

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 60 (1969)
Heft: 9

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

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

Elektrische Messtechnik, elektrische Messgeräte Métrologie, appareils de mesure

Untersuchung des Ansprechverhaltens von Infrarot-Detektoren

621.391.64:621.383

[Nach K. J. Linden: Indium Arsenide Laser in Infrared Detector Response Time Measurement. Rev. Sc. Instr. 39(1968)10, S. 1513 und 1514]

Zur Untersuchung des Ansprechverhaltens von Infrarot-Detektoren, d. h. zur Messung ihrer Ansprech- und Abfallzeiten bis hinab zu 60 ns ist eine Messanordnung mit einem gepulsten Indium-Arsenid-Laser geeignet.

Die Messanordnung enthält in einem Dewar-Gefäß mit flüssigem Stickstoff den Indium-Arsenid-Laser, der einen in einem weiteren Dewar-Gefäß untergebrachten, hinsichtlich seines Ansprechverhaltens zu untersuchenden Infrarot-Detektor bestrahlt. Der Laser wird von einer relativ einfach aufgebauten Schaltungsanordnung angesteuert, die lediglich aus einer Gleichspannungsquelle, einem Avalanche-Transistor, einem Kondensator und einigen Widerständen besteht. Die Schaltungsanordnung regt den Laser zur Abgabe von Lichtimpulsen von 200 ns Dauer an, die im Hinblick auf die erzielbare relativ geringe Linienbreite von weniger als 10 Å sowie die kleine Linienverschiebung von etwa 1 Å vorteilhaft ist. Die Wellenlänge des abgegebenen Lichtes beträgt 3,175 µm. Mit einiger Sorgfalt bei der Ausbildung der Schaltungsanordnung lässt sich erreichen, dass der Laser-Stromimpuls eine Anstiegszeit von weniger als 1 ns hat. Wegen der Eigenschaften des Lasers kann trotzdem eine Anstiegs- und Abfallzeit seiner Lichtimpulse von 60 ns nicht unterschritten werden.

Der zu untersuchende Infrarot-Detektor ist in Serie mit einem Widerstand an eine Gleichspannungsquelle angeschlossen. Die Spannung am Widerstand und damit auch der zeitliche Verlauf des Stromes durch den Infrarot-Detektor wird mit einem Kathodenstrahloszillographen verfolgt, der bei einer Versuchsmessung mit einem Germanium-Gold-Detektor eine Ansprechzeit von etwa 60 ns erkennen liess.

Obwohl mit dieser neuartigen Messanordnung nur Zeiten bis hinab zu 60 ns messbar sind, reicht sie doch zur Untersuchung einer grossen Anzahl von Infrarot-Detektoren aus. D. Krause

Statisches Phasenwinkel-Messgerät

621.317.772

[Nach A. Kuppurajulu und K. S. Mehta: A transistorized fast response phase angle meter for power system study and operation. Int. J. Electronics 24(1968)6, S. 561...566]

Zum Studium flüchtiger Vorgänge in Energieversorgungsnetzen ist ein Phasenwinkel-Messgerät mit sehr kurzer Ansprech- bzw. Messzeit erforderlich.

Dieser Forderung genügt ein Phasenwinkel-Messgerät, das unter Anwendung des bekannten Koinzidenz-Prinzips ohne die bei Geräten dieser Art sonst üblichen Filter auskommt und daher die dadurch zwangsläufig verursachten Zeitverzögerungen vermeidet. Durch digitale Filtern lassen sich nämlich jegliche Zeitverzögerungen ausschliessen und demzufolge Messzeiten erzielen, die einer halben Periode der hinsichtlich ihrer Phasenlage miteinander zu vergleichenden Messgrössen entsprechen.

Das Phasenwinkel-Messgerät enthält einen eingangsseitig an die beiden Messgrössen angeschlossenen Phasenkomparator, der an seinen beiden Ausgängen Impulse mit einer dem Phasenwinkel proportionalen Länge abgibt; die Impulse an einem Ausgang treten jeweils zu Beginn einer Halbwelle auf, und die Impulse am anderen Ausgang entstehen jeweils zu Beginn der anderen Halbwelle einer der beiden Messgrössen. Jeder Ausgang des Phasenkomparators ist einerseits mit einem Impulsformer und andererseits mit einem Ladekreis verbunden, in dem die Länge der Impulse in eine entsprechende Amplitude umgesetzt wird.

Über jeweils einen Emitterfolger gelangen die umgesetzten Impulse zu jeweils einem UND-Gatter, das eingangsseitig noch mit einer bistabilen Kippstufe verbunden ist. Diese Kippstufe wird am Ende jedes Ausgangsimpulses des Komparators von Na-

delimpulsen der Impulsformer abwechselnd angesteuert. Entsprechend werden von den Nadelimpulsen jedem Ladekreis zugeordnete Löschkreise beeinflusst, so dass über die beiden UND-Gatter für die Zeit zwischen jeweils zwei aufeinander folgenden Nadelimpulsen abwechselnd Impulse mit einer dem Phasenwinkel proportionalen Amplitude an ein gemeinsames OR-Gatter gelangen. Am Ausgang dieses Gatters erscheint demzufolge eine Gleichgrösse mit einem dem Phasenwinkel proportionalen Wert.

