupferdraht Abnützungen am Fahrdraht, die beim Stahlaluminiumdraht unbekannt sind.

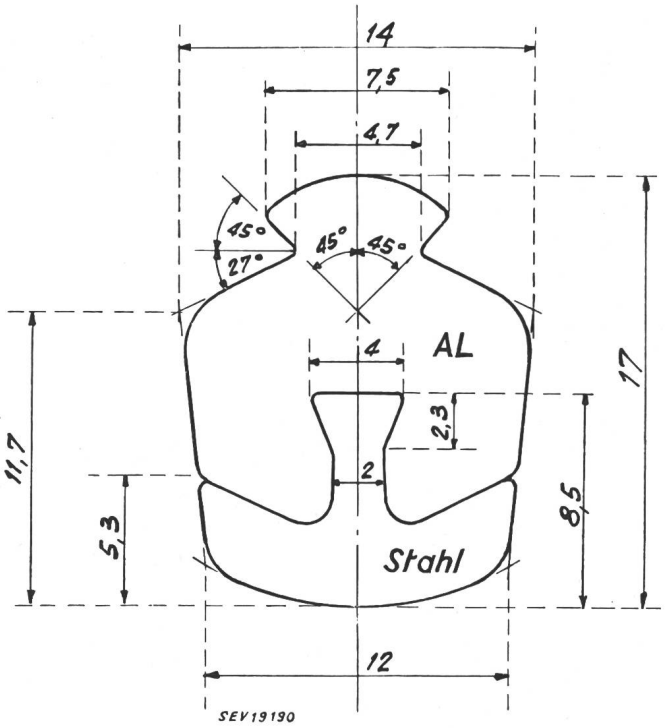


Fig. 1
Querschnitt des Stahlaluminium-Fahrdrahtes

Die mittlere Abnützung war nach 510 000 Bestreichungen mehr als 3mal kleiner als bei Kupferdraht und betrug nur 0,4...0,7 mm (in einzelnen Fällen höchstens 1,7 mm). Die Stahlabnützung erfolgte regelmässig auf der ganzen Schleiffläche. Für den Stahlaluminiumfahrdraht nach Fig. 1 ist eine

Abnützung von 2,5...3,0 mm zulässig, was einer Lebensdauer von etwa 2 000 000 Bestreichungen entspricht (gegenüber von etwa 200 000 für Kupfer).

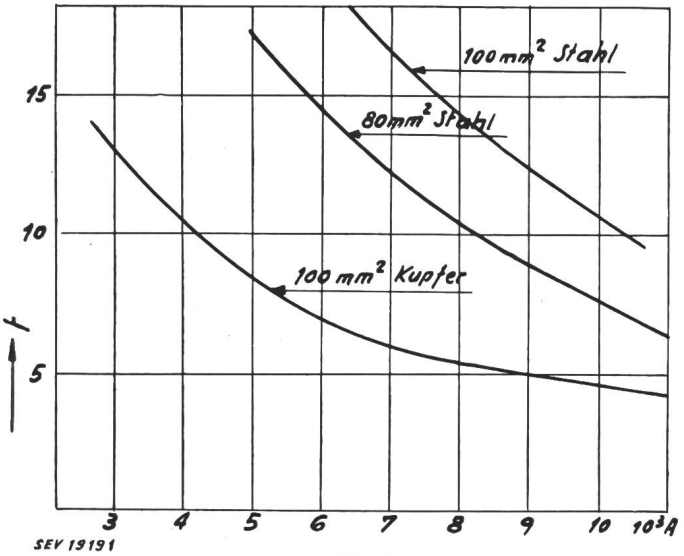


Fig. 2
Vergleich der Zeitdauer, die zum Bruch der von Kurzschluss erwärmten Drähten nötig ist
Die Zeit t ist in Halbperioden angegeben

Wenn am Fahrdraht Beschädigungen oder anomale Abnützungen auftreten, können durch Autogen-Schweissung neue Fahrdrahtstücke aus Stahlaluminium eingesetzt werden. Eine solche Massnahme musste jedoch für den Stahlaluminiumfahrdraht der Versuchsstrecke nach den 510 000 Bestreichungen nicht getroffen werden. Anders verhielt es sich bei den in Serie geschalteten Fahrdrähten aus elektrolytischem und mit Cadmium legiertem Kupfer. Bei jenem mussten auf einer Länge von 5 km nach 838 000 Durchfahrten bei 755 Aufhängestellen und bei diesem auf einer Länge von 1,7 km nach 386 000 Durchfahrten bei 21 Aufhängestellen kostspielige Reparaturen ausgeführt werden. Diese Resultate zeigen, dass für gerade Strecken der Stahlaluminiumfahrdraht demjenigen aus elektrolytischem und sogar mit Cadmium legierten Kupfer überlegen ist.

Zu untersuchen bleibt einzig noch das Verhalten des Stahlaluminiumfahrdrahtes in den Kurven. Durch Verlängerung der Versuchsstrecke werden nächstens solche Verschleifstücke werden entsprechend abgeändert, um die Abnützung des Aluminiums herabzusetzen. Zudem beabsichtigt man, mit einem kleineren Profil als in Fig. 1 angegeben weitere, ähnliche Versuche an geraden Strecken sowie auch in Kurven durchzuführen.

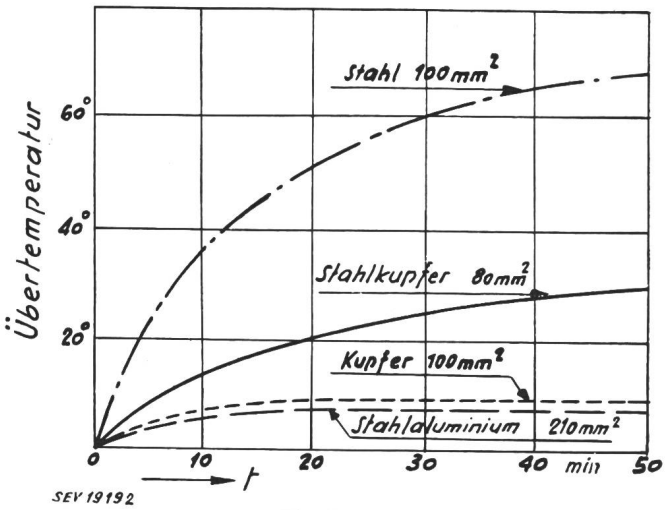


Fig. 3
Erwärmung in °C bei einer Stromstärke von 200 A von vier verschiedenen Drähten

Literatur

[1] *Süberkrüb, M.:* Fahrleitungen aus Leichtmetall. Z. VDI Bd. 80(1936), Nr. 44, S. 1330...1331.
[2] *Lang, W.:* Fahrleitungen aus Heimstoffen, ihre mechanischen und elektrischen Eigenschaften. Metallwirtsch. Bd. -(1939), Nr. 1.
[3] *Benoffi, U.:* Le leghe leggere per i materiali delle linee aeree tramviarie urbane. Alluminio Bd. -(1938), Nr. 4.
[4] *Dassetto, G.:* Alluminio et sue leghe per conduttori di contatto. AEI-Kongress 1940, Nr. 144.
[5] *Albert, Louis:* Les lignes de contact en aluminium-acier pour tramways et trolleybus. Rev. Aluminium Bd. 23(1946), Nr. 118, S. 14...23.
[6] *Albert, Louis:* Les métaux de remplacement du cuivre dans la construction des lignes de contact pour tramways et trolleybus. Rev. Aluminium Bd. 25(1948), Nr. 140, S. 3...12.
[7] *Albert, Louis:* Comportement d'un fil aluminium-acier constitutif d'une ligne de contact après 175 000 passages de frotteurs. Rev. Aluminium Bd. 25(1948), Nr. 149, S. 339...342.
[8] *Albert, Louis:* La fabrication et le contrôle des fils de contact en aluminium-acier. Rev. Aluminium Bd. 26(1949), Nr. 155, S. 178...181.

G. Dassetto

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Die Erzeugung von dreidimensionalen Messdiagrammen mit dem Kathodenstrahloszillographen

621.317.755 : 621.3.012

[Nach *R. Grevel, F. W. Gundlach* und *H. Herklotz:* Die Erzeugung von dreidimensionalen Messdiagrammen mit dem Kathodenstrahloszillographen. ATM, Nov. 51, J 8344—6.]

Räumliche Messdiagramme gestatten in idealer Weise einen schnellen Überblick über die Abhängigkeit einer Messgrösse von zwei unabhängig variablen Grössen (z. B. bei einer Elektronenröhre Anodenstrom in Funktion von Gitter- und Anodenspannung). Die Messanordnung lässt sich so ausbilden, dass das räumliche Bild um zwei feste Achsen beliebig gedreht werden kann. Dies erleichtert die zahlenmässige Auswertung des dreidimensionalen Bildes, da man die Achse, in deren Richtung ein Messwert abgelesen werden soll, in die Ebene des Bildschirmes hineindrehen kann und dadurch die Maßstabverkürzung eliminiert.

Dem Verfahren liegt folgende geometrische Betrachtung zugrunde: Der Zusammenhang zwischen drei Grössen x, y und z sei in einem rechtwinkligen Koordinatensystem durch eine Fläche festgelegt. Stellt man diese Fläche nun in einem um den Winkel φ gedrehten Koordinatensystem x', y', z' dar bei fester x-Achse, so gelten die Zusammenhänge:

$$x' = x$$
$$y' = y \cos\varphi + z \sin\varphi$$
$$z' = z \cos\varphi - y \sin\varphi$$

Wandelt man dieses System abermals in ein neues System x'', y'', z'' um, durch Drehung um ϑ bei fester y'-Achse, so ergibt sich:

$$x'' = x' \cos\vartheta - z' \sin\vartheta = x \cos\vartheta - (z \cos\varphi - y \sin\varphi) \sin\vartheta$$
$$y'' = y' = y \cos\varphi + z \sin\varphi$$
$$z'' = z' \cos\vartheta + x \sin\vartheta = (z \cos\varphi - y \sin\varphi) \cos\vartheta + x \sin\vartheta$$

Stellen nun die drei Grössen x, y und z drei Spannungen dar, deren gegenseitige Abhängigkeit sichtbar gemacht werden soll, so muss man aus ihnen die Spannungen x'', y'' und z'' ableiten. Die beiden Spannungen x'' und y'' werden an die x- und y-Platten des Kathodenstrahloszillographen gelegt, während man die Spannung z'' zur Hellsteuerung verwenden kann.

Eine Schaltung für diesen Zweck zeigt Fig. 1.

Das Kernstück der Schaltung bilden die Sinus-Cosinus-Potentiometer. Sie bestehen aus einer quadratischen halblei-

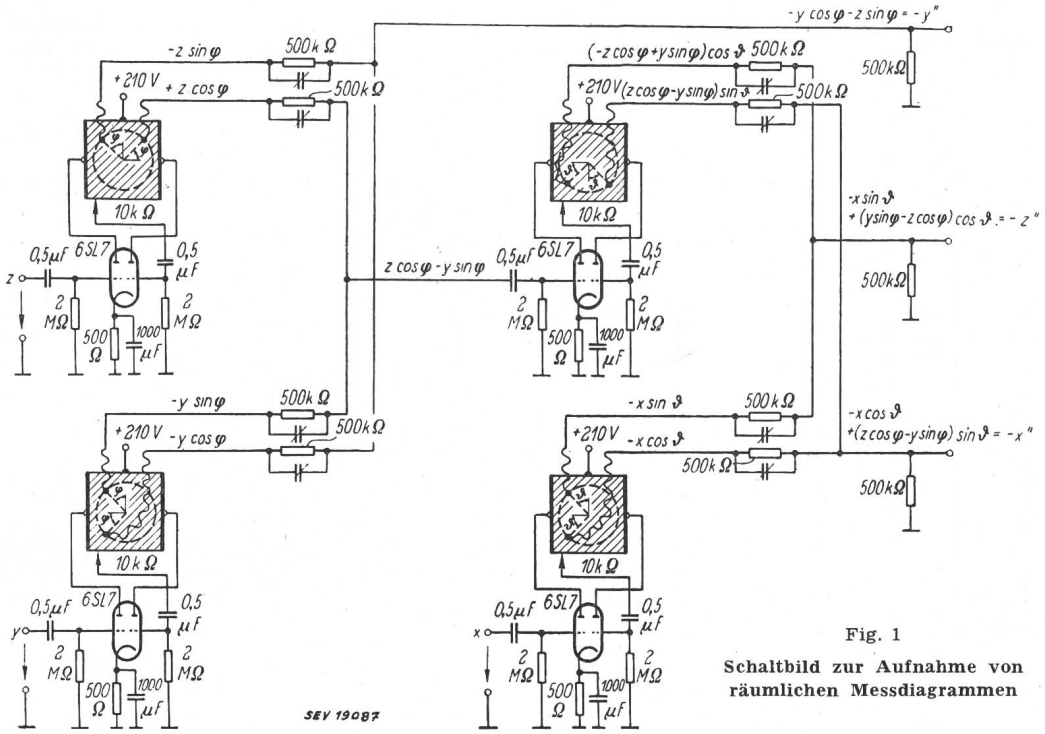


Fig. 1

Schaltbild zur Aufnahme von räumlichen Messdiagrammen

tenden Fläche (z. B. einem elektrolytischen Trog) mit seitlichen Zuführungselektroden oder aus einem auf eine quadratische Isolierscheibe gewickelten Drahtwiderstand. Darauf laufen auf einer kreisförmigen Bahn zwei um 90° gegeneinander versetzte Schleifer; die abgenommene Spannung ist dem Sinus bzw. Cosinus des Drehwinkels proportional. Da die an den Potentiometern anliegenden Wechselspannungen symmetrisch gegen Masse sein müssen (sonst kann die Bilddrehung nur um 180° erfolgen), sind Gegentakt-Umkehr-Schaltungen vorgesehen. An den Abnahmekontakten von je zwei Potentiometern liegen hochohmige Spannungsteiler (Phasenkorrektur durch Trimmerkondensatoren), in denen die Addition der abgegriffenen Spannungen vor sich geht.

