

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 55 (1964)  
**Heft:** 14  
  
**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:** 04.02.2026

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

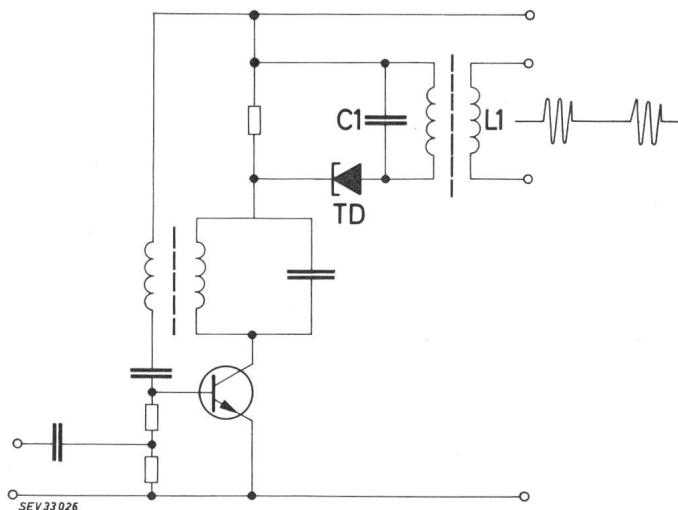


Fig. 12

**Tunneldioden-Oszillator mit Rechteck-Steuergenerator**

Bezeichnungen siehe Fig. 11

notwendige Amplitude der Steuerspannung nur etwa 150 mV beträgt. Sie kann z. B. einem Sperrschwinger, der den Rechteckimpuls formiert, entnommen werden, wie Fig. 12 andeutet.

Für den Fall, dass höhere Harmonische in einem breiteren Frequenzbereich erzeugt werden sollen, kann das Verfahren noch erweitert werden [3], indem man dem Rechteckimpuls nicht eine konstante Frequenz  $\omega_1$  aufmoduliert, sondern eine frequenzmodulierte Schwingung, die man z. B. mit einer dem Schwingkreis  $L_1$ ,  $C_1$  parallelgeschalteten Kapazitätsdiode bei sägezahnförmiger Ansteuerung erhalten kann. Dadurch entsteht ein Spektrum, bei dem die Oberwellenamplituden über ein breites Frequenzband noch brauchbare Werte liefern.

Ein interessanter Anwendungsfall für diese Oberwellengeneratoren ist u. a. der Rückmischteiler, bei dem wiederum die Schaltung mit einer Tunneldiode wegen ihrer Einfachheit Vorteile bringt. Bekanntlich laufen Rückmischteiler bei Teilerverhältnissen  $> 2$  nicht von selbst an. Hier kann die Tunneldiodenschaltung zugleich als Hilfsoszillatator zum Anlaufen und als Vervielfacher im stationären Betrieb dienen.

**Literatur**

- [1] K. Pöschl: Mathematische Methoden in der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag 1956.
- [2] DBP Nr. 1 041 108
- [3] USA Patentschrift Nr. 2 617 034 vom 4. 11. 52.

**Adresse des Autors:**

G. Gotthardt, Telefunken AG, Backnang/Württ. (Deutschland).

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Heizen mit Elektrizität

697.27

[Nach P. Borstelmann: Heizen mit Elektrizität. Int. Z. für Elektrowärme 22(1964)3, S. 66...68]

Nicht nur mit den seit Jahrzehnten gebräuchlichen Energienarten Kohle und Heizöl, oder auch Erdgas, sondern auch mit Elektrizität kann wirtschaftlich geheizt werden. Wenn vor wenigen Jahren die Elektrizität keinen nennenswerten Marktanteil auf dem Heizungsgebiet ausmachte, so traf diese Situation früher auch für jede andere Energieart zu. Das Heizen mit Elektrizität nahm jedoch von Anfang an eine sehr steile Entwicklung. Von Ende 1962 bis Ende 1963 wird im deutschen Bundesgebiet der Anstieg der installierten Leistung der Speicherheizungsanlagen von rund 400 auf 600 MW geschätzt.

Niemand bei den Energieversorgungsunternehmen denkt ernstlich daran, das elektrische Heizen als Konkurrenz von Kohle und Öl zu betrachten. Ein sinnvoller Einsatz bringt jedoch echte Vorteile für alle Beteiligten.

