

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 60 (1969)
Heft: 16

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>

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Elektrische Regelungstechnik, Fernwirktechnik Réglage électrique, télécommande

Eine zeitproportionale Temperaturregelung

62-533.65

[Nach A. Evangelisti: Eine zeitproportionale Temperaturregelung. Elektronik 18(1969)4, S. 101...104]

Die thermische Kapazität, der thermische Widerstand und die lange Zeitkonstante eines elektrisch geheizten und temperaturgeregelten Ofens haben zur Folge, dass die Temperatur um den Sollwert mehr oder weniger stark schwankt. Durch eine zeitproportionale Regelung können die Temperaturschwankungen in einem bestimmten Teil des Ofens klein gehalten werden. Für die Heizung des Ofens eignet sich in diesem Falle sehr gut die normale Netzwechselspannung mit einer Frequenz von 50 Hz. Mit dieser Speisestromspannung lässt sich die zugeführte Heizleistung sehr gut mit Thyristoren oder Triacs ein- und ausschalten. Für die Ein- und Ausschaltungen können die Nulldurchgänge der Wechselspannung gewählt werden, damit keine Spannungsspitzen und Hochfrequenzstörungen entstehen. Die Heizspannung des Ofens wird zyklisch mit einer Frequenz ein- und ausgeschaltet, die klein gegenüber der Frequenz der Heizspannung ist; sie muss andererseits gross gegenüber der niedrigen kritischen Frequenz des Ofens sein. Die zeitproportionale Temperaturregelung eignet sich nicht für sehr kleine Öfen, z. B. für die Regelung eines Thermostaten für einen Schwingquarz. Hingegen eignet sie sich gut für die Temperaturregelung von Wärmetruhen in elektronischen und chemischen Laboratorien. Das beschriebene System wurde bei einem Ofen mit einem Volumen von 7 Liter angewendet. Der thermische Widerstand dieses Ofens beträgt 0,28 °C/W. Die Nennleistung von 660 W kann den Ofen bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C auf eine höchste Temperatur von 210 °C aufheizen. Der Heizzyklus hat eine Frequenz von 3,6 Hz, die klein im Vergleich zur Netzfrequenz von 50 Hz ist. Mit dieser Frequenz wird die Heizung des Ofens während längerer oder kürzerer Zeit eingeschaltet. Die Innentemperatur des Ofens lässt sich mit dieser Regelung auf einen Wert von $\pm 0,076$ °C konstant halten.

H. Gibas

Differenzieren mit einem Messmotor

681.335.7

[Nach A. Lennartz: Der Messmotor als Baustein für Differenzierschaltungen. Automatik 14(1969)5, S. 174...178]

Die Differentiation langsam veränderlicher Größen mit analogen Rechenelementen gehört zu den schwierigen Operationen, da die entsprechenden Schaltungen oft zu Instabilitäten neigen. Die üblichen elektrischen Differenzierglieder wie z. B. RC-Kombinationen führen wegen der erforderlichen grossen Zeitkonstanten zu schwer oder nicht realisierbaren Dimensionierungen. Um diese Schwierigkeit zu vermeiden, werden Messmotoren zur Tendenzanzeige und -regelung langsam veränderlicher Vorgänge von Produktionsprozessen eingesetzt.

Die Prinzipschaltung der Differenzierung mit einem Messmotor beruht darauf, dass die Ausgangsspannung den Änderungen des Eingangssignales proportional sein soll. Dazu wird die Differenz zwischen Eingangssignal und einer an einem Potentiometer abgegriffenen Referenzspannung über einen Messverstärker dem Ausgang zugeführt. Die Einstellung des Potentiometers wird mit dem von der Ausgangsspannung betriebenen Messmotor durchgeführt. Die Übertragungsfunktion der Differenzierschaltung kann in ein Produkt zerlegt werden. Der erste Faktor ist ein reines Differenzierglied und der zweite ein Verzögerungsglied erster Ordnung. Die Zeitkonstante des Verzögerungsgliedes muss viel kleiner sein als die erwartete zeitliche Änderung des Eingangssignales.

