

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 55 (1964)

Heft: 3

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: 23.02.2026

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

Das bereinigte Dokument, bei dem die schweizerischen Kommentare zum grössten Teil berücksichtigt wurden, wird als 6-Monate-Dokument herausgegeben werden.

47(Germany)25, Proposals for reference measuring methods: Der in diesem Dokument vorgeschlagenen separaten Veröffentlichung von Referenz-Messmethoden wurde nicht zugestimmt, jedoch war man sich darüber einig, dass die Referenz-Methoden möglichst viele Details aufweisen sollten. Aus der Diskussion ergab sich folgende Definition:

A reference method is a measurement method used in cases of dispute and is a method for which the accuracy and degree of reproducibility are known.

Beschlossen wurde, ein Sekretariatsdokument herauszugeben, in welchem die Nationalkomitees angefragt werden, welche früher veröffentlichten Messmethoden als Referenz-Messmethoden gelten sollen und welche zusätzlichen Details dafür nötig sind. In einem weiteren Sekretariatsdokument soll eine aus dem Dokument 47(USA)110 stammende Messmethode für «Diode recovery time» als Beispiel für eine Referenz-Methode zur Stellungnahme unterbreitet werden.

47(France)86, Thermal conditions of electrical reference measurements: Bei diesem Dokument, das auch kurz in der kombinierten Arbeitsgruppe behandelt wurde, wurde nicht auf Details eingegangen, sondern beschlossen, es mit einigen Änderungen als Sekretariatsdokument herauszugeben. Den Entwurf wird das französische Nationalkomitee besorgen.

47(Secretariat)97, Transistor measurement methods: Der Abschnitt 11, Voltage ratings and measurable characteristics (collector emitter breakdown voltages), wurde eingehend in der kombinierten Arbeitsgruppe besprochen, jedoch konnte die Arbeitsgruppe 3 aus Zeitmangel keine Messmethoden für die von Arbeitsgruppe 2 verlangten Größen entwerfen. Trotz längerer Diskussion konnte auch für Abschnitt 12, Hybrid π equivalent circuit parameters, keine definitive Bereinigung erzielt werden. Bei Abschnitt 14.3, Saturation time constant τ_{sat} , wurde auf Grund der Besprechungen in der kombinierten Arbeitsgruppe beschlossen, τ_{sat} nicht zu messen. Stattdessen wird für «Storage time t_s » eine Messmethode angegeben (Methode B) und τ_{sat} wird, wo es möglich ist, nach der in Dokument 47(Switzerland)40 angegebenen Formel berechnet. Der Abschnitt 16, Noise, wurde im Detail durchbesprochen und bereinigt und wird als 6-Monate-Dokument herausgegeben werden.

47(Secretariat)96, High frequency parameters for transistors: Bei diesem Dokument wurde nur Abschnitt 15.2.1, High frequency current transfer ratio, bereinigt und wird als Sekretariats-

dokument erscheinen. In Anbetracht der geringen Fortschritte bei der Behandlung der Dokumente 47(Secretariat)97 und 47(Secretariat)96 wurden verschiedene Vorschläge gemacht wie die Arbeiten nach dem Meeting beschleunigt werden könnten. Da keine Einigung erzielt werden konnte, wird die Entscheidung dem Präsidenten und dem Sekretariat des CE 47 überlassen.

47(Secretariat)89, Measurement methods for thyristors: Die Abschnitte 1.1...1.7 und Abschnitt 2 wurden durchgesprochen und revidiert und sollen als 6-Monate-Dokument herausgegeben werden. Für die Abschnitte 1.8, Gate control turn on time, und 1.9, Circuit commutated turn off time, wurden Text und Messmethoden revidiert. Sie sollen zusammen mit einem neuen Abschnitt «Critical rate of rise of forward blocking voltage» in einem Sekretariatsdokument zusammengefasst werden.

Messmethoden für Tunneldioden und Kapazitätsdiode: Die vorliegenden Vorschläge (Länderdokumente) wurden kurz diskutiert. Es wurde beschlossen, sie zu Sekretariatsdokumenten zu verarbeiten. Das japanische Nationalkomitee wird das Dokument für die Tunneldioden, das englische Nationalkomitee jenes für die Kapazitätsdiode ausarbeiten, unter Berücksichtigung aller vorliegenden entsprechenden Dokumente.