Die technische Seite des Problems wird in Zukunft zu immer eleganteren Lösungen führen, wie die Erfahrung auch bei andern elektrischen Gebrauchseinrichtungen zeigt. Mit der wirtschaftlichen Seite wird man sich vermehrt auseinanderzusetzen haben. Die elektrische Energie vermag für den Bezüger grosse Vorteile zu bieten, und zwar für das Heizen mehr als jede andere Energieart. In Altbauten z. B. lässt sich kein anderes Heizsystem nachträglich leichter installieren als ein elektrisches. Zudem wird in etwa 100 Jahren nur noch die Elektrizität der fortschreitenden Zivilisation Wärme liefern, da das Verbrennen kaum die zweckmässigste Nutzung wichtiger Naturstoffe darstellt. Bereits heute muss jedoch mit dem Trend zur «bequemen Heizung» gerechnet werden. Elektrische Energie ist wohl teurer, jedoch genauer dosierbar und bietet deshalb Möglichkeiten, die eine sparsamere Verwendung gestatten. Bedeutsam ist vor allem ein besonders hochwertiger Wärmeschutz der elektrisch zu beheizenden Räume. Im Gegensatz beispielsweise zu einer zentralen Heizungsanlage kann an Anlagenkosten einer Elektroheizung das eingespart werden, was man für sinnvolle Wärmeschutzmaßnahmen ausgibt. Bei gleichen Gesamtkosten verringern sich dagegen die Heizkosten entsprechend dem geringeren Wärmebedarf. Besserer Wärmeschutz ist

also eine unbedingt notwendige Voraussetzung für wirtschaftliches Heizen mit elektrischer Energie.

W. Lüdin

### Die elektrische Raumheizung in Deutschland

697.27 (43)

[Nach P. Borstelmann: Die elektrische Raumheizung 1964. Int. Z. f. Elektrowärme 22(1964)4, S. 118...124]

Die Produktion von Speicherheizungsanlagen hat in den letzten Jahren in Westdeutschland sprunghaft zugenommen: die Stückzahl ist vom Jahr 1962 auf 1963 um 26,4 % gestiegen, die installierte Leistung um 42 %. Bei dieser Zunahme kann es sich nicht um eine zufällige, kurzfristige Erscheinung handeln, sondern um eine Entwicklung, die sich in Zukunft fortsetzen wird. Die Preise für Heizenergie zeigen eine sinkende Tendenz, wobei die untere Grenze bei etwa 4 Pf./kWh liegen dürfte.

Die Vorteile der elektrischen Heizung sind: geringer Raumbedarf, geringe Investitionskosten, keine Abgase, keine Umtriebe mit Heizmaterial, Sauberkeit, Sicherheit.

In Westdeutschland und in Westberlin gibt es grössere Wohnsiedlungen, die elektrisch geheizt werden, gewöhnlich mit Speicheröfen, in Einzelfällen auch mit Fußbodenheizungen. Gute Fortschritte machte die Elektroheizung auch in Schulen und Kirchen.

Bei allem Optimismus denkt niemand daran, dass die konventionellen Heizungarten vollständig durch die Elektroheizung ersetzt werden könnten. Diese kann nur in Sonderfällen eine wirtschaftlich tragbare Lösung bieten. Wegen der relativ hohen Energiekosten ist es notwendig, die geheizten Räume besonders sorgfältig gegen Wärmeverlust zu isolieren.

Mit der Zunahme der elektrischen Raumheizung wächst auch die Bedeutung der einschlägigen Information und des Erfahrungsaustausches. Verschiedene Kreise haben sich dieser Aufgabe angenommen und veranstalten Vorträge, Lehrgänge und Ausstellungen.

Zur automatischen Steuerung von Speicheröfen sind in neuerer Zeit Regelgeräte entwickelt worden, welche die zu speichernde Energiemenge selbstständig festlegen in Funktion der Außentemperatur und der Ofenrestwärme, wobei natürlich auf die tariflich begünstigte Ladezeit geachtet wird.