D. Krause

Messung der Magnetisierung mit Hallsonden

DK 621.317.42:538.632

[Nach D. J. Craik: The measurement of magnetization using Hall probes. J. Sc. Instr. 2,1(1968)12, S. 1193...1196]

Die Messung der Magnetisierung eines Probestückes in einem homogenen magnetischen Feld lässt sich auf eine Messung der magnetischen Feldstärke zurückführen, die ein im zu untersuchenden Probestück induziertes magnetisches Moment erzeugt. Deshalb können zur Messung der Magnetisierung Hallsonden verwendet werden.

Von grosser Bedeutung für die Genauigkeit einer solchen Messeinrichtung ist die räumliche Anordnung der Hallsonde in Bezug auf das zu untersuchende Probestück. Handelt es sich bei dem Probestück um eine Kugel, dann lässt sich mathematisch nachweisen und durch Messungen bestätigen, dass die optimale Lage der Hallsonde durch eine Position gekennzeichnet ist, bei der der Abstand der Hallsonde von dem Probestück gemessen in Richtung des Dipols bzw. des homogenen Magnetfeldes halb so gross wie der dazu senkrechte Abstand ist. In dieser Position erreicht nämlich die senkrecht zum homogenen Feld verlaufende und von der Hallsonde erfasste Komponente des Dipolfeldes ihren Maximalwert. Da diese Komponente direkt der Stärke des Dipolmomentes proportional ist und sich daraus direkt die Magnetisierung ermitteln lässt, erlaubt diese Lage der Hallsonde eine sehr genaue Bestimmung der Magnetisierung.

Untersuchungen haben ergeben, dass die Magnetisierungsmessung mit Hallsonden nicht auf kugelförmige Probestücke beschränkt ist, sondern sich auch bei stabförmigen Objekten anwenden lässt.

Zur Aufzeichnung der Magnetisierungsschleife von schwachmagnetischen Probestücken ist eine Anordnung geeignet, bei der das homogene Magnetfeld zur Vermeidung von Hysteresiserscheinungen durch Helmholtz-Spulen erzeugt wird. Es kann dann die Magnetisierungsschleife unter Verwendung eines üblichen x, y-Schreibers automatisch aufgezeichnet werden, wenn diesem einerseits ein Eingangssignal von einem Gaussmeter mit der Hallsonde und andererseits ein Eingangssignal zugeführt wird, das dem Strom durch die Spulen proportional ist.

Auch die Messung der Sättigungsmagnetisierung mit Hallsonden ist möglich. D. Krause

Elektrische Lichttechnik, Lampen Technique de l'éclairage, lampes

Verminderung der Beleuchtungsstärke in Industrie-Anlagen

628.977.1.004.6

[Nach E. Frederiksen: Depreciation of lighting installations in industrial areas. Light and Lighting 62(1969)1, S. 17...19]

Das dänische beleuchtungstechnische Laboratorium begann im Jahre 1965 in einigen Industrie-Anlagen Messungen vorzunehmen, um den Rückgang des Beleuchtungsniveaus zu ermitteln. Zweck dieser Prüfungen war, in der Planung von Anlagen grössere Genauigkeit zu erzielen als bisher. Es wurden 22 verschiedene Beleuchtungsinstallationen in und um Kopenhagen untersucht, welche alle mit Fluoreszenzlampen ausgerüstet waren. Je nach Anlage wurden an 3...5 Messorten und nach verschiedenen, angepassten Zeitabständen innerhalb von 550...800 Tagen die Beleuchtungsstärken bzw. ihr Rückgang gemessen und auch die jeweilig vorhandene Betriebsspannung festgestellt, um die Resultate miteinander vergleichen zu können.

In fast allen Anlagen wurde auch die Verschmutzung bestimmt, was mit drei Glasplatten von 8×8 cm Fläche erfolgte, die sich in den untersuchten Räumen befanden. Die nach drei, sechs und neun Monaten gemessene Durchlässigkeit der Glasplatten diente als Mass für die Verschmutzung.

Die Auswertung der Messresultate und ihre übersichtliche Zusammenstellung, welche auch den jeweiligen Verwendungszweck des Industrieraums und die benützten Leuchten umfasst, liefert Unterlagen, die bei der Planung neuer Installationen gute Dienste leisten.

Interessant ist auch der Vergleich der Ergebnisse der dänischen Untersuchungen mit der Methode der britischen Illuminating Engineering Society (IES) zur Berechnung des Verminderungsfaktors in Innenräumen, gemäss dem technischen Bericht Nr. 9 der IES. Zwischen den Messungen und dem Berechnungsverfahren besteht eine bemerkenswert gute Übereinstimmung, wenn in beiden Fällen die Einstufung der Beleuchtungsanwendung eindeutig klar ist. Die Genauigkeit der Ergebnisse ist umso grösser, je mehr man über die Verschmutzungsmöglichkeit von Anlagen zu Beginn der Projektierung weiss. Es sind darum weitere systematische Messungen über die Verschmutzung in verschiedenen anderen Arbeitsräumen notwendig, doch dürften diese in der nächsten Zukunft wohl kaum zu erwarten sein.