K. Schmutz

Arbeitsgruppe 4, Mechanische Dimensionen

Der Vorsitzende, P. A. Fleming, Grossbritannien, leitete sieben Sitzungen der Arbeitsgruppe 4. Leider stand kein schweizerischer Delegierter zur Verfügung, der spezielle Kenntnisse dieses Gebietes besitzt. Es folgt daher hier nur ein Kurzbericht anhand des Schlussrapportes des Präsidenten der Arbeitsgruppe. Das Dokument 47(Secretariat)102, Regeln für die Herstellung von Zeichnungen, wurde zu einem Sechs-Monate-Dokument verarbeitet, welches auch das Dokument 47(Secretariat)99 über die Grundregeln für mechanische Normung umfasst. Dieses Dokument wird in die geplante CEI-Publikation über Gehäusedimensionen von Halbleiterbauelementen aufgenommen, welche in Form von losen Blättern gestaltet wird. Eine ganze Reihe von Gehäusezeichnungen wurde zum Teil unter die 6-Monate-Regel gestellt, zum Teil in Sekretariatsdokumenten aufgenommen; einige wurden zurückgezogen. Für die Gehäusebezeichnung wird ein neuer Code verwendet. Betreffend Dokument 47(Secretariat)100, Regeln für die Aufnahme von Gehäusezeichnungen, war man der Meinung, diese Regeln sollten nicht zu starr festgelegt werden, damit die Arbeitsgruppe ein gewisses Spiel für individuelle Beurteilung habe. Zur Diskussion steht neu unter anderem die Normung der Zuführungslänge von Transistoren und von Wärmesenken.

E. Hauri

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Die Kernenergie aus der Sicht der Entwicklungsländer

[Nach Pierre Sevette: Perspectives des centrales nucléaires dans les pays en voie de développement. Industries Atomiques 7(1963)9—10, S. 107...116]

Über die ökonomischen Auswirkungen, welche die Integration von Kernkraftwerken in Energieproduktions-Systemen mit sich bringen, herrschen heute noch grosse Unsicherheiten. Weil es sich darum handelt, gegenüber einem mittleren, vorhandenen Energiegestehungspreis konkurrenzfähig zu sein, besteht die Tendenz, die Kombination der unbekannten Parameter so zu wählen, dass ein vernünftiger Gestehungspreis resultiert. Nur praktische Erfahrungen können in dieser Frage klarend wirken. Es existieren noch zuwenig Kernkraftwerke, deren alleiniger Zweck in der Herstellung von kommerzieller Energie besteht, als dass sich daraus schon allgemeingültige Schlüsse ziehen lassen. Diese grundsätzliche Unsicherheit wird durch die Verschiedenheit der verfügbaren Reaktortypen noch vergrössert.

Der Grad der Wirtschaftlichkeit einer Integration der Kernenergie in das Energiesystem eines Landes wird bestimmt durch die bestehenden klassischen Energiequellen, den zukünftigen Energiebedarf, die wirtschaftliche Struktur des Landes, die Devisenlage, die Probleme der Abhängigkeit in der Sicherstellung

der Brennstoffzufuhr und den Stand der Erfahrungen auf nuklearem Gebiet. Nukleare Energieerzeugung ist, verglichen mit der konventionellen thermischen, in der Regel mit höheren Anlagen- und niedrigeren Brennstoffkosten verbunden; bei vermehrter Eingliederung von Nuklearenergie kann somit eine Devisenverschiebung stattfinden. Obschon es relativ einfach ist, nuklearen Brennstoff für längere Zeit zu lagern, gewinnt ein Land nur dann die angestrebte Unabhängigkeit, wenn es fähig ist, die Anlage selbst zu bauen und ohne fremde Hilfe zu betreiben (Unterhalt, Reparaturen). Die Integrationsmöglichkeiten der Kernenergie sind aber doch weitgehend durch die Energiegestehungskosten vorgezeichnet. Der Preis pro kWh wird im wesentlichen bestimmt durch die Anlagekosten bezogen auf die installierte Leistung, die Kapitalamortisation, die Brennstoffkosten, den Wert der ausgebrannten Elementen und die Betriebskosten. Die Anlagekosten sind eine Funktion des Reaktortyps, der Grösse der Installation und des Gestehungspreises der ersten Brennstoffladung. Die Kapitalamortisation wird hauptsächlich von der Lebensdauer der Anlage, dem Lastfaktor und der Höhe des Zinssatzes festgelegt. Es ist zu bemerken, dass der Lastfaktor einerseits eine Funktion der Betriebssicherheit der Anlage ist, andererseits auch durch die Aufnahmefähigkeit des Netzes bedingt ist. Da die Kapitalkosten

rund 70 % des Energiegestehungspreises bilden, ist es klar, dass die Höhe des Zinssatzes einen wesentlichen Einfluss auf den kWh-Preis ausübt.