Um Differenzierglieder mit einem Messmotor entwerfen zu können, muss der maximale Wert des Eingangssignales sowie das Zeitintervall, in dem dieser Wert erreicht wird, bekannt sein. Ebenso muss die maximal zulässige Größe der Zeitkonstante vorgegeben sein. Dabei ist die realisierbare Zeitkonstante um so

kleiner, je grösser der Verstärkfaktor gewählt wird. Die Empfindlichkeit der Schaltung nimmt also mit wachsender Verstärkung zu. Gleichzeitig nimmt aber der übertragbare Amplitudenbereich von Sprungfunktionen am Eingang ab. Deshalb eignet sich die Differenzierschaltung mit dem Messmotor nur für die Erfassung von langsamem Vorgängen.

E. Handschin

Elektrische Lichttechnik, Lampen Technique de l'éclairage, lampes

Beleuchtung für Farbfernsehen

628.973.3:621.397.132

[Nach C. J. Neenan und T. M. Lemons: Lighting for Color Television. Illuminating Engng. 64(1969)3, S. 154...158]

Dieser Beitrag beweist, die wichtigsten Hinweise über die erforderlichen Ausrüstungen zu vermitteln, die bei der heutigen Farbfernseh-Aufnahmetechnik zu beachten sind.

Für die Kamera sind Beleuchtungsniveau des aufzunehmenden Feldes und Wiedergabe der darauf vorkommenden Farben von grosser Wichtigkeit. Die Minimalbeleuchtungsstärken bewegen sich zwischen 1500...3000 lx je nach Anwendung. Weil die verschiedenen Kamerasysteme stark unterschiedliche Empfindlichkeit aufweisen, sollten bei den Aufnahmen einer bestimmten Veranstaltung stets Kameras desselben Systems verwendet werden. Die getreue Wiedergabe, insbesondere der menschlichen Hauttöne und der Farben der Kleider, erfährt eine Verschlechterung auf dem Bildschirm, wenn dieselbe Kamera hintereinander Szenen in Innenräumen, die mit Glühlampenlicht beleuchtet sind, und Vorgänge im Freien aufzunehmen hat. Die heutige Aufnahmetechnik erlaubt, zu krassen Unterschieden in der Farbwiedergabe zu vermeiden, einerseits durch Verwendung von Lichtquellen mit einem kontinuierlichen oder zumindest genügend dicht besetzten Linienspektrum, andererseits durch die Einstellung der Kamera auf die entsprechende Farbempfindlichkeit bevor die eigentliche Aufnahme gemacht wird.

Von den Lichtquellen sind natürliches Tageslicht und das Licht von Halogen-Glühlampen dank ihres kontinuierlichen Spektrums, aber auch Xenonlicht besonders günstig. Das Licht der Fluoreszenzlampe ist wegen ihrer annähernd kontinuierlichen Lichtzusammensetzung gut brauchbar, und die neuen Halogen-Metallampen mit dem nicht kontinuierlichen Spektrum ergeben für besondere Anwendungen, wie z. B. Sportveranstaltungen, recht brauchbare Ergebnisse. Die Verwendung gemischten Lichtes aus verschiedenartigen Lichtquellen wird auch empfohlen. Es ist aber eine sehr homogene Mischung erforderlich, damit ja keine störenden Farbdifferenzen auf dem Bildschirm erscheinen.

Die Anforderungen an die Ausrüstungen für Farbfernsehstudios sind hoch; alle nur erdenklichen Mittel für die Befestigung, die Zugänglichkeit und die schnelle Beweglichkeit der Kameras, Mikrophone, Hilfsgeräte und Scheinwerfer müssen vorhanden sein. Halogen-Glühlampen sind die hier üblicherweise dienenden Lichtquellen; das Beleuchtungsniveau bewegt sich zwischen 2500 und 3000 lx. Die heute verwendete Farbtemperatur des Lichtes liegt bei $3000^{\circ}\text{K} \pm 200^{\circ}\text{K}$. Um diesen Standardwert zu erreichen werden Lampen mit einer Farbtemperatur von 3200°K benutzt und mit Dämmerungsreglern eingestellt.