Eine andere, für viele Zwecke völlig ausreichende Schaltung zeigt Fig. 2.

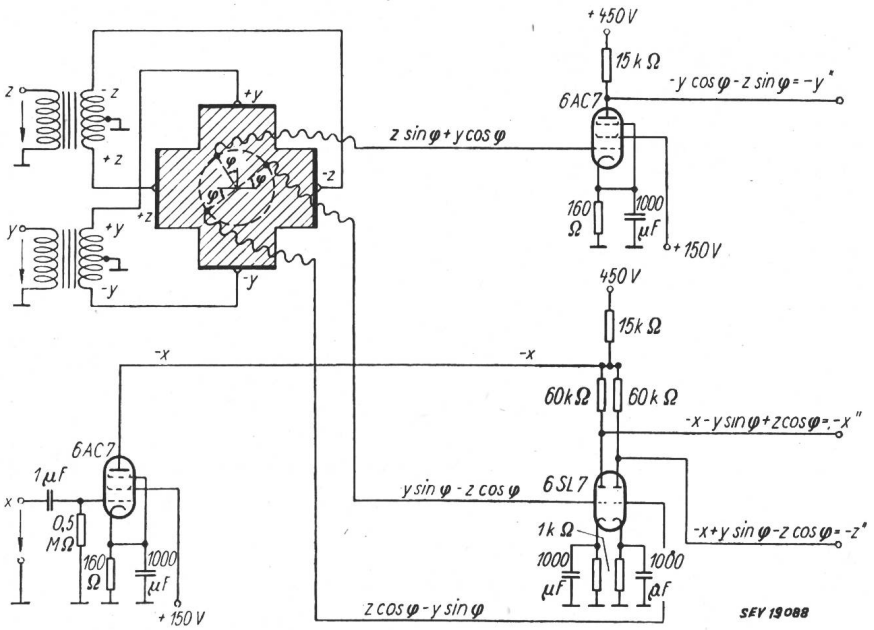


Fig. 2

Vereinfachte Schaltung unter Anwendung eines kreuzförmigen elektrolytischen Sinus-Cosinus-Potentiometers

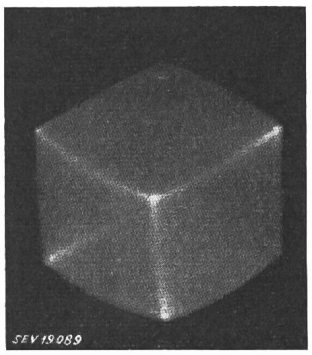


Fig. 3

Räumliches Bild eines Würfels, erzeugt durch Anschaltung dreier Wechselspannungen von etwa gleichem Scheitelwert und stark unterschiedlicher Frequenz (50 Hz, ca. 5 kHz und ca. 200 kHz)

Man beachte die Wirkung der Dunkelsteuerung in Richtung der Bildtiefe

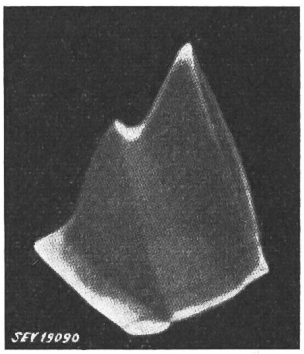


Fig. 4

Kennfläche einer Tetrode

Nullpunkt an der links hinten liegenden unteren Ecke; nach oben läuft die Richtung des Anodenstromes, schräg nach hinten die Richtung der Anodenspannung und schräg nach vorn die Richtung der negativen Steuergitterspannung

Das Sinus-Cosinus-Potentiometer ist hier als kreuzförmiger elektrolytischer Trog mit zwei Paaren Zuführungselektroden ausgebildet. An den Sonden vollzieht sich gleichzeitig die Spannungsteilung nach dem Sinus- bzw. Cosinus-Gesetz und die Addition der Spannungen. Auf die Drehung um den Winkel ϑ ist hier verzichtet; er ist fest auf 45° eingestellt.

Die Anschaulichkeit der räumlichen Bilder kann man dadurch erhöhen, dass man das Bild durch kurzzeitige, periodische, mit einer der beiden unabhängigen Spannungen synchronisierte Impulse helltastet. Hierdurch werden einige Linien besonders hervorgehoben (Fig. 5 und 6).

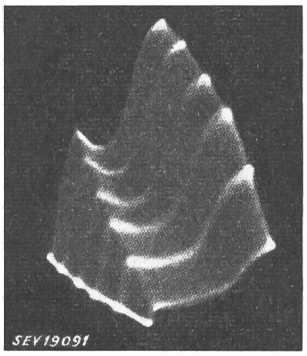


Fig. 5
Wie Bild 4, jedoch sind einige Linien für konstante Steuergitterspannung hellgetastet

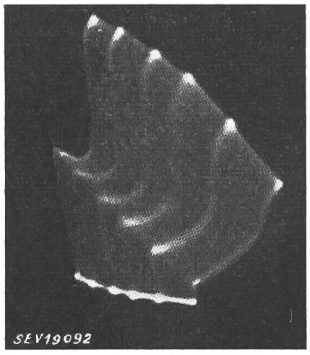


Fig. 6
Wie Bild 5, jedoch um die Achse der Steuergitterspannung gedreht

Einige Beispiele für räumliche Bilder zeigen die Figuren 3...6. *H. Speglitz*

Die Lärmbekämpfung in Betriebsräumen

534.835

[Nach *W. Furrer, A. Lauber* und *P.-H. Werner:* Die Lärmbekämpfung in Betriebsräumen. PTT Bd. 29(1951), Nr. 2, S. 41...48.]

Das Problem der Lärmbekämpfung stellt sich immer mehr, nicht nur in reinen Fabrikationsbetrieben, sondern auch in Bureau- und Verwaltungsräumen. Während dort das Problem einer Verhütung von eigentlichen Ohrschäden im Vordergrund steht, gilt es hier, die Arbeitsintensität und Konzentrationsfähigkeit durch die Vermeidung unnötigen Lärms zu erhöhen. Dabei bestehen die folgenden drei grundsätzlichen Möglichkeiten:

1. Raumakustische und architektonische Massnahmen;
2. Geräuscharme Konstruktion der Bureaumaschinen;
3. Geräuscharme Aufstellung dieser Maschinen.

Bei den raumakustischen Forderungen steht die Bedingung im Vordergrund, die Arbeitsräume nicht allzu gross zu machen, da die sich für eine bestimmte Schallquellenleistung einstellende Lautstärke von der Nachhallzeit des Raumes abhängig ist, die wiederum mit zunehmendem Volumen steigt. Die neuzeitliche Belüftungs- und Beleuchtungstechnik ermöglicht heute insbesondere die Einhaltung viel kleinerer Raumhöhen als früher. Ferner steht heute eine reiche Musterkarte von sog. Schallschluckplatten zur Verfügung (Fig. 1, 2), mit denen es auf einfache Weise möglich ist, die Nachhallzeit eines solchen Betriebsraumes weiter herabzusetzen. Grundsätzlich wäre es günstig, diese zusätzliche Schallabsorption möglichst gross zu machen. Praktische Erfahrungen zeigen jedoch, dass es dabei ein wirtschaftliches Optimum gibt, wobei z. B. die Belegung der ganzen Decke unnötig und auch unzweckmässig ist. Es ist auch zu bemerken, dass dies in den Fällen, wo eine Deckenstrahlungsheizung vorhanden ist, auch aus thermischen Gründen gar nicht möglich wäre. Ferner zeigt die wellentheoretische Raumakustik, dass in rechtwinkligen Räumen die grösste Konzentration der Schallenergie in der Nähe der Raumkanten auftritt, so dass an dieser Stelle angebrachte Absorptionsflächen am wirksamsten sind. Ferner ist bekannt, dass aufgelöste und möglichst stark gegliederte Flächen einen wesentlich besseren akustischen Wirkungsgrad haben, als wenige, grosse, zusammenhängende Flächen. Am Beispiel eines Bureauraumes von 400 m³ Volumen wird gezeigt, dass es auf diese Weise leicht möglich ist, die Nachhallzeit um mehr als 50 % zu vermindern; dazu war eine Oberfläche von 80 m² Akustikplatten notwendig.

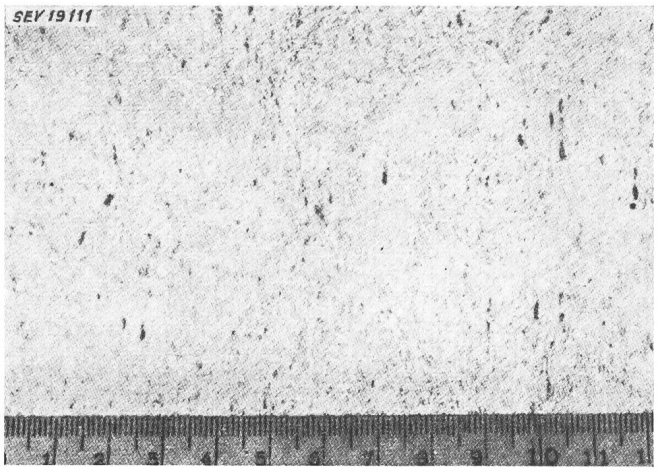


Fig. 1
Oberfläche einer homogenen Akustikplatte aus Glasfasern

Währenddem der Konstruktion geräuschloser oder auch nur geräuscharmer Maschinen verhältnismässig enge Grenzen gesetzt sind, ist es trotzdem oft möglich, durch eine zweckmässige Aufstellung solcher Maschinen einen wesentlichen Fortschritt zu erzielen. Die Zwischenschaltung einer weichen, elastischen Schicht zwischen die Maschine und die mitschwingende Tischplatte wirkt sich wie ein akustisches Tiefpass-Filter aus. Ein solches Filter ist besonders für Frequenzen oberhalb 1000 Hz, die subjektiv als besonders lästig empfunden werden, wirksam. Für Schreibmaschinen, Buchhaltungsmaschinen, Rechnungsmaschinen usw. lässt sich auf diese Weise leicht eine Reduktion der Lautstärke um 4 db und mehr erreichen. Das beschriebene Beispiel zeigt, dass mit allen diesen Massnahmen sich Geräuschverminderungen von 9...10 db ohne Schwierigkeiten erzielen lassen. Da dies einer subjektiven Empfindungsabnahme von ungefähr 50 % entspricht, erweisen sich diese Massnahmen als sehr wirksam und tragen zweifelsohne zu einer Rationalisierung des Betriebes bei. *W. Furrer*

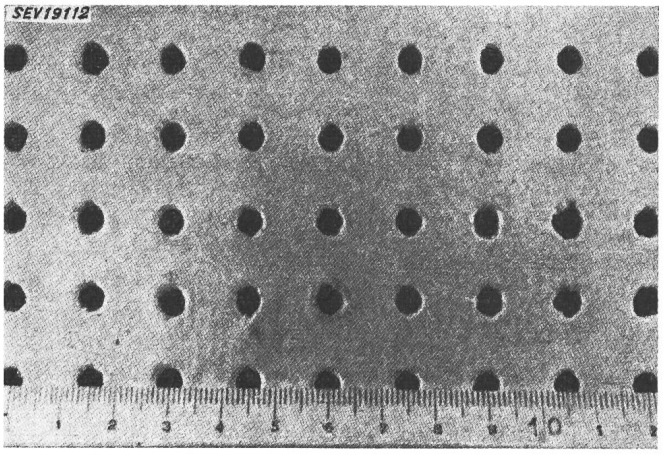


Fig. 2
Oberfläche einer gelochten Akustikplatte aus Holzfasern

Kontrolle der Narkose mit Hilfe eines elektronischen Apparates

621.38 : 616-089.5

[Nach *R. G. Bickford*: The Use of Feedback Systems for the Control of Anesthesia, Electr. Engng. Bd. 10(1951), Nr. 10, S. 852...855.]

Die Narkose ist für die Chirurgie ein äusserst wichtiges Hilfsmittel. Soll ein Patient für kürzere oder längere Zeit narkotisiert werden, so muss der Arzt das Narkosemittel so dosieren, dass sich die gewünschten Körperteile völlig passiv verhalten, während alle lebenswichtigen Organe weiterzuarbeiten haben. Alle bis jetzt erzielten Fortschritte bei der Durchführung einer Narkose beschränkten sich auf die Einführung möglichst gut geeigneter Narkotika. Neuerdings beschäftigt man sich aber auch mit Verbesserungen der Dosierung von Narkosemitteln.