Die Brennstoffkosten werden in erster Linie vom Uranpreis, den Fabrikationskosten, vom möglichen Abbrand, vom thermischen Wirkungsgrad der Anlage und vom Zinssatz beeinflusst. Der Wert der ausgebrannten Elemente setzt sich aus dem Preis für Plutonium oder U₂₃₃ abzüglich der Kosten für die Wiederaufbereitung und den Transport zur Wiederaufbereitungsanlage zusammen. Die Betriebskosten bestehen aus Löhnen, Materialien für den Unterhalt, Ersatzteilen, Administrationskosten, Versicherungen etc.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der kWh-Preis je nach Reaktortyp, Grösse der Anlage, Zinssatz und Lastfaktor zwischen 2,8 und 11,0 Rp. schwankt. Die Entwicklungsländer können vorläufig Werke in der Größenordnung von 10...20 MW in ihren Netzen aufnehmen; die meisten Reaktortypen werden aber erst bei 200...300 MW wirtschaftlich. Der vom Verbraucher diktierte Lastfaktor ist noch sehr ungünstig. Da im heutigen Zeitpunkt noch sehr viele Tatsachen gegen die Integration von Kernkraftwerken in den Energieversorgungs-Systemen der Entwicklungsländer sprechen, kann man sich wirklich fragen, ob nicht das Dieselaggregat noch für einige Zeit die beste Lösung darstellt, obschon die Kernenergie in der ferneren Zukunft die einzige Energie sein wird, die für diese in Frage kommt.

Bemerkung des Referenten

Dass die Kostenberechnung und Integrationsmöglichkeit der Kernenergie am Beispiel der Entwicklungsländer diskutiert werden, hindert gar nicht daran, den ganzen Fragenkomplex auch aus schweizerischer Sicht zu betrachten. Es wird hier ein guter Einblick in die Probleme der Wirtschaftlichkeit der Kernenergie geboten und eine konsequente Anwendung von gleichen Gedankengängen auf die Verhältnisse im Industrieland Schweiz wird zur Schlussfolgerung führen, dass dieses Land sich — im Gegensatz zu den Entwicklungsländern — mit äusserster Dringlichkeit diesen Problemen annehmen muss.

K. P. Küffer

erhält auch einen Van-de-Graaff-Beschleuniger mit einer Leistung von $12 \cdot 10^6$ eV.

Das Siebersdorfer Laboratorium der IAEA erhält von den USA kostenlos eine kleinere Menge Plutonium für Forschungs- und Ausbildungszwecke. Der Wert des Materials beträgt etwa 4000 Dollar.

Der internationale Rat Wissenschaftlicher Vereinigungen (ICSU) hielt Ende November 1963 seine 10. Generalversammlung in Wien ab. Dieser Organisation — die keine politische Diskriminierung hinsichtlich der Mitgliedschaft und der Mitarbeit kennt — gehören 14 internationale wissenschaftliche Vereinigungen und 15 nationale Verbände als Mitglieder an.

Der ICSU hat mehrere Sonderausschüsse gegründet, deren wichtigste sich mit Geophysik (u. a. der sehr erfolgreichen Durchführung des Internationalen Geophysikalischen Jahres), Ozeanographie, Antarktisforschung, Raumforschung und den Vorarbeiten für das Hydrologische Jahrzehnt befassen. Die Berichte über die Tätigkeit dieser und anderer Ausschüsse und Vorschläge für ihre weitere Arbeit werden auf der Wiener Tagung zur Sprache kommen.