Gross sind die Anwendungsmöglichkeiten des Farbfernsehens für allgemeine öffentliche Veranstaltungen. Darunter sind Anlässe in Räumen verschiedenster Art zu verstehen, wo die Beleuchtungsausrüstungen von Fall zu Fall eingerichtet werden müssen. In der Regel ist mit einem Beleuchtungsniveau von 1500...2000 lx auszukommen. Von den Anforderungen sind besonders wichtig, dass die umgebenden Wände hell sein müssen, jedoch den Reflexionsgrad von 50 % nicht überschreiten sollten, ferner auch das Feld, das vor und hinter der aufzunehmenden Szene liegt, beleuchtet sein muss, und schliesslich, dass auch die vertikalen Flächen der Aufnahmeobjekte gut ausgeleuchtet sein sollen, was in der Regel erreicht wird, wenn der Lichteinfallswinkel etwa 45° beträgt.

J. Guanter

Modellschaufenster — Hilfe für die Beleuchtungsplanung

628.973.2:659.157

[Nach R. Pfrogner: Die Vielfalt der Lichtwirkungen im Schaufenster. Lichttechnik 21(1969)4, S. 106, 108 und 110]

Den visuell besten Eindruck einer Ware zu vermitteln, ist die Aufgabe des Schaufensters. Mit Hilfe des künstlichen Lichtes lassen sich Wirkungen erzielen, die jene des natürlichen Lichtes weit übertreffen. Die zweckdienlichen Lichtquellen, Fluoreszenzlampe und Glühlampen, ermöglichen dank ihrer unterschiedlichen Abmessungen, Leuchtdichten und Lichtfarben, das Licht zu bündeln oder zu streuen, harte oder weiche Schatten zu erzeugen, gedämpfte oder grelle Spiegelungen hervorzurufen und das farbliche Aussehen der Waren beträchtlich zu beeinflussen.

Die damit erzielbaren Effekte mit Worten zu erklären ist fast unmöglich. Darum richten Beleuchtungsfirmen Modellschaufenster ein mit verschiedenartigen und getrennt schaltbaren Beleuchtungsmöglichkeiten; ein solches Schaufenster steht im neuen Osram-Verwaltungsgebäude in München. Mit einer abwechslungsreichen Auslage, welche die meist vorkommenden Warenarten enthält, werden Installationsfachleuten, aber auch Ladenbesitzern die Wirkungen der verschiedenen Lichtquellen und der Einfluss ihrer Anordnung praktisch demonstriert. Man bekommt so den grossen Unterschied des diffusen Lichtes aus Fluoreszenzlampe und des gerichteten Lichtes aus Glühlampen augenscheinlich vorgeführt; man sieht die Möglichkeiten einer Kombination beider Lichtarten für die Werbekraft eines Schaufensters und erkennt, dass das Licht in den Händen eines phantasiebegabten Dekorateurs ein Gestaltungselement sein kann, mit dem sich faszinierende Auslagen hervorzaubern lassen. Man lernt mit Lichtfarben spielen, man sieht wie Keramik, Porzellan und Glas durch Licht lebt, wie metallene Oberflächen je nach Bearbeitung verschiedenartig glänzen, wie Schmuck und Juwelen strahlen und glitzern und erhält noch viele weitere Anleitungen, ein Schaufenster attraktiv zu gestalten.

