

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 63 (1972)  
**Heft:** 2  
  
**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:** 11.01.2026

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

- Typ M stellt eine Netzanschlussmethode dar, bei der die flexible Leitung mit gewöhnlichem Werkzeug leicht durch eine spezielle Leitung, die z. B. einen an die Leitung aufgegossenen Kabelschutz oder angepresste Anschlussklemmen hat, ersetzt werden kann
- Typ Y stellt eine Netzanschlussmethode dar, bei der die flexible Leitung nur mit einem speziellen Werkzeug durch eine gewöhnliche oder eine spezielle Leitung ersetzt werden kann
- Typ Z stellt eine Netzanschlussmethode dar, bei der die flexible Leitung wegen der gegossenen Konstruktion ohne Zerbrechen oder Zerstören eines Teiles des Apparates nicht ersetzt werden kann.

Unter gewöhnlichen Werkzeugen versteht man diejenigen, die im Haushalt im allgemeinen auffindbar sind, wie z. B. Schraubenzieher, Münzen, Schraubenschlüssel, Zangen. Zu den speziellen Werkzeugen gehören diejenigen, die durch einen bestimmten Fabrikanten hergestellt wurden und nicht käuflich sind.

Die im Dokument aufgezeigte Lösung kann nur als Zwischenstufe zur Harmonisierung betrachtet werden. Es schien deshalb nötig, eine Erklärung in den Text einzufügen, wonach in einigen Ländern nicht alle Typen erlaubt sind. Einige weitere wichtige Beschlüsse der Diskussion:

- Die Vorschrift, dass eine Leitung auch durch eine leichtere Leitung als die originale und auch mit Leitern von kleinerem Querschnitt als der originale, ersetzt werden kann, wurde gestrichen
- Alle Apparate müssen den sicheren und zuverlässigen Netzanschluss, einschließlich den Anschluss bzw. die Anschlussmöglichkeit des Schutzleiters in den Fällen der Klassen I bzw. 0I gewährleisten
- Jeder Apparat darf nur mit einem Netzanschlusskabel versehen werden
- Schraubenlose Klemmen dürfen auch für Netzanschluss verwendet werden
- Ein Apparatestecker ist nur bei den – vom Aspekt des Feuchtigkeitschutzes aus gesehen – gewöhnlichen Apparaten gestattet, ferner wurde er auch für die Handapparate erlaubt
- Es wurde die Anwendungsmöglichkeit von Leitern mit  $0,5 \text{ mm}^2$  bis  $3 \text{ A}$  eingeführt, aber sie muss im Teil 2 erwähnt werden
- Die Netzanschlussmethode vom Typ Z kann dann angewendet werden, wenn sie im Teil 2 gestattet wird
- Die Einführungsstüllen können in gewissen Fällen auch aus Metall sein
- Die Kabelentlastungsvorrichtungen müssen aus Isoliermaterial oder isoliert sein
- Es wurde klar festgelegt, welche Anforderungen für welche Typen oder Netzanschlussmethoden gültig sind

Auf Grund der Diskussion wird ein neuer Entwurf ausgearbeitet und entsprechend dem neuen beschleunigten Verfahren verteilt. Wenn keine wichtigen Eingaben eingereicht werden, wird das neue Dokument als unter der 6-Monate-Regel stehend betrachtet.

4. Das Dokument 61(*Secretariat*)69, Food waste disposers, wurde kurz diskutiert, da zu diesem Dokument wesentlich weniger

Bemerkungen eingetroffen sind. Auf Grund der Stellungnahmen wurden hauptsächlich die Anforderungen und Prüfungen betreffend Dauerhaftigkeit, mechanischer Gefährdung und Konstruktion geändert, ergänzt oder präzisiert. Als Ergebnis der Diskussion wird ein unter die 6-Monate-Regel gestelltes Dokument herausgegeben.

5. Das Dokument 61(*Secretariat*)71, Liquid heating appliances, wurde im Detail besprochen. Einige der wichtigsten Beschlüsse:

- Der Geltungsbereich wurde – gemäss der entsprechenden CEE-Publikation – erweitert. Das Dokument wird auch z. B. für Milchkocher, Eierkocher, Kessel, Filter, Waschboiler, Wandwasserautomaten, Sterilisatoren, gültig sein. Die obere Grenze der Kapazität der Wasserkocher wurde auf 10 l festgelegt
- Die Aufschrift in bezug auf einen entsprechenden Stecker kann auch im Instruktionsblatt (nicht nur am Apparat) angegeben werden
- Bei den tragbaren Apparaten sollen die Warnungen im Instruktionsblatt (und nicht am Apparat) aufgeführt werden
- Die Anforderung, dass tragbare Apparate über 1000 W nur an einer Wand oder in einem Behälter benutzt werden dürfen, wurde gestrichen
- Die Kaffeemaschinen, die Wasserkocher ohne Thermostat, die nicht an die Wand montierbaren Apparate, werden bei der Erwärmungsprüfung weit von der Wand der Prüfdecke entfernt geprüft.
- Die Betriebsdauer der Erwärmungsprüfung wurde für alle Apparate geregelt
- Einige überflüssige Abweichungen vom Teil I betreffend elektrische Isolation, Feuchtigkeitsbeständigkeit, Dauerhaftigkeit, wurden gestrichen
- Es wurden spezielle Anforderungen an Wandwasserautomaten auf einen deutschen Vorschlag hin angenommen. Diese werden in die entsprechenden Ziffern des Dokumentes eingebaut.

Ein neues Dokument wird unter der 6-Monate-Regel verteilt.

6. Für das Programm der künftigen Arbeit wurden folgende Beschlüsse angenommen:

Sitzung vom 10. bis 15. April 1972 in London mit folgenden Themen: Water heaters; Appendix C of Publ. 335-1, Battery-powered, motordriven appliances and their charging appliances; Batterie-operated and Mains-operated toothbrushes; Batterie-operated shavers; Appendix D of Publ. 335-1, Motor protection devices; Part 1 matters,

Sitzung im Herbst 1972 wahrscheinlich in Athen, provisorisch mit folgenden Themen: Self cleaning ovens, Cooker hoods, Toys, Skin and hair treatment appliances,

Sitzung im Frühjahr 1973, provisorisch mit folgenden Themen: Room heaters, Clocks, Massage Appliances, Swimming pool filters and pumps,

Die folgenden Themen werden vorläufig im CE 61 der CEI nicht bearbeitet: Portable tools, Sewing machines, Thermal store heaters, Sauna Heating appliances, Lawn movers, da diese Themen in der CEE behandelt werden und man eine Doppelspurigkeit zwischen den Arbeiten der CEI und CEE vermeiden will.

J. Martos

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Übertragung, Verteilung und Schaltung Transmission, distribution et couplage

#### Fehlerortung im Niederspannungsnetz

621.316.1.027.2:621.317.333.4

[Nach W. Rietz: Fehlerortung im Niederspannungsnetz, ETZ-B, 23(1971)20, S. 486...488]

Wohl sind für die Fehlerortung an Mittelspannungs- oder Hochspannungskabeln zweckmässige Messgeräte und -Methoden entwickelt worden. Die gleichen Methoden lassen sich aber zur Ortung in Niederspannungskabelnetzen nicht befriedigend einsetzen. Dies ist einmal auf die vielen Abzweigungen und Stichleitungen zurückzuführen und ausserdem lässt sich die punktgenaue Nachortung im Niederspannungsnetz wegen der Gefahr für die angeschlossenen Apparate und die Menschen nicht durchführen.

Trotz aller dieser Schwierigkeiten sind auch in Niederspannungskabelnetzen Fehlerortungen durchführbar, wenn die vorhandenen Möglichkeiten zweckmässig ausgenutzt und die von der Industrie

entwickelten Messgeräte planmäßig eingesetzt werden. Am wichtigsten ist aber nach wie vor eine möglichst grosse Erfahrung. So haben z. B. systematische Untersuchungen gezeigt, dass das Impuls-Reflexionsverfahren erfolgreich angewendet werden kann, wenn die Impulsdauer nicht zu kurz gewählt wird, denn dank der längeren Impulsdauer werden die störenden Reflexe von den meist kurzen Stichleitungen überdeckt. Mit der Stossortung kann anschliessend nachgeortet werden, sofern der Stossimpuls energieschwach gehalten wird, damit er keinen Schaden anrichtet. Die Lokalisierung erfolgt dann mit einem Körperschallmikrophon.

Für die Ortung der Kabeltrasse — falls die Kabelpläne ungenau sind — wird ein 12-kHz-Signal der Netzfrequenz überlagert. Verschiedene Signale oder andere Signale in den Tastpausen gestatten die Unterscheidung verschiedener Leiter. Ein anderes Verfahren dient zur Bestimmung des richtigen Kabels, wenn einmal ein ganzes Bündel ausgegraben ist: Ein mit Gleichstrom aufgeladener Kondensator wird auf das defekte Kabel entladen. Eine Zange oder Gabel, welche das Kabel in der Nähe der Fehlerstelle umfasst, empfängt

einen Impuls bestimmter Polarität, während alle Nachbarkabel, welche den Impuls durch Induktion auch aufgenommen haben, einen Impuls entgegengesetzter Polarität zeigen. Auch zur Erd-schlüssuche bestehen verschiedene Verfahren, für welche auf Grund der Erfahrung verschiedene Messmethoden herangezogen werden können.