F. Kamber

## Der Einfluss des Messabstandes bei photometrischen Messungen

535.241.12

[Nach W. G. Riggs und A. R. Lampert: Correlating Ten-Foot Photometry. Ill. Engng. 58(1963)12, S. 736...741]

Aus wirtschaftlichen Gründen wäre es wünschenswert, die Messdistanz bei Aufnahme von Lichtverteilungskurven von Fluoreszenzleuchten zu verkürzen. Es wurden bei verschiedenen Leuchten mit verschiedenen Abdeckungen die Lichtverteilungskurven aufgenommen, senkrecht zu den Lampenachsen, parallel zu den Lampenachsen und unter 45 Grad zu ihnen. Die Messdistanzen waren 3, 6 und 12 m. Die Leuchten hatten folgende Abmessungen:

1.  $0,3 \times 2,4$  m
2.  $0,6 \times 2,4$  m
3.  $0,6 \times 2,4$  m

Die Lichtaustrittsöffnungen der Leuchten waren mit folgenden Materialien abgedeckt:

1. Lichtstreuendes, linearprismatisches Glas;
2. Klares Prismenglas;
3. Weisser Kunststoffraster;
4. Raster mit optischer Lichtwirkung.

### Ergebnisse von photometrischen Messungen

Tabelle I

Prozentuale Werte für Messungen mit 3 m statt 12 m Messdistanz bei einer Leuchtenlänge von 2,4 m		
	Minimum	Maximum
senkrecht zur Lampenachse	55	118
45 Grad zur Lampenachse	63	118
parallel zur Lampenachse	70	128
Prozentuale Werte für Messungen mit 3 m statt 6 m Messdistanz bei einer Leuchtenlänge von 1,2 m		
	Minimum	Maximum
senkrecht zur Lampenachse	92	110
45 Grad zur Lampenachse	92	105
parallel zur Lampenachse	85	112

Die Ergebnisse (Tabelle I) zeigen, dass eine Verkürzung der Messdistanz zu einer erheblichen Verfälschung der Resultate führt, welche nur schwer durch Korrekturfaktoren aufgehoben werden kann.

W. Riemenschneider

## Quecksilber-Jodidlampen

621.327.534

[Nach E. C. Martt, L. J. Smialek und A. C. Green: A new mercury Lamp with sodium iodide additive improves efficacy and color. Illuminating Engng. 59(1964)1, S. 34...38]

In neuerer Zeit durchgeführte Versuche haben gezeigt, dass die Quecksilberlampe durch Zusätze von Metalljodiden bezüglich Lichtausbeute und Lichtfarbe wesentlich verbessert werden kann.

Mit Thallium- und besonders Natriumjodid wurden sehr gute Resultate erzielt. Natriumatomate sind relativ leicht und mit guter Wirkung zum Leuchten anzuregen. Die gelbe Resonanzlinie 589 nm benötigt dazu nur 2,1 eV. Natriumlicht ist vorwiegend gelb, mit einem kleinen Anteil aus dem roten Teil des Spektrums. Bei genügendem Dampfdruck des Natriums verbreitert sich die gelbe Resonanzlinie bis in das rote Spektralgebiet, was wesentlich zur Verbesserung der Lichtfarbe beiträgt.

Tabelle I zeigt einige Werte, die an einer Quecksilberlampe, einer Natriumjodid-Quecksilberlampe und einer Thalliumjodid-Quecksilberlampe gemessen wurden.

Um eine genügende Temperatur für einen hinreichenden Dampfdruck des NaJ zu erhalten, ist eine höhere Leistung pro  $\text{cm}^2$  Rohrwand erforderlich, als bei einer herkömmlichen Quecksilberlampe. Die Lichtausbeute der Thalliumjodidlampe ist noch grösser als die der NaJ-Lampe (Tab. I), weil fast die gesamte

## Angaben verschiedener Lampen

Tabelle I

	Gasfüllung der Lampen		
	Hg	Hg + NaJ	Hg + TJ
Lichtstrom nach 100 h [lm]	20 000	28 000	30 000
Lichtausbeute nach 100 h [lm/W]	50	70	75
Rotanteil des Spektrums [%]	1,5	3,5...4,0	1,5

Strahlungsenergie von der grünen Thalliumlinie 535 nm ausgestrahlt wird, die ganz in der Nähe der maximalen Augenempfindlichkeit liegt. Mit einer solchen Lampe beleuchtete Gegenstände erscheinen aber grün.

