

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 56 (1965)  
**Heft:** 8  
  
**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:** 15.01.2026

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

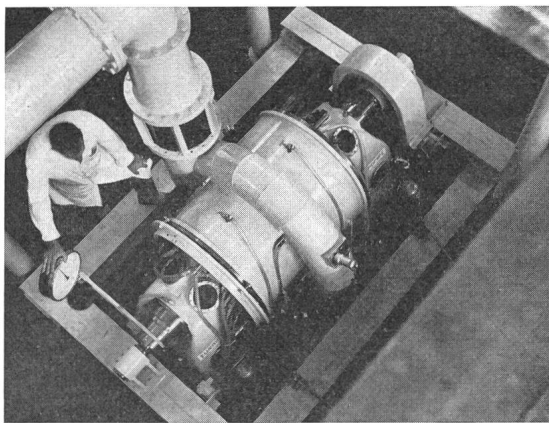


Fig. 4

Modèle de démonstration en laboratoire d'une turbine-pompe «Isogyre»

couple tout à fait normalement sur le réseau. Il ne s'agit plus ensuite que de manœuvrer les vannes-fourreaux côté turbine et côté pompe et de dénoyer et renouer la roue de la turbine et la roue de la pompe, sans plus effectuer aucune manœuvre d'ordre électrique.

Nous avons construit un modèle de démonstration (fig. 4) dans nos laboratoires permettant de juger de la simplicité de ces opérations et de la facilité déconcertante avec laquelle on passe d'un mode de fonctionnement à un autre sur ce modèle; un seul opérateur agissant manuellement depuis le pupitre de commande sur un jeu de robinets n'a besoin que de 20 à 25 s pour effectuer le passage d'un état à un autre. Bien entendu, et comme je l'ai déjà dit plus haut, pour une installation industrielle, il faut tenir compte en outre du temps nécessaire à freiner la masse d'eau de la conduite puis à l'accélérer en sens inverse afin d'éviter des surpressions inacceptables.

## 7. Conclusions

On voit ainsi, par l'ensemble de cette comparaison, que le groupe «Isogyre» se présente de manière très favorable; il bénéficie, à très peu près, des excellentes performances du groupe ternaire. Il a les mêmes qualités d'adaptation aux conditions de l'installation, fréquemment différentes pour la marche en turbine et pour la marche en pompe; de plus il est beaucoup moins encombrant que le groupe ternaire et s'adapte bien mieux aux impératifs du génie civil que la disposition souhaitée soit verticale ou horizontale. Enfin la

chaîne d'automatisme est bien plus simple et l'«Isogyre» ne réclame pas de dispositifs auxiliaires encombrants et coûteux, la rapidité d'action est la meilleure. Le groupe réversible quant à lui ne lui est supérieur que sur la question de l'encombrement.

Reste la question du prix qui intéresse bien évidemment les exploitants au tout premier chef pour pouvoir chiffrer les avantages et les inconvénients des diverses solutions possibles. Si l'on tient compte de l'ensemble machines hydrauliques — machine électrique — transformateur — appareillage et chaîne d'automatisme, le groupe ternaire est de loin le plus coûteux. Puis vient le groupe «Isogyre» et enfin le moins coûteux, mais d'assez peu, le groupe réversible. Il est peut-être encore prématuré de tirer des conclusions définitives sur ce point, car le nombre de cas traités à ce jour dans cette comparaison de prix est encore trop limité. Mais vraisemblablement, si l'on tient encore compte du coût du génie civil de la centrale, la différence de prix s'accuse encore entre le groupe ternaire et les deux autres solutions, groupe «Isogyre» et groupe réversible, qui restent proches l'une de l'autre.

Comme toujours en technique, un seul type de machine ne fournit jamais une solution universelle aux problèmes posés. Il en est de même de la turbine-pompe «Isogyre» dont le domaine d'utilisation s'applique actuellement, nous semble-t-il, à des chutes comprises entre 130 m et 400 m environ. Mais dans ce domaine déjà très large, cette machine est très intéressante, car un groupe «Isogyre», tout en ayant des performances comparables à celles d'un groupe ternaire, est moins encombrant et meilleur marché. Mais en plus il est beaucoup plus simple à exploiter qu'aucun autre type, groupe ternaire ou groupe réversible. Il offre des qualités de rapidité de mise en action inégalées et c'est pourquoi nous pensons que son avenir est assuré.

Nous tenons à remercier ici très sincèrement la Société Hydroélectrique de la Maggia qui, sur la base de nos travaux, nous a commandé une turbine-pompe «Isogyre» de 10 000 kW sous une différence de niveau de 400 m pour sa nouvelle centrale de Robiei et nous nous réjouissons de pouvoir, grâce à la Maggia et avec son appui, vérifier sur une machine industrielle déjà importante nos prévisions et nos calculs.

## Adresse de l'auteur:

M. J. H. Lieber, ingénieur diplômé EPUL, Charmilles S. A., 1200 Genève.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Über die Leerlaufspannung von Schweißströmtransformatoren für Handschweißung

621.314.21 : 621.791.7 : 621.3.012.4

Schon seit einigen Jahren diskutiert die Fachwelt über die zulässige maximale Leerlaufspannung von Schweißströmtransformatoren. In der Schweiz ist diese Spannung auf 120 V festgelegt, die Herabsetzung dieser Grenze scheint jedoch notwendig zu sein.

An der Sitzung des Fachkollegiums (FK) 26, Elektroschweißung, des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees, am 12. November 1964, wurde nun die Frage aufgeworfen, ob eine Anpassung der Regeln für Lichtbogen-Schweißströmtransformatoren (Publ. 191 des SEV), betreffend die maximal zulässige Leerlaufspannung von bisher 120 auf 70 V, notwendig ist. Als Ergebnis

der Diskussion wurde beschlossen, momentan keine Änderung durchzuführen, sondern die diesbezüglichen internationalen Empfehlungen abzuwarten.