J. Guanter

Elektrische Traktion — Traction électrique

Bericht über Vorträge und Diskussion des am 25. Oktober 1968 abgehaltenen Symposiums der Société Française des Electriciens

061.3:621.3(44)

[Nach M. J. Oswald u. a.: Les problèmes d'automatisation dans l'exploitation des chemins de fer métropolitains. Rev. gén. Electr. 78(1969)2, S. 127...148]

Am Beispiel der Untergrundbahnen von Paris, Montreal und Mexiko behandelten die zwei ersten Vorträge von J. Leroy und D. Sutton der R.A.T.P. (Régie Autonome des Transports Parisiens) vorwiegend automatische Steuerungen und Regelungen auf Triebfahrzeugen, währenddem die folgenden zwei von J. Majou und L. Guieysse der R.A.T.P. die der Automation gestellten Probleme des Untergrundbahnbetriebes allgemein betreffen.

Télécommandes et automatismes sur les rames du Métropolitain de Paris, par J. Leroy

Nach einem kurzen Überblick über die Entwicklung automatischer Einrichtungen auf dem Rollmaterial der Métro, Paris, werden die heute angewandten Lösungen beschrieben, worunter das zeit- und stromabhängige Beschleunigungsrelais, die für die neuen Triebwagen des RER (Réseau Express Régional) entwickelte transduktorgesteuerte stufenlose Feldschwächung sowie die Fernsteuerung für die grosse Zahl von Hilfsbetrieben speziell erwähnt werden. Kurz wird auch auf die in Entwicklung stehenden Gleichstromsteller zur stufenlosen Regulierung der Fahrmotor-Klemmenspannung sowie auf die im Grossversuch stehende Fahrautomatik eingegangen. Der Autor weist darauf hin, dass trotz Fahrautomatik in näherer Zukunft kein Normalbetrieb ohne Zugführer geplant wird.

Développement et perspectives de l'expérience de pilotage automatique des rames du Métropolitain de Paris, par D. Sutton

Detaillierte Beschreibung der bei der Métro, Paris, verwendeten Fahrautomatik. Befehlsgebung über im Mäandermuster zwischen dem Geleise verlegte Linienleiter, in welchen, je nach Anwendungsfall, Wechselstrom von 7,5 A bei 150 Hz oder 2,5 A bei 400 Hz fliesst. In Verbindung mit einem Taktgeber fester Frequenz auf dem Fahrzeug lassen sich durch variable Längsmuster des Steuerkabels verschiedene Befehle formulieren. Die neueste Einrichtung arbeitet mit im Zickzack verlegten Steuerkabeln, in welchen ein Strom von 0,5 A bei 4...8 kHz fliesst. Damit wird eine äusserst genaue Steuerung des Fahr- und Bremsbetriebes erreicht; man hofft vor allem, damit eine Genauigkeit der Haltestelle von ± 50 cm zu erreichen.

Conceptions actuelles du Métropolitain de Paris en matière de commande centralisée du trafic, par J. Majou

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit einer Strecke muss der Abstand zwischen den Zügen möglichst klein und gleichmässig sein. Diese Forderung lässt sich nur durch eine zentrale Zugsteuerung realisieren, welcher der Standort jedes Zuges laufend gemeldet und von welcher Befehle auf jeden Zug übertragen werden können. Der Autor beschreibt die in Paris auf der Strecke Nr. 1 realisierte Einrichtung und vergleicht sie mit der für die Métro, Montreal, entwickelten Lösung. Weitere Anlagen, welche für andere Strecken der Métro, Paris, geplant sind, wurden kurz skizziert.

L'automatisation du Métropolitain de Paris: buts et perspectives d'avenir, par L. Guieysse

Als die zwei Hauptgründe für eine weitgehende Automatisierung des Betriebes der Métro, Paris, werden aufgeführt: Verbesserung des Service für die Fahrgäste sowie Aufwertung der Arbeit des Personals.

Für die Zukunft wird die Weiterentwicklung der Automatisierung einzelner Funktionen (Fahrautomatik, zentrale Zugsteuerung sowie automatisierte Billetaussgabe und -kontrolle) sowie deren Integration in einem einzigen System vorausgesagt. Dafür genügen aber nicht nur die Lösung der technischen Probleme, es gehört auch die Mitarbeit der Fahrgäste dazu, welche sich mit der Änderung althergebrachter Gewohnheiten abfinden müssen.

E. Dünner

Elektronik, Röntgentechnik — Electronique, radiologie

Anwendung von Epoxydharzen bei elektronischen Bauelementen

621.315616.96:621.38049.7

[Nach P. Rozdzial: Epoxy Resins in the Electronics Industry. Industr. Electronics 6(1969)13, S. 533...539]

Epoxydharze finden heute in einem derartigen Umfang Anwendung in der Elektronik-Industrie, dass sie als wesentliche Grundstoffe bei der Fertigung von elektronischen Bauelementen und Baugruppen gelten müssen. Als Ummantelung bieten sie einen ausgezeichneten Schutz vor äusseren chemischen und physikalischen Einflüssen und sind als Verbindungsmittel zum Zusammenfügen mehrerer Bauteile und Baugruppen geeignet.