Zwischen dem 11. und 15. November 1963 wurde in Wien ein Symposium über Regelstäbe für Reaktoren abgehalten. Die über 100 Wissenschaftler aus 16 Ländern behandelten die Theorie der Regelstäbe, Berechnungen und Experimente mit Regelstäben, nukleare und technische Eigenschaften von Regelstabmaterialien, Planung, Herstellung und Funktionieren von Regelstäben usw.

Das Symposium gehört zu den Bestrebungen der IAEA, zur Entwicklung der Reaktortechnik, sowohl hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit als auch hinsichtlich der Betriebssicherheit beizutragen.

Nach Ansicht des Generaldirektors der IAEA, Dr. S. Eklund, würden nach Schätzungen die heute aus militärischen Gründen angehäuften Vorräte an Spaltstoffen genügen, um etwa 3000 Atomkraftwerke von 200 MW Leistung mit Brennstoff zu versorgen. Damit würde sich die installierte Leistung aller Kraftwerke der Welt verdoppeln.

Vom 31. August bis 9. September 1964 soll eine Konferenz der UNO über die friedliche Verwendung der Atomenergie abgehalten werden. Auf dieser sollen über 1000 Wissenschaftler Techniker und Wirtschaftsfachleute einen Überblick über die Betriebserfahrungen mit der ersten Reihe von Atomkraftwerken gewinnen.

Schi.

Kurznachrichten über die Atomenergie

Mexiko erhält von den USA einen Forschungs- und Ausbildungsreaktor des Typ Triga III, zusammen mit dem für 5 Jahre benötigten Brennstoff.

Der Reaktor soll einen Teil eines Kernforschungszentrums bilden, das in Salazar erstellt wird. Die Kernforschungsanlage

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Elektronenstrahlen als Werkzeug

537.533.7.002.54 : 621.9.018.5

Elektronenstrahlen — dieselben Strahlen von kleinen elektrischen Teilchen, die auch das Bild auf der Bildröhre eines Fernsehempfängers «malen» — sind auch für industrielle Zwecke geeignet. Im Laboratorium der Westinghouse Electric Corporation sind Bestrebungen im Gange um solche Strahlen als Werkzeug weiter zu entwickeln: zum Bohren von Löchern, zum Schneiden verwickelter Formen und zum Schweißen von Teilen, die nicht grösser sind als der Bruchteil eines Sandkornes.

Zum Überwachen dieser Verfahren ist ein Mikroskop notwendig, denn für ein unbewaffnetes Auge sind diese Bearbeitungsergebnisse nicht mehr erkennbar. Bei der heutigen Tendenz der Mikrominiaturisierung ist diese mikroskopische Präzision unbedingt erforderlich, denn mit konventioneller Technik kann hier nichts erreicht werden. Der Elektronen-Strahl erfüllt seine

Aufgabe dadurch, dass er beim Auftreffen auf das Werkstück eine starke Hitze erzeugt. Die Leistung — mehr als 100 Millionen Watt pro Quadrat Zoll — reicht aus um selbst das hitzebeständige Material zu verdampfen. Die Elektronen werden in einem Vakuum auf die halbe Lichtgeschwindigkeit beschleunigt und dann auf einen kleinen Punkt fokussiert. Der Strahl bahnt sich dann seinen Weg durch die Metallstücke in Bruchteilen von Sekunden hindurch. Durch diese kurzzeitige Einwirkung wird das zu schneidende oder bohrende Werkstück nicht heiß. Die kleinen Löcher oder Schnittflächen gehen in Dampf über, der verschwindet ehe das umgebende Material den Schmelzpunkt erreicht. Bei sehr feinen Schweißarbeiten wird die Leistung bis zu dem Punkt herabgesetzt, wo die zu verbindenden Metalle zu schmelzen beginnen und nicht verdampfen. Bisher wurde die Brauchbarkeit der Elektronenstrahlen an verschiedenen Materialien gezeigt: Stahl, Nickel, Quarz, Kupfer, Aluminium, Silizium.

Es wurden Steuersysteme entwickelt zur automatischen Ablenkung des Strahles bei komplizierten geometrischen Formen, die geschnitten oder gebohrt werden sollen.

G. Maus

Neue Legierung für Röhren-Heizfäden

621.3.032.213 : 546.719

Das selten und wenig benützte Metall Rhenium kann die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Röhren in Rundfunk- und Fernseh-Geräten ganz erheblich verbessern. Diese Verbesserung wird erreicht