Um das Problem beurteilen zu können, muss man sich gegenwärtigen, was innerhalb des Comité d'Etudes (CE) 26, Soudage électrique, der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) bisher in dieser Angelegenheit unternommen wurde:

In einem Entwurf einer Empfehlung der CEI über Sicherheitsmassnahmen für Lichtbogen-Schweissmaschinen im Jahr 1963 wurden keine definitiven Leerlaufspannungswerte empfohlen; es wurde lediglich bemerkt, dass diese «so tief wie möglich sein sollen». Gegen diese Formulierung erhoben verschiedene Nationalkomitees Einsprache und empfahlen für die Leerlaufspannung folgende Maximalwerte:

Deutschland	70 V
Holland	85 V
Norwegen	80 V
Österreich	75 V

Alle diese Nationalkomitees verlangen eine Spannungs-Senkvorrichtung, wenn die Leerlaufspannung aus schweisstechnischen Gründen höher sein muss als die zugelassenen Maximalwerte. Solche Vorrichtungen werden bereits für Transformatoren mit einer sog. Sicherheitsspannung von 42 V verwendet. An der Sitzung des CE 26 vom 26. bis 28. Oktober 1964 in Brüssel wurden dann die erwähnten Einsprachen behandelt und folgender Vorschlag gutgeheissen: Alle Nationalkomitees sollen versuchen, ihre zuständigen Stellen so zu beeinflussen, dass für Wechselstrom-Schweisssgeräte eine Leerlaufspannung von 80 V nicht überschritten wird. Als Bemerkung soll noch erwähnt werden, dass bestimmte Länder höhere Leerlaufspannungen zulassen.

Ein sehr interessanter Beitrag über die maximal zulässige Leerlaufspannung von Lichtbogen-Schweisssgeräten ist kürzlich in der Zeitschrift «Schweissen + Schneiden» des deutschen Verbandes für Schweisstechnik veröffentlicht worden. Der Artikel «Untersuchungen über die Höhe der vom physiologischen Standpunkt aus vertretbaren maximalen Leerlaufspannung beim Lichtbogenschweissen mit Wechselstrom» von S. Koeppen und P. Osypka<sup>1)</sup> behandelt gross angelegte Versuchsreihen an Mensch und Tier zur Bestimmung der für den Schweißer ungefährlichen maximalen Spannung. Die Verfasser kommen zum Schluss, dass für die Durchströmung des menschlichen Körpers schon 60 V gefährlich sein können und daher die in Deutschland zulässigen 70 V bereits im Gefahrenbereich liegen. Im weiteren wird festgestellt: «Es kann nicht die Aufgabe der Verfasser sein, zu einer möglichen Heraussetzung der Leerlaufspannung bei Lichtbogenschweisssgeräten Stellung zu nehmen und damit einer Entscheidung der VDE-Kommission vorzugreifen. Dies sollte von einem Gremium entschieden werden, welchem u. a. ein Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik, ein Physiker sowie ein Arzt, die sich mit dieser Problemstellung eingehend beschäftigen, angehören.»

Gegen die Herabsetzung der Leerlaufspannung nimmt die Industrie aus Gründen der Zündeigenschaft, Stabilität des Lichtbogens und damit der Produktivität, Stellung.

Für die Schweiz scheint auf Grund obiger Erwägungen eine maximale Leerlaufspannung von 80 V annehmbar zu sein, da auch mit der bisherigen Leerlaufspannung von 120 V nur sehr wenige Unfälle bekannt sind. Voraussetzung ist allerdings, dass der Verwendung von einwandfrei isolierten Schweissskabeln und -zangen grösste Aufmerksamkeit geschenkt wird. In Fällen, wo die Schweißung mit einer Leerlaufwechselspannung von 80 V für die Sicherheit des Schweißers kritisch erscheint, besteht die Möglichkeit, eine Gleichstrom-Schweisssmaschine einzusetzen.

H. Meyer

## Hohe Magnetfelder und ihre Anwendung in der Plasmaphysik

538.311 : 533.9

M. J. H. Lieber, ingénieur diplômé EPUL, Charmilles S. A., Genève.

[Nach B. Oswald: Hohe Magnetfelder und ihre Anwendung in der Plasmaphysik. ETZ-A 86(1965)2, S. 40...47]

Die Bedeutung hoher Magnetfelder hat in den letzten Jahren ständig zugenommen, denn für die Forschung in der Kernphysik, Festkörperphysik und Plasmaphysik werden immer mehr Magnetfelder hoher Intensität benötigt. Charakteristisch für diese Felder ist dabei, dass auf die Verwendung von ferromagnetischen Kernen völlig verzichtet wird. Grund dafür sind die Höhe der verlangten Feldstärke und der nachteilige Einfluss von Wirbelströmen und Hystereseerscheinungen bei schnell veränderlichen Magnetfeldern. Wenn bei stationären Magnetfeldern der Aufwand an Erregerleistung zu gross wird, so kann heute durch Tiefkühlung der Spulen infolge der Supraleitung der Leistungsbedarf beträchtlich, wenn nicht sogar vollständig reduziert werden, wenn man vom Aufwand zur Tiefkühlung absieht. Für andere Anwendungszwecke sind infolge der kurzen Zeit, während der die Felder benötigt werden, die Erwärmungsprobleme von geringer Bedeutung, dafür wirken auf die Spulen sehr grosse magnetische Kräfte, welche sie zu deformieren trachten und