Die am häufigsten angewendete Methode zur Umhüllung von Bauteilen besteht im Vergiessen der Teile mit flüssigem Epoxydharz in einer geeigneten Giessform. Kommt es zusätzlich noch darauf an, auch kleinste Hohlräume innerhalb der Isolation mit Harz auszufüllen, dann erfolgt eine Imprägnierung im Vakuum.

Bei einem anderen Verfahren zur Aufbringung von Epoxydharz-Hüllen auf kompliziert gestaltete Körper wird ein Behälter mit siebartigem Boden verwendet. Durch den Boden wird Luft geblasen und dabei das über dem Boden befindliche Harzpulver in eine Suspension übergeführt. Hierin wird der auf eine geeignete Temperatur erwärmte Körper getaucht und dabei gleichmässig mit Harz überzogen. Bei ausreichender thermischer Kapazität des Körpers wird das Harz geschmolzen und ein fester Mantel gebildet.

Eine Abart dieses Verfahrens unterscheidet sich durch Verwendung eines elektrostatischen Feldes, dem die Suspension im Behälter ausgesetzt wird. Der zu umhüllende Körper, der sich oberhalb des Harzpulvers befindet, wird geerdet und durch elektrostatische Anziehung das pulverförmige Harz auf den Körper aufgebracht.

Zur Umhüllung von Teilen mit schlechter Wärmeverträglichkeit werden Verbindungen mit thixotropischen Substanzen verwendet, die die Eigenschaft haben, sich bei Erschütterungen zu verflüssigen, um danach wieder fest zu werden. Die zu umhüllenden Teile werden in die vibrierende Verbindung eingetaucht und dabei mit einem Überzug versehen. Anschliessend wird die Aushärtung unter Hitzeeinwirkung vorgenommen.

Häufig erfolgt das Umhüllen von Bauelementen mit Epoxydharz durch Formpressen. Das Harz wird dabei in Pulver- oder Tablettenform in die Pressformen gefüllt.

Von der Möglichkeit, zur Verbindung zweier Teile Epoxydharze zu verwenden, macht man beispielsweise bei der Anbringung von Permanentmagneten an Lautsprechern sowie bei der Befestigung einer als Antimplosionsschutz wirkenden Schutzschicht vor dem Glasschirm von Fernsehbirnen Gebrauch.

D. Krause

Computer-Lehrmaschinen

681.39:371.694

[Nach W. R. Uttal: Computer Teaching Machines: Real Time Simulation of the Tutorial Dialogue. Cybernetica 11(1968)2, S. 69...87]

Von allen vorgeschlagenen Anwendungen des Computers im real-time Betrieb hat wahrscheinlich die Verwendung als «Lehrersatz», d. h. in Computer-Lehrmaschinen, am meisten Interesse in der Öffentlichkeit gefunden. Es ist notwendig, 3 verschiedene Entwicklungsstufen zu unterscheiden: die sog. entarteten, die auswählenden und die programmerzeugenden Computer-Lehrmaschinen.

Die schlechte Ausnützung der Möglichkeiten des Computers ist das Hauptkennzeichen der entarteten Computer-Lehrmaschinen. Man muss sich oft fragen, warum ein Computer überhaupt verwendet wird. Die Ein- und Ausgabemöglichkeiten sind beschränkt; der Student hat z. B. nur die Möglichkeit als Antwort auf eine von mehreren Tasten zu drücken. Der Computer übernimmt die Buchhaltung der richtigen Treffer. Das Programm ist starr, der Ablauf für alle Studenten derselbe. Alle Maschinen, die mit Mikrofilm arbeiten, gehören auch in diese Kategorie, weil die Abänderung eines einmal gespeicherten Programmes nicht mehr möglich ist.

Die auswählenden Computerlehrmaschinen sind heute schon weit entwickelt. Die Ein- und Ausgabe erfolgen über Fernschreiber oder eventuell Kathodenstrahlröhren. Hauptmerkmale sind die Verzweigungen und Schleifen im Programm, die je nach der Antwort des Schülers eingeschlagen werden. Hier wird auf die Fähigkeiten jedes einzelnen Schülers Rücksicht genommen. Das ganze Programm mit allen Fragen, möglichen Antworten und den dazugehörigen Verzweigungen muss im Computer gespeichert sein. Auch schon für relativ einfache Probleme wird der Aufwand an Speicherplatz und Programmierzeit sehr gross. Als Hilfe für die Lehrer wurden besondere Programmiersprachen und Compiler geschaffen, die die grosse Arbeit etwas erleichtern.

Die nächste Entwicklungsstufe, die erst in ein paar ganz speziellen Fällen praktisch verwirklicht wurde, ist die programmerzeugende Computer-Lehrmaschine. Wie bei einem menschlichen Lehrer nicht ein Lernprogramm gespeichert ist, sondern nur das Lernziel und das pädagogische Wissen, wie es dem Schüler dargeboten werden soll, so hofft man bald auch Lernmaschinen bauen zu können, die selbständig individuelle Lernprogramme herstellen. Gespeichert wird nur der Stoff und die Grundregeln des Lernprozesses. Der einzuschlagende Weg, die Grösse der Stufen und die nächste Problemstellung werden jedesmal aus der Analyse der Antwort des Schülers neu bestimmt. Heute kennt man den Lernprozess leider noch zu wenig gut, um erfolgreich in dieser Richtung voranzukommen.