A. Baumgartner

### **Elektrische Lichttechnik, Lampen Technique de l'éclairage, lampes**

#### **Beurteilung einer Tunnelbeleuchtung durch die Verkehrsteilnehmer**

628.971.6:624.19

[Nach Österreichische Lichttechnische Arbeitsgemeinschaft: Beurteilung einer Tunnelbeleuchtungsanlage durch die Verkehrsteilnehmer. ÖZE 24(1971)9, S. 5...20]

Der Felbertauerntunnel in Österreich ist mit einer Länge von 5,3 km der erste grosse Strassentunnel in den Ostalpen. Dieser ganzjährig befahrbare Tunnel stellt eine neue, bedeutende internationale Nordsüdverbindung her.

Die Fahrbahnbreite des Tunnels beträgt 7 Meter. Zur Beleuchtung wurden durchwegs Fluoreszenzlampen in Feuchtraum-Trogleuchten aus glasfaserverstärktem Polyesterharz mit Plexiglaswannen verwendet. In den Einfahrtszonen wird die Beleuchtung tageslichtabhängig mit Thyristor-Lichtsteuergeräten so geregelt, dass sich eine Beleuchtungsstärke auf der Fahrbahn zwischen 200 und 2000 lx einstellt. Zur Durchfahrtsbeleuchtung sind die Leuchten in einem trapezförmigen, weiss emaillierten Aluminium-Reflektorband in Abständen von 1,1 m in der Tunnelmitte aneinander gereiht. Die Beleuchtungsstärke beträgt in der Mitte der beiden Fahrbahnspuren 60 lx. Für die Nacht und bei niedrigen Außenbeleuchtungsstärken ist durch Gruppenschaltung der Lampen eine Reduzierung auf das halbe Beleuchtungsniveau möglich.

Beim Felbertauerntunnel wurde erstmals in Europa eine grosse Befragungskontrolle durchgeführt, um eine praxisnahe Beurteilung der Beleuchtungsanlage in Strassentunneln aus der Sicht der Kraftfahrer zu erhalten. Es wurden total 1434 Personen befragt, davon etwa die Hälfte tags beziehungsweise nachts. Über ein Computerprogramm wurden die Antworten hinsichtlich allgemeiner Angaben (Fahrzeuglenker, Einfahrtsgeschwindigkeit, Art der Fahrzeugbeleuchtung bei der Durchfahrt), Beurteilung der Durchfahrts- und Einfahrtsbeleuchtung prozentual bewertet. Um die Übersichtlichkeit zu erleichtern, wurden aus den umfangreichen Einzelergebnissen keine allgemeinen Schlussfolgerungen gezogen.

H. Hauck

### **Elektronik, Röntgentechnik — Electronique, radiologie**

#### **Anwendung optoelektronischer Bauelemente**

621.373.826.032.26

[Nach G. Hatzinger: Anwendung optoelektronischer Bauelemente, Siemens-Z. 45(1971)10, S. 686...689]

Um eine Übersicht über die Anwendungsmöglichkeiten optoelektronischer Bauelemente zu erhalten, ist bei ihrer Vielzahl eine grobe Einteilung in funktionell zusammengehörende Bereiche notwendig. Sie können eingesetzt werden:

1. Zur Messung, Überwachung und Auswertung gegebener Lichtquellen.
2. Als Wandlersysteme bei vorgegebener und konstanter Lichtquelle. (Als Beispiel sei die Lichtschranke erwähnt.)
3. Als Wandlersysteme bei variabler oder modulierter Lichtquelle.

Photowiderstände haben eine spektrale Empfindlichkeit, die etwa derjenigen des Auges oder der normalen photographischen Emulsionen entspricht. Damit liegt als eines ihrer Hauptanwendungsbereiche dasjenige des Photobelichtungsmessers und des Dämmerungsschalters auf der Hand. Auch zur Flammenüberwachung in Ölfeuerungen werden sie eingesetzt. Bei diesen Anwendungen stört ihre Trägheit nicht. Ein grosser Vorteil für die

Anpassung an die Meßschaltung liegt in ihrer linearen Strom-Spannungskennlinie.