Die gewonnenen Erkenntnisse helfen bei Neugestaltung oder Verbesserung von Schaufensteranlagen, eine moderne und variationsreiche Beleuchtungseinrichtung zu schaffen. *J. Guanter*

Experiment mit einem Bürogrossraum in England

651.725.2.054

[Nach: The Kew Experiment. Light and Lighting 62(1969)4, S. 122...124]

Das Ministerium für öffentliche Bauten mit Verantwortung für die Gestaltung von Büroräumlichkeiten mit einer Fläche von über 4×10^6 m² ist an der zweckdienlichen Benützung von Büros und an der Produktivität der darin Beschäftigten sehr interessiert. Das Ministerium, das die Zusammenhänge dieser Probleme eingehend studierte, gelangte zur Erkenntnis, dass mit offenen Bürogrossräumen gute Ergebnisse zu erwarten sind. Nach einem versuchsweisen Umbau eines bestehenden Bürogeschosses in einen Grossraum ist anschliessend in Kew der erste experimentelle Neubau im Vereinigten Königreich erstellt worden, bei dem alle bisherigen Erfahrungen der offenen Grossraumbauweise ausgewertet wurden.

Das zweigeschossige Versuchsgebäude von etwa 38×38 m Fläche ist eine Skelettkonstruktion mit Eingangstrakt im Mittelteil des Erdgeschosses und offenem Bürotrakt im ersten Stock. Die Höhe bis zur Raumdecke beträgt rund 3 m und von dieser bis zur Geschosdecke etwa 1,5 m, was die bequeme Unterbringung aller Beleuchtungs- und Luftkonditionierungseinrichtungen ermöglicht. Alle Decken- und Wandoberflächen sind schallschluckend ausgebildet. Die direkte Sonnenbestrahlung der Fensterfronten wird schon durch die Konstruktion gemildert, indem sich diese 1,2 m hinter den Hausfronten befinden. Ferner sind vor den Fenstern vertikale Blenden angebracht, die die Glasfläche verstellbar abschirmen, und Lamellenstoren auf der Innenseite verhindern zusätzlich noch die Blendwirkung durch das Sonnenlicht.

Zweck der künstlichen Beleuchtung ist es, eine angenehme Leuchtdichteverteilung im Raum zu erzielen und den Eindruck einer sonnenbescheinten Arbeitsfläche zu erzeugen. Im Bürogeschoss befinden sich die Leuchten hinter einer Rasterdecke. Sie sind in fortlaufenden parallelen Linien mit einem gegenseitigen Abstand von 1,8 m montiert und mit je zwei Fluoreszenz-

lampen von 65 W und 1,5 m Länge ausgerüstet. Die höchste Betriebsbeleuchtungsstärke erreicht etwa 1100 lx, wenn Lampen weißer Lichtfarbe verwendet werden. Die Beleuchtung ist mit einer Thyristor-Dämmerungsvorrichtung zonenweise regulierbar, so dass den örtlich unterschiedlichen Betriebsverhältnissen, bedingt durch verschiedene Aussenhelligkeit oder abweichende Temperaturen an den Lampen, entsprochen werden kann. Der höchste Blendungsindex der Anlage beträgt 13.

Die Luftkonditionierung, die den verschiedensten Betriebsvoraussetzungen genügen muss, ist zweiteilig ausgebildet. Der eine Teil bedient die zentrale Zone der Arbeitsfläche, der andere die Randgebiete bei den Fensterfronten bis auf eine Tiefe von etwa 6 m. Die von den Lampen und Vorschaltgeräten erzeugte Wärme und die aus der zentralen Zone stammende warme Luft, die stets eine höhere Temperatur als die Luft in den Randzonen aufweist, werden abgesogen und je nach Aussentemperatur entweder ins Freie abgeblasen oder nach Filterung und Mischung mit Frischluft sowie Befeuchtung wieder in den Raum — vornehmlich in die Randzonen — eingeblasen. Die relative Feuchtigkeit ist auf 50...55 % einreguliert, und der Luftwechsel erfolgt etwa 3 1/4 mal in der Stunde. Die Temperatur-Konditionierung aus der Wärme der Lampen und Vorschaltgeräte ist sichergestellt bis zu einer Temperatur der Aussenluft von etwa 7 °C; bei geringeren Werten wird die Wärme zusätzlich zwei Boilern entnommen, die auch Heisswasser für den allgemeinen Gebrauch liefern.