H. P. von Ow

Extrem schnelle logische Schaltungen bei Tieftemperatur

681.325.65

[Nach E. C. Schlig: Low-Temperature Operation of Ge Picosecond Logic Circuits IEEE Journal of Solid-State Circuits 3(1968)3, S. 271...276]

Der Hauptgrund für das Interesse am Betrieb logischer Schaltungen bei tiefen Temperaturen ist die erwartete erhöhte Zuverlässigkeit. Die Geschwindigkeit der meisten Prozesse, die für das Versagen eines Elementes verantwortlich sind (Diffusion, chemische Reaktionen usw.), steigt bei 10 °C Temperaturerhöhung um das 2...3fache. Bei Kühlung auf —100 °C ist eine starke Verlangsamung dieser Vorgänge zu erwarten. Eine mittlere Lebensdauer von 200 h bei 100 °C würde auf ca. 45 000 Jahre bei —100 °C ansteigen. Diese dramatischen Verbesserungen rechtfertigen bei Anwendungen mit sehr hoher Zuverlässigkeit die notwendigen komplizierten Verpackungs- und Kühleinrichtungen.

Das Schaltverhalten von sehr schnellen integrierten Schaltungen aus Germanium und Silizium wurde bei tiefen Temperaturen eingehend untersucht. Die Stromverstärkung nimmt unge-

fähr linear mit sinkender Temperatur ab. Bei —100 °C findet man noch ungefähr die Hälfte des Wertes bei Raumtemperatur. Auch die Exemplarstreuung der Eingangskennlinie nimmt mit sinkender Temperatur ab. Daher können die Schaltungen einfacher und sicherer dimensioniert werden.

Schaltungen aus Silizium weisen in Bezug auf Verzögerungszeit und Verstärkungs-Bandbreite-Produkt f_t bedeutend schlechtere Resultate auf als solche aus Germanium. Bei Silizium steigt die Verzögerungszeit von 650 ps bei 25 °C auf 850 ps bei —150 °C, während sie bei Germanium beim gleichen Temperatursprung von 450 auf 280 ps sinkt. Die obere Bandgrenze f_t steigt bei Germanium von 3,7 GHz bei 25 °C auf 4,7 GHz bei —100 °C, bei Silizium sinkt sie hingegen von 3,5 GHz auf 2,6 GHz.

Auch Bahn- und Zuleitungswiderstände nehmen mit sinkender Temperatur ab, so dass die Schaltungen noch kleiner gemacht werden können. Die Laufzeiten innerhalb der integrierten Schaltung werden kleiner, d. h. die Gesamtverzögerungszeit kann noch weiter reduziert werden.

H. P. von Ow

Tischrechenmaschinen mit «Read Only»-Speichern

681.323

[Nach Ch. W. Near und R. E. Watson: Read-only memory adds to calculator's repertoire. Electronics 42(1969)3, S. 70...77]

Moderne Tischrechenmaschinen sollen nicht nur addieren, sondern alle Funktionen eines Rechenschiebers ausüben und auch Kombinationen von Funktionen bis auf 12 Stellen genau ausrechnen können. Es ist zweckmässig, solche Rechner mit Kernspeichern für die Aufnahme von Daten und mit «Read Only»-Speichern für das Berechnen der vorgesehenen Funktionen auszurüsten.

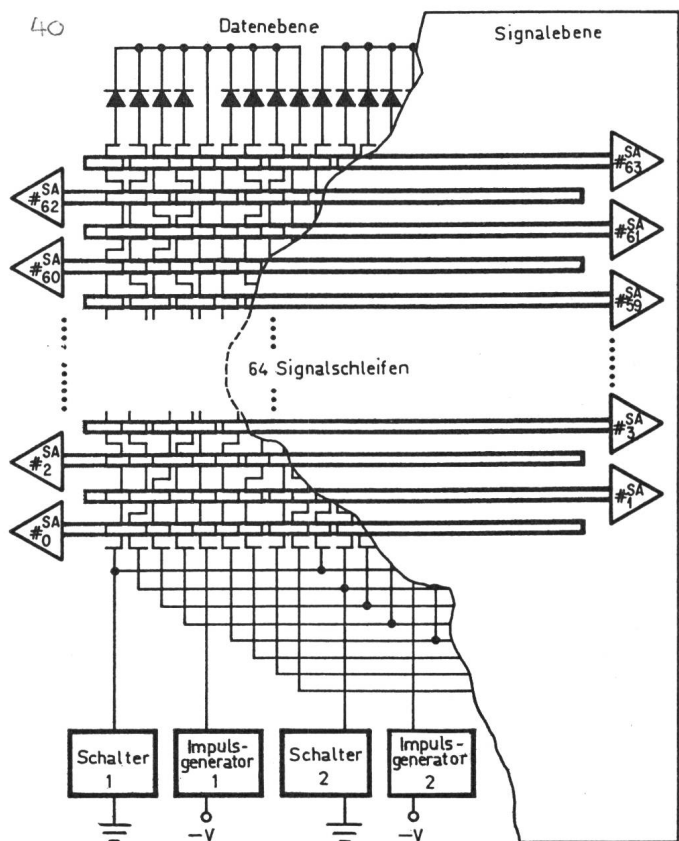


Fig. 1

Induktive Matrix

Der Speicherinhalt ist definiert durch die geometrische Form der Datenleiter. Um Daten zu lesen, wird ein Impuls vom Impuls-generator über die Referenzleitung, eine Datenleitung und einen Schalter zur Erde geleitet. Alle rechteckigen Schleifen der Referenzleitung sind nach rechts orientiert. Wo die Schleife der Datenleitung ebenfalls nach rechts orientiert ist, ergibt die Summe der beiden induzierten Spannungen im anliegenden Signalleiter null, und das Ergebnis ist ebenfalls eine binäre 0. Geht die Schleife der Datenleitung nach links, addieren sich die Spannungen und ergeben eine binäre 1.

