Mitteilungen SEV

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **61 (1970)**

Heft 21

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Elektrische Lichttechnik, Lampen
Technique de l'éclairage, lampes

Bestimmung der gruppenweisen Lampenauswechslung mit einem Computer

621.327.534

[Nach *W. J. McCabe:* Computer Analysis of Group Relamping. 65(1970)5, S. 343...346]

In manchen Industrieanlagen und Geschäftshäusern stehen oft verschiedene Fluoreszenzlampen mit unterschiedlichen täglichen und jährlichen Benützungsdauern in Anwendung. Darum sind die Zyklen für die Auswechslung der Lampen einer Anlage auch verschieden und ihre Bestimmung ist von Fall zu Fall ziemlich zeitaufwendig.

Eine Betriebsingenieur-Organisation hat dafür eine Methode mit einem Computer eingesetzt und damit eine rasche Ermittlung aller für die Lampenauswechslung nötigen Angaben ermöglicht. Ausgehend von dem für die einzelnen Lampenarten bekannten Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Brenndauer pro Schaltung und der Lebensdauer einer Lampe, ferner von der im IES-Lighting Handbook (4. Auflage, 1966) publizierten Formel zur Bestimmung der Gesamtkosten für die Gruppenauswechslung von Lampen und von den für die einzelnen Lampenarten bekannten Sterblichkeitskurven ist es möglich, den optimalen Lampenauswechslungszyklus in Monaten zu berechnen.

Programmiert man den Computer mit allen Parametern, die in diesen Beziehungen vorkommen, und zusätzlich noch mit den charakteristischen Grössen der jeweiligen Beleuchtungsanlagen, dann kann der Computer auf einem Protokollblatt alle für die Auswechslung erforderlichen Angaben liefern, und zwar chronologisch geordnet, mit der Anlagenbezeichnung und dem Datum der nächsten Auswechslung, mit der Zahl und dem Typ der erforderlichen Lampen sowie mit der Zeit in Arbeitsstunden zur Vornahme der Auswechslung.

Es besteht kein Zweifel, dass solche Berechnungseinrichtungen für grosse Anlagen sehr zeitsparend sind und zudem noch den Vorteil haben, dass die rechtzeitige Auswechslung nicht vergessen wird. *J. Guanter*

Elektronik, Röntgentechnik — Electronique, radiologie

Zuverlässigkeit elektronischer Geräte

621.38—192

[Nach *Z. S. Siemaszko:* Reliability in action. Electronics & Power, 16(1970)6, S. 223...225]

Um elektronische Geräte hoher Zuverlässigkeit herzustellen, muss man vor allem Bauteile mit niederer Ausfallrate verwenden, aber auch sicherstellen, dass die Geräte vor ihrer Ablieferung einen angemessenen Probebetrieb (ein sog. Einbrennen) erfolgreich bestanden haben. Ein Kontrollsystem, das die Einhaltung der in der Konstruktion vorgesehenen Massnahmen zur Erreichung einer bestimmten Zuverlässigkeit überwacht, ist ebenfalls von ausschlaggebender Bedeutung. Oft werden in einer Firma mehrere Generation bestimmter Geräte hergestellt. Dabei werden die Erfahrungen mit der Zuverlässigkeit früherer Generationen mit Vorteil bei der Entwicklung der neuen Generation verwendet.

In einem englischen Unternehmen wurde das Zuverlässigkeitsproblem an drei Generationen eines tragbaren Funkgerätes studiert. Beim röhrenbestückten Typ liess sich die Ausfallrate während der vorgesehenen Betriebsdauer dadurch um das 2,4-fache senken, dass vor der Auslieferung ein obligatorischer Probebetrieb unter verschärften Bedingungen eingeführt wurde. Dieser dient im allgemeinen auch zur Überwachung der Qualitätsgarantie. Die zweite Generation dieser Geräte war vollständig mit Halbleitern bestückt. Bei ihrer Herstellung wurde durch laufende Verbesserungen die Ausfallrate während des Probebetriebes von 60 auf 2...8 % gesenkt. Die jüngste Generation ist unter weitgehender Verwendung integrierter Schaltkreise aufgebaut und konnte dank konsequenter Anwendung der vorstehend aufgeführten Massnahmen einen Zuverlässigkeitsindex (mittlere Zeit zwischen Fehlern) erreichen, der 90 % der vorgesehenen Betriebsdauer beträgt.