Silizium-Photoelemente sind die heute am meisten verbreiteten photoelektrischen Empfänger. Ihre spektrale Empfindlichkeit im Infrarotbereich ist sehr gut auf das Lichtspektrum von Glühlampen und GaAs-Luminiszenzdioden abgestimmt. Da sie als aktive Elemente nur ein Signal abgeben, wenn sie beleuchtet sind, ist ihre Anwendung frei von Störsignalen. Eine besondere Art von Siliziumphotoelementen sind die Solarzellen, die zur Gewinnung elektrischer Energie aus dem Sonnenlicht dienen. Nicht nur für die Speisung von Satelliten-Geräten, sondern auch zur Stromversorgung von Kofferradios können sie vorteilhaft eingesetzt werden.

Silizium-Photodioden haben den Vorteil hoher Grenzfrequenzen. Sie entwickeln sich immer mehr zu Spezialbauelementen der Optoelektronik, z. B. zusammen mit GaAs-Luminiszenzdioden als Lichtsender mit hohen Lichtwechselraten.

Phototransistoren gehören schon seit Jahren zum festen Bestandteil der Optoelektronik. Ihre Hauptanwendung trifft man bei Lochkarten- und Lochstreifenlesern. Zu diesem Zweck wird meistens auf die Herausführung des Basisanschlusses verzichtet, das Licht übernimmt die Steuerung des Transistors. Wenn die Basis herausgeführt wird, kann durch ihre externe Beschaltung, allerdings auf Kosten der Photoempfindlichkeit, die Schaltgeschwindigkeit erhöht werden. Auch der Einsatz in Anlagen zur Steuerung und Überwachung von Fertigungsprozessen ist von grosser Bedeutung.

Photothyristoren sind Lichtschalter mit ausgeprägter Kippcharakteristik. Mit diesen Bauelementen sind einfache Anwendungen ohne besonderen Schaltaufwand möglich. Als besonderer Vorteil sei die Möglichkeit erwähnt, mit Photothyristoren andere Thyristoren zu triggern.

Damit sind die Anwendungsmöglichkeiten nur grob umrissen. Neue Bauelemente sind ständig im Entstehen. In Kombination mit integrierten Schaltungen lassen sich weitere Vereinfachungen erreichen.

D. Kretz

### **Eine Anwendung von Digitalrechenanlagen bei der Stadtplanung**

681.32:711.4

[Nach J. G. Kawamura: Automatic Recognition of Changes in Urban Development from Aerial Photographs, IEEE Trans. SMC-1(1971)3, S. 230...239]

Bei der Stadtplanung müssen die Entwicklungstendenzen des Stadtgebietes berücksichtigt werden. Zu diesem Zweck werden die in geeigneten Zeitabständen gemachten Luftaufnahmen des Geländes miteinander verglichen, um wesentliche Veränderungen, wie neue Gebäude, Straßen und dgl., festzustellen. Dabei ist der Inhalt des Bildes an sich (z. B. Grösse der Bauwerke) weniger interessant als die Lokalisierung der eingetretenen Veränderungen.

Der umständliche Prozess der Auswertung der zu verschiedenen Zeitpunkten aufgenommenen Bilder des Stadtgebietes kann durch Anwendung von digitalen Rechenanlagen beträchtlich erleichtert und beschleunigt werden. Die zu vergleichenden Bilder werden in quadratische Felder (Zellen) zerlegt und der Informationsgehalt dieser Bildelemente wird mit entsprechenden Koordinatenwerten in der Rechenanlage gespeichert. Mittels eines geeigneten, auf der Informationstheorie und auf der mathematischen Statistik fundierten Algorithmus werden sodann die Differenzen zwischen entsprechenden Zellpaaren automatisch erfasst und unter diesen nur diejenigen lokalisiert, die vom Standpunkt der Planung wesentliche Veränderungen aufweisen. Der Stadtplaner wird somit von dem zeitraubenden und unsicheren direkten Vergleich der Bilder entlastet und seine Aufmerksamkeit unmittelbar auf das Wesentliche gelenkt. Die Auswertung eines Bildpaars zu je 1000 Zellen mit einer CDC 6500 Rechenanlage dauert ungefähr 26 s. Die ermittelte Fehlerwahrscheinlichkeit, d. h. die Wahrscheinlichkeit einer falschen Bewertung einer wesentlichen Veränderung als unwesentlich oder umgekehrt, beträgt etwa 0,2.

J. Fabijanski

## Zuverlässigkeitssanalysen am Beispiel von Spritzgieß-Systemen

621.3.049.7:62-192

[Nach M. Sc. Čatic und G. Wübben: Zuverlässigkeitssanalysen am Beispiel von Spritzgieß-Systemen. Kunststoffe 61(1971)10, S. 775...779]

Mit der Entwicklung elektrischer und elektronischer Systeme, die heute mit mechanischen und anderen Bauelementen zu immer komplizierteren Einheiten zusammengekoppelt werden, sind in zunehmendem Maße auch Zuverlässigkeitssanalysen notwendig geworden, zumal man nicht wie früher bei den mechanischen Bauteilen die Zuverlässigkeitssanforderungen durch Überdimensionierung lösen kann.