Da bisher keine für Tischrechner geeignete Konstruktion vorlag, wurde ein neuer «Read Only»-Speicher entwickelt, der mit induktiver Kopplung arbeitet (Fig. 1). Das Speicherlement enthält 512 Worte zu je 64 bit und besteht aus doppelseitigen, gedruckten Schaltungen. Diese gedruckten Schaltungen stellen Leitungen dar, die eine besondere Form haben und rechteckige Schleifen bilden. Generatoren erzeugen Impulse, die über eine Referenzleitung und eine Datenleitung in der Datenebene geleitet werden. Durch die geometrische Form der einzelnen Datenleitungen ist der Speicherinhalt festgelegt. Abhängig von dieser Form entstehen in den Signalschleifen der Signalebene Impulse oder nicht. Die empfangenen Impulse werden einzeln verstärkt. Ihre Summe stellt das Resultat eines vollständigen «hardware» Programmes für eine bestimmte Funktion dar.

Die Vorteile dieses «Read Only»-Speichers sind: schnelle Arbeitsweise, beliebiger Zugriff, geringer Energieverbrauch (10 W), einfache Leiteranwahl wegen des induktiven Prinzips, einfache Herstellung infolge der angewandten Technik gedruckter Schaltungen, hohe Bitdichte (mehr als 150 bit/cm²). Neben den Funktionsprogrammen können auch wichtige Konstante (e , π) und die Zeichenpattern zur Ausgabe der Resultate auf einem Bildschirm gespeichert werden.

Bei der Herstellung wird zunächst jedes Speicherelement und schliesslich auch die fertig zusammengebaute Rechenmaschine durch einen Computer automatisch geprüft. *G. Liebetrau*

Elektrische Nachrichtentechnik — Télécommunications

Spulenlose Filter mit optischem Speicher

535.373.3

[Nach W. Postl: Filter mit optischem Speicher. Entwicklungsber. Siemens-Halske 31(1968), Sonderheft, S. 43...46]

Das Speichervermögen nachleuchtender Substanzen kann zur Herstellung «optischer» Filter verwendet werden, da jede lineare Filterung eines Signals, dessen Speicherung in stetigen oder diskreten Medien bedingt.

Ein gefiltertes Signal kann einerseits im Spektralbereich beschrieben werden, indem man seine fouriertransformierte Zeitfunktion mit dem komplexen Übertragungsfaktor des Filters multipliziert. Andererseits ist auch die Darstellung im Zeitbereich durch ein Faltungsintegral möglich. Dieses enthält die ursprüngliche Signalfunktion im Zeitbereich sowie die «Zeitfunktion» des Filters, als inverse Fouriertransformierte dessen Übertragungsfaktors.

Eine Anordnung nach Fig. 1 erlaubt die Darstellung dieses Faltungsintegrals: Die Signalfunktion wird als Strahlintensität eingegeben, während die Zeitfunktion des Filters (unter Berücksichtigung der exponentiell abklingenden Leuchtstärke) dem Schirm als von x abhängige Transparenz eingeprägt ist. In rotierenden, statt linearen Anordnungen werden die realisierbaren Übertragungsfaktoren aus verschiedenen Gründen eingeschränkt, und auch Nichtidealitäten des Systems führen auf berechenbare Grenzen.

Grosse Vorteile werden jedoch darin erblickt, dass ein Schirm mit mehreren Filterfunktionen in verschiedenen Spuren «beschriftet» werden kann, und dass solche Schirme und damit Filtercharakteristiken sehr einfach photographisch duplizierbar sind.

Bemerkung des Referenten:

Im allgemeinen ist man heute bestrebt, Spulen aus der Schaltungstechnik zu verbannen, weil sie sich als elektronisches Sperrgut der Miniaturisierung widersetzen. Es können aber auch andere Gesichtspunkte, wie Reproduzierbarkeit, Güte, Alterungsbeständigkeit, massgebend sein. Insofern ist das beschriebene Prinzip aus dem Zusammenhang «Spulenlose Filter» (dem das ganze zweite Sonderheft gewidmet ist) herausgerissen, hat aber unter den quasi-statischen Filtern, wie den mechanischen Filtern im weiteren Sinne (Quarz-, Keramik-, u. ä. Filter) durchaus seine Berechtigung.