In vielen Veröffentlichungen wird angenommen, dass nur die Bauteile für die Zuverlässigkeit eines Gerätes verantwortlich sind. Dies trifft jedoch besonders für mobile Anlagen, die unter harten Betriebsbedingungen arbeiten, nicht zu. Eine statistische Auswertung von Zuverlässigkeitsuntersuchungen am vorerwähnten röhrenbestückten Gerät ergab, dass nur 65 % aller Ausfälle auf das Versagen von Bauteilen zurückzuführen waren, 25 % jedoch auf Fehler in der Detailkonstruktion.

Die Angabe des Zuverlässigkeitsindex ist nur dann sinnvoll, wenn die Prüfbedingungen und verwendeten Fehlerkriterien angegeben sind. Für das röhrenbestückte Funkgerät erreichte dieser Index unter harten Prüfbedingungen 66 h, unter ermässigten 194 h. Unter tatsächlichen Betriebsbedingungen ergab sich bei wöchentlicher Prüfung der vollen Funktionsfähigkeit ein Index von 173 h, bei monatlicher Prüfung einer von 334 h und bei ausschliesslicher Beachtung von Beschwerden des Betriebspersonals sogar 448 h. *G. Tron*

MOS-Gedächtnis mit kleiner Zugriffzeit

681.327.2:621.315.592.3

[Nach *E. J. Boleky* u. a.: MOS memory travels in fast bipolar crowd. Electronics 43(1970)15, S. 82...85]

Mit einer neuen Technologie, die anstelle von Silizium Saphir als Substrat benützt, konnte gezeigt werden, dass sich damit integrierte Schaltungen auf MOS-Basis realisieren lassen, die in bezug auf Schnelligkeit den bipolaren Kreisen in keiner Weise nachstehen. Theoretische Betrachtungen haben ergeben, dass integrierte MOS-Schaltungen schneller sein können als bipolare. Das mag im Hinblick auf die langsamen Schaltgeschwindigkeiten herkömmlicher MOS-Schaltungen überraschen. Der Grund dafür sind die parasitären Kapazitäten, sei es zwischen Gate und Source oder Drain, sei es zwischen den aufgedampften Verbindungsleitungen und dem Silizium-Substrat. Hier zeigt sich der Vorteil von Saphir als Substrat. Saphir, eine Kristallform von Aluminiumoxyd, ist ein hervorragender Isolator. Dadurch werden parasitäre Kapazitäten auf vernachlässigbar kleine Werte reduziert. Gleichzeitig sind die aktiven Elemente der Schaltung in einzelnen dünnschichtigen Siliziuminseln elektrisch voneinander isoliert. Infolge der dünnen Schichten können Source und Drain bis auf das Substrat durchdiffundiert werden, was ihre Sperrschichtkapazität stark verringert. Alle diese Eigenschaften erlaubten, versuchsweise ein 256-bit-random-access-Gedächtnis zu realisieren, dessen Zugriffzeit inklusive Adressendekodierung 40 ns beträgt.

Saphir als Substrat ist aber infolge seiner Kristallform nicht ganz ideal, da sie sich nicht mit der des Siliziums deckt. Das verursacht Kristallgitterverzerrungen im Silizium, die sich in erster Linie durch eine Verringerung der Trägerlebenszeit äussern. Ausserdem diffundieren die Dopmittel in den verzerrten Gitterstellen rascher, was zu Kurzschlüssen zwischen Source und Drain führen kann. In dieser Beziehung besser geeignet wäre Spinell als Substrat. Die Versuche haben aber bewiesen, dass auch mit

Saphir bei der richtigen Technologie beste Resultate erzielt werden können. Von grosser Wichtigkeit ist dabei, die nötigen Diffusionen möglichst in einem Prozess zu erledigen. *D. Kretz*

Selbstlernende Regelsysteme

62—503

[Nach *King-Sun Fu:* Learning control system, IEEE Trans. on Automatic Control, AC-15(1970)2, S. 210...221]