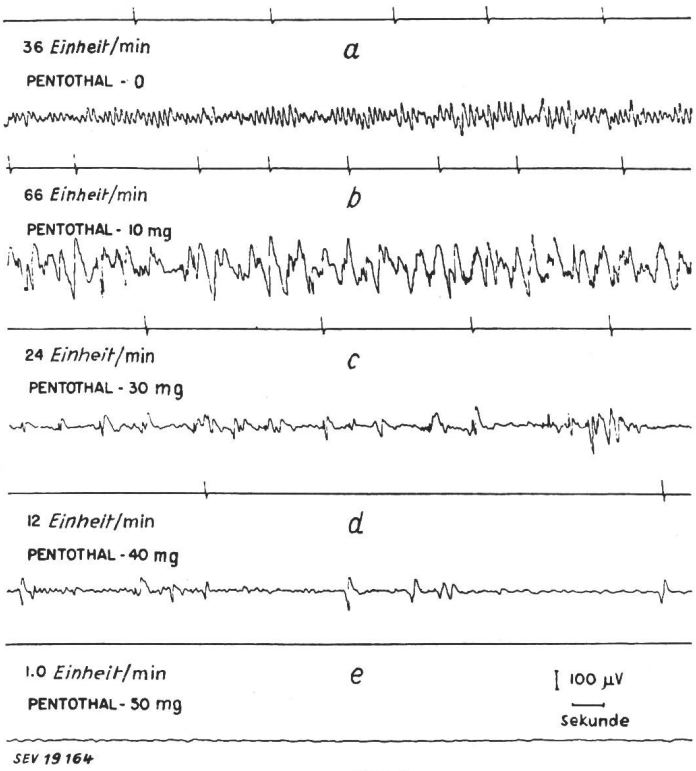


Fig. 1

Änderungen der elektrischen Tätigkeit eines Kaninchenhirnes in Funktion der Narkosetiefe (Elektroencephalogramm, EEG)

Über dem EEG sind die entsprechenden, von einer Elektronenröhren-Schaltung erzeugten Impulse angegeben, die zur Dosierung des Narkosemittels dienen
a Ruhezustand, keine Narkose; *b* leichte Narkose; *c* mittlere (mässige) Narkose; *d* tiefe Narkose; *e* tiefe Narkose

Betrachten wir den Vorgang einer Narkose einmal vom Standpunkt des Technikers aus. Es handelt sich dabei um ein Beispiel eines Regelsystemes mit einem Rückkopplungspfad. Das koppelnde Glied wird durch den Arzt dargestellt. Er erhält durch seine Sinnesorgane (Ohren, Augen, Hände) ständig Aufschluss über die Tiefe der Narkose seines Patienten. Er entscheidet auf Grund dieser Sinneseindrücke, ob mehr, weniger oder kein Narkosemittel zugeführt werden soll. Bei diesem System können relativ leicht Fehler gemacht werden. In einer Klinik wurden hauptsächlich folgende zwei Mängel beobachtet:

1. Ein Arzt mit geringer praktischer Erfahrung kann an Hand der empfangenen Sinneseindrücke nicht genau beurteilen, wie tief die Narkose seines Patienten ist.
2. Ein System mit menschlicher Rückkopplung wird immer mit ziemlich grossen Verzögerungen auf vorkommende Irrtümer reagieren. Die Tiefe der Narkose wird also zwischen weit auseinander liegenden Grenzen variieren.

Es wäre wünschenswert, ein System bzw. einen Apparat zu finden, bei welchem die Zufuhr von Narkosemitteln unabhängig von menschlichen Beobachtungen am Patienten ist. Experimente an Tieren zeigten, dass das elektrische Verhalten des Gehirns sich zu diesem Zwecke sehr gut eignet. Das Gehirn erzeugt niederfrequente elektrische Wellen mit der Frequenz von 2...30 Hz, die Spannung beträgt dabei 100...500 µV. Diese elektrischen Wellen können mit Hilfe metallischer Kontakte an der Kopfhaut abgenommen und nach genügender Verstärkung registriert werden (Elektroencephalogramme). Narkotisiert man ein Tier, z. B. ein Kaninchen, so besteht der anfängliche Effekt des Narkosemittels darin, dass die vom Gehirn abgegebene Spannung verzwei- bis verdreifacht wird. Nimmt die Konzentration des Mittels zu, so wird das Stadium leichter Betäubung des Tieres überschritten. Es tritt ein rückläufiger Effekt auf: Die vom Gehirn abgegebene Spannung nimmt ständig ab, bis bei ganz tiefer Narkose praktisch jede elektrische Tätigkeit des Gehirns aufhört (Fig. 1).

Der Mensch zeigt in dieser Hinsicht ein dem Tier ganz analoges Verhalten. Es wurden Versuche unternommen, mit Hilfe dieser Gehirnwellen (also unter gänzlicher Ausschaltung menschlicher Sinneseindrücke) die Tiefe einer Narkose bei Tieren oder Menschen automatisch zu steuern. Die Erkenntnis, dass nach dem Überschreiten des Stadiums leichter Narkose die elektrische Gehirntätigkeit mit steigender Narkosetiefe ständig abnimmt, führte dazu, das zeitliche Integral der abgegebenen Spannung direkt zur Steuerung eines Pumpensystemes, welches das Narkosemittel dem Patienten zuführt, zu verwenden. Das Schaltschema einer solchen Anlage zeigt Figur 2.

Mit diesem Apparat gelang es, bei Tieren eine gleichmässige Tiefe der Narkose während der Dauer von 2...3 Tagen aufrecht zu erhalten.

Der Apparat arbeitete im Laboratoriumsbetrieb einwandfrei. Bei seiner versuchsweisen Anwendung zur Narkotisierung von Patienten im Operationsraum traten aber neue Probleme auf. Die grösste Schwierigkeit bestand dabei in der Ausschaltung der durch äussere Einflüsse hervorgerufenen elektrischen Störungen im Gehirn. Diese können z. B. von Bewegungen des Kopfes des Patienten, von 50-Hz-Strahlungen netzbetriebener Apparate, von hochfrequenten Strahlungen diathermischer Apparate usw. herrühren. Beim Narkotisieren mit Hilfe von Barbituraten waren die erwähnten Schwierigkeiten bedeutend grösser als bei Anwendung von Äther, da im letzteren Falle die Ausgangsspannung des Gehirns bedeutend grösser ist.

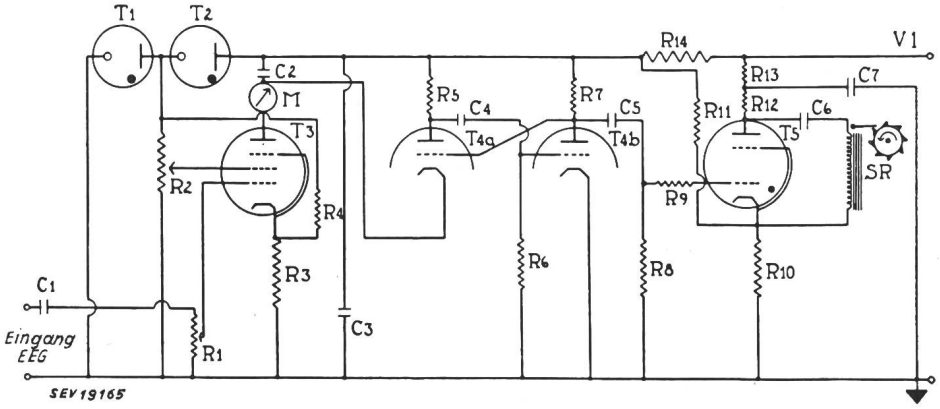


Fig. 2

Schaltung eines Apparates zur Auswertung der vom Gehirn abgegebenen Spannung (EEG)

SR Schrittrelais, welches mit dem Pumpenkolben für die Zuführung des Narkosemittels verbunden ist. Je mehr Impulse vom Apparat gesendet werden, desto öfters arbeitet die Pumpe

Es stellt sich bei der Auswertung der Messungen also ein weiteres Problem, nämlich das den Ingenieuren so vertraute Verhältnis von Signal- zu Störspannung möglichst gross zu

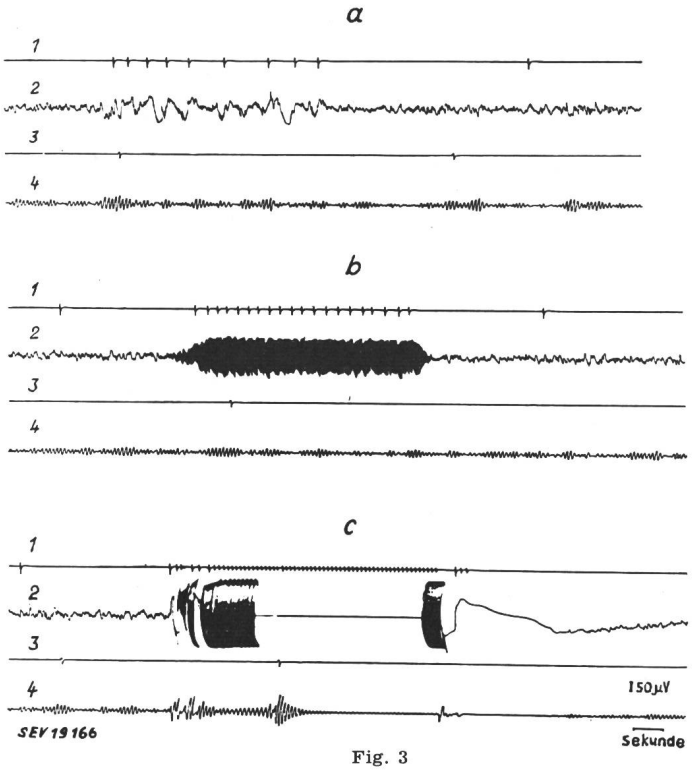


Fig. 3

Vergleich der von der Schaltung nach Fig. 2 gelieferten Steuerimpulse ohne und mit Einbau eines Filters

a langsame Störung (bewegter Kopf)
b 50-Hz-Störung
c unterbrochene Zuführung zum Kopf des Patienten

1 Steuerimpulse bei direkter Auswertung (Integration) des Elektroencephalogrammes
2 Elektroencephalogramm
3 Steuerimpulse bei Einbau eines 9-Hz-Filters
4 EEG nach dem Passieren des Filters

halten. Die Tatsache, dass Störungen vor allem am oberen und am unteren Ende des Frequenzspektrums der Gehirnwellen auftreten, gab Anlass zur Vermutung, dass ungefähr in der Mitte des Frequenzbandes von 2...30 Hz ein relativ störungsfreier Bereich gefunden werden könnte. Auch innerhalb dieses Bereiches muss die elektrische Ausgangsspannung des Gehirns mit zunehmender Tiefe der Narkose fallen. Diesbezügliche Versuche mit Barbituraten zeigten, dass das Frequenzband zwischen 6 und 10 Hz vorzüglich für diese Zwecke geeignet ist. Es wurde daher ein elektrischer Filter im Apparat eingebaut, das die Mitte des Durchlassbereiches bei zirka 9 Hz aufweist und alle hohen und tiefen Frequenzen so gut als möglich abschneidet. Fig. 3 zeigt, wie leicht Störungen auf diese Art und Weise unterdrückt werden können.

Experimente an Tieren ergaben beim so verbesserten Apparat ein Verhältnis von verbrauchtem Narkosemittel bei leichter Narkose zu verbrauchtem Narkosemittel bei schwerster Narkose von 60, man kann also sicher von einer sehr guten Reguliermöglichkeit sprechen. Auch bei Versuchen mit Menschen ergab das System befriedigende Resultate.

Ein weiterer Punkt soll noch diskutiert werden, nämlich das Verhalten der vom Gehirn abgegebenen elektrischen Spannung unter speziellen Umständen, z. B. bei einer plötzlichen Blutung nach einem chirurgischen Eingriff, bei Sauerstoffmangel infolge Verstopfung der Atmungswege usw. Glücklicherweise wird in solchen Fällen die Ausgangsspannung des Gehirns auf ähnliche Weise reduziert, wie wenn die Narkosetiefe vergrössert worden wäre. Der Apparat hat also die Tendenz, die Zufuhr von Narkosemitteln zu sperren, was in einem solchen Falle sehr erwünscht ist. Da der Apparat bei solchen Vorkommnissen doch mit unzulässiger Verzögerung arbeiten könnte, wurde eine Vorrichtung zur Kontrolle der Atmung des Patienten eingebaut. Fällt die Menge der Atemluft unter einen bestimmten kritischen Wert ab, so tritt ein Warnsignal in Funktion und die automatische Regulierung der Narkose wird ausser Betrieb gesetzt.

Die Zukunft wird zeigen, in welchem Ausmasse dieser verhältnismässig einfache Apparat im klinischen Gebrauche angewandt werden kann. Auf dem Gebiete der Tierversuche wird dieses System sicherlich Eingang finden, nämlich überall dort, wo die Narkose von Tieren über längere Zeit erfolgen muss und wo die gleichmässige Tiefe der Narkose wichtig ist für das Gelingen des Experimentes.

C. Margna

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Energiewirtschaft der SBB im 4. Quartal 1951

620.9 : 621.33(494)

Erzeugung und Verbrauch	4. Quartal (Oktober—November—Dezember) 1951 GWh	1951 in % des Totals	1951 in % des Gesamttotals	1950 GWh	1950 in % des Totals	1950 in % des Gesamttotals
A. Erzeugung der SBB-Kraftwerke						
a) Speicherwerke	**69,2**	**45,5**	**26,1**	59,6	41,3	23,7
b) Laufwerke	**83,1**	**54,5**	**31,2**	84,9	58,7	33,7
Total der erzeugten Energie	**152,3**	**100,0**	**57,3**	144,5	100,0	57,4
B. Bezogene Energie						
a) vom Etzelwerk	**28,3**	**24,9**	**10,6**	38,9	36,2	15,4
b) vom Kraftwerk Rupperswil-Auenstein	**27,9**	**24,6**	**10,5**	13,8	12,8	5,4
c) von anderen Kraftwerken	**57,4**	**50,5**	**21,6**	54,7	51,0	21,8
Total der bezogenen Energie	**113,6**	**100,0**	**42,7**	107,4	100,0	42,6
Gesamttotal der erzeugten und der bezogenen Energie (*A* + *B*)	**265,9**		**100,0**	251,9		100,0
C. Verbrauch						
a) für den Bahnbetrieb	**260,2** [1])	**97,8**		248,5	98,7	
b) Abgabe an Dritte	**2,8**	**1,1**		2,6	1,0	
c) für die Speicherpumpen	**0,9**	**0,3**		0,2	0,1	
d) Abgabe von Überschussenergie	**2,0**	**0,8**		0,6	0,2	
Total des Verbrauches (*C*)	**265,9**	**100,0**		251,9	100,0	

[1]) Der Mehrverbrauch von 11,7 GWh gegenüber dem Vorjahre ist auf die vermehrten Zugsleistungen und auf den am 7. Oktober 1951 eröffneten elektrischen Betrieb der Linie Winterthur—Wald zurückzuführen.