<sup>1)</sup> Siehe Schweissen + Schneiden, 16(1964)12, S. 559...569.

entsprechende Versteifungen der Leiter erfordern. Abgesehen von der mechanischen Belastbarkeit sind Spulensysteme von Magneten im Kurzzeitbetrieb dann stark überlastbar, wenn die thermische Zeitkonstante der Spulen grösser ist als die Betriebszeit. Fig. 1 zeigt an Hand einiger Beispiele, welche Magnetinduktionen in Abhängigkeit der Betriebsdauer heute erzeugt werden können und welche Verfahren dazu benützt werden. Es sind bereits Wicklungsanordnungen entwickelt worden, die bestimmte Optimierungen gestatten, sei es in Bezug auf minimalen Leistungsaufwand bei gegebenem Magnetfeld oder in Bezug auf maximale Feldstärke bei vorgegebener Leistung.

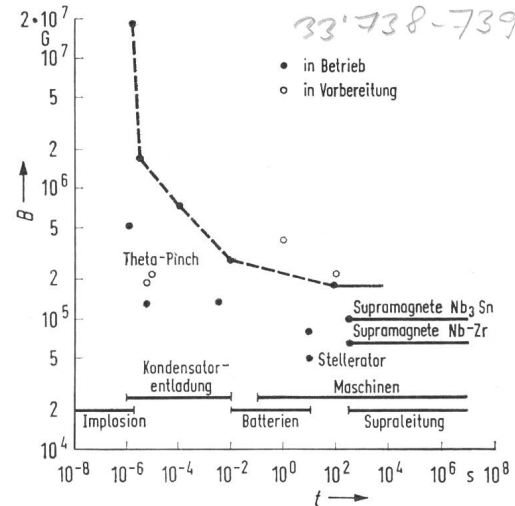


Fig. 1

Übersicht über die gegenwärtig erzeugbaren Magnetfelder, abhängig von Betriebsdauer und Erzeugungsverfahren

Um die Temperaturabhängigkeit der Leitermetalle vorteilhaft ausnützen zu können, wurde zur Tiefkühlung der Spulen geschritten. Für Kupferspulen erwiesen sich dabei flüssiger Wasserstoff und für Natriumleiter gasförmiges Helium als besonders günstig. Diese Anordnungen erlauben wohl eine starke Reduktion der Erregerleistung, erfordern jedoch hohe Aufwendungen für die Beschaffung der sehr reinen Metalle und für die Kühleinrichtung. Die sog. weichen Supraleiter aus einem Metall wie Zinn, Blei, Quecksilber oder Indium eignen sich nicht zur Erzeugung grösserer Magnetfelder, da sie im Magnetfeld ihres eigenen Stromes ihre Eigenschaft der Supraleitung wieder verlieren. Die harten Supraleiter bestehen aus Legierungen und intermetallischen Verbindungen von Niobium, Zirkon, Titan, Zinn, Gallium und anderen Metallen. Eigene und äussere Magnetfelder können in die harten Supraleiter eindringen ohne ihre interessante Eigenschaft zu zerstören. Auch diese Supraleiter zeigen noch von einander abweichendes Verhalten im Magnetfeld, wobei eine befriedigende, alle Erscheinungen umfassende Erklärung bis

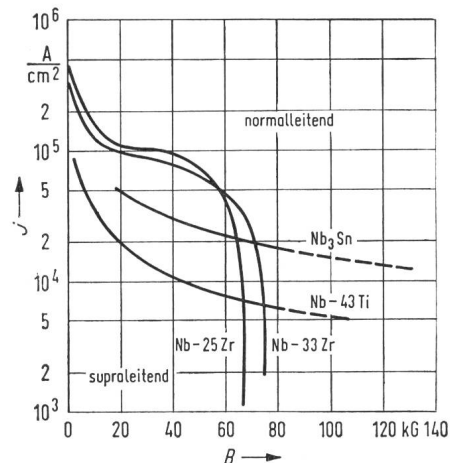


Fig. 2

Abhängigkeit der Stromdichte  $j$  von der magnetischen Induktion  $B$  als kritische Grenzcurve einiger harter Supraleiter

heute noch nicht gefunden worden ist. Für einige harte Supraleiter sind in Fig. 2 solche Grenzkurven gezeigt.

Die praktische Herstellung von supraleitenden Spulen erfordert eine ganz besondere Technologie, z. B. müssen Drähte aus Niobium und Zirkon noch mit Kupfer plattiert werden, um einigermaßen die theoretisch erwarteten Stromwerte zu erreichen. Die Kupferumhüllung verhindert dabei schnelle Flussänderungen im Drahtquerschnitt beim Sprung zum supraleitenden Zustand. Ausserdem ist zwischen den einzelnen Windungen und Lagen eine auch mechanisch feste Isolation vorzusehen. Bei Spulen mit grösserem Energieinhalt muss ein besonderer Schutzkreis eingerichtet werden, welcher beim plötzlichen Übergang zum Normalzustand den Spulenstrom übernimmt und dadurch eine schädliche Erwärmung der Spule verhindert. Die stärksten Magnetfelder, welche in verschiedenen Laboratorien bereits erzeugt worden sind, liegen zwischen 65 und 100 kG. *A. Baumgartner*

## Forschungen über die Auflösung von Nebel in Flughäfen

656.71 : 551.509.65

[Nach: Forschungen und Untersuchungen des Flughafens Paris über die Auflösung von Nebel. Techn. Informationsblatt —(1964)12, S. 22...23]

Am Flughafen von Paris-Orly wurden seit einiger Zeit Versuche unternommen, um den Nebel aufzulösen, der das Landen der Flugzeuge behindert. Dazu wird Propan verwendet, nach einem Verfahren, das vom Centre National de la Recherche Scientifique entwickelt wurde. Der Erfolg ist noch nicht ganz befriedigend, da das Einschalten des gasverbreitenden Apparates durch den Kontrollturm erfolgen müsste. Auch der aus verschiedenen Richtungen blasende Wind gibt noch einige Probleme auf.