Selbstlernende Regelsysteme gelangen dort zur Anwendung, wo keine oder nur teilweise Informationen zur Steuerung von Regelprozessen vorhanden sind und eine optimale Berechnung der Regelfunktionen nicht möglich ist. Ein solches Regelsystem besitzt die Fähigkeit während seiner Regeltätigkeit unbekannte Informationen näherungsweise zu berechnen und daraus optimale Funktionen abzuleiten. Wird dabei durch sukzessive Annäherung eine stetige Verbesserung der Arbeitsweise erreicht, kann das Regelsystem als selbstlernend bezeichnet werden. Fig. 1

3115

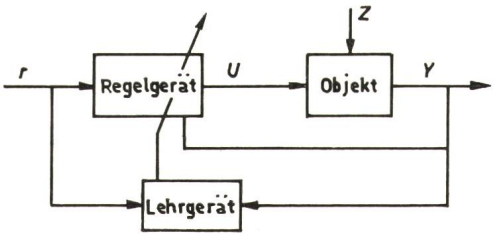


Fig. 1
Selbstlernendes Regelsystem
r Arbeitsbefehle; *U* Regelbefehle; *Y* Messwerte; *Z* äussere Beeinflussung

zeigt ein Blockschema einer solchen Anordnung, bei welcher die Verhaltensweise des Objekts unter der äusseren Beeinflussung *z* nicht bekannt ist. Die Steuerfunktionen werden durch das Lehrgerät fortwährend verbessert und das Steuergerät arbeitet asymtotisch optimal.

Man unterscheidet Lernprozesse mit externen Überwachungsgeräten (off-line) und solche ohne (on-line). Für die Berechnung oder Annäherung gelangen Klassifizierungsmethoden mit linearen, polynomen oder statistischen Näherungsfunktionen zur Anwendung.

Vervollkommnete Systeme in bezug auf reduzierte Lernzeiten bedienen sich der Bayesischen Lerntechnik, der stochastischen Approximation oder stochastischen Automaten als Lernmodelle. Die Verwendung grosser und extrem schneller Computer ermöglicht es On-line Regelsysteme ohne externe Überwachungsgeräte zu erstellen oder mittels Computer sämtliche notwendigen Informationen näherungsweise zu berechnen, dass dieses optimal arbeiten kann. *Chr. Pauli*

Verbesserung der Alterungsbeständigkeit von Kontaktierungen integrierter Schaltungen

621.3.049.75:621.316.5.066.6.002.25

[Nach *J. H. Anderson,* jr., u. a.: Aging effects in gold thermocompression bonds to complex metallizations, Trans. IEEE 19(1970)1, S. 32...34]

Die Hälfte aller Ausfälle integrierter Schaltungen können Kontaktierungs- und Metallisierungsprobleme zugeschrieben werden. Eine grosse Zahl kann auf die Bildung intermetallischer Verbindungen von Gold und Aluminium zurückgeführt werden. Schaltungen, von denen ein hoher Grad von Zuverlässigkeit verlangt wird, verwenden daher eine andere Kontaktierung, die nicht Gold und Aluminium auf dem Siliziumchip miteinander in Berührung bringt. Viele Untersuchungen haben aber ergeben, dass kein anderes Metall sich so gut für die Leiterbahnen integrierter Schaltungen eignet wie Aluminium, das auch hervorragende Hafteigenschaften auf Siliziumdioxyd aufweist. Aluminium sollte daher beibehalten werden. Anderseits eignet sich Gold für Thermokompressionskontaktierungen sehr gut. Um den direkten Kontakt von Gold und Aluminium zu verhindern, wurde ein Zwischenfilm von Molybdän oder Titan aufgedampft, der seinerseits vergoldet wurde. Auf diese Weise stand für die Kontaktierung mit den Golddrähten eine Goldoberfläche zur Verfügung.