Der Begriff «Zuverlässigkeit» kann mit dem Erfassen der Erfolgs- oder Misserfolgswahrscheinlichkeit gleichgesetzt werden, wobei sich eine zweizeilige Matrix der Zustandswahrscheinlichkeit aufstellen lässt, deren Zeilen den augenblicklichen Zustand «Betrieb» oder «Störung» darstellen. Aus dieser Matrix ergeben sich die durchschnittlichen Betriebs- und Ausfallzeiten, aus denen man zum Beispiel die Wahrscheinlichkeit berechnen kann, ob ein betrachtetes System zu einem bestimmten Termin betriebsbereit ist.

Es lässt sich auch eine mittlere, fehlerfreie Betriebszeit als Summe der Zeit zwischen zwei Störungen, bezogen auf die Gesamtzahl  $N$  der Störungen bestimmen, die einen guten Überblick über die Zuverlässigkeit der betrachteten Systeme liefert. Zusammen mit der in Abhängigkeit von der Zeit aufgenommenen Schadenshäufigkeit erhält man für eine Systemgruppe eine Lebensdauerkurve, deren mittlerer Teil als e-Funktion verläuft und damit den Zeitabschnitt möglicher unsystematischer Fehler erkennen lässt, vor allem aber auch die anschliessend auftretenden systematischen Fehler, die eine Ausserbetriebsetzung des betreffenden Systems bedingen.

Für die Zukunft drängt sich die Registrierung von Störungen mit Elektronenrechnern auf, deren Auswertung eine sorgfältige Zuverlässigkeitssanalyse ermöglicht und damit zu einem wichtigen Hilfsmittel einer modernen Betriebsführung wird. *E. Müller*

## Der wertgerechte Strompreis

621.311.1.033

[Nach H. Stephenson: Der wertgerechte Strompreis. ÖZE 24(1971)6, S. 271...276]

Der «Produktionswert der elektrischen Energie» setzt sich aus den jährlichen Arbeitskosten  $K_A$  und den festen Kosten  $K_F$  zusammen. Arbeitskosten sind die Brennstoffkosten, die Kosten des spaltbaren Materials, ein Teil der Personalkosten und der Instandhaltungskosten u.a.m., somit Kosten, die von der erzeugten Arbeitsmenge  $A$  linear abhängig sind. Sie errechnen sich aus

$$K_A = A p_A$$

worin  $p_A$  der Arbeitspreis pro kWh ist. Die von der erzeugten Arbeitsmenge unabhängigen festen Jahreskosten  $K_F$  beinhalten die Kapitalbeschaffungskosten, die Amortisation, einen Teil der Personalkosten u.a.m. Der wertgerechte Strompreis ist demnach der Summenpreis  $p_\Sigma$  pro kWh, d.h. der Produktionswert, der sich aus

$$p_\Sigma = p_A + p_F$$

ergibt. Die festen Kosten pro kWh ergeben sich aus:

$$p_F = \frac{K_F}{P t_x}$$

Es bedeuten:  $P$  die installierte Leistung und  $t_x$  ihre jährlichen Ausnützungsstunden.

Für die jahreskonstante Energie ergibt sich der feste Kostenanteil pro kWh

$$p_F = \frac{K_F}{P t}$$

Darin bedeutet  $t$  die Jahresstunden, d.h. 8760 h.

## Das Verhältnis

$$\alpha_x = \frac{t_x}{t}$$

ergibt den Ausnützungsfaktor der Leistung  $P$ .

Die Kriterien des wertgerechten Preises, bzw. des Produktionswertes sind demnach der Arbeitspreis pro kWh und die von den jährlichen Ausnützungsstunden abhängigen festen Kosten pro kWh.

Die «Wertigkeit» ist einer von der Inflation unabhängiger Wertfaktor. Sie ist eine Funktion des Verhältnisses des Arbeitspreises zu den festen Kosten ( $\varrho = p_A/p_F$ ) und des Ausnützungsfaktors  $\alpha_x$ . Sie errechnet sich aus:

$$\varrho = \frac{1}{\varrho + 1} \left( \varrho + \frac{t}{t_x} \right)$$

Die Summenpreise  $p_\Sigma$  der elektrischen Energie für die verschiedenen Ausnützungsstunden ergeben nur dann einen wertgerechten Strompreis, wenn der Arbeitspreis und die festen Kosten pro kWh richtig ermittelt wurden.