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren

	Bernische Kraftwerke A.-G. Bern		Elektrizitätswerke der Stadt Winterthur, Winterthur (ZH)		Wasser- und Elektrizitätswerk Arbon, Arbon (TG)		Société des Usines de l'Orbe, Orbe	
	1950	1949	1949/50	1948/49	1950	1949	1950	1949
1. Energieproduktion . . kWh	**931 729 514**[1]	812 030 023[1]	**580 760**	435 120	—	—	**5 071 000**	4 312 000
2. Energiebezug . . . . kWh	**430 111 153**	400 905 517	**106 779 220**	102 187 250	**24 083 950**	23 476 229	**736 000**	1 099 000
3. Energieabgabe . . . . kWh	**1 361 840 667**	1 212 935 540	**101 360 330**	97 062 330	**23 468 731**	22 948 069	**5 807 000**	5 411 000
4. Gegenüber Vorjahr . . %	**+ 12,3**	— 5,50	**+ 4,4**	?	**+ 2,2**	— 18,4	**+ 7,3**	— 14
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . . . kWh	—	—	**15 876 100**	13 308 350	**8 946 950**	9 171 450	**1 127 000**	930 000
11. Maximalbelastung . . kW	**375 800**	346 950	**25 350**	24 200	**6 238**	7 146	**1 940**	1 620
12. Gesamtanschlusswert . kW	**1 149 187**	1 078 408	**204 440**	194 610	**28 948**	28 045	**5 279**	4 789
13. Lampen . . . . . Zahl	**1 346 333**	1 297 164	**307 060**	300 250	**33 920**	32 566	**13 080**	12 830
13. Lampen . . . . . kW	**54 462**	52 313	**16 920**	16 150	**1 751**	1 685	**392**	384
14. Kochherde . . . . . Zahl	**62 048**	57 800	**5 460**	5 150	**675**	642	**324**	269
14. Kochherde . . . . . kW	**357 186**	328 487	**36 310**	34 190	**4 087**	3 867	**2 138**	1 775
15. Heisswasserspeicher . . Zahl	**41 998**	38 658	**7 190**	6 560	**671**	636	**265**	225
15. Heisswasserspeicher . . kW	**120 496**	116 902	**10 090**	8 840	**981**	894	**446**	384
16. Motoren . . . . . Zahl	**98 211**	89 320	**29 950**	28 060	**1 546**	1 268	**366**	359
16. Motoren . . . . . kW	**226 134**	216 416	**67 940**	64 200	**2 195**	1 836	**1 454**	1 440
21. Zahl der Abonnemente . . .	**163 558**	155 988	**45 300**	43 130	**5 316**	5 121	**1 920**	1 890
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	**?**	?	**6,83**	6,83	**3,52**	3,45	**5,9**	6,3
Aus der Bilanz:								
31. Aktienkapital . . . . Fr.	**56 000 000**	56 000 000	—	—	—	—	**712 000**	712 000
32. Obligationenkapital . . »	**21 791 000**	23 000 000	—	—	—	—	**675 000**	700 000
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	—	—	**7 288 000**	7 069 000	—	—	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	**76 600 000**	79 900 000	**6 266 879**	5 934 761	**1 158 892**	1 053 044	**628 000**	661 000
36. Wertschriften, Beteiligung »	**10 163 925**	10 094 925	—	—	—	—	**199 835**	202 245
37. Erneuerungsfonds . . . »	**16 034 000**	15 194 000	—	—	**188 184**	187 837	**?**	?
Aus Gewinn- und Verlustrechnung:								
41. Betriebseinnahmen . . Fr.	**47 451 379**	44 733 585	**7 844 305**	7 525 607	**1 247 842**	1 193 878	**511 083**	477 703
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligungen . . . . . »	**403 966**	386 807	—	—	—	—	**5 092**	5 214
43. Sonstige Einnahmen . . »	**1 143 644**	1 373 240	**82 571**	32 202	—	—	**271 045**	259 155
44. Passivzinsen . . . . . »	**816 044**	765 808	**345 499**	318 052	**31 204**	30 602	**23 880**	24 755
45. Fiskalische Lasten . . . »	**2 420 377**	6 799 609	—	—	—	—	**29 042**	28 566
46. Verwaltungsspesen . . . »	**5 205 415**	5 323 034	**355 974**	347 617	**96 000**	95 548	**62 903**	63 212
47. Betriebsspesen . . . . »	**11 372 679**	11 038 925	**1 984 756**	1 852 833	**104 556**	116 769	**252 572**	210 312
48. Energieankauf . . . . »	**18 176 308**	15 913 223	**3 191 525**	3 161 183	**843 911**	807 074	**19 635**	40 736
49. Abschreibg., Rückstell'gen »	**7 813 269**	7 771 305	**995 519**	817 870	**124 170**	97 284	**33 000**	30 600
50. Dividende . . . . . »	**3 080 000**	3 080 000	—	—	—	—	**49 840**	49 840
51. In %	**5,5**	5,5	—	—	—	—	**7**	7
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	—	—	**1 053 601**	1 060 252	**48 000**	44 000	**10 000**	—
Übersichten über Baukosten und Amortisationen								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . . . Fr.	**?**	?	**13 928 855**	13 172 418	**3 126 375**	2 908 871	**1 000 000**	1 000 000
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . . »	**?**	?	**7 661 975**	7 237 657	**1 967 482**	1 855 827	**372 000**	339 000
63. Buchwert . . . . . »	**?**	?	**6 266 879**	5 934 761	**1 158 893**	1 053 044	**628 000**	661 000
64. Buchwert in % der Baukosten	**?**	?	**45**	45	**37,1**	36,3	**62,8**	66,1

[1]) inklusive KW. Oberhasli.

Energiequellen Finnlands

620.9(471.1)

[Nach *B. Nordqvist:* Power Resources of Finland. Water Power, Bd. 3, Nr. 7, S. 244...249.]

In Finnland ist die Erzeugung elektrischer Energie als Industriezweig noch verhältnismässig jung. Ihre Entwicklung ist aber, im Zusammenhang mit der zunehmenden Industrialisierung des Landes, seit 1920 sehr lebhaft. Von etwa 200 GWh[1]) im Jahre 1918 stieg 1939 die Energieproduktion auf ca. 3100 GWh. Der Ausbruch des zweiten Weltkrieges brachte den

[1]) 1 GWh (1 Gigawattstunde) = 10^9 Wh = 10^6 (1 Million) kWh.

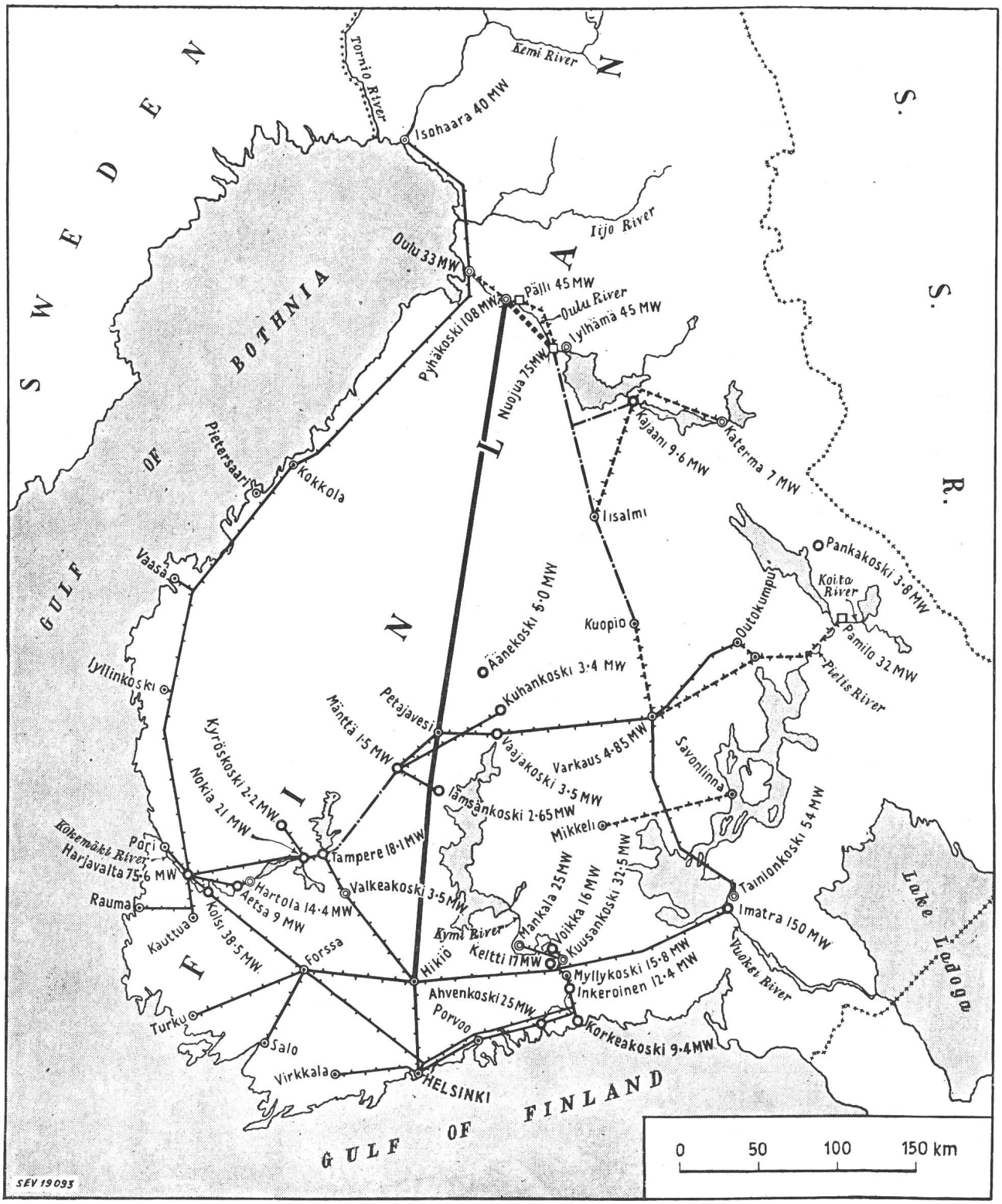


Fig. 1
Situationsplan der Kraftwerke und der Übertragungsleitungen Finnlands

- ○ Wasserkraftwerke
- ◎ Wasserkraftwerke im Bau
- □ projektierte Wasserkraftwerke
- ⊙ Unterstationen

Leitungen:
- 220 kV
- 220 kV im Bau
- 110 kV
- 110 kV im Bau
- 110 kV projektiert

Bau von projektierten, z. T. schon im Bau befindlichen Kraftwerken nahezu zum Stillstand. Der Krieg hatte auch einen starken Rückgang des Energiekonsums, der im Jahre 1940 mit ca. 1700 GWh seinen Tiefstand erreichte, zur Folge. Während des Krieges wurde der Bau neuer Anlagen besonders durch den Mangel an Material und an Arbeitskräften erschwert. Die Devisenknappheit behinderte ferner die Bestellung von maschinellen Ausrüstungen und Rohstoffen.

Die erste Etappe des Nachkriegsbauprogramms umfasste 11 neue Wasserkraftwerke, wovon einige schon im Laufe des Krieges begonnen wurden, und die Erweiterung eines Kraftwerkes. Einige Angaben dieser Kraftwerke sind in Tabelle I zusammengestellt. Ihre Vollendung ist auf das Jahr 1952 vorgesehen und soll, bei normaler Wasserführung, eine Steigerung der Energieproduktion um etwa 2100 GWh auf 5100 GWh ermöglichen entsprechend dem für 1952 geschätzten Energiebedarf.