Natürlich sind die baulichen und betrieblichen Eigenschaften im Versuchshaus viel besser als in den herkömmlichen Bürogebäuden; sie verursachen aber keine höheren Kosten als bisher. Aus den jetzt gewonnenen Erfahrungen folgt, dass die neue Bauweise eine Kapitaleinsparung von 5000 Franken pro Beschäftigten ermöglicht und dass mit dem Bürogrossraum eine Flächeneinsparung von 20 % gegenüber dem heutigen Zellenbau erreicht werden kann. Ferner werden auch die Betriebskosten wesentlich vermindert.

Bemerkungen des Referenten:

Die allgemein guten Ergebnisse mit Bürogrossräumen sind nach Erfahrungen der Praxis erst nach einer gewissen Umstellungszeit zu erwarten.

Den älteren Mitarbeitern bereitet vor allem der Übergang etliche Mühe. Beanstandet wird die Ablenkung von der Arbeit durch die vermehrten Störenflüsse von aussen. Schöpferische Tätigkeiten, die Ruhe und Konzentration erheischen, lassen sich im Grossraumbüro erschwert und nur mit mehr Zeitaufwand als in kleinen Büros ausführen. Deshalb stehen abgeschlossene Räume zur Verfügung, wo sich ältere Mitarbeiter zur Verrichtung anstrengender Denkarbeiten zurückziehen oder wo auch Besprechungen in grösserem Kreis stattfinden können. Routinearbeiten lassen sich in der Regel in Grossräumen gut leisten, und junge Menschen haben praktisch keine Schwierigkeiten bei der Umstellung.

J. Guanter

Elektrowärmetechnik — Electrothermie

Elektrische Wassererwärmungsanlagen für Freibäder

696.487:725.743

[Nach E. van den Heuvel: Elektrische Wassererwärmungsanlagen für Freibäder. Elektrowärme international 27(1969)3, S. 102...109]

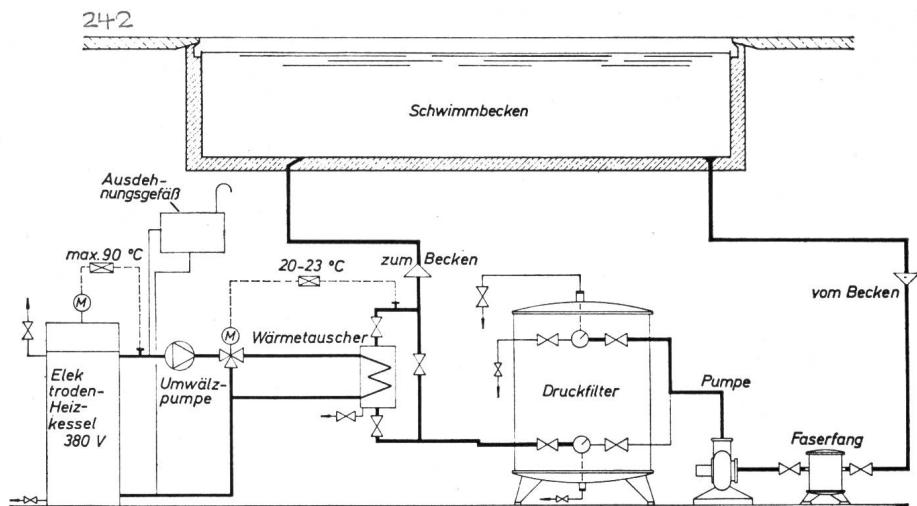
Seit dem Mai 1967 wird das Freibad Berlebeck im Teutoburger Wald elektrisch beheizt. Damit ist ein neues wichtiges Anwendungsgebiet für Nachtstrom erschlossen worden. Die Entwicklung zur Komfortlösung hat ein solches Echo ausgelöst, dass in der Zwischenzeit in Deutschland 18 weitere Freibäder mit elektrischer Beheizung ausgerüstet sind.