Zur Durchführung der Untersuchung wurden Scheiben von p-leitendem Silizium einseitig poliert und oxydiert. Die Dicke der Oxydschicht betrug ca. 3000 Å. Auf diese Oxydschicht wurde Aluminium mit einer Dicke von 1000 und 10 000 Å aufgedampft. Auf das Aluminium wiederum Ti- oder Mo-Filme von 500 oder 1000 Å. Schlussendlich wurde eine 5000 Å dicke Goldschicht aufgedampft. Auf diese Goldschicht erfolgte die Kontaktierung mit Reingolddraht von 0,025 mm Durchmesser durch Thermokompression. Die so präparierten Scheiben wurden bei Temperaturen von 125, 200, 300 und 400 °C gealtert. Als Ausfall wurde bewertet, wenn entweder die mechanische Festigkeit der Kontaktierung, die im Neuzustand ca. 6 g betrug, unter 1 g sank, oder wenn der Übergangswiderstand 1 Ω überschritt.

Die Resultate zeigten, dass eine Titanschicht von 500 Å nicht ausreichte, um die Reaktion zwischen Gold und Aluminium zu verhindern. Bei den tieferen Temperaturen überwogen die mechanischen Ausfälle, bei den höheren die elektrischen, wie das auch von Al-Au-Kontaktierungen bekannt ist. Im Gegensatz dazu zeigten die Muster mit Mo-Zwischenschicht keine Ausfälle, ausser dass bei einer Mo-Schicht von 500 Å nach einer Alterung von 500 h bei 400 °C ein erhöhter Filmwiderstand gemessen wurde. *D. Kretz*

Die MOS-Tetrode

621.382.323:621.382.333.4

[Nach *T. Okumura:* Die MOS-Tetrode. Philips techn. Rdsch. 30(1969/70)5, S. 135...142]

MOS-Transistoren vereinigen einen grossen Eingangswiderstand mit sehr günstigen Kreuzmodulationseigenschaften, die auf den nahezu rein quadratischen Zusammenhang zwischen Drain-Sättigungsstrom und Gatespannung zurückzuführen ist. Bei der Anwendung in Verstärkern von 100 und mehr MHz bereitet aber die relativ grosse Rückwirkungskapazität Schwierigkeiten. Durch Anwendung der aus der Röhrentechnik bekannten Kaskodenschaltung lässt sich diese Rückwirkungskapazität stark vermindern. Es lag nun nahe, die für eine Kaskodenschaltung benötigten zwei MOS-Transistoren auf einem einzigen Siliziumchip zu integrieren. Dazu werden anstelle eines Gates deren zwei angebracht, zwischen denen sich im p-leitenden Substrat ein n-leitendes Gebiet befindet, das für den ersten Transistor den Drain, für den zweiten gleichzeitig die Source darstellt. Dieses Zwischengebiet besitzt aber keinen Anschlusskontakt. Bei dieser Anordnung ist die Rückwirkungskapazität etwa um den Verstärkungsfaktor des zweiten Transistors kleiner als beim einfachen MOS-Transistor. Am zweiten Gate kann eine Regelspannung zur Verstärkungsregelung angeschlossen werden. In der beschriebenen Konfiguration sind mehrere Variationsmöglichkeiten gegeben. So kann z. B. die Oxydschicht des zweiten Transistors dünner ausgeführt werden. Dadurch wird die Kapazität dieses Transistors grösser und damit auch sein Verstärkungsfaktor. Folglich wird aber auch die Rückwirkungskapazität kleiner.

Eine nach diesem Prinzip hergestellte MOS-Tetrode für das VHF-Gebiet (30...300 MHz) weist eine Rückwirkungskapazität von etwa 0,02 pF auf, die praktisch unabhängig vom Drainstrom ist. Verstärkungsfaktor und Innenwiderstand sind sehr hoch, die Steilheit etwa gleich der eines einfachen MOS-Transistors (ca. 10 mA/V). Sie ist abhängig sowohl von der Spannung am Gate 1 wie auch am Gate 2, womit eine Verstärkungsregelung auf mehrere Arten möglich ist. Die Leistungsverstärkung bei 200 MHz beträgt etwa 20 dB. *D. Kretz*

Integrierte Mikrowellen-Signalgeneratoren

621.373.029.63:621.3.049.75

[Nach *Kenneth M. Johnson:* Recent advances in microwave integrated-circuit solid-state source design. IEEE J. SC 5(1970)3, p. 119...123]

Die Technik der integrierten Mikrowellenschaltungen (microwave integrated circuit, MIC) ergibt nicht nur infolge der Elimination von parasitären Störungen, mit denen man beim Aufbau aus diskreten Elementen zu kämpfen hat, vorteilhafte Schaltungsmodule, es lassen sich auch grössere Bandbreiten als bei konventionellen Techniken erreichen. Der grösste Vorteil liegt aber in der wesentlich verbesserten Reproduzierbarkeit und der billigen Herstellung. Das zeigte sich vor allem bei der Entwicklung von Signalquellen und Frequenzvervielfachern.