Im Bau befindliche Wasserkraftwerke

Tabelle I

Kraftwerk	Fluss	Gefälle m	Schluckwassermenge m³/s	Maschinengruppen Zahl	Maschinengruppen Totale install. Leistung MW	Jährl. Energieproduktion bei mittlerer Wasserführung GWh
Kolsi	Kokemäki	12,0	2 × 120	2	24	170
Kuusankoski	Kymi	9,5	3 × 120	3	30	185
Merikoski	Oulu	10,5	3 × 133	3	33	185
Pyhäkoski	Oulu	32,0	3 × 133	3	108	560
Tainionkoski	Vuoksi	8,0	3 × 200	3	39	265
Isohaara	Kemi	12,0	2 × 200	2	40	260
Mankala	Kymi	8,0	3 × 125	3	25	125
Jylhämä	Oulu	12,4	3 × 133	3	45	230
Hartola	Kokemäki	6,0	2 × 120	2	10	60
Katerma	Ontojoki	10,0	1 × 75	1	7	40
Valkeakoski	Valkeakoski	4,0	1 × 75	1	3	15
Imatra	Vuoksi	24,0	1 × 125	1	26	50
Total				27	390	2145

Drei weitere Kraftwerke sollen in den Jahren 1953...1954 fertiggestellt werden, nämlich:

	Install. Leistung	Energieproduktion pro Jahr
Pälli, am Oulu-Fluss	45 MW	230 GWh
Nuojua, am Oulu-Fluss	75 MW	390 GWh
Palilo, am Koitajoki-Fluss	32 MW	160 GWh

Der Kapitalbedarf der ersten Bauetappe wurde auf ungefähr 30 Milliarden Finnmark (Fmk.)[2]) geschätzt. Davon entfallen ca. 21 Milliarden Fmk. auf Wasserkraftwerke. Die Hochspannungs-Übertragungsleitungen und die Transformatorenstationen erfordern ca. 6,5 Milliarden Fmk.; 2,5 Milliarden wurden für thermische Kraftwerke vorgesehen. Bei einer jährlichen Energieproduktion der Wasserkraftwerke von 2100 GWh ergibt sich ein durchschnittlicher Anlagewert von 13 Fmk. pro kWh Jahresenergieerzeugung. Das ist etwa das 15- bis 20fache der Vorkriegszeit. Für die drei Anlagen der zweiten Bauetappe wird mit einem Kapitalbedarf von ca. 8500 Millionen Fmk. für die Kraftwerke selbst und ca. 4700 Millionen Fmk. für die Übertragungsleitungen gerechnet. Ein nennenswerter Teil der technischen Ausrüstungen, worunter 22 Turbinen und 8 Generatoren für die 27 Maschinengruppen sowie Transformatoren der ersten Bauetappe besonders zu erwähnen sind, konnten in Finnland hergestellt werden. Trotzdem waren für die Einfuhr von Maschinen und Rohstoffen noch Devisen im Betrage von etwa einem Viertel der gesamten Bausumme nötig.

Die Energieerzeugungsmöglichkeiten aus den Wasserkräften in Finnland sind trotz den vielen Wasserläufen und Seen ziemlich begrenzt. Infolge der verhältnismässig kleinen Ge-

Fortsetzung Seite 185

[2]) 100 Finnmark ≈ Fr. 1.20

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		Februar	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) [1]) .	sFr./100 kg	440.–/500.–[4])	420.–/530.–[4])	445.–[4])
Banka/Billiton-Zinn [2]) .	sFr./100 kg	1203.–	1187.–	1835.–
Blei [1])	sFr./100 kg	200.–	208.–	225.–
Zink [1])	sFr./100 kg	236.–	250.–	295.–
Stabeisen, Formeisen [3])	sFr./100 kg	71.–	71.–	62.–
5-mm-Bleche [3])	sFr./100 kg	85.50	85.50	73.–

[1]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t

[2]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

[3]) Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

[4]) Notierungen des «grauen Marktes» (Grenzwerte, entsprechend verschiedenen Abschlussterminen).

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Februar	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin	sFr./100 kg	72.95[1])	72.95[1])	72.35[3])
Benzingemisch inkl. Inlandtreibstoffe . .	sFr./100 kg	70.75[1])	70.75[1])	70.15[3])
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke . .	sFr./100 kg	53.82[1])	53.82[1])	51.75[3])
Heizöl Spezial . . .	sFr./100 kg	23.55[2])	23.55[2])	23.90[4])
Heizöl leicht	sFr./100 kg	21.70[2])	21.70[2])	22.20[4])
Industrie-Heizöl (III) .	sFr./100 kg	18.20[2])	18.20[2])	15.35[4])
Industrie-Heizöl (IV) .	sFr./100 kg	17.40[2])	17.40[2])	—

[1]) Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

[2]) Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, inkl. WUST und inkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit (sFr. —.65/100 kg), bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfracht von sFr. 1.—/100 kg, in St. Margrethen von sFr. —.60/100 kg zuzuschlagen.

[3]) Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

[4]) Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST und exkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit (sFr. —.65/100 kg), bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfracht von sFr. 1.—/100 kg, in St. Margrethen von sFr. —.60/100 kg zuzuschlagen.

Heizöl Spezial und Heizöl leicht werden ausser für Heizzwecke auch zur Stromerzeugung in stationären Dieselmotoren verwendet unter Berücksichtigung der entsprechenden Zollpositionen.

Kohlen

		Februar	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II	sFr./t	121.–	121.–	100.–
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	131.50	131.50	118.50
Nuss III	sFr./t	126.90	126.90	114.–
Nuss IV	sFr./t	125.20	125.20	109.50
Saar-Feinkohle . . .	sFr./t	95.–	95.–	72.50
Saar-Koks	sFr./t	144.40	142.40	103.40
Französischer Koks, metallurgischer, Nord	sFr./t	164.30	140.60	113.10
Französischer Giesserei-Koks	sFr./t	165.50	143.80	114.90
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	123.50	123.50	87.–
Nuss III	sFr./t	120.50	120.50	83.50
Nuss IV	sFr./t	119.50	119.50	81.50
USA Flammkohle abgesiebt	sFr./t	130.–	130.–	136.–

Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie, bei Mindestmengen von 15 t.

fälle und den geringen Niederschlagsmengen können sie auf nur etwa 30 000 GWh geschätzt werden. Etwa ein Drittel davon sind wirtschaftlich ausbauwürdig. Tabelle II gibt eine Übersicht über die Ausbaumöglichkeiten und die bei mittlerer Wasserführung verfügbare Energie pro Jahr. Kolonne 1 zeigt den Stand bei Kriegsende im Jahre 1944; Kolonne 2 denjenigen nach Vollendung der beiden Bauetappen im Jahre 1954 und Kolonne 3 nach dem Vollausbau aller ausbauwürdigen Wasserkräfte.

Die ausbauwürdigen Wasserkräfte Finnlands

Tabelle II

Fluss	1		2		3	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Vuoksi	135	1000	200	1300	200	1300
Kymi	100	650	150	950	200	1200
Kokemäki	115	650	150	900	200	1000
Oulu	—	—	300	1600	400	2000
Kemi	—	—	40	250	450	2500
Versch. kleinere Gewässer	65	200	110	400	350	2000
Total	415	2500	950	5400	1800	10000

Der Energiebedarf Finnlands wird hauptsächlich aus Wasserkraftwerken gedeckt. Ihr Anteil an der Gesamtenergieerzeugung betrug im Jahre 1938 etwa 80 %. Weitere 20 % wurden durch Dampfturbinen erzeugt. Im Jahre 1950 fallen schon 88 % der Produktion auf Wasserkraftwerke und nur 12 % auf thermische Kraftwerke. Da die Wasserkräfte im Süden des Landes, wo sich die wichtigsten Verbrauchszentren befinden, schon nahezu vollständig ausgebaut sind, ist man genötigt, mit dem Ausbau von Wasserkräften der nördlichen Landesteile zu beginnen. Zur Übertragung dieser Energie sind aber lange Fernleitungen erforderlich, welche die Energie verteuern. In der späteren Entwicklung wird man genötigt sein, der thermischen Energieerzeugung vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken, was bis heute nach Möglichkeit vermieden wurde, da die Brennstoffe, wie Kohle und Öl, aus dem Ausland bezogen werden müssen.

Bemerkungen des Referenten

Zum Vergleich sei erwähnt, dass Finnland etwa 8mal so gross ist wie die Schweiz bei etwas geringerer Einwohnerzahl. Im Betriebsjahr 1949/50 betrug die gesamte Energieerzeugung in der Schweiz 10 479 GWh. *E. H. Schenk*

Miscellanea

In memoriam

Paul Perrochet †. Survenu à Bâle le 11 décembre 1951 après une courte maladie, le décès de Paul Perrochet, membre de l'ASE depuis 1908 (membre libre), a mis fin à une carrière d'ingénieur brillante et féconde, toute vouée au développement de l'électricité industrielle en Suisse et à l'étranger, en particulier à celui de l'équipement d'usines hydro- et thermo-électriques.

Paul Perrochet est né à Fontaines, dans le Val-de-Ruz, le 27 mai 1871, comme fils aîné d'une famille de cinq enfants, de vieille souche neuchâteloise. Son père, pasteur, professeur de théologie et de langues anciennes à l'Université de Neuchâtel, lui donna une empreinte religieuse qu'il sut conserver toute sa vie. Par la suite, il prit une part active à la vie religieuse de l'Eglise protestante française de Bâle.

Paul Perrochet
1871—1951

Après avoir obtenu sa maturité à Neuchâtel, il entra en 1890 à l'Ecole polytechnique fédérale, à Zurich, où il obtint en 1894 le diplôme d'ingénieur électricien. Il prolongea ses études en restant dans cet établissement comme assistant du professeur E. Meyer et en faisant, ensuite, un stage pratique aux Ateliers Brown, Boveri & Cie, à Baden, qui l'envoyèrent en 1896 à Moscou comme représentant. En 1899, et pour le compte de la Société Franco-Suisse pour l'Industrie Electrique à Genève, il est chargé des travaux de construction du réseau de tramways et des installations électriques de la ville de Tver, en Russie. Jeune ingénieur à l'étranger, livré à lui-même et seul pour résoudre les problèmes multiples qui se posaient, en butte à toute sorte de difficultés, il mène à bien cette tâche qui, étant donné l'époque, représentait un vrai travail de pionnier qui le marqua pour toute la vie. En 1903, on lui confie la construction du chemin de fer circonvésuvien et, en 1906, il devient directeur de la Société Méridionale d'Electricité de Naples. Nous le voyons en 1910 à la direction de l'Union électrique de Bourg-en-Bresse, en France, d'où il est rappelé en Suisse en 1912 par le Dr. Edouard Tissot pour occuper le poste de directeur de la Banque suisse des chemins de fer, à Bâle, devenue par la suite Société Suisse d'Electricité et de Traction, dont il sera vice-président du Conseil d'administration dès 1942 et où il restera jusqu'à sa mort.

En collaboration avec le Dr. Edouard Tissot et en accord avec lui, il donnera à cette Société — de trust purement financier qu'elle était — une organisation technique capable d'établir des projets et de passer à la construction d'usines hydro- et thermo-électriques et de lignes de transport. Il créa et développa dans ce but un bureau technique en s'entourant d'un état-major d'ingénieurs, qu'il forma et imprégna de ses idées et de ses conceptions, en leur donnant un bel esprit d'équipe. Durant cette activité, et au service de cette Société, Paul Perrochet fut à même de déployer ses dons exceptionnels d'ingénieur, en réalisant un grand nombre d'installations électriques importantes, en particulier: l'usine hydro-électrique de Fala, en Yougoslavie, celle de Chancy-Pougny, sur le Rhône, en aval de Genève, celle d'Orsières, en Valais, de Cise-Bolozon, en France, et l'usine thermo-électrique de la Ville de Belgrade, en Yougoslavie. Ces installations procurèrent de nombreuses et importantes commandes à l'industrie suisse. Il intéressa également sa Société à diverses concessions et projets en Suisse et à l'étranger, susceptibles d'être exécutés par la suite, entre autres celle de l'usine du Châtelot, sur le Doubs franco-neuchâtelois, actuellement en construction. Sa connaissance des langues lui fut très utile dans ses nombreuses tâches; il affectionnait tout particulièrement le français, sa langue maternelle, qu'il sut conserver intacte et défendre autour de lui pendant son séjour de plus de quarante ans à Bâle.

Malgré ses nombreuses occupations, Paul Perrochet s'intéressa activement à l'Association Suisse des Electricient, dans laquelle il était entré en 1908 déjà, en faisant partie, entre autres, de plusieurs Comités d'études. Il prit également une part très active aux travaux de la Conférence internationale des grands réseaux électriques à haute tension (CIGRE), dont il faisait partie depuis sa fondation; il a été notamment président du Comité National Suisse de cet organisme. Sans avoir suffisamment de temps pour s'adonner, comme il l'aurait voulu, à des publications, il écrivit toutefois divers articles techniques très remarqués.

Estimant pouvoir encore se rendre utile, Paul Perrochet n'a pu se résoudre à prendre une retraite complète, qu'il aurait pourtant bien méritée. Il est mort à la tâche, en travaillant jusqu'au dernier moment dans l'intérêt de la Société à laquelle il a voué pratiquement toute son existence. Ceux qui l'ont connu savaient que, sous son caractère parfois impulsif, il cachait un cœur d'or, et ses collaborateurs appréciaient en lui ses connaissances techniques et ses qualités de

chef et d'homme. Avec lui disparaît un de ces ingénieurs suisses qui ont vécu les débuts de l'électricité industrielle, en contribuant activement à son développement et en faisant connaître à l'étranger les qualités de l'industrie électrique suisse. L'Association Suisse des Electriciens perd en lui un de ses doyens les plus respectés et méritants. *J. D.*

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Eidgenössisches Amt für Wasserwirtschaft. A. Jaccard, bisher II. Sektionschef, wurde zum I. Sektionschef befördert.

Jungfraubahn-Gesellschaft A.-G., Bern. Direktor G. Frei wurde zum Mitglied des Verwaltungsrates und Delegierten für Spezialaufgaben gewählt. Dr. W. von Arx, bisher Vizedirektor, wurde an dessen Stelle zum Direktor gewählt.

«Therma» Fabrik für elektrische Heizung A.-G., Schwanden (GL). *Hans Dietler* jun., Mitglied des SEV seit 1948, wurde zum Prokuristen ernannt.

Kleine Mitteilungen

Technikum Winterthur. Die Ausstellung der Schülerarbeiten (Semester- und Diplomarbeiten, Zeichnungen und Modelle) der Fachschulen für Hochbau, Tiefbau, Maschinenbau und Elektrotechnik ist Samstag, den 22. März 1952, von 14.00...17.00 Uhr, und Sonntag, den 23. März 1952, von 10.00...12.00 Uhr und von 13.30...16.00 Uhr im Ostbau des Technikums zur freien Besichtigung geöffnet.