Die Entnebelungszeiten werden den Leitungen der einzelnen Luftverkehrsgesellschaften im voraus bekanntgegeben, damit sie diese bei den Landungen ihrer Flugzeuge berücksichtigen können.

*Schi.*

## Literatur — Bibliographie

621.3 : 621.71 : 744

SEV Nr. A 20

**Werkkunde für Elektroberufe. Fachzeichnen für Elektriker.** Von *G. Adolph* und *H. Haase*. H. Stam GmbH Köln, o. Jahr. 4°, 52 S., div. Fig. und 20 Aufgabenblätter. Auslieferung für die Schweiz: Editions Delta, La Tour-de-Peilz. — Preis: kart. Fr. 8.70.

Das vorliegende Buch wendet sich einerseits an den Monteur und Elektroinstallateur und andererseits an den angehenden Elektrozeichner. Jenen soll geholfen werden, an Hand der vorliegenden Unterlagen einfache elektrische Steuerungen aufzubauen und vielleicht sogar selbst zu entwerfen, diesen soll die richtige, normgerechte Darstellung als der eigentlichen Sprache des Technikers nahegebracht werden. Beiden aber soll durch die Erläuterung der Funktion das Verständnis erleichtert werden. Das Buch bemüht sich, den Stoff ohne besondere Anforderungen an Vorkenntnisse möglichst praxisnah zu gestalten.

Ausgehend von den Definitionen nach DIN 40 719 wird die Aufgabe des Wirkschaltplanes als vereinfachte Darstellung der verwendeten Apparate und des Stromlaufplanes als eigentliche Funktionserläuterung voneinander abgegrenzt. Daran schliesst sich ein Auszug aus dem Verzeichnis für graphische Symbole nach DIN 40 713 (Schaltzeichen). An Hand von Beispielen, die vom Einfacheren zum Komplizierteren fortschreiten, werden eine Reihe von Steuerungen durchgenommen. Meist sind Stromlaufplan und Wirkschaltplan einander gegenübergestellt und werden durch eine Reihe von Funktionsschemata ergänzt, in denen die einzelnen Phasen des Steuerungsablaufes in farbiger Darstellung herausgehoben sind. In einem kurzen Begleittext zu jedem Funktionsschema werden die Besonderheiten des betreffenden Zustandes erklärt.

Eine Ergänzung des Buches bilden schliesslich die 20 Aufgabenblätter, die abgetrennt werden können und sich vorzüglich zur Wiederholung des Gelernten eignen. Die zu verwendenden Apparate, wie Motoren, Schütze, Alarmlampen usw. sind bereits vorgezeichnet, so dass durch Einzeichnen der nötigen Verbindungen die gewünschte Steuerschaltung zusammengebaut werden kann. Das Buch eignet sich sowohl zum Selbststudium wie zur Durchführung von Einführungskursen in die Steuertechnik.

*O. G. Waas*

338(083.4) : 511.169 : 62(083.4)

SEV Nr. A 22

**Tafeln und Tabellen für Wirtschaft und Industrie. (Industrial Engineering Tables.)** Von *Samuel Eilon*. Oldenbourg, München/Wien 1964, 8°, VIII/211 S., 11 Fig., 64 Tab. — Preis: geb. DM 38.—.

In der vorliegenden deutschen Fassung der englischen Originalausgabe sind viele Tafeln und Tabellen enthalten, die für die Unternehmensforschung, Produktionsplanung, Betriebsüberwachung und Qualitätskontrolle in der Industrie und der Wirtschaft benützt werden können. Durch die Zusammenstellung solcher, in der Fachliteratur oft verstreuten Angaben wird damit ein Werk geschaffen, welches die Arbeit der Betriebsfachleute wesentlich erleichtert. Das Buch ist als Hilfsmittel zu den, das Gebiet der betrieblichen und administrativen Organisation behan-

delnden Lehrbücher zu werten. Viele der Tabellen und Tafeln sind, mit Bewilligung der betreffenden Autoren oder Organisationen, amerikanischen oder englischen Fachpublikationen entnommen. Sie werden in einem Quellennachweis angegeben, so dass eine Orientierung über die Herkunft der Tafeln ermöglicht wird.

Im ersten, umfangreichsten Teil werden einige Verteilungsfunktionen, wie sie für die statistische Qualitätskontrolle benötigt werden, behandelt. Die Tafeln werden mit einleitenden Bemerkungen ergänzt, welche nützliche Hinweise auf die betreffenden Funktionen geben. Der zweite Teil bringt bekannte Zahlentafeln als Rechnungsbeihilfen, während der dritte Teil sich mit Grössen und Funktionen der Fertigungs- und Bestandeskontrolle, befasst. Der Arbeitsanalyse und Qualitätskontrolle, die in der Industrie zur Steuerung der Arbeitsabläufe zunehmende Bedeutung finden, ist der 4. Teil gewidmet. In der englischen Originalausgabe sind Arbeitsanalyse und Qualitätskontrolle in getrennten Teilen behandelt. In vorliegendem Buch sind sie jedoch in einem Abschnitt zusammengefasst, neu geordnet und mit einigen Änderungen und Kürzungen den deutschen Verhältnissen angepasst worden.