Für die Elektrizitätswerke sind solche Anlagen lohnende Objekte für den Absatz von Nachtstrom, denn je nach Grösse des Wasserbeckens, Dauer der Badesaison und Jahresmitteltemperatur ergibt sich ein Energiebedarf von 200 000...450 000 kWh. In unserer Klimazone ist bei einer Beckengrösse von 1500 m³ während einer Sommersaison mit einem Nachtstromverbrauch von rund 325 000 kWh zu rechnen. In einem kühlen Sommer

Filtreinrichtung mit Elektrodenheizkessel und Wärmetauscher

kann der Verbrauch noch bis ein Drittel grösser werden. Pro Badetag und m^3 Beckeninhalt haben sich mittlere Werte von 1,3...2,0 kWh ergeben. Für die Berechnung der erforderlichen Heizleistung ist davon auszugehen, dass ein Temperaturverlust von 3 °C innert 24 h auszugleichen ist. Ausserdem soll die Erstaufheizung z. B. in 60 Wochenendstunden vor sich gehen. Aus diesen Bedingungen ergeben sich Heizleistungen in der Grössenordnung von 400...500 kW. Hiefür stehen verschiedene Heizsysteme zur Verfügung:

- Durchlauferhitzer kleiner Einheitsleistung zu Batterien zusammengebaut;
- Durchlauferhitzer in einer Grossseinheit mit mehreren Heizgruppen;
- Elektrodenheizkessel mit Wärmeaustauscher.



Alle drei Möglichkeiten wurden schon praktisch erprobt, wobei sich die unterschiedlichen Besonderheiten jedes Systems bereits herausgestellt haben. Heute werden vorwiegend das zweite und dritte System gebaut. Das vollständige Schema einer kompletten Anlage mit Elektrodenheizkessel zeigt Fig. 1.

A. Baumgartner

Elektronik, Röntgentechnik — Electronique, radiologie

Röntgenstrahlen aus Fernsehgeräten

621.397:613.7

[Nach M^{11e} M. Berthaud und H. Penot: Radioprotection en ce qui concerne le Rayonnement X des téléviseurs. Le Haut-Parleur, Nr. 1210 (1969), S. 36..41]

Vor dem 2. Weltkrieg wurden die ersten Fernsehempfänger mit rundem Bildrohr und 8...10 kV Beschleunigungsspannung gebaut. Damals musste man in bezug auf Röntgenstrahlen und deren gesundheitsschädigenden Wirkung für den Menschen noch keine Befürchtungen hegen. Seit 1953 (12 kV) wurde jedoch die Anodenspannung in Schwarzweiss-Empfängern dauernd gesteigert und sowohl das Bildrohr wie auch der Hochspannungsgleichrichter wurden zu Quellen niederenergetischer Röntgenstrahlung. Bei 20...25 kV konnten in 5 cm Abstand vom Bildrohr und vom Gleichrichter 0,2..11 mR/h gemessen werden.

Erst im Jahre 1962 wurden zur Verminderung der Strahlungsintensität Gleichrichterröhren mit Bleiglaskolben und seit 1965 Bildröhren in Verbundtechnik mit Bleiglasauflage hergestellt (3 % Bleigehalt). Weitere Probleme entstanden bei Farbfernsehgeräten: Obschon das Bildrohr mit 25 kV betrieben wird, ist es nicht mehr die schlimmste Strahlungsquelle. Es besitzt bildseits ein Metallgitter und einen 12 mm starken Bleiglasschirm, und der Kolben wird zur Abschirmung von magnetischen Streufeldern (Transformatoren, Erdfeld) mit einem Konus aus 1-mm-Eisenblech umgeben. Die weiche Strahlung (15...25 keV) wird hierdurch fast vollständig abgeschirmt.