Für einen Signalgenerator im Bereich von 8,8...9,8 GHz mit einer Leistung von 10...20 mW kann die Schaltung aus drei Modulen aufgebaut werden, einem Transistoroszillator mit Ausgangsfrequenzen von 1,49...1,63 GHz, einem 2-dB-Dämpfungsglied zur Entkopplung und einem sechsfachen Frequenzvervielfacher. Der Transistoroszillator ist mit Varaktordioden abstimmbar. Das Dämpfungsglied erwies sich im Interesse einer sauberen Abstimmkurve als notwendig. Ein Hochfrequenzwirkungsgrad von mehr als 10% ist dabei erreichbar.

Bei noch höheren Ausgangsfrequenzen muss das Oszillatorsignal nach dem Dämpfungsglied noch verstärkt werden. Der Aufbau ist hier folgender: Der Transistoroszillator hat eine Ausgangsfrequenz von 1,32...1,39 GHz; nach einem 5-dB-Dämpfungsglied folgt ein zweistufiger Verstärker mit 1 W Ausgangsleistung, dem ein Frequenzversechsfacher und ein Frequenzvervierfacher nachgeschaltet sind. Die Ausgangsfrequenzen sind 33,1...34,3 GHz mit 7...10 mW. Die Verwendung von «Microstrip»-Technik ergibt Frequenzvervielfacher hoher Güte. Die Reproduzierbarkeit ist mit geringem Aufwand gewährleistet. Konversionsverluste können durch Verwendung von Beam-lead-Dioden mit reduzierter Kapazität bis auf ca. 7 dB reduziert werden.

Vor allem im Hinblick auf Abmessungen, Gewicht, Bandbreite, Reproduzierbarkeit und Kosten bieten diese Signalquellen merkliche Verbesserungen. Mit MIC-Technik können beste Resultate bis in den Bereich der Millimeterwellenlängen erreicht werden. Weitere Entwicklungen gehen in Richtung niedrigerer Speisespannungen. Eine 9-GHz-Quelle mit 9 V Speisespannung ergab einen Hochfrequenzwirkungsgrad von 11 %. *D. Kretz*

Elektrische Nachrichtentechnik — Télécommunications

Farbbildmischer

621.397.61:621.372.622

[Nach *E. Legler:* Überlegungen zum Konzept eines verbesserten Farbbildmischers. Rundfunktechn. Mitt. 14(1970)3, S. 105...112]

Zur Zeit werden in der Fernsehstudiotechnik zwei verschiedene Bildmischverfahren verwendet: Das «Next-channel-system» hauptsächlich in den USA, das «Knob-a-channel-system» in Europa. Während das Next-channel-system eine weiche Überblendung nur zwischen zwei vorgewählten Bildquellen erlaubt, können beim zweiten Verfahren jede angeschlossene Bildquelle mit jeder anderen überblendet werden. Bei Farbsignalen kommen als zusätzliche Schwierigkeiten die extrem hohen Anforderungen an Laufzeit und Phasenstabilität des Bursts, der nicht mit genügender Genauigkeit nachträglich zugesetzt werden kann. Nach der derzeitigen Normung ist deshalb das Farbsynchronsignal Bestandteil des FBA-Signals.

Die bisherigen Mischer sind zwar wegen ihres geringen Aufwandes sehr günstige Lösungen, aber sie weisen eine prinzipielle Unvollkommenheit auf: Dadurch, dass eine gemeinsame Pegelautomatik für Bild- und Synchronisiersignal verwendet wird, ergeben sich in Fällen, wo die Maximalwerte der zu mischenden Signale zu verschiedenen Zeiten auftreten, Pegelabsenkungen, die auf Grund des Bildinhaltes nicht erforderlich sind.