Literatur — Bibliographie

621.315.37 *Nr. 10 737*

Electrical Installation Work. By *T. G. Francis.* London, New York and Toronto, Longmans Green, 1950; 8°, XVI, 232 p., 237 fig., 8 tab. — Price: cloth £ —.12.6.

Das Buch ist dazu bestimmt, den Leser in die Technik der allgemeinen Hausinstallationen von elektrischen Stark- und Schwachstromanlagen einzuführen. Es setzt keinerlei besondere Kenntnisse voraus und kann dadurch, sowie dank seiner einfachen, durch reichliches und sehr anschauliches Bildmaterial getragenen Darstellungsweise von jedermann leicht verstanden werden. Von den 17 Abschnitten behandeln deren 6 die Installation von Leitungen und deren Zubehör, 2 Abschnitte die Prüfung und Messung von Installationen und 9 Abschnitte die in Hausinstallationen meist vorkommenden Apparate und Maschinen. Die Abschnitte der Leitungsinstallationen, die etwa einen Drittel des gesamten Inhalts ausmachen, stellen zum grossen Teil eine praktische Auslegung und Anwendung der britischen Hausinstallationsvorschriften dar. Während dies für den englischen Leser sicher den Vorteil hat, dass er durch das Studium des Stoffes zugleich mit dem Vorschriftenwesen seines Landes vertraut wird, verliert dieser Teil dadurch natürlich an Bedeutung und praktischem Wert für die Länder mit von den britischen wesentlich abweichenden Vorschriften. Das Buch darf als eines der guten seiner Art bezeichnet werden und wird dem Anfänger, aber auch dem gelernten Installateur, der seine praktischen Kenntnisse durch grundlegendes Wissen ausbauen will, wertvolle Dienste leisten. *A. Tschalär*

31 : 656 (494) *Nr. 90 027, 1950*

Schweizerische Verkehrsstatistik — Statistique suisse des transports 1950 [1]). Hg. vom Eidgenössischen Amt für Verkehr. Bern, 1951; 4°, IX, 143 S., Tab., 9 Taf. — Preis: brosch. 12.—.

Diese Verkehrsstatistik enthält eine Fülle von Daten über ortsfeste Anlagen, Fahrzeuge, Betriebs- und Verkehrsleistungen der schweizerischen Eisenbahnen und öffentlichen Verkehrsbetriebe, ferner der Bergbahnen, der Schiffahrt- und Luftverkehrsunternehmungen. Der Bestand an elektrischen Lokomotiven und Triebwagen einerseits und der bei einzelnen Bahngattungen sowie den Trolleybusbetrieben angegebene Elektrizitätsverbrauch anderseits lassen die grosse Bedeutung der elektrischen Traktion im schweizerischen Verkehrswesen erkennen. Für die Normal- und Schmalspurbahnen, die unter dem Titel Eisenbahnen des allgemeinen Verkehrs zusammengefasst sind, werden auch Stromart und Spannung in der Fahrleitung genannt.

Obwohl die Statistik eine weitgehende Unterscheidung der Schienenfahrzeuge erlaubt, sind die in den letzten Jahren von mehreren Privatbahnen eingesetzten *Steuerwagen* für die Führung von elektrischen Pendelzügen aus der Statistik leider nicht erkennbar. Sie werden wohl nach ihrer Zweckbestimmung als Personen- oder Gepäckwagen unter der entsprechenden Fahrzeuggattung mitgezählt sein. Aus andern Quellen ist bekannt, dass solche Steuerwagen — auch Zugführungswagen genannt — z. B. bei der Üetlibergbahn, Südostbahn, Appenzellerbahn, Solothurn–Zollikofen–Bern-Bahn und den Vereinigten Bern–Worb-Bahnen im Dienste stehen. Eine Ergänzung der Statistik im Hinblick auf Steuerwagen könnte zweckmässig sein. Für spätere Ausgaben dürfte auch eine Vereinheitlichung der folgenden Bezeichnungen geprüft werden: Beförderte Personen (z. B. in den Tabellen 6 und 66), Fahrgäste (Tab. 27, 37, 40), Passagiere (Tab. 77), ferner Reisende (in Tab. 9, 10, 41 als Gegensatz zu «Bedienstete»).

Die Tabelle 57 zeigt den Bestand an Motorfahrzeugen für den gewerbsmässigen Verkehr, aufgeteilt nach Transportarten und Kantonen, und zwar vor der eidgenössischen Abstimmung, die zur Ablehnung der Auto-Transport-Ordnung führte. Im übrigen enthält das Vorwort folgende Bemerkungen über den Strassenverkehr:

«Von der gesamtschweizerischen Verkehrsschau aus gesehen bleibt (in der Statistik) immer noch die Lücke über den motorisierten Strassenverkehr bestehen. Dieser Mangel ist jedoch weder leicht noch bald zu beheben [2]). Die Strassenverkehrsstatistik ist auch im Ausland nicht weiter gediehen als bei uns. Dies soll uns aber nicht davon abhalten, den Ausbau der Schweizerischen Verkehrsstatistik in dieser Richtung nach Möglichkeit zu fördern.»

Wer das umfangreiche Tabellenwerk in Musse studiert und die Sprache der Zahlen mit seinen eigenen Beobachtungen von Fahrten durch unsere Schweiz vergleicht, wird für die eine oder andere Unternehmung erst recht ihre wichtige Stellung im Personen- oder Gütertransport ermessen können und dabei noch manches technische Merkmal erfassen. *R. Gonzenbach*

621.3.025
538.55 *Nr. 10 182,1*

Allgemeine Wechselstromlehre. Bd. 1: Grundlagen. Von *H. F. Schwenkhagen.* Berlin, Springer, 1951; 4°, XI, 544 S., 445 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 39.—.

Das vorliegende Buch bildet den ersten, kurz mit «Grundlagen» betitelten Band eines mehrbändigen Sammelwerkes über die allgemeine Wechselstromtechnik. Hier beschränkt sich der Verfasser auf die quasistationären Vorgänge, bei denen die Ausbreitungsgeschwindigkeit keine das Problem beeinflussende Rolle spielt, während ein in Vorbereitung befindlicher zweiter Band den Leitungen und Wellenvorgängen gewidmet sein soll, für die die Fragen der Ausbreitungsgeschwindigkeit von grösster Bedeutung sind.

Bei dem zur Diskussion stehenden Buch handelt es sich um ein Werk der theoretischen Elektrotechnik, Wechselstrom und zugehörige Probleme im weitesten Sinne erfassend. Nach kurzer physikalischer Deutung wird jedes Problem mathematisch erfasst, und was besonders lobenswert ist, an Hand von Beispielen aus der Praxis erhärtet. Die Hinweise auf die Transformatoren und die rotierenden Maschinen sind deshalb als Anwendungsbeispiele der Theorie zu werten.

[1]) Die Ausgabe 1948 wurde im Bull. SEV Bd. 41(1950), Nr. 16, S. 618, besprochen.

[2]) In diesem Zusammenhang sei auch auf die schweizerischen Strassenverkehrszählungen 1948/49 hingewiesen, die im Juni 1951 von der Vereinigung Schweizerischer Strassenfachmänner, Zürich, veröffentlicht wurden, und über deren Ergebnisse die «Neue Zürcher Zeitung» in den Nummern 2775 und 2785 vom 10. bzw. 11. Dezember 1951 berichtete.

Die beiden einleitenden Kapitel enthalten eine kurze Rekapitulation der für den Leser als bekannt vorausgesetzten Grundgesetze der elektrischen Stromkreise, speziell der Wechselströme und Wechselspannungen. An Stelle der heute im Kurs stark sinkenden Bezeichnung E. M. K. wird das vom Verfasser als treffend bezeichnete Wort «Urspannung» vorgeschlagen, leider aber in den spätern Kapiteln doch wieder zu Gunsten der alten Bezeichnung *E* umgangen. Die Benützung des Buchstabens σ für den Scheitelfaktor dürfte sich kaum empfehlen, da das Symbol σ entsprechend internationalem Vorschlag fast überall für die Streuung verwendet wird.

Ein weiterer Abschnitt behandelt den einwelligen Strom unter Benützung sowohl der graphischen Darstellung mit Zeigerbild, als auch der symbolischen Rechnung. Anschliessend daran folgt die Behandlung der mehrwelligen Ströme und der Mehrphasensysteme. Ein grosser Raum ist der harmonischen Analyse beliebiger Kurvenformen gewidmet. Fünf dafür geeignete rechnerische Näherungsverfahren werden ausführlich beschrieben und mit Beispielen belegt. Ein ähnlicher Umfang ist der Transfiguration Stern–Dreieck und Dreieck–Stern gewidmet, wobei sowohl die eisenlose wie die eisenbehaftete Induktivität getrennt behandelt werden.

In einem weiteren, ebenfalls umfangreichen Abschnitt ist die Behandlung von quasistationären Kreisen durchgenommen. Einschalten, Überschalten und Ausschalten sind in mathematisch leicht fasslicher Form behandelt. Ein Kapitel über die Energieübertragung im Drehfeld führt zu den rotierenden Mehrphasenmaschinen, bei denen u. a. die Zusammensetzung der Drehfelder ausführlich beschrieben ist.

Mit einem kurzen Anhang über die Richtungsregeln und Zählrichtungen, wie sie sich heute immer mehr einführen, sowie mit ausführlichen Tafeln über die Zerlegung nach *Fourier* häufig vorkommender Kurven schliesst das lehrreiche Buch, das trotz stark theoretischem Einschlag doch keine allzu hohen mathematischen Ansprüche stellt. Es kann namentlich Studierenden auf das Wärmste empfohlen werden.

E. Dünner

621.396.619.13 *Nr. 10 891*

Frequenzmodulation. Von *Paul Güttinger*. Zürich, Leemann, 2. erw. Aufl. 1951; 8°, 194 S., 101 Fig., Tab. — Preis: geb. Fr. 30.15.

Bei dem vorliegenden Werk handelt es sich um die erweiterte 2. Auflage, in welcher vor allem das Kapitel «Diskriminatoren» vollständig umgearbeitet wurde, um den in diesem Gebiet in letzter Zeit gemachten Entwicklungen Rechnung zu tragen.

Ausgehend von der Theorie der Phasendiskriminatoren, welche in mathematischer Hinsicht durch Einführung ungleicher Gütefaktoren beider Kreise etwas erweitert wurde, beschreibt der Verfasser eine von der RCA entwickelte Schaltung des «Ratio-Detector». Es handelt sich dabei um eine Dioden-unsymmetrische Diskriminatorschaltung, welche durch Verwendung eines zusätzlichen Stabilisierungskondensators rasche Amplitudenänderungen begrenzt. Die Einsparung der Begrenzerröhre scheint aber durch einen sehr kritischen Abgleich der Schaltung erkauft werden zu müssen. Ferner ist eine ähnliche FM-Demodulatorschaltung mit Begrenzerwirkung beschrieben, welche von Philips im Zusammenhang mit einer Spezialröhre (EQ80) entwickelt wurde. In dieser Schaltung werden frequenzmodulierte Ströme in längenmodulierte Impulse mit konstanter Amplitude umgewandelt.

Die übrigen Kapitel sind gegenüber der 1. Auflage fast unverändert wiedergegeben, da die Darlegung der Theorie und der mathematischen Grundlagen der Frequenzmodulation kaum einer Erweiterung bedürfen.

In verdankenswerter Weise hat sich der Verfasser bemüht, das bereits in der 1. Auflage reichhaltige Literaturverzeichnis wesentlich zu erweitern, wobei es dem Leser möglich ist, besonders in die Spezialschaltungen der Frequenzmodulation Einblick zu erhalten. Damit eröffnet das Werk einen weiten Horizont über das gesamte Gebiet der Frequenzmodulation und deren Anwendungen, ohne dabei den Rahmen eines Lehrbuches für Fachleute und Studenten zu verlieren.

H. Klauser

621.317.51 *Nr. 10 855*

Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie. Von *Heinz Richter*. München, Franzis-Verlag, 1950; 8°, 200 S., Fig., Tab. — Preis: geb. Fr. 15.60.

Das vorliegende Buch lässt auf umfangreiche Erfahrungen in der Kathodenstrahl-Oszillographie schliessen. Diesen grossen Erfahrungen hat der Verfasser zu verdanken, dass er den Technikern ein sehr gutes Hilfsbuch in die Hände geben kann. Wie auch der Titel andeutet, ist es ein Hilfsbuch, das vor allem dem Radiotechniker, aber auch dem in der übrigen Elektrotechnik und in angrenzenden Gebieten Arbeitenden erlaubt, mit relativ einfachen Vorkenntnissen, den Aufbau und die Wirkungsweise des Kathodenstrahl-Oszillographen zu verstehen und dessen Verwendungsmöglichkeiten kennen zu lernen. Ferner ermöglicht es ihm, sein in der heutigen Technik so mannigfaltig und immer mehr verwendetes Instrument selbst zu reparieren und vielleicht zu modernisieren.

Das Buch ist in folgende Hauptabschnitte geteilt:

1. Aufbau und Wirkungsweise;
2. Arbeitsrichtlinien für die Oszillographenpraxis;
3. Anwendungsgebiete.

Anschliessend folgt ein viertes Kapitel: «Moderne Kathodenstrahl-Oszillographen», dessen erster Teil (Industrieerzeugnisse) speziell in der Schweiz weniger Interesse finden wird, da hier vorwiegend die in Deutschland verwendeten Modelle behandelt werden. Dagegen wird auch der Schweizer Techniker einige Freude haben am zweiten und dritten Teil dieses Kapitels, welche Richtlinien und nützliche Hinweise über einen eigenhändig zu bauenden Kathodenstrahl-Oszillographen enthalten, ferner einen kleinen Einblick in die Weiterentwicklungen geben.