Die herkömmlichen Oxydelektroden können in solchen Lampen nicht verwendet werden, da sie mit dem Jod chemisch reagieren.

Die Energie der Quecksilberlinien der NaJ-Hg-Lampen ist etwas geringer als die der reinen Hg-Lampen. Dazu erscheint aber in der Nähe der max. Augenempfindlichkeit die gelbe Natriumlinie mit sehr hoher Energie. Diese Daten wurden bei ziemlich grosser Spaltbreite des Spektralphotometers gemessen, daher erscheint die Energie der nach der roten Seite stark verbreiteten Na-Linie in einer einzigen Linie von 589 nm.

Die Lichtausbeute der Quecksilber-Jodidlampe ist stark temperaturabhängig. Um grosse Wärmeverluste zu vermeiden, werden die Enden des Entladungsrohres mit einer «Wärmestrahlung reflektierenden Schicht» versehen. Auch muss das Entladungsgefäß in einem sehr gut evakuierten Aussenkolben untergebracht werden.

Die Zündspannung der beschriebenen Lampen liegt bei ca. 400 V. Zu ihrem Betrieb können deshalb nicht die gleichen Vorschaltgeräte wie für Quecksilberlampen verwendet werden.

Über die Lebensdauer und Lichtstromabnahme können noch keine verbindlichen Daten genannt werden, weil die notwendigen Erfahrungen fehlen.

Die beschriebenen Lampen sollen erstmals an der Weltausstellung in New York 1964/65 gezeigt werden. M. Herzig

## Besondere Sicherheitsmaßnahmen beim Bau von Pipelines in der Trasse von Hochspannungsleitungen

621.315.027.3.002.2 : 331.823.1

[Nach H. Böcker und K. Herzig: Sicherheitsmaßnahmen beim Bau von Pipelines in der Trasse von Hochspannungsleitungen. Elektrizitätswirtschaft 63(1964)6, S. 205...210]

Infolge der grossen Schwierigkeiten, die mit der Bestimmung der Trasse einer Pipeline verbunden sind, ist es oft am einfachsten, die Trasse einer Hochspannungsleitung zu benutzen. Dies erspart viele Verhandlungen und Diskussionen mit den Landinhabern, beschwört aber andere — elektrische — Schwierigkeiten hervor. Es können nämlich in den Stahlrohren schon während des Baues bei Kurzschlüssen gefährliche Spannungen auftreten. Aber auch bei bereits verlegten Röhren muss auf die Sicherheit von Menschen und Tieren, die in den Bereich eines allfälligen Spannungstrichters gelangen könnten, geachtet werden.

In den Rohrleitungen können induktive und kapazitive Spannungen entstehen durch die Unsymmetrie des Drehstromnetzes zur Rohrleitung bzw. die Unsymmetrie der Abstände zwischen den Leiterseilen und der Rohrleitung.

Beim Bau von Pipelines sind also besondere Sicherheitsmaßnahmen zu beachten:

a) Im allgemeinen dürfen Arbeiten nur dann unterhalb von eingeschalteten spannungsführenden Leitern durchgeführt werden, wenn keine Gefahr einer Berührung dieser Leiter durch Rohre, Montagekrane und ähnliches zu befürchten ist. Sollte dies nicht der Fall sein, so sind die Leitungen auszuschalten.

b) Vor Beginn der Arbeiten sind die Arbeiter über die möglichen Gefahren gründlich zu unterrichten.

c) Werkzeuge, Montagegeräte usw. müssen von den eingeschalteten Leitungen folgende Abstände aufweisen:

Nennspannung kV	Annäherung m
1...45	1,50
über 45...110	2,00
über 110...150	2,30
über 150...220	2,85
über 220...300	3,10

d) Alle Metallteile eines Montagegerätes sind miteinander gut leitend zu verbinden. Sollte ein solches Gerät mit einem unter Spannung stehenden Leiterseil in Verbindung kommen, so muss sich das ausserhalb des Gerätes befindende Personal schleunigst aus der Gefahrenzone entfernen. Das Personal am Gerät selbst ist nicht gefährdet. Es soll Ruhe bewahren und darf das Gerät keinesfalls verlassen, bis es spannungsfrei ist. Falls es möglich ist, soll das Gerät aus eigener Kraft die Gefahrenzone verlassen.