Beim Abweichen vom wertgerechten Leistungspreis (dem Preis pro kW und Jahr, bzw. von den festen Kosten pro kWh), hat der wertgerechte Strompreis nur für eine bestimmte Ausnützungsdauer Gültigkeit. Vertragspartner mit eigenen Kraftwerken haben in solchen Fällen die Möglichkeit, elektrische Energie mit bestimmten jährlichen Ausnützungsstunden unter ihrem Wert zu beziehen. Hingegen werden sie unter bestimmten Gegebenheiten die Energie, die sie nur über ihrem Wert beziehen könnten, in eigenen Kraftwerken erzeugen.

Solche Überlegungen schliessen keinesfalls aus, dass für den Letzverbraucher ohne Eigenenerzeugungsmöglichkeit, Tarife erstellt werden können, die den Strombezug in Schwachlastzeiten fördern, um damit den Produktionswert der elektrischen Energie bzw. ihre Wertigkeit zu senken. Wertgerechte Preise ermöglichen aber auch richtige Wirtschaftlichkeitsvergleiche der Stromerzeugung. Für die Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft ist die Preispolitik von entscheidender Bedeutung.

*E. Königshofer*

## Gestaltung von Isolierungen für vollständig giessharzisierte Schalteinheiten

621.315.616.97

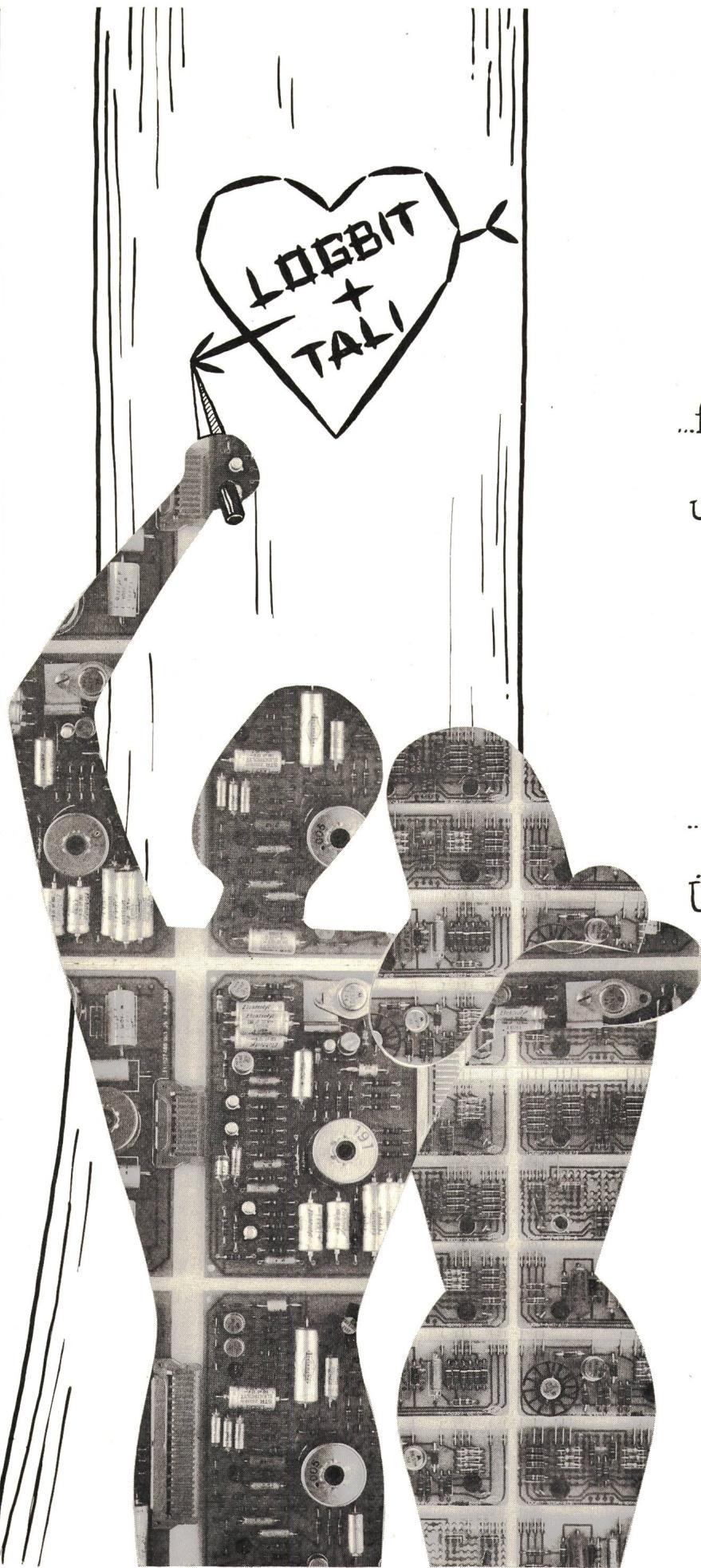
[Nach F. Gottwald u.a.: Gestaltung von Isolierungen für vollständig giessharzisierte Schalteinheiten. Techn. Mitt. AEG-Telefunken, 61(1971)5, S. 257...262]