Zur Konstanthaltung der Strahlspannung ist jedoch im Hochspannungsteil ein Parallelregler (shunt tube) eingebaut. Diese Triode ist eine sehr starke Quelle für Röntgenstrahlen, wobei montagebedingt die Hauptstrahlung meist nach unten gerichtet ist. Sie durchdringt Gerät und Boden, so dass am Plafond von Wohnungen unter einem solchen Gerät bis zu 600 mR/h festgestellt wurden. Bei einzelnen Shunt-Trioden konnte man in 5 cm Abstand bis zu 170 R/h feststellen! Derartige Umstände führten 1966 dazu, dass ein grosser amerikanischer Gerätehersteller 110 000 Farbfernseher wieder einziehen musste.

Durch Modifikationen und Abschirmung der Strahlungsquellen wird heute die Intensität in 5 cm Abstand vom Gerät auf Werte um 0,1...0,5 mR/h reduziert, so dass für Lebewesen in der Nähe von normalbetriebenen Geräten keine Gefahr mehr besteht.

Anders verhält es sich bei der Prüfung der entsprechenden Bauteile sowie bei Montage- und Servicearbeiten an Farbfernsehern. Hier sind besondere Schutz- und Vorsichtsmassnahmen in Form von Bleiglas- oder Metallplatten zur Abschirmung der Röntgenstrahlung erforderlich. Nicht umsonst sind die Bauteil-Abschirmungen meist mit Sicherheitsschaltern versehen, welche bei der Demontage die Hochspannung abschalten.

M. S. Buser

Prozess-synchrone Simulation dynamischer Systeme

62-503

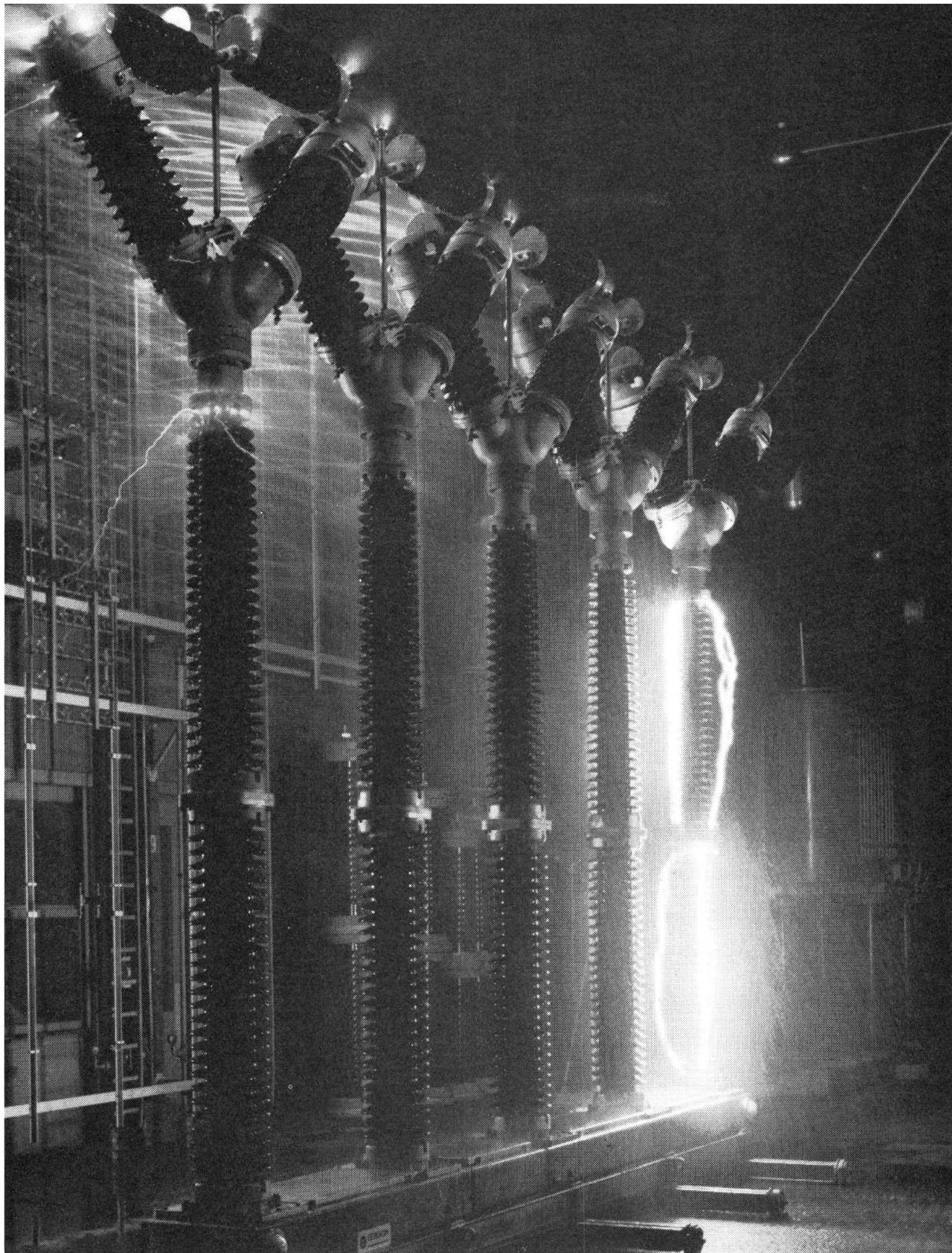
[Nach M. L. Dertouzos et al.: On-line Simulation of Block-Diagram Systems. IEEE Trans. Computers, C-18(1969)4, S. 333..342]