Das sorgfältig ausgestattete Tabellenwerk dürfte Planungsingenieuren und Betriebsfachleuten der Unternehmensforschung in ihren Arbeiten wertvolle Unterstützung bieten. *M. P. Misslin*

621.3-83 : 676

SEV Nr. A 23

**Elektrische Antriebe in der Zellstoff- und Papierindustrie.** Von *Ferdinand Schiller*. Springer Berlin 1964, 8°, XII/373 S., 255 Fig. — Preis geb. DM 57.—

Es ist dem Verfasser dieses Buches sehr gut gelungen auf übersichtliche Art und Weise die zur Zellstoff- und Papierfabrikation notwendigen Arbeitsvorgänge darzulegen. Der erste Teil ist den verschiedenen Stufen und Verfahren der Stoffaufbereitung, dem Aufbau und der Arbeitsweise der Papier- und Zellstoffmaschine sowie dem Verhalten der Bahn auf der Papiermaschine gewidmet. Bei den Eigenschaften des Papiers wird vor allem die Dehnung und das Zeitverhalten der Dehnung behandelt. Unter dem Titel «Mechanischer Antrieb der Arbeitsmaschinen» wird der Antrieb der verschiedenen Walzen, und der Antrieb der Maschinengruppen und die Anforderungen, welche an diese Antriebe in Bezug auf die Drehzahl und einstellbare Arbeitsgeschwindigkeit gestellt werden, behandelt. Es wird in diesem Buch betont, dass als Antriebsmotor für Papiermaschinen, Wickler, Kalanders usw. der Gleichstrommotor sehr bevorzugt wird, da dieser dem Drehstrommotor gegenüber in Bezug auf Drehzahlsteuerung und genaue Drehzahleinstellung viele Vorteile bietet.

Ausgehend von den allgemeinen Grundlagen der Gleichstrommaschinen werden in Kürze der Aufbau, die Wirkungsweise und die Steuermöglichkeiten behandelt, wobei aber bemerkt werden muss, dass die Angaben über Anfahrmomente für kompensierte und nicht kompensierte Gleichstrommaschinen nicht ganz den Tatsachen entsprechen. Die kompensierten Maschinen können mit dem 2- bis 3-fachen, die nicht kompensierten mit 2- bis 2,5-fachem Anfahrmoment belastet werden. Wichtig ist, dass in die-



sem Buch die Speisung von Gleichstrommotoren mittels Mutatoren, Transduktoren und Halbleiterdioden sowie die Verwendung von Transistoren und gesteuerte Halbleiter-Gleichrichter behandelt wurden. Die Drehzahlsteuerung und Regelung von Antrieben wird mittels Schemata und Graphiken sehr ausführlich erklärt. In der Hauptsache werden Ein- und Mehrmotorenantriebe für Gleichstrom behandelt, wobei der Funktion des Elektrowicklers und dessen Anforderungen hinsichtlich konstantem Papierzug, Geschwindigkeit und grossem Drehzahlregelbereich die notwendige Aufmerksamkeit eingeräumt wird. Dies ist sehr wichtig, da die Auslegung von Motoren für Elektrowickler oft schwierig ist. Kurz werden auch die Drehstromantriebe mit Drehzahlsteuerung und Regelung beschrieben. Zum Schluss werden die kontinuierlichen Stoffstrassen besprochen, wobei die mögliche Automation der Steuerung und Regelung erläutert wird.

Dem projektierenden Ingenieur sowie dem Betriebsfachmann, der sich mit der Auslegung von Zellstoff- und Papiermaschinen sowie ihren Antrieben und der Regulierung befasst, wird dieses Buch eine wertvolle Hilfe sein.

K. E. Waayenberg

625.1 (494) : 9

SEV Nr. A 15/V

**Ein Jahrhundert Schweizer Bahnen. Bd. V: Teil 1: Die Bergbahnen 1871—1962. Teil 2: Die Nahverkehrsmittel 1862—1962.** Herausgegeben vom Eidgenössischen Amt für Verkehr. Gesamtreaktion René Thiessing. Huber & Co., Frauenfeld 1964, 4°, XXII/585 S., 5 farbige Kunstblätter, 318 Fig., 8 Tab. Preis: geb. Fr. 32.—.

Der letzte Band des Werkes «Ein Jahrhundert Schweizer Bahnen» umfasst in seinem 1. Teil die *Bergbahnen* (Zahnradbahnen, gemischte Zahnrad- und Adhäsionsbahnen, Stand-, Luftseil- und Sesselbahnen). In einem 2. Teil werden die *Nahverkehrsmittel* (Strassenbahn, Auto- und Trolleybus) behandelt. Die Fertigstellung des Bandes erfolgte unter erschwerenden Umständen, so dass die Herausgabe sich verzögerte. Dafür wird der Stoff von den Anfängen bis zum Stand 1962 erfasst. Mit fachlicher Gründlichkeit und Zuverlässigkeit wird in geschickter Weise ein anschauliches Bild von der Entwicklung in geschichtlicher, technischer und wirtschaftlicher Beziehung dieser Kategorie von Bahnen und Verkehrsmittel geboten.

Die Schweiz mit ihren vielen schönen Bergen, dem ausgeprägten Tourismus und Fremdenverkehr gab seiner Zeit den bekannten Pionieren der *Bergbahnen* günstige Gelegenheit, ihre damals kühnen Ideen zu verwirklichen. Anschaulich und eingehend werden im 1. Teil die Projekte und die ersten Versuche, die Bauelemente (Linienführung, Unter- und Oberbau, Zahnstangensysteme, Hochbauten, besondere Einrichtungen, Traktionssysteme, Energieversorgung und -verteilung, Fahrleitungen usw.) und das Rollmaterial, die Lokomotiven und Triebwagen beschrieben. Das Zahnrad wird mit bekannten Gipfeln und Kurorten der Schweiz in Verbindung gebracht.