e) Der Rohrstrecke entlang sind alle 50 m etwa 2 m lange Staberder in den Boden einzulassen und die Rohre mit diesen elektrisch gut zu verbinden. Die Verbindungsleitung soll beweglich sein und einen Mindestquerschnitt von  $16 \text{ mm}^2$  aufweisen. Diese Erdungen dürfen nur dann gelöst werden, wenn die Beführung durch das Personal ausgeschlossen ist. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn die Rohrleitung bereits eingegraben ist.

f) Personal und Passanten sind durch Anschriften auf allfällige Gefahren aufmerksam zu machen.

g) Die Rohrschweißer müssen ihre Arbeit von einer «Potentialrampe» aus durchführen. Dies ist ein  $75 \times 150 \text{ m}$  grosses Metallgitter, das gut leitend sowohl mit der Rohrleitung als auch mit der Erde einwandfrei verbunden ist.

h) Das Montagepersonal hat Gummistiefel zu tragen, um gute Isolierung zu gewährleisten. Ebenso sind Gummihandschuhe zu empfehlen.

i) Der Abstand zwischen den Erdungen von Hochspannungsmast und Rohrleitung soll mindestens 2,3 m betragen.

k) Mit Gummireifen versehene Krane und Montagewagen sind gegen kapazitive Spannungen mit Schleifketten oder Schleifseilen zu versehen.

l) Während Gewittern sind die Arbeiten an der Rohrleitung einzustellen.

Es ist schwer, dem Montagepersonal die Notwendigkeit der geschilderten Sicherheitsmassnahmen beizubringen. Einige praktische Demonstrationen mit kapazitiven Spannungen z. B. an gummibereiften Kranen tragen aber zum besseren Verständnis bei.

Schi.

## Die Produktion der Brennelemente des Europa-Reaktors «Dragon» hat begonnen

621.039.543.4 : 669.298 + 669.296

[Aus Britische Nachr. Nr. 24/1964]

Der europäische Kernreaktor «Dragon» soll noch in diesem Jahr mit Brennelementen beschickt werden. Ihre Herstellung am Standort des Reaktors, dem Kernkraftzentrum Winfrith Heath in Dorset, Südengland, hat bereits begonnen. Der Bau und Betrieb des Reaktors ist bekanntlich der OECD unterstellt.

Bei dem «Dragon»-Reaktor handelt es sich um einen gasgekühlten Typ mit einer vorgesehenen Ausgangsleistung von etwa 20 MW, der für Forschungsarbeiten bestimmt ist. Er ist graphitmoderiert, d. h. die beim Spaltprozess freigesetzten Neutronen werden von Graphit gebremst, damit sie leichter vom Uran 235 eingefangen werden können. Als Kühlgas wird Helium verwendet, dessen Ausgangstemperatur  $750^\circ\text{C}$  betragen wird.

Es werden zwei Arten von Brennelementen verwendet; die eine enthält ein Uran-Thorium-Gemisch, die andere ein solches aus Uran-Zirkon. Die Brennelemente bestehen aus sieben Graphitrohren, in deren Innerem sich die Brenneinsätze befinden. Diese Einsätze wurden in vierjähriger Forschungsarbeit entwickelt und in Laboratorien in England, Belgien und Österreich erprobt.

Die Graphitrohre sind eine Gemeinschaftsentwicklung britischer, französischer und deutscher Firmen. An der Herstellung

haben österreichische, deutsche, schweizerische und britische Techniker mitgewirkt.

## Kurznachrichten über die Atomenergie

621-039

Als Mitglieder für die laufende Amtszeit wurden in die Eidg. Kommission für Atomenergie gewählt: W. Bänninger, Zürich, Dr. L. Carrel, Biel, H. Steffen, Zürich. Stellvertretendes Mitglied wurde A. Wiegandt, Genf.

Nach einem Bericht des VSE soll der Energiebedarf der Schweiz aus thermischer Leistung 1976/77 1000...1200 MW erreichen. Bei normaler Entwicklung des Energiekonsums sollte daher 1971/72 ein Atomkraftwerk von 200...300 MW Leistung zur Verfügung stehen. Ein zweites Atomkraftwerk gleicher Leistung wäre bereits 3...5 Jahre später erwünscht.