An das Konzept eines verbesserten Farbbildmischers werden daher folgende Anforderungen gestellt: Im Misch- bzw. Überblendteil muss das Gesamtsignal wegen der erforderlichen getrennten Amplitudenregelung von Bildsignal- und Synchronisierinformation in diese beiden Komponenten aufgespalten werden. Die Sollpegelautomatik für die Synchronisierinformation muss nur auf konstante Burstinformation einregeln. Eventuell fehlende Burstamplitude beim Ein- und Ausblenden einzelner Signale kann durch Zusetzen des Studiobursts ergänzt werden. Schrifteinblendungen erfolgen über einen separaten Schriftkanal, der die Möglichkeit bietet, die ursprünglich weisse Schrift einzufärben, und der eine weiche Einblendung ohne Beeinflussung des Hintergrundbildes gestattet. Der häufig im Ausgangsteil dem Mischer nachgeschaltete Stabilisierverstärker kann entfallen, wenn dem Mischer nur normgerecht gepegelte Signale zugeführt werden. Das bietet bei studioeigenen Signalen keine Schwierigkeit. Fremde Signale müssen aber grundsätzlich Regelschaltungen durchlaufen. Eine Weissbegrenzung kann allerdings nicht unterbleiben, aber für das Chrominanzsignal wird kaum eine Begrenzung nötig sein. Schliesslich muss auch das jeweilige Ausgangssignal weich ausgeblendet werden können.

Ein nach diesem Konzept arbeitender Bildmischer erscheint auf den ersten Blick viel aufwendiger als die zur Zeit verwendeten. Da aber eine ganze Reihe bisher benötigter Geräte in den Mischer integriert werden können, lässt sich dieser Aufwand durch Einsparungen an diesen Stellen teilweise kompensieren. *D. Kretz*

Sondergeräte für Industriefernsehanlagen

621.397.13/658

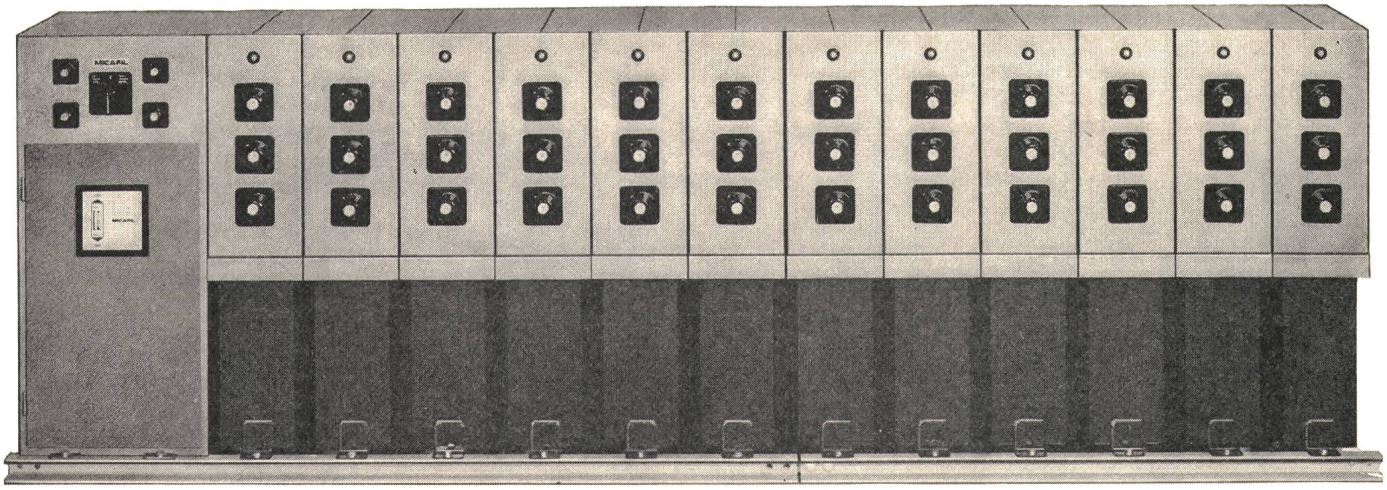
[Nach *F. Niehusen* und *U. Ortlinghaus:* Sondergeräte für Industriefernsehanlagen, Siemens Z. 44(1970)7, S. 448...453]

Um die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten des Fernsehens in Industrie, Forschung, Ausbildung usw. voll ausnützen zu können, sind oft Zusatzgeräte nötig. Solche Sondergeräte sind z. B. Linienschreiber und Halbbildzusatz.