Eine andere Kategorie von Bergbahnen bilden die *Stand- und Luftseilbahnen* mit ihren Antriebsstationen und Seilanlagen. Der Band enthält Tabellen über die charakteristischen Hauptdaten der beschriebenen Bahnen. Weitere Abschnitte sind der Gesetzgebung, Aufsicht und Sicherheit sowie der Volkswirtschaft und den Tarifen gewidmet.

Wesentlich andere betriebliche Verhältnisse weisen die regionalen und lokalen *Nahverkehrsmittel* (Strassenbahnen, Auto- und Trolleybus) auf. Analog wie im ersten Teil des Bandes wird im 2. Teil vorerst ein Überblick über die historische Entwicklung, sowie der Gesetzgebung und Aufsicht gegeben, einschliesslich den lokalen Standseilbahnen und der Schifffahrt. Ein ausführliches Kapitel umfasst die Verkehrstechnik, die Konstruktion des Rollmaterials, die baulichen Anlagen und die Werkstätten und Depots. Abschliessend folgt das Fahrplanwesen, der Betrieb und die finanziellen und wirtschaftlichen Aspekte der Nahverkehrsmittel.

H. Merz

**Neuer Katalog der E. Haefely & Cie. AG, Basel.** Dieser Katalog beschränkt sich nicht nur auf die Beschreibung der von der E. Haefely & Cie AG hergestellten Geräte, er versucht vielmehr den Aufbau eines vollständigen Hochspannungs-Prüffeldes zu zeigen. Die am Anfang diskutierten Grundlagen enthalten eines- teils die von der Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

genormten Spannungen für Netzfrequenz und Stoss, andernteils die Grösse der Belastung durch die zu prüfenden Objekte. An erster Stelle erscheint die Wechsellspannungsprüfanlage. Die aufgeführten Transformatoren weisen Spannungen bis 750 kV auf, höhere Werte werden durch Kaskadenschaltung erreicht. Die Haefely-Prüftransformatoren besitzen einen geschlossenen Eisenkern, dessen Induktion wesentlich unter der Sättigungsgrenze liegt. Sowohl das Problem des Reguliertransformators wie der Kompensation mit Blindleistungsdrösselspulen wird besprochen. Für die Messung der Spannung hat, neben der Kugelfunkentrecke als einfachstes Mittel, fast überall die kapazitive Spannungsteilung Eingang gefunden. Die Schaltung misst den Scheitelwert unabhängig von der Frequenz. Die Stoßspannungsanlage in ihrer bausteinartigen Aufstockung erlaubt bei einer Ladespannung von 200 kV und einer Stufenenergie bis 15 kW eine Scharschaltung bis zu 20 Stufen. Als bester Messteiler für schnelle Vorgänge, wie abgeschnittene Stösse, wird ein kapazitiv gesteuerter (Steuerringe) Ohmscher Teiler angeboten, mit Angabe der «response-time» bei Anlegen eines Rechteckstosses. Für die Steuerung und Synchronisierung des Stossgenerators sind Trigatron-Auslösegeräte vorgesehen. Neben der KO-Messung erscheint es vorteilhaft, grosse Messreihen mit einem Stossvoltmeter auszuführen, dessen Genauigkeit auch bei abgeschnittenen Stössen gut an die Ablesegenauigkeit einer KO-Messung herankommt. Die gezeigte Stoßstromanlage für 120 kW und 150 kA Scheitelwert weist durch die kreisförmige gedrängte Anordnung eine minimale Induktivität im Stosskreis auf. Zuletzt wird die Prüfung mit Gleichspannung behandelt. Kaskadengleichrichter in offener Bauweise bis zu 2000 kV lassen grosse Variationen zu. Als Elemente werden ausschliesslich Selenventile oder Siliziumdioden verwendet. Ein Schlusskapitel bespricht die Anordnung der verwendeten Geräte, wobei ein besonderer Hinweis dem Faraday-Käfig gewidmet wird. Damit ist der Rundgang durch ein modernes Hochspannungsprüffeld beendet; der Laie hat eine volle Wegleitung erhalten, für den Fachmann war es eine aufschlussreiche Darstellung der vorhandenen Möglichkeiten.

U. Burger

**Neuer Leuchtenkatalog der Novelectric.** Die Novelectric hat ihren im Frühjahr 1964 erschienenen Leuchtenkatalog kürzlich durch die Teile 6, 7 und 8 ergänzt, womit der gesamte Band nun 10 Teile umfasst. Das äusserliche Merkmal des Kataloges ist die geschätzte Ausführung als Ringbuch, mit den besonderen Vorzügen der Auswechselbarkeit der einzelnen Teile. Sowohl die Gliederung des Kataloges als auch die innere Darstellung ist zweckmässig und übersichtlich. Das vielseitige, der technischen Beleuchtung dienende Programm der Firma ist in sieben Teilen katalogisiert. Jeder Leuchtentyp ist abgebildet und seine Ausführung kurz beschrieben. Nebst Maßskizzen mit den wichtigsten Abmessungen werden für sämtliche Leuchten für Entladungslampen die Lichtverteilungskurven angegeben. Da dieselben aber allein sehr wenig über den Wirkungsgrad der Leuchten aussagen, ist zudem der Leuchtenwirkungsgrad angegeben und die Verteilung des aus der Leuchte austretenden Lichtstromes in die obere und untere Raumhälfte. Ebenso ist die lichttechnische Klasse jeder Leuchte vermerkt, einmal um den für den Beleuchtungswirkungsgrad wichtigen Raumwirkungsgrad berechnen zu können und zum andern um die Blendung in Innenräumen vorausberechnen zu können. Für Strassenleuchten findet man noch zusätzlich die Lichtverteilung im Isocandela-Diagramm, sowie das Diagramm für den optischen Wirkungsgrad über dem Verhältnis der Strassenbreite zur Lichtpunkthöhe. Spezielle Beachtung verdienen die in einem separaten Teil zusammengefassten Leuchten erhöhten Schutzes gegen verschiedenste äussere Einflüsse, wie Staub, Wasser und explosive Atmosphäre. Ein Teil ist ferner der Licht- und Beleuchtungstechnik gewidmet und soll dem Katalogbenützer bei der Projektierung und Berechnung von Beleuchtungsanlagen behilflich sein. In verständlicher Art wird hier versucht, die Grundlagen der Lichttechnik zu erläutern und auf die wesentlichen Kriterien der Beleuchtungstechnik aufmerksam zu machen. Dieser Teil enthält ferner in Tabellen den Raumwirkungsgrad in Abhängigkeit der Leuchtenklasse und der Raumeigenschaften. Ebenso sind die Berechnungstabellen vorhanden, um die Blendung in Innenräumen vorausbestimmen zu können.