Um die kleinsten derzeit auf dem Markt erhältlichen Lasttrenner-Schalteinheiten der Reihe 20 zu entwickeln, mussten eine ganze Anzahl Überlegungen angestellt werden, welche nicht nur das grundsätzliche Konzept, sondern vor allem die Anwendung der letzten Erkenntnisse der Isolierstofftechnik betrafen.

Wohl liegt die Durchschlag-Feldstärke homogener Giessharz-Formstoffe bei 100 kV/mm. Infolge von Verunreinigungen, mechanischen Spannungen, Temperaturabhängigkeit und kleinen, fast unvermeidbaren Hohlräumen sinkt aber die zulässige Kurzzeitbeanspruchung auf etwa 30 kV/mm und die Dauerfeldstärke auf 20 kV/mm ab. Um Teilentladungen in den Hohlräumen grundsätzlich zu vermeiden, darf sogar eine Feldstärke von 2 kV/mm nicht überschritten werden. Diese drastische Begrenzung kann nur durch optimale Formgebung der Isolierteile erreicht werden, wobei systematisch die Luftstrecken durch geeignet geformte Steuerelektroden entlastet werden. Hiefür haben sich leicht verformbare Gitter mit einem Verhältnis der Drahtstärke zur Maschenweite von 0,25 besonders bewährt, wenn die Ränder mit einer richtig gestalteten Einfassung versehen sind.

Der Auswahl der bestgeeigneten Giessharzmischung kommt sehr grosse Bedeutung zu, wobei die innerlich elastifizierten Harze die beste Dauerfestigkeit aufweisen. Die Zugabe von inneren anorganischen Füllstoffen vermag weitere gewünschte Eigenschaften zu erzeugen, welche besonders rissbeständige und spannungsarme Giesskörper liefern. Auch der Giesstechnik kommt eine wesentliche Rolle zu, wobei durch Beheizung und Kühlung der Giessform die Aushärtung genau gesteuert werden kann.

*A. Baumgartner*



# das ideale Paar...

...für die Fernsteuerung  
von Sende-  
und Empfangsanlagen,  
beispielsweise  
der Fernseh-  
und Radionetze

...für die  
Datenübertragung

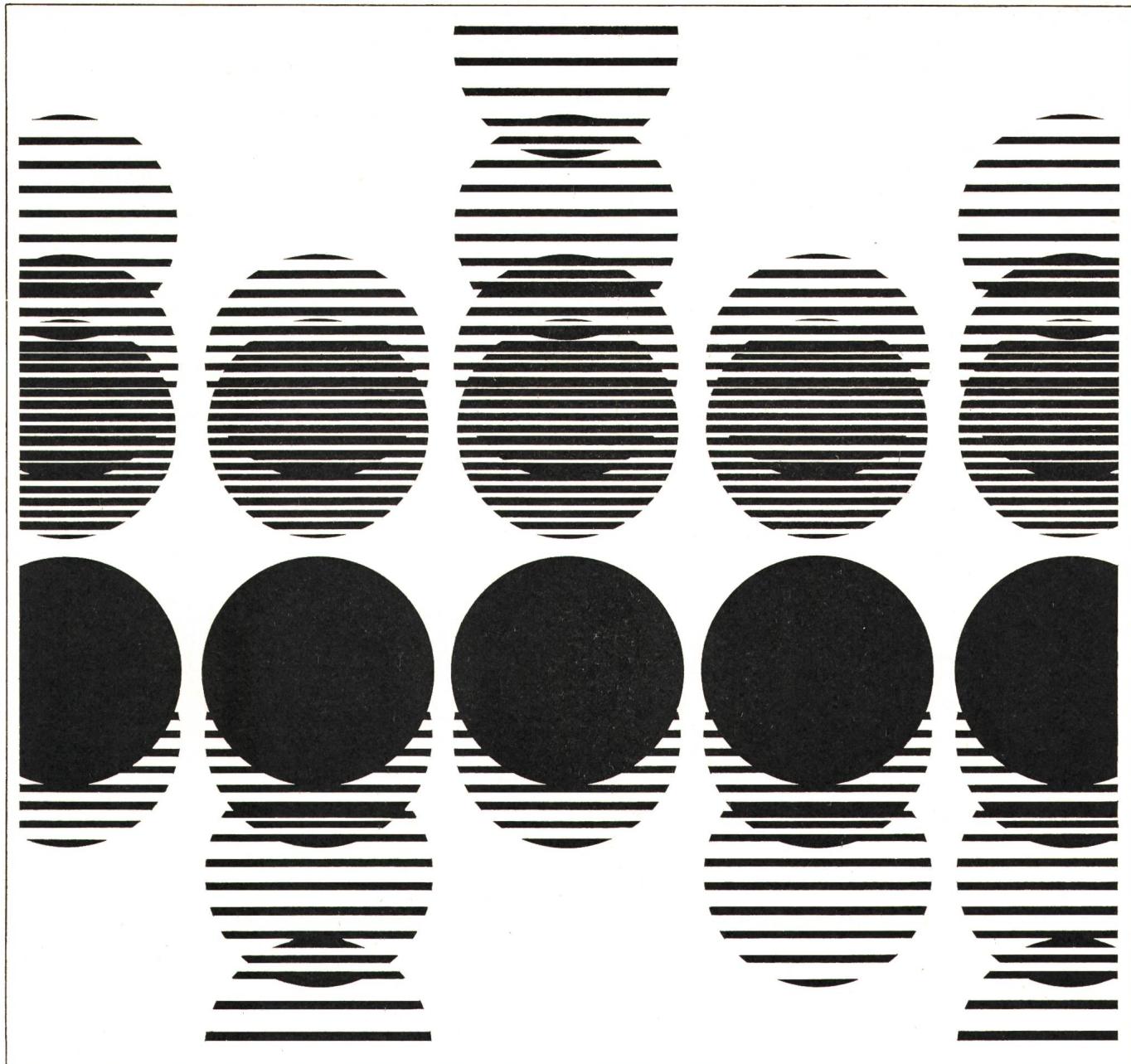
...für digitale Regel-,  
Steuer- und  
Überwachungsanlagen