Da einerseits die bereits erschienenen Bücher über Kathodenstrahl-Oszillographie meist eher wissenschaftlichen als praktischen Inhalts sind (und dadurch vom Leser gründlichere theoretische Vorkenntnisse erfordern), anderseits vergriffen sind, füllt das Buch von H. Richter eine Lücke. Ferner ist dieses Hilfsbuch für den im beruflichen Leben stehenden und praktisch arbeitenden Techniker um so mehr zu empfehlen, als es in einer klaren und deutlichen Sprache geschrieben ist.

R. Wimmer

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

Löschung des Vertrages

Der Vertrag betreffend das Recht zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV für Staubsauger der Firma

Vereenigde EFA-Produka Bedrijven, Amsterdam O,

(Vertreter-Firma: ELHAG A.-G., Zürich)

ist gelöscht worden.

Staubsauger Marke EFA & AIRMASTER dürfen deshalb nicht mehr mit dem Radioschutzzeichen des SEV in den Handel gebracht werden.

Löschung des Vertrages

Der Vertrag betreffend das Recht zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV für Staubsauger der Firma

BMV Belgische Verkoop Maatschappij, Kappelenbos b/ Antwerpen,

(Vertreter-Firma: ELHAG A.-G., Zürich)

ist gelöscht worden.

Staubsauger Marke AIR FORCE dürfen deshalb nicht mehr mit dem Radioschutzzeichen des SEV in den Handel gebracht werden.

I. Qualitätszeichen

B. Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren

Für isolierte Leiter

Isolierte Leiter

Ab 1. Januar 1952.

Masewo A.-G., Zürich.

(Generalvertretung der Kabelwerke Reinshagen G. m. b. H., Wuppertal-Ronsdorf (Deutschland).

Firmenkennfaden: rosa (uni).

1. verstärkte Doppelschlauchschnüre (verstärkte Apparateschnüre) Type Gdv, flex. Zwei- bis Vierleiter, Querschnitte 1 bis 35 mm².
2. verstärkte Doppelschlauchschnüre (Bergbaukabel) Type Gdv, flex. Zwei- bis Vierleiter, Querschnitte 1 bis 35 mm², Sonderausführung mit Gummi als Füllmaterial.

Kondensatoren

Ab 15. Januar 1952.

Kondensatoren Freiburg A.-G., Freiburg.

Fabrikmarke:

Störschutzkondensatoren.

Nr. 15235 C 3 × 0,5 µF 380 V ~ 50 °C f_0 = 0,45 MHz

Nr. 15235 E 3 × 0,5 µF 500 V ~ 50 °C f_0 = 0,4 MHz

Teilkapazitäten in Stern-Schaltung.

Öl-Kondensatoren für Einbau in Apparate zur Verwendung in feuchten Räumen z. B. für Waschmaschinen.

Kleintransformatoren

Ab 1. Januar 1952.

Schweiz. Wagons- und Aufzügefabrik A.-G., Schlieren (ZH).

Fabrikmarke: Firmaschild

Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: nicht kurzschlußsichere Einphasentransformatoren ohne Gehäuse, Klasse 2b, für die Steuerung von Aufzuganlagen und anderen elektrischen Antrieben. Eine oder mehrere Sekundärwicklungen für intermittierende Belastung. Schutz durch normale Sicherungen auf der Sekundärseite.

Leistung: 110 bis 600 VA.

Primärspannung: 110 bis 500 V.

Sekundarspannung: 10 bis 250 V.

Wicklungen auch mit Anzapfungen.

Ab 1. Februar 1952.

Fr. Knobel & Co., Ennenda.

Fabrikmarke:

Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsveränderlich, in trockenen Räumen.

Ausführung: nicht kurzschlußsicherer Einphasentransformator, Klasse b, für den Betrieb von Massage-Apparaten. Abschluss nach aussen durch Eisenkern, Blechverschalung und Kappen aus Isolierpreßstoff. Schutz durch Kleinsicherung.

Primärspannung: 110...250 V.

Sekundärspannung: 110 V.

Nennleistung: 25 VA.

Ab 15. Februar 1952.

H. Höhn, Transformatorenfabrik, Zürich.

Fabrikmarke: Hödyn

Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: nicht kurzschlußsichere Einphasentransformatoren, Klasse 2b. Abschluss nach aussen durch Eisenkern und Blechgehäuse; für Einbau auch ohne Gehäuse lieferbar. Schutz durch normale oder Kleinsicherungen.

Leistung: 10 bis 3000 VA.

Primärspannung: 110 bis 500 V.

Sekundärspannung: 5 bis 250 V.

Beide Wicklungen auch umschaltbar für mehrere Spannungen.

Verbindungsdosen

Ab 15. Januar 1952.

Oskar Woertz, Basel.

Fabrikmarke:

Verbindungsdosen für 500 V, 1,5 mm².

Verwendung: Für Unterputzmontage in trockenen Räumen.

Ausführung: Sockel aus Steatit. Rundes Stahlblechgehäuse mit Isolierauskleidung.

Nr. 8182 und 8182/8186: mit 2 Anschlussklemmen.

Nr. 8183 und 8183/8186: mit 3 Anschlussklemmen.

Nr. 8184 und 8184/8186: mit 4 Anschlussklemmen.

IV. Prüfberichte

[siehe Bull. SEV Bd. 29 (1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende Januar 1955.

P. Nr. 1720.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26764 vom 17. Januar 1952.

Auftraggeber: BUSCO A.-G., Universitätstrasse 69, Zürich.

Aufschriften:

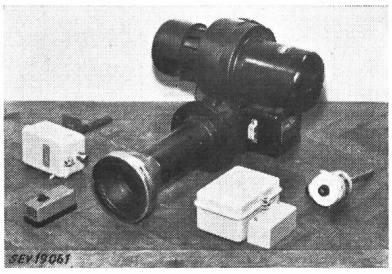
Mfd. by York - Shipley, Inc., York, Pa.
Model N 19 No. 213716
Busco
N 19 220 V F. 50 Nummer 52
Vertriebsgesellschaft Universitätstrasse 69, Zürich

auf dem Motor:
Oil Burner Motor Thermoton
Type MO Model A 5587 L - 47
Ph 1
230 Volts 50 Cycles A. C.
1.64 Amps.
1/6 H. P 1425 R. P. M.
55 °C Rise
Long Hour Duty
Delco Products Div. of
General Motors Corp.
Made in Dayton, Ohio, U.S.A.

auf dem Zündtransformator:
Transformator
Type TM 26 Nr. 15479501
Kl. Ha
220 V prim. 1400 V ampl. sek.
Kurzschlussleistung prim.
115 VA
I_K sek. 0,009 A 50 Hz.
Der Mittelpunkt der Sekundär-Wicklung ist geerdet.
Landis & Gyr, Zug (Schweiz)

Beschreibung:

Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Zündung mit Hochspannung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor. Mit-



telpunkt der Hochspannungswicklung des Zündtransformators geerdet. Die Steuerung erfolgt durch Schaltapparate Fabrikat «Sauter» oder «Landis & Gyr».

Der Ölbrenner hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Januar 1955.

P. Nr. 1721.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 864 vom 17. Januar 1952.

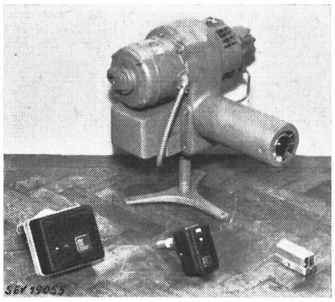
Auftraggeber: General Motors Suisse S. A., Biel.

Aufschriften:

GM DELCO - HEAT
Service No. 5082769 Type F-165-1
Size 1 Volts 230 Amps. 2.7
Cycles 50 Phase 1 Serial No. 49
Delco Appliance Division
General Motors Corporation Rochester, N. Y.

auf dem Motor:
Rigidframe
Model 5048380 R. P. M. 1425
H. P. 1/10 Volts 230 Cycles 50
Amps. 1.1
Temp. Rise 65 °C Time Rating
Continuous. Thermal Protect.
Delco Appliance Division
General Motors Corporation
Rochester, N. Y.

auf dem Zündtransformator:
Electro-Transfo S. à r. l.
Delémont (Suisse)
Prim. 220 V 50 ~ max. 170 VA
Sec. 11000 V ampl. max. 16 mA
Classe Ha Type ETD9 No. 1274
Attention Haute Tension



Beschreibung:

Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Zündung mit Hochspannung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor. Mittelpunkt der Hochspannungswicklung des Zündtransformators geerdet. Die Steuerung erfolgt durch einen Schaltautomat, einen Kesselthermostat und einen Raumthermostat «Minneapolis Honeywell».

Der Ölbrenner hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Januar 1955.

P. Nr. 1722.

Gegenstand: **Handkreissäge**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 763 a vom 18. Januar 1952.

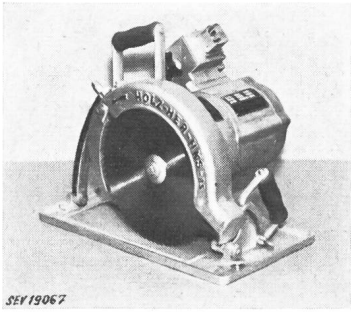
Auftraggeber: Arthur Bründler, Ebikon-Luzern.

Aufschriften:

HOLZHER - HKS 85
Bründler Luzern - Ebikon
No. 6557 1700/2880 U/min Typ HKS 85
V 220/380 P. S. 1,0 DAB Freq. 50
Amp. 2,8/1,6 Phas. 3

Beschreibung:

Handkreissäge gemäss Abbildung, mit gekapseltem, nicht ventiliertem Drehstrom-Kurzschlussankermotor und angebautem Reduktionsgetriebe. Schnittiefe und -winkel gegenüber



der Grundplatte verstellbar. Sägeblatt verschalt. Angebauter Schalter und Industriestecker 6 A/500 V 3 P + E. Statorwicklung für 220 und 380 V umschaltbar. Gewicht 17 kg.

Die Maschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Januar 1955.

P. Nr. 1723.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 809/I vom 18. Januar 1952.

Auftraggeber: Flexflam A.-G., Tödistrasse 9, Zürich.

Aufschriften:

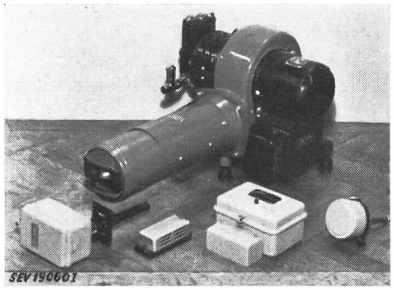
Gilbarco
Oelbrenner
Serie No. N 12 2283
Type No. GBK-2 SW
Flexflam AG., Zürich

auf dem Motor:
Gilbarco
Oelbrenner Motor
Wechselstrom
Type LE SRO Ser. No. 4575
HP 1/6 Volt 220 Per. 50
Phase 1 U/m 1450 Amp. 1,5
Flexflam AG. Zürich

auf dem Zündtransformator:
Transformator
Type TM 25 Nr. 15588022
Kl. Ha
220 V prim. 14500 V ampl. sek.
Kurzschlussleistung prim. 180 VA
I_K sek. 0,017 A 50 ~
Landis & Gyr, Zug (Schweiz)

Beschreibung:

Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Hochspannungszündung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor. Mittelpunkt der Hochspannungswicklung des angebauten Zündtransfor-



mators geerdet. Die Steuerung erfolgt durch folgende Schaltapparate: Schaltautomat «Sauter» Typ OB61, Kaminthermostat «Sauter» Typ TCHC 1, Kesselthermostat «Sauter» Typ TSC, Raumthermostat «Landis & Gyr» Typ TR 3erl.

Der Ölbrenner hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Januar 1955.

P. Nr. 1724.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 809/II vom 18. Januar 1952.

Auftraggeber: Flexflam A.-G., Tödistrasse 9, Zürich.

Aufschriften:

Gilbarco
Oelbrenner
Ser. No. N 14 3737
Typ No. GBK-1 SW
Flexflam AG. Zürich

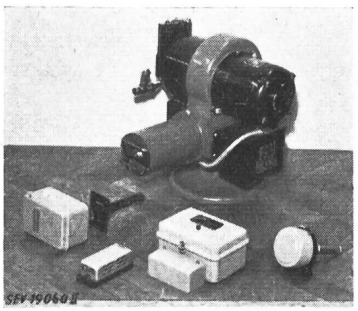
Auf dem Motor:
Gilbarco
Oelbrenner Motor
Wechselstrom
Type FNE Ser. No. 12077
HP 1/6 Volt 220 Per. 50
Phase 1 U/m 1450 Amp. 1,35
Flexflam AG. Zürich

Auf dem Zündtransformator:
Moser-Glaser & Co. AG., Muttenz b. Basel
Prim. 220 V 50 ~
Sek. 13000 V Amp.
Kurzschluss-Scheinleistung 120 VA
Kurzschluss-Strom sek. 0,012 A
Type Ha 0,12 Z No. 273896
Sek. Mittelpunkt

Beschreibung:

Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Hochspannungszündung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor. Mittelpunkt der Hochspannungswicklung des angebauten Zündtransformators geerdet. Die Steuerung erfolgt durch folgende Schalt-

apparate: Schaltautomat «Sauter» Typ OB61, Kaminthermostat «Sauter» Typ TCHC 1, Kesselthermostat «Sauter» Typ TSC, Raumthermostat «Landis & Gyr» Typ TR 3erl.