M. S. Buser

Ein Fernsehbildverstärker mit FET-Eingangsstufe

621.385.832.5:621.382.323

[Nach B. Overgoor: A Camera Tube Amplifier with FET Input. Electronic Applications 48(1968)4, S. 155...159]

Die Bildaufnahmeröhre einer Fernsehkamera, beispielsweise ein Plumbicon, liefert einen äusserst kleinen Signalstrom und hat einen grossen Innenwiderstand. Ein Verstärker für das Bildsignal muss an die hohe Impedanz der Fernsehröhre angepasst sein. Sein Ausgang soll zur Anpassung an ein 75- Ω -Kabel niederohmig sein, und das Signal/Rausch-Verhältnis des Verstärkers etwa 45 dB betragen. Der Frequenzgang sollte von 40 Hz...5,5 MHz linear sein und der Klirrfaktor bei einer Ausgangsspannung von 1 V Spitze-Spitze 5 % nicht überschreiten. Der Forderung in Bezug auf das Signal/Rausch-Verhältnis entspricht am besten ein Verstärker, dessen Eingangsstufe aus mehreren parallel geschalteten Feldeffekttransistoren (FET) besteht. In einem speziell-

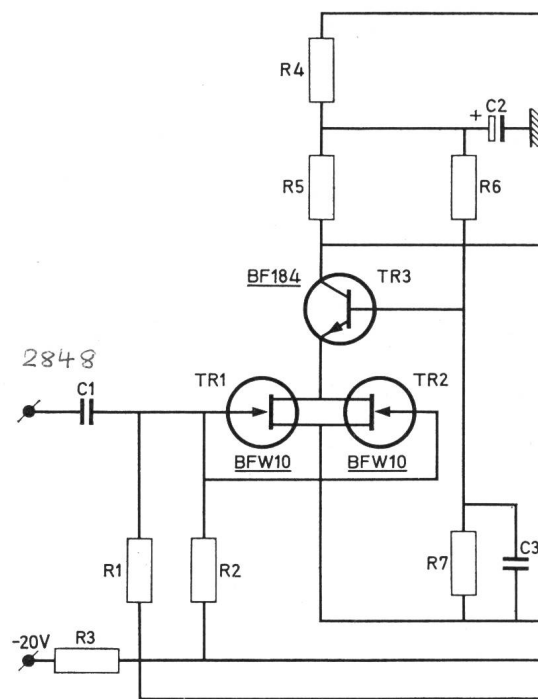


Fig. 1

Eingangsstufe eines Bildsignalverstärkers mit Feldeffekttransistoren

len Fall würde ein Optimum durch das Parallelschalten von vier Feldeffekttransistoren erzielt werden. Es zeigt sich jedoch, dass ein sehr gutes Signal/Rausch-Verhältnis mit zwei parallel geschalteten Transistoren erreicht wird, und dass die Parallelschaltung eines 3. und 4. Transistors nur eine Verbesserung von einigen Zehntel dB ergibt.

Die Eingangsstufe des Bildverstärkers zeigt Fig. 1. TR1 und TR2 sind die beiden parallel geschalteten Feldeffekttransistoren. Sie bilden mit dem Transistor TR3 eine Cascodenstufe. Der Transistor TR3 muss besondere Forderungen in Bezug auf geringes Rauschen erfüllen. Das Bildsignal kommt über den Kondensator C1 an die erste Verstärkerstufe. Am Kollektor des Transistors TR3 wird die von der Cascode verstärkte Spannung abgenommen. Die Speisespannung wird der Cascode über den Widerstand R4 zugeführt. Der Fusspunkt des Widerstandes R7 liegt an Masse. Der Sourcestrom der Feldeffekttransistoren wird durch eine Regelspannung, die dem Widerstand R2 zugeführt wird, stabilisiert. Die Wechselspannungsgegenkopplung vom Ausgang des Verstärkers gelangt über den Widerstand R1 zum Verstärkereingang. Besondere Massnahmen im Verstärker bewirken, dass sein Frequenzgang über den gewünschten Frequenzbereich linear ist.