Ein einfacher Liniengeber erlaubt, horizontale Linienpaare zu erzeugen, deren Abstand und Lage auf dem Bildschirm wählbar sind. Als Eingangsimpulse werden dazu zeilen- und bildfrequente Impulse verwendet. Zur besseren Sichtbarmachung dieser Linien sollen sie über zwei Zeilen geschrieben werden. Um die Lage einer Linie auf dem Bildschirm zu verändern, wird ein Zähler benötigt, der in der Lage sein muss, die Zeilenzahl eines Halbbildes zu erfassen, der also bei 625 Zeilen 312 verschiedene Zustände haben muss. Ein anderer Liniengeber erzeugt Linien, die aus der Vertikalen bis in die Diagonale nach rechts oder links geneigt werden können. Dieses Gerät ist in zwei Einheiten unterteilt. Die erste erzeugt bis zu fünf vertikale Linien einstellbarer Breite. Als Steuersignal dient ein negativer Horizontalimpuls. Die zweite Einheit erweitert die Funktion der ersten dahin, dass die Linien geneigt und teilweise unterdrückt werden können. Die Steuerung erfolgt von einem Vertikalimpuls her. Der Halbbildzusatz ermöglicht die gleichzeitige Wiedergabe der Fernsehbilder zweier Kameras. Die Schnittlinien könnten prinzipiell an jeder Stelle des Bildes liegen. Für die Praxis genügt aber eine vertikale Schnittlinie, die im Bereich von 30...70 % der Bildbreite verschoben werden kann. Vom Steuerpult aus kann zwischen Bild von Kamera 1, Bild von Kamera 2, Halbbild ½ oder Halbbild $^2/_1$ gewählt werden. Auch können die Bilder wahlweise positiv oder negativ wiedergegeben werden. Wenn zwei Halbbilder wiedergegeben werden, müssen beide Bilder unabhängig vom Bildinhalt auf gleichen Schwarzpegel geregelt werden. Ausserdem dürfen helle Gegenstände im nicht wiedergegebenen Bildteil die Automatik nicht beeinflussen. Das bedingt, dass die Regelspannung nur aus dem tatsächlich wiedergegebenen Teil abgeleitet werden muss. Durch weitere Zusatzgeräte lassen sich auch Überblendungen von einer Kamera zur andern ausführen. *D. Kretz*