Der Ölbrenner hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Januar 1955.

P. Nr. 1725.

Gegenstand:

Luftkonditionierungsapparat

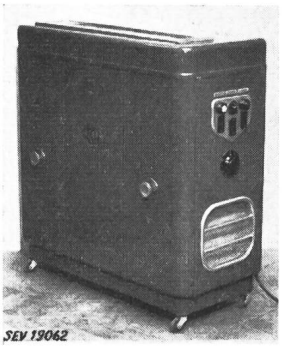
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 845 vom 15. Januar 1952.

Auftraggeber: A.-G. für Technische Neuheiten, Binningen.

—

Aufschriften:

AZOR
AG für Technische Neuheiten
Binningen-Basel Tel. (061) 4 19 53
Typ AZOR P 13 No. 100
Motor Volt 220 Tour. 1400 PS. 0,15
Heizung Volt 220 Watt 1000



Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, zum Reinigen, Befeuchten, Ozonisieren und Erwärmen von Raumluft. Zwei Ventilatoren gemeinsam durch Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Kondensator angetrieben. Trocken- und Nassfilter, Ozonapparat und Heizstab eingebaut. Motordrehzahl und Ozonerzeugung durch Widerstände regulierbar. Drei Kipphebelschalter und zwei Signallampen vorhanden. Zuleitung dreiadrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker fest angeschlossen.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Januar 1955.

P. Nr. 1726.

Gegenstand: **Ölfeuerungsautomat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 710 vom 22. Januar 1952.

Auftraggeber: Socapel, M. Jaquet & Cie., Lausanne.

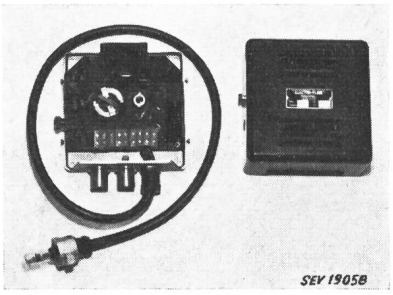
—

Aufschriften:

«ELECTRO - FLAM»
SOCAPEL
Lausanne
Type MA 1 No. 160 Tension 220/10 W ~ 50

Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, zur Steuerung und optischen Überwachung von Ölbrennern. Der Apparat besteht in der Hauptsache aus einer Photozelle, einem Einröhrenverstärker mit Netztransformator, einem Schaltrelais und einem Schalter. Er schaltet im Störungsfall den Ölbrenner aus und



gleichzeitig eine Signalvorrichtung ein. Netztransformator mit getrennten Wicklungen. Schutz durch Kleinsicherung im Primärstromkreis. Mit Ausnahme der Photozelle sind die Einzelteile in ein ventiliertes Metallgehäuse eingebaut. Drei festmontierte Rohrstutzen für die Zuleitungen vorhanden.

Der Flammenwächter hat die Prüfung nach den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172) bestanden. Verwendung in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Vereinsnachrichten

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen der Organe des SEV und VSE

Am 16. Februar 1952 starb in Zürich in seinem Heim an der Heliosstrasse

Dr. iur., Dr. h. c. Oskar Wettstein

alt Ständerat

Ehrenmitglied des SEV

im Alter von 86 Jahren. Dr. Wettstein, ein erfolgreicher Politiker und gewandter Journalist, hat der schweizerischen Wasser- und Elektrizitätswirtschaft hervorragende Dienste geleistet. Wir werden ihm ein dankbares Andenken bewahren.

CIGRE 1952

Wir machen alle Interessenten nochmals darauf aufmerksam, dass die diesjährige (14.) Session der CIGRE vom *28. Mai bis 7. Juni 1952* in Paris stattfindet. Sie verspricht wiederum, sehr interessant zu werden. Anmeldeformulare sind beim Sekretariat des SEV erhältlich, das auch jede andere Auskunft gibt und die Anmeldungen entgegennimmt.

Für Anmeldungen, die bis 1. April 1952 bei uns eingehen, ist die Einschreibegebühr ermässigt. Spätere Einschreibungen haben eine Erhöhung dieser Gebühr von 10 bis 15% zur Folge.

Fachkollegium 12 des CES

Radioverbindungen

Das Fachkollegium 12 trat am 26. Oktober 1951 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, in Zürich zur 18. Sitzung zusammen. Zur Behandlung gelangte eine Reihe internationaler Dokumente im Hinblick auf die internationale Zusammenkunft von Montreux. Wegen der zur Zeit in Gang befindlichen Revision der VAF wurde eine abwartende Stellungnahme zum Dokument 12(Secrétariat)210, Règles de sécurité pour les récepteurs radiophoniques reliés à un réseaux de distribution d'énergie, beschlossen. Dasselbe trifft zu für den internationalen Entwurf für Sicherheitsvorschriften für netzbetriebene Verstärker. Bei der Behandlung des Dokumentes 12(Secrétariat)213, Normung der Methoden für die Messung von Rundspruchempfängern (dritter Entwurf), wurde darauf hingewiesen, dass die Störstrahlung des Empfängers nicht erfasst wird und dass die akustischen Messungen zur Zeit noch unklar formuliert sind. Das Dokument 12–1(Secrétariat)1 über die Methoden der Messung von Fernsehempfängern wurde noch nicht im Detail behandelt. Es folgte eine Orientierung über den Stand der Beratungen in der Unterkommission für Bestandteile, und schliesslich wurde noch die Zusammensetzung der Delegation für Montreux besprochen. Auf dem Zirkularwege ist der Entwurf für Regeln für Hochfrequenzverbindungen zwischen Elektrizitätswerken genehmigt worden. Er kann demnächst der PTT und dem CES zur Genehmigung vorgelegt werden.

Elektrowärmekommission des SEV, des VSE und der «Elektrowirtschaft»

Die Unterkommission A, Industrielle Elektrowärme, hielt unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Dir. U. V. Büttikofer, in Freiburg nach mehrjährigem Unterbruch am 15. Februar 1952 eine Sitzung ab, in der über die Vorarbeiten zum internationalen Kongress über Elektrowärme und Elektrochemie in Paris 1953 berichtet wurde. Ueber maschinelle Elektrowiderstandöfen für hohe Arbeitstemperaturen, sowie über die Elektrowärme in der holzverarbeitenden Industrie wurde diskutiert. Das Arbeitsprogramm der Unterkommission A gab Anlass zu eingehender Besprechung. Die Unterkommission besichtigte anschliessend die Ofenanlage und den Betrieb der Electroverre Romont S. A., welche Glastafeln herstellt, und die Fabrik der Fibres de Verre S. A. in Lucens, deren Produkte für Wärme- und Schallisolierung sowie in Gewebeform als Grundstoff in der elektrischen Isoliertechnik verwendet werden.

Korrosionskommission

Die Korrosionskommission hielt am 20. Dezember 1951 unter dem Vorsitze ihres Präsidenten, Prof. Dr. E. Juillard, in Bern ihre 31. Sitzung ab. An der administrativen Sitzung des Vormittags wurde nach einer kurzen Orientierung über den Geschäftsgang der Kontrollstelle die Frage der Anschaffung eines Autos, die schon in der 30. Sitzung eingehend diskutiert worden war, wieder aufgenommen und zu Ende beraten. Es wurde beschlossen, ein Personenauto anzuschaffen, das mit einigen permanenten und mobilen Einbauten als Messwagen verwendet wird. In der technischen Nachmittagssitzung, zu welcher die Vertreter der 4 Subvenientenfirmen und ein Vertreter der EMPA eingeladen worden waren, referierte der Leiter der Kontrollstelle an Hand von Lichtbildern und Diagrammen über die Ergebnisse einiger interessanter Korrosionsuntersuchungen des Jahres 1951. Dabei konnte dargelegt werden, wie durch die Kombination von Potentialdifferenzmessungen mit Hilfe elektronischer Voltmeter und von Streustrommessungen die Korrosionsverhältnisse an den zu untersuchenden Objekten viel präziser erfasst und interpretiert werden können, als dies bisher mit den alten Messmethoden möglich war.

Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmessersystemen zur amtlichen Prüfung

Auf Grund des Art. 25 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1909 über Mass und Gewicht und gemäss Art. 16 der Vollziehungsverordnung vom 23. Juni 1933 betreffend die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern hat die eidgenössische Mass- und Gewichtskommission die nachstehenden Verbrauchsmessersysteme zur amtlichen Prüfung zugelassen und ihnen die beifolgenden Systemzeichen erteilt:

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

S 37 Spannungswandler, Typen EO20, EO30, EO20u für die Frequenz 50 Hz.

S 111 Induktions-Blindenergiezähler mit einem messenden System, CG 1 q.

Zusatz zu:

S 84 Induktionszähler mit 3 messenden Systemen, Typ MF 7.

Bern, den 29. Dezember 1951.

Der Präsident
der eidgenössischen Mass- und Gewichtskommission:
P. Joye

Inkraftsetzung des Anhanges II der Leitsätze für Gebäudeblitzschutz (Metallene Behälter für gefährliche, besonders brennbare Flüssigkeiten und Gase)

(Publ. Nr. 113/1 d)

Der Vorstand des SEV hat den von der Kommission für Gebäudeblitzschutz umbearbeiteten Anhang II der Leitsätze für Gebäudeblitzschutz auf den *1. Februar 1952* in Kraft gesetzt.

Der Anhang II ist als Publikation Nr. 113/1 d bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. —.80 für Mitglieder, und Fr. 1.50 für Nichtmitglieder erhältlich.

Bestellung von Drucksachen des SEV unter 5 Fr.

Wir erhalten sehr oft Drucksachen-Bestellungen für Beträge von unter Fr. 5.—. Die Zustellung durch Nachnahme ist in den meisten Fällen unerwünscht. Wir sind deshalb genötigt, auch für kleinste Beträge Rechnungen zu schreiben, und unsere Buchhaltung hat den Eingang der Zahlungen zu überwachen. Die aus solchen Bestellungen erwachsenden Umtriebe sind deshalb unverhältnismässig gross und für beide Teile unwirtschaftlich.

Wir sind bestrebt, unsere Unkosten für Schreibarbeiten, Porti und sonstige Umtriebe im Interesse unserer Kunden, die ja meistens Mitglieder unserer Verbände sind, möglichst niedrig zu halten.

Deshalb ersuchen wir Sie höflichst, inskünftig bei Aufgabe einer Bestellung von weniger als Fr. 5.— den Betrag plus 10 Rp. für Porto direkt auf das Postcheckkonto VIII 6133 des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins einzuzahlen und die Bestellung auf dem Girozettel oder Einzahlungsschein zu vermerken. Solche Bestellungen können von uns ohne weitere Umtriebe sofort nach Eingang ausgeführt werden.

Wir danken Ihnen zum voraus für Ihre Unterstützung, unsere Unkosten zu reduzieren.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein

Diskussionsversammlung

über

Regulierung grosser Netzverbände

Donnerstag, 3. April 1952, 10.15 Uhr

in der Aula der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, Avenue de Cour 29, Lausanne

Punkt 10.15 Uhr

Eröffnung durch den Tagespräsidenten, Prof. Dr. *E. Juillard.*

1. Referat von Dir. *W. Hauser*, Atel, Olten:
   Die heutigen Mittel der Reguliertechnik und die Bedürfnisse der Praxis.
2. Referat von Obering. *A. Gantenbein*, MFO, Zürich:
   Bisherige Lösungen der Regulierung von Spannung und Blindleistung und ihre Grenzen.
3. Referat von Obering. *E. Keller*, BBC, Baden:
   Bisherige Lösungen zur Regulierung von Frequenz und Wirkleistung und ihre Grenzen.
4. **Diskussion.**

Gemeinsames Mittagessen

Ca. 13.00 Uhr

Das gemeinsame Mittagessen findet im Buffet de la Gare de Lausanne, Salle des 22 Cantons, im 2. Stock, statt. Eingang von der Schmalseite des Bahnhofgebäudes bei der Post her. Preis des Menus ohne Getränke und ohne Bedienung Fr. 5.—.

Punkt 14.30 Uhr

5. Referat von Dr. *H. Oertli*, BKW, Bern:
   Tätigkeit der Studienkommission für die Regulierung grosser Netzverbände; Umfrage 1947 bei Werken.
6. Referat von Dir. *D. Gaden*, Charmilles, Genf:
   Travaux abordés par la Commission d'Etudes pour la régulation des grands réseaux pour les travaux et essais ultérieurs.
7. Referat von Prof. Dr. *E. Juillard*, EPUL, Lausanne:
   Instrumentation; appareils spéciaux nécessités par les essais.
8. **Diskussion.**

Bemerkung

Die vom SEV gebildete Studienkommission zur Regulierung grosser Netzverbände wird von Prof. Dr. Juillard präsidiert, der die Diskussionsversammlung vom 3. April 1952 leiten wird.

Diskussionsbeiträge

Teilnehmer, die sich an der Diskussion mit einem grösseren Beitrag zu beteiligen wünschen, sind gebeten, dies auf der Anmeldekarte mitzuteilen, unter Angabe des Formates der zu projizierenden Diapositive.

Anmeldung

Für eine reibungslose Durchführung der Veranstaltung, insbesondere für das Mittagessen, ist es wichtig, die Zahl der Teilnehmer zum voraus zu kennen.

Wir bitten deshalb die Teilnehmer, die beiliegende grüne Teilnehmerkarte auszufüllen und bis spätestens am **24. März 1952** dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzusenden.

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. — **Redaktion:** Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. — 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), Telephon (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,** Ingenieure des Sekretariates.