C. Bacchetta

Fortsetzung auf Seite 329

Suite à la page 329

# Synchron- motor Typ SA

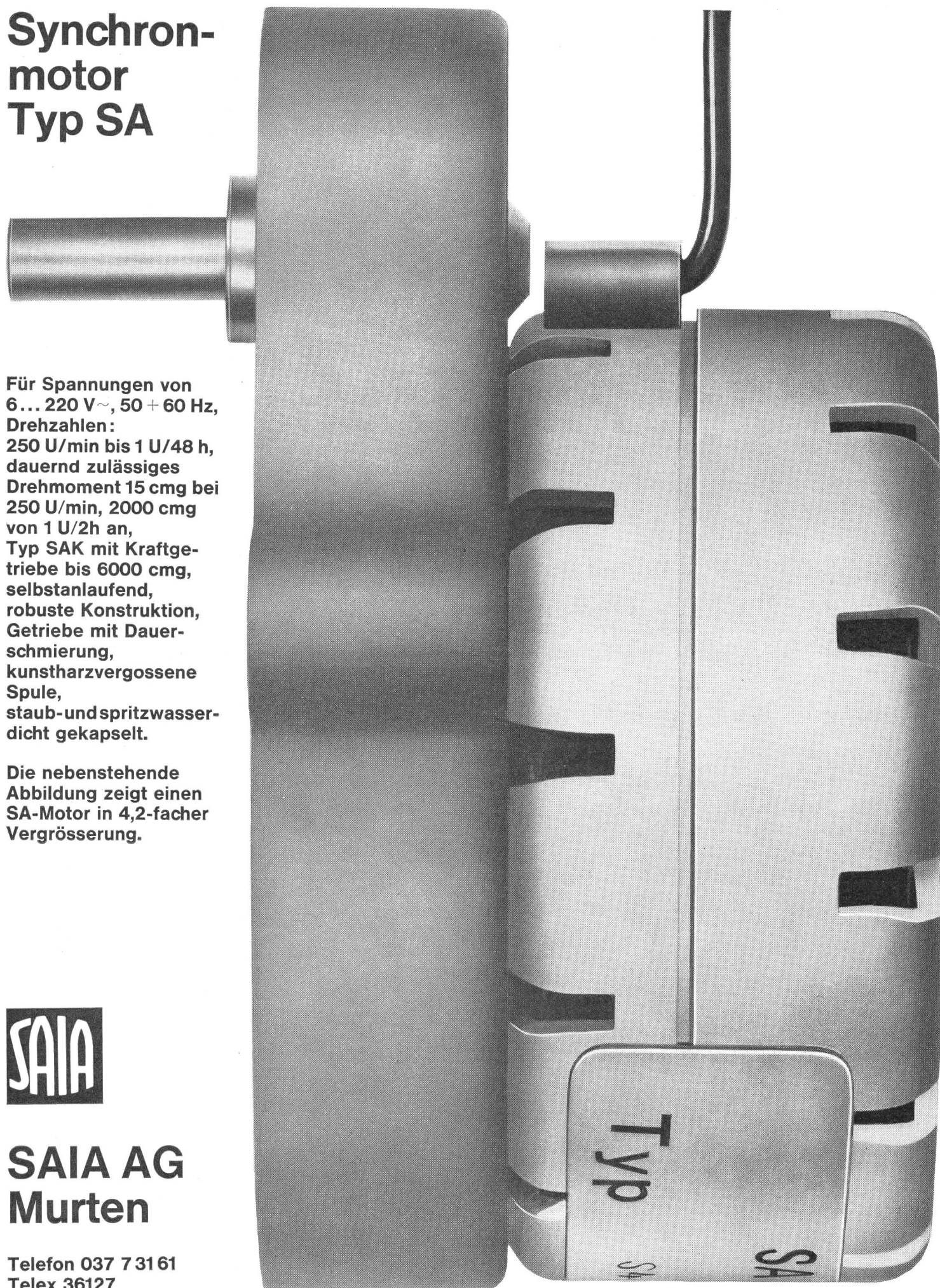
Für Spannungen von  
6... 220 V~, 50 + 60 Hz,  
Drehzahlen:  
250 U/min bis 1 U/48 h,  
dauernd zulässiges  
Drehmoment 15 cmg bei  
250 U/min, 2000 cmg  
von 1 U/2h an,  
Typ SAK mit Kraftge-  
triebe bis 6000 cmg,  
selbstanlaufend,  
robuste Konstruktion,  
Getriebe mit Dauer-  
schmierung,  
kunstharzvergossene  
Spule,  
staub-und-spritzwasser-  
dicht gekapselt.