Fortsetzung auf Seite 1043

Suite à la page 1043



Ob Sie 25, 300 oder 3000 kvar Blindleistung kompensieren müssen,

mit einer

MICOMAT

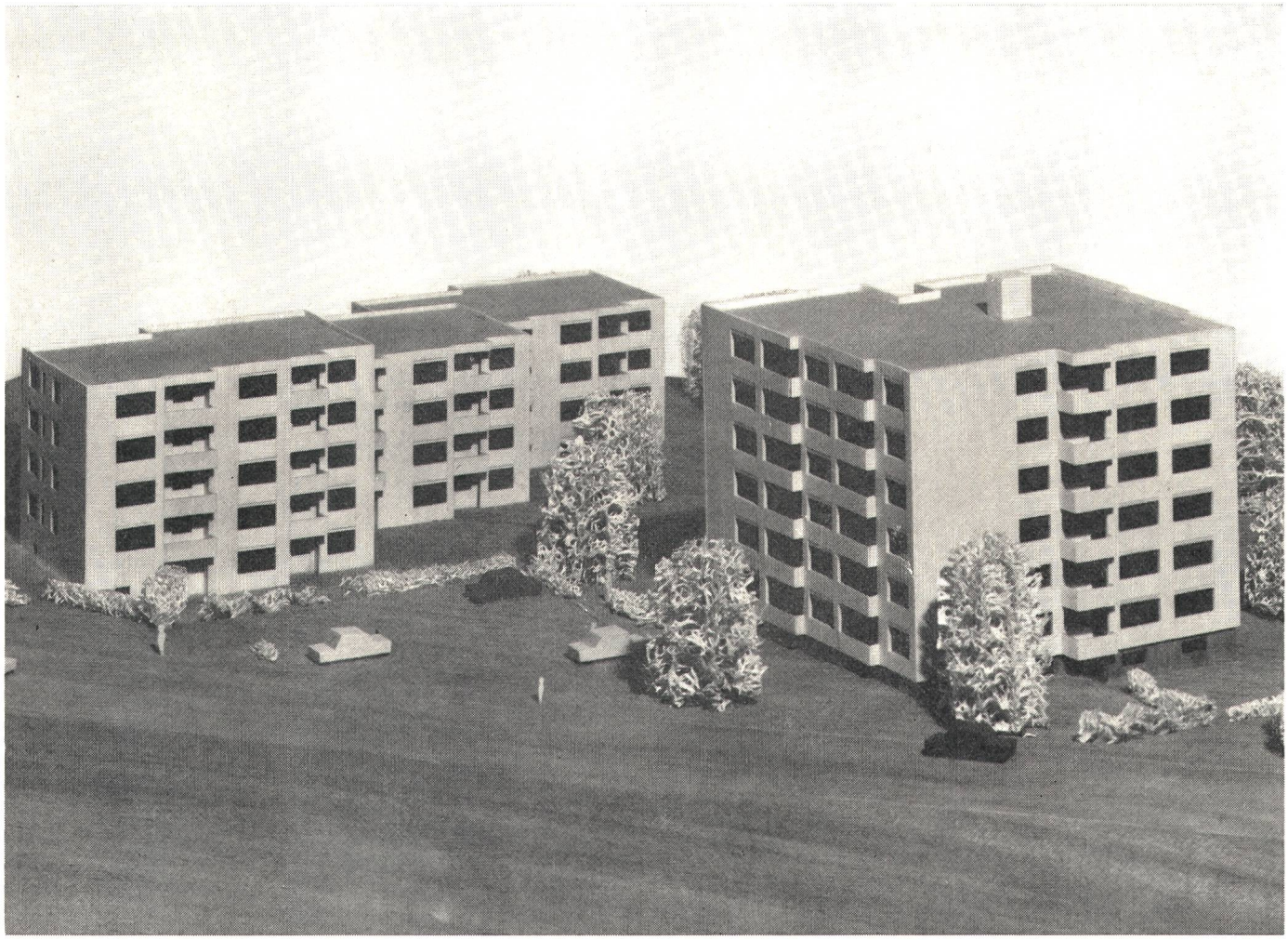
-Kondensatorenbatterie haben Sie immer die Gewähr, eine Anlage mit 3facher Sicherheit zu besitzen

Sie ist selbstverständlich nach dem Baukastenprinzip in kürzester Zeit montiert oder erweitert. Die MICOMAT-Kondensatorenbatterien sind kompakt und formschön gebaut. Verlangen Sie bitte unsere ausführlichen Prospektunterlagen oder den unverbindlichen Besuch unserer Spezialisten.

MICAFIL AG 8048 Zürich – Abteilung Kondensatoren

Diese Grossüberbauung wird vollelektrisch beheizt

Beheizen auch Sie Ihre Überbauungen vollelektrisch mit Star-Unity-Apparaten!



(Projektierung und Ausführung der Elektro-Heizanlage Star Unity AG, Fabrik elektrischer Apparate, Zürich, in Au/ZH)

Wünschen auch Sie eine **Wärmebedarfs-Berechnung?**

Seit Januar 1969 arbeiten wir mit **IBM-Computer** (System IBM 360/IBM 1050/55)

Weshalb dieser Durchbruch zur Spitze: Um noch genauere Berechnungen anzustellen —
Um noch speditiver zu arbeiten —
Um Ihnen mühsame Berechnungen zu ersparen —
Um noch bessere Lösungen Ihrer Heizprobleme zu errechnen —
Um Ihnen noch besser zu dienen!

Star Unity AG

Star Unity AG Fabrik elektrischer Apparate 8053 Zürich
Büro und Fabrik in 8804 Au/ZH Tel. 051/75 04 04