H. Gibas

MICAFIL-

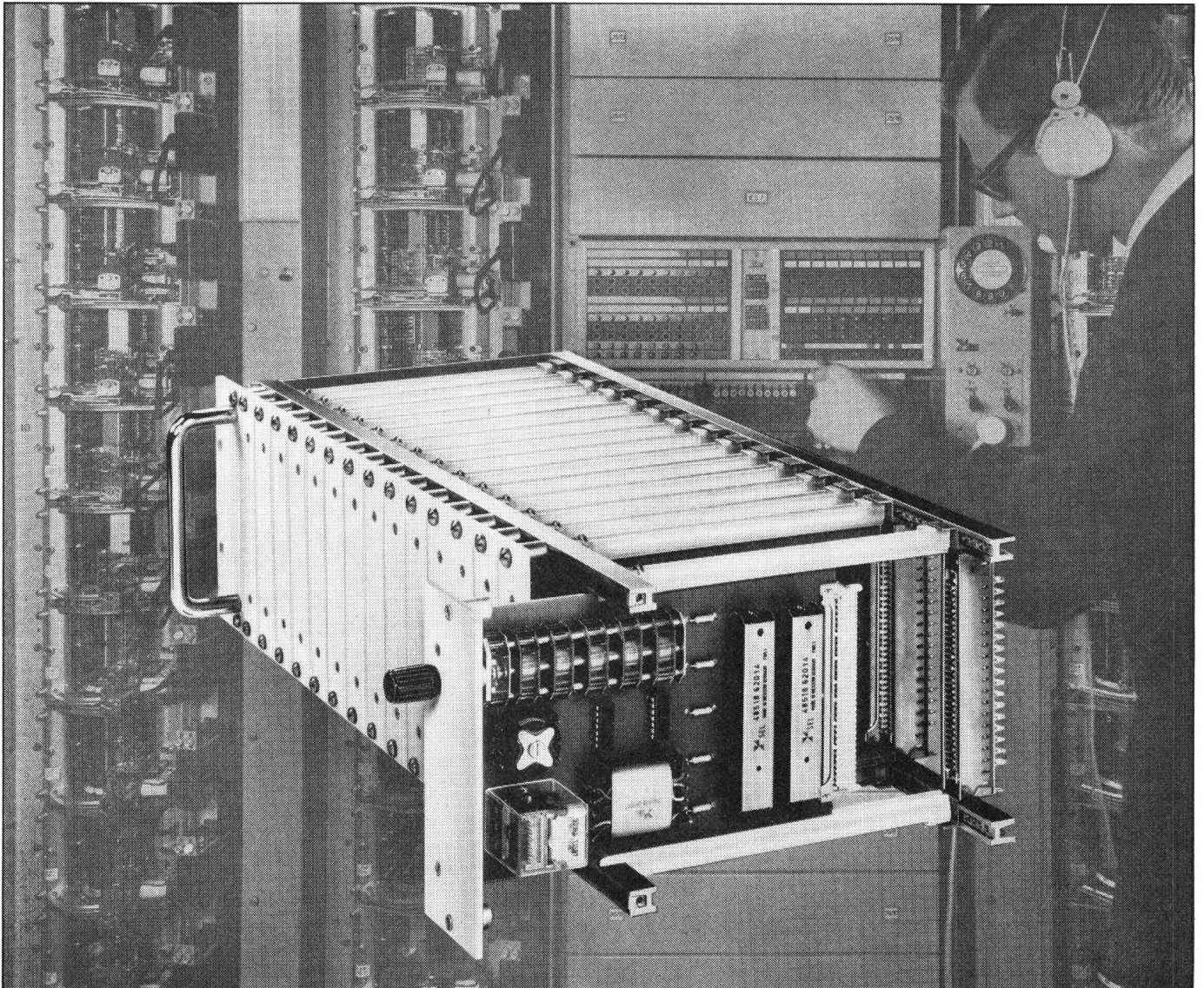


für die Elektro-Industrie:

- Mehrfachrevolver-Wickelmaschine mit Verdrillapparat
- Backlack-Wickelautomat für körperlose Spulen
- Harz-Träufelimpregnierautomat für Anker und Statoren
- Kollektorfräsaufbau mit Kollektorschweißaggregat für Rotoren von Bahnmotoren
- Folienwickelmaschinen für Transformatoren und Kondensatoren
- Drahtprüfgeräte
- Transformator-Durchführung für 20000 A
- Kapazitiver Spannungswandler für 765 kV Betriebsspannung

an der Hannover Messe, Stand 213, Halle 13

MICAFIL AG Zürich



Außer Führungsschienen fertigt SEL aus Makrolon Spulenkörper, Relais-Isolierteile, Steckverbinder-Isolierkörper und Schalter-Bauteile.

Einschnappvorrichtungen der Führungsschienen brechen nicht mehr! SEL löste das Problem durch besseren Werkstoff.

Das ISEP-Einschubsystem, nach Normen der ITT, in Deutschland durch Standard Elektrik Lorenz AG eingeführt, wird in der gesamten Industrie-Elektronik und Nachrichtentechnik eingesetzt. Seine Aufgabe ist die Unterbringung der Elektronik und zugehöriger Elektromechanik in variabler Bauweise.

Führungsschienen mechanisch hoch beansprucht

An diese Schienen stellt SEL zwei Forderungen: Erstens hohe Steifigkeit, um eine einwandfreie Führung der Einschubkarten zu garantieren. Zweitens ausreichende Flexibilität und günstiges Rückformverhalten, um eine sichere Schnapp-Verbin-

dung am Baugruppenrahmen zu gewährleisten. ®Makrolon GV, das glasfaserverstärkte Polycarbonat von Bayer, erfüllte beide Forderungen. Auch die Bruchfestigkeit, vor allem bei transportablen Geräten wichtig, entspricht den Voraussetzungen für einen störungsfreien Einsatz.

Ein Werkstoff für Elektronik und Nachrichtentechnik

Makrolon GV eroberte sich in kurzer Zeit eine Fülle von Anwendungsgebieten, für die hohe Präzision, gute mechanische und elektrische Eigenschaften, Temperaturbeständigkeit, Widerstand gegen Elektrokorrosion und hohe Brandsicherheit Voraussetzung sind.

Informieren Sie sich über Makrolon GV. Benutzen Sie den Gutschein.

Information 732 A

Bitte senden Sie diesen Gutschein auf einem Firmenbogen an:

Aktiengesellschaft vorm. Emil Vogel,
Postfach, CH-8032 Zürich

☐ Wir bitten um Zusendung des Makrolon-Prospektes.

☐ Wir bitten um Ihre technische Beratung bei folgendem Problem:

makrolon