Die nebenstehende  
Abbildung zeigt einen  
SA-Motor in 4,2-facher  
Vergrößerung.



**SAIA AG**  
**Murten**

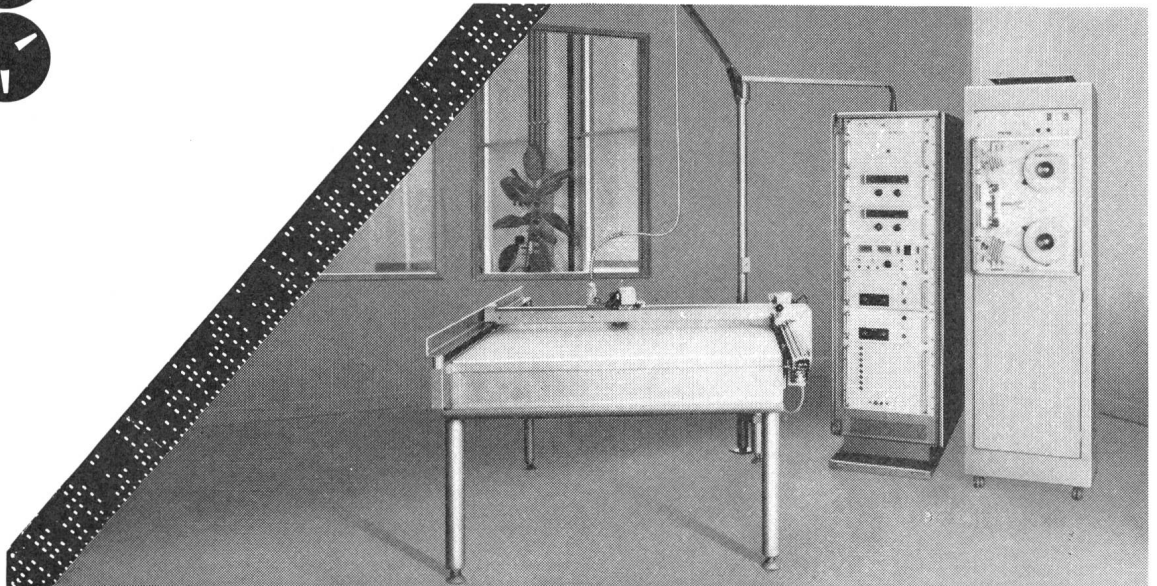
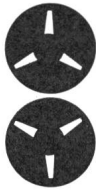
Telefon 037 7 31 61  
Telex 36127



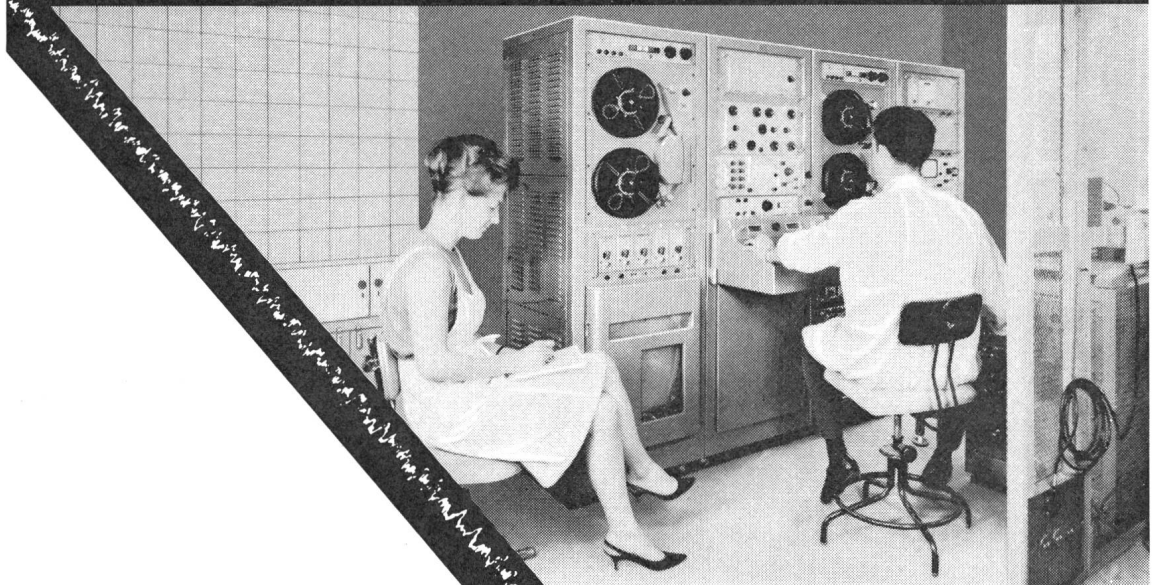


## Ein- und Ausgabe bei elektronischen Rechenmaschinen

beliebiges Suchen von Analogdaten und deren Digitalumwandlung  
Codeumwandlung von numerischen Daten  
gemäss Informationsdarstellung eines Rechners  
Auswertung der von einem Rechner gelieferten Daten



## Magnetbandaufzeichnung



## Analog-Magnetbandspeicherung

Speicherung von Analogwerten,  
die von Messgebern geliefert werden  
Codierung

Luftfahrtindustrie  
Kernreaktortechnik  
Unterrichtswesen  
Maschinenbauindustrie  
medizinische Forschung  
Hüttenwesen



Vertretung für die Schweiz  
COMPAGNIE DES COMPTEURS S. A.  
Genf • Case Aire 10 • Postfach Aire 10  
Tel. 022 35 54 40

**COMPAGNIE DES COMPTEURS**

1 MAGG 5 S

taranne