Die Simulation ist ein wichtiges Hilfsmittel für die Untersuchung bestehender und geplanter neuer Systeme. Solche Systeme können einen analogen, digitalen oder hybriden Charakter haben. Eine wichtige Klasse bilden die dynamischen Systeme. Für die Simulation stehen heute mehrere Dutzend Sprachen zur Verfügung (MIDAS, CSMP, MIMIC, etc.). Diese lassen sich nach folgenden Gesichtspunkten klassieren:

Die Programme werden entweder zuerst in Maschinensprache übersetzt (Compiler-Typ) oder direkt auf Grund der eingegebenen Systembeschreibung verarbeitet (Interpretations-Typ). Mehrere Simulationssprachen besitzen die Möglichkeit des Sortierens. Dadurch lassen sich die einzelnen Teile des Systems beliebig eingeben. Nur wenige Simulationsverfahren besitzen die Eigenschaft, dass neue, den Bedürfnissen des Benutzers entsprechende Blöcke realisiert werden können.

Die neue Simulationssprache LOTUS eignet sich besonders für die Prozess-synchrone- (on-line) Anwendung. Dabei wird das System zunächst in Elementarblöcke aufgeteilt, die durch geeignete Verknüpfungsanweisungen verbunden werden. Systeme mit Schleifen, die nichtspeichernde Elemente enthalten, werden iterativ nachgebildet. Falls die Schleifen speichernde Elemente enthalten, z. B. Integratoren, müssen Integrationsregeln benutzt werden, die als Block-Diagramme darstellbar sind. Ein zentrales Problem für die on-line-Simulation ist die Organisation der Daten. Die richtungsorientierte Datenstruktur wird in LOTUS auf Grund der sortierten Verknüpfungsliste erzielt. Sie ermöglicht eine leistungsfähige Darstellung und Berechnung von Systemen. Der neue Simulator kann rekursiv benutzt werden, um Iterations- und Integrationsregeln dann on-line durchzuführen, wenn die gewöhnlichen Verfahren versagen.

E. Handschin



Unter künstlichem Regen wird im Hochspannungslaboratorium der Ueberschlagsspannungswert an einem 420-kV-Schalterpol ermittelt.



Maschinenfabrik Oerlikon 8050 Zürich
ein Mitglied des Brown Boveri Konzerns