Im Rahmen der Internationalen Atomenergie-Organisation wurde die Erstellung eines Ausbildungs- und Forschungsprojektes für die Länder Asiens und des fernen Ostens unter Verwendung eines Kristallneutronenspektrometers bewilligt. Das Spektrometer wird von Indien zur Verfügung gestellt und das Projekt im philippinischen Atomforschungszentrum in Quezon City bei Manila ausgeführt. Dieses Zentrum wird seinen Schwimmbecken-Forschungsreaktor, der voraussichtlich 1965 mit 1 MW Leistung arbeiten wird, zur Verfügung stellen.

Am Symposium über die Körperradioaktivität der IAEA nahmen Delegierte von 31 Ländern teil. Das grosse Interesse, das den zufällig oder absichtlich in den menschlichen Körper gelangten radioaktiven Stoffen galt, wurde bald enttäuscht, als man feststellte, dass die Fälle radioaktiver Kontamination so selten sind, dass man heute über dieses Thema noch sehr wenig aussagen kann.

Grosses Interesse erregte das Referat von J. K. Miettinen (Finnland), der zusammenfassend über Cs-137-Vorkommen in Bevölkerungsgruppen berichtete. Die Körperradioaktivität einer Bevölkerungsgruppe hängt von drei Faktoren ab:

1. Von der Menge des «fall-out», welcher in einer bestimmten Gegend niedergeht;
2. Von der Zusammensetzung der Ernährung;
3. Von der Alterszusammensetzung der Bevölkerung.

Es dürfte bekannt sein, dass der «fall-out» zwischen dem 40. und 50. nördlichen Breitengrad auf der ganzen Erde am stärksten ist. So ist beispielsweise in Finnland und Schweden der «fall-out» halb so gross, wie etwa in Mitteleuropa. Hingegen liegt die radioaktive Belastung der Bewohner Lapplands ungefähr vierzigmal höher als dies bei der übrigen Bevölkerung Finlands und Schwedens der Fall ist. Der Grund hiefür liegt darin, dass die Lappländer sehr viel Rentierfleisch verzehren. Obwohl der «fall-out» in diesen Gegenden gering ist, nehmen die Flechten, von denen die Rentiere leben grössere Mengen Caesium-137 sowie Strontium-90 auf. Durch den Fleischkonsum gelangen diese Elemente in den menschlichen Körper.

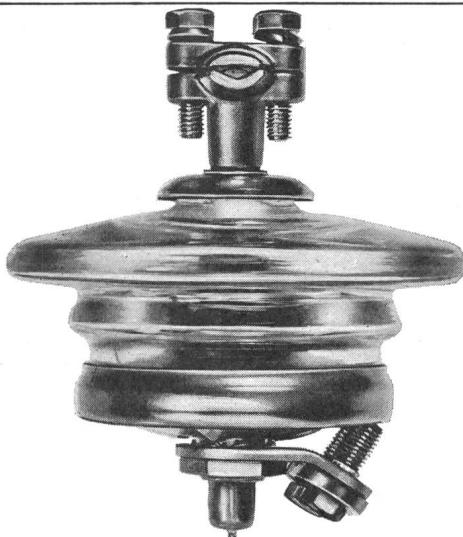
H. G. Jones (Grossbritannien) berichtete über Erfahrungen mit Tritium (der radioaktiven Form des Wasserstoffes), das unter anderem gegenwärtig zur Herstellung von Leuchtzifferblättern dient. Tritium sendet sehr schwache Beta-Strahlen aus, die von dem Uhrengehäuse völlig abgeschirmt werden. Für die Arbeiter aber bestehen Gefahren durch Kontamination des Arbeitsplatzes, wenn nicht besonders sorgfältige Schutzmassnahmen getroffen werden.

In den Referaten des Symposiums kam immer wieder zum Ausdruck, dass die Untersuchungsergebnisse, die aus den wenigen Kontaminationsfällen zur Verfügung stehen, noch spärlich sind, und dass dazu weitere Forschungen dringend erforderlich wären.

Schi.