Chr.  
Gfeller  
AG  
3018  
Bern

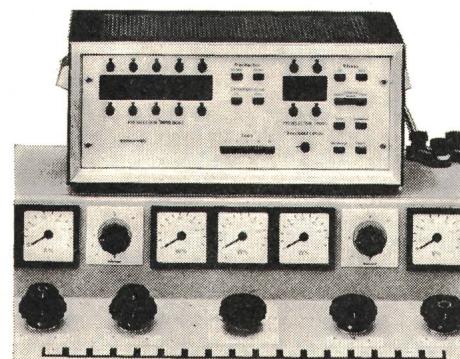


031 55 51 51



## Rationelle Eichung von Elektrizitätszählern

3620 S



Sie haben kleine und große Zählerserien zu eichen. Die neue Eichstation mit Impulsvorwahl hilft Ihnen die Aufgabe wirtschaftlich zu lösen, für alle gebräuchlichen Wirk- und Blindverbrauchzählern. Diese neue Station funktioniert nach der Impuls-Vergleichsmethode. Der eingebaute Referenzzähler ist ein Dreisystem-Präzisions-Eichzähler mit zwei photoelektrischen Abtastköpfen zur Erzeugung von 500 Impulsen pro Umdrehung (Kurzzeitmessungen) und 1 Impuls pro Umdrehung (Dauerlauf- und Spezialmessungen). Elektronische Zählgeräte werden entsprechend den gestellten Anforderungen mitgeliefert, z. B. Eichfehler-Rechner TVK mit digitaler Anzeige des Zählerfehlers in  $\%$  für Einzeileichung oder Universal-Prüfgerät TVI für Einzel- und Serieeichung.

### Vorteile der neuen Eichstation:

- Kein Pilot jeder Zählertyp notwendig
- Direkte Steuerung der Zählerserie durch den eingebauten Präzisions-Eichzähler
- Elektronische Konstantenanpassung zwischen Prüflingen und Impuls-Eichzähler
- Rrasche Impulsvorwahl ab mitgelieferter Sollwert-Tabelle
- Einfache Bedienung
- Kein Überwachen von Meßinstrumenten während der Messung
- Direkter Netzanschluß, ohne Stabilisator
- Schnelle Fehlererfassung nach wenigen Zählerumdrehungen dank der hohen Impulsfrequenz des Eichzählers
- Anschlußmöglichkeit an feste oder fahrbare Aufhängegestelle mit Klemmen oder Multikontakten

**LANDIS & GYR**

**LANDIS & GYR AG**

**ZUG 042·24 11 24**

Elektrizitätszähler Fernwirktechnik Rundsteuerung Wärmetechnik Kernphysik