## Diazed-Sicherungen

Hohes Schaltvermögen, der Kurzschlussstrom wird bereits im Anstieg unterbrochen.  
Störungen bleiben auf den fehlerhaften Stromkreis beschränkt.  
Unbedingte Abschalt Sicherheit;  
höchste Kurzschlussströme werden gefahrlos abgeschaltet.

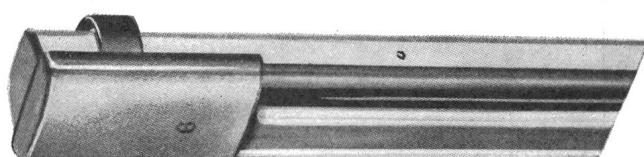


## Kathodenfallableiter

Wie hoch die Überspannung auch sein mag, unsere Kathodenfallableiter senken sie bis auf die ungefährliche Restspannung ab und schützen so die ihnen anvertrauten elektrischen Anlagen.  
Lieferbar für 250 V und 500 V Nennspannung.

## Infra-Wärmestrahler

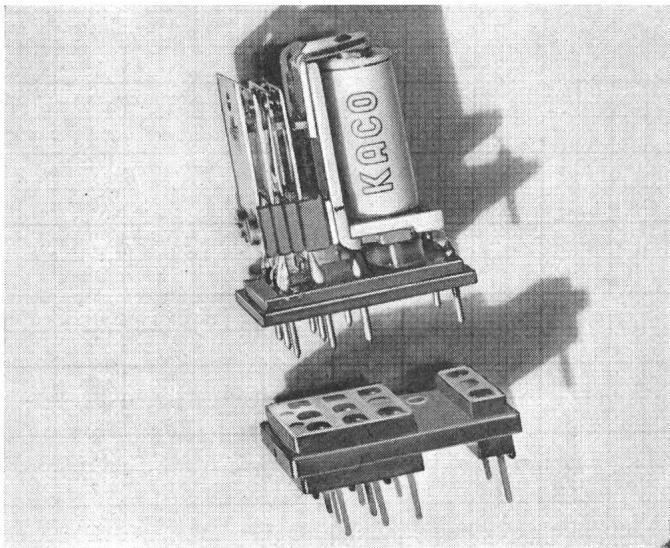
Unsere Infra-Wärmestrahler sind in Räumen und auch im Freien anwendbar.  
(Hallen, Kiosken, Lagerräumen, Metzgereien, Badezimmern, Balkonen, Terrassen, Gartenrestaurants usw.)  
Leistung: 1000 W, 220 V Spannung.  
Lieferbar als Einzelstrahler, Heizband, Heizfläche.



Siemens  
Elektrizitätserzeugnisse AG  
Zürich 1, Löwenstrasse 35  
Telefon 051/25 36 00  
Lausanne 1, chemin de Mornex  
Téléphone 021/22 06 75

# KACO

## Relais



**Für Gleich- und Wechselstrom**



**Robuste Konstruktion und hohe Betriebszuverlässigkeit**



**Hohe Isolationswerte und geringe Eigenkapazität des Kontaktsatzes**



**Steckbare Typen auch für gedruckte Schaltungen**

Typ	Betriebsart	Kontakt-bestückung	Spulen-Spannung V	Max. Schaltleistung W
RA	Gleichstrom	a-a, r-r u, u-u	0,5... ... 60	100
RB	Gleichstrom	a-a, r-r u, u-u	0,5... ... 110	200
RC	Gleichstrom steckbar	a-a, r-r u, u-u	0,5... ... 110	100
RE	Gleichstrom steckbar	u-u u-u	0,7... ... 150	30
RF	Wechselstrom	a, r a-a	5,0... ... 440 50 Hz ~	2200

Alle Gleichstrom-Relais sind auch mit Starkstromkontakte lieferbar



**Preisgünstig und kurzfristig lieferbar**



**Verlangen Sie Druckschriften und Angebote**

# FABRIMEX

Fabrimex AG · Kirchenweg 5 · Zürich 8 · Tel. 051/4706 70



### Freileitungen

Unsere gut ausgebildeten und mit modernsten Werkzeugen versehenen Arbeitsgruppen besorgen den Neubau und Unterhalt von Primär- und Sekundärverteilnetzen.

*Baumann, Koelliker*

AG für elektrotechnische Industrie Sihlstrasse 37 Zürich 1 Tel. 051/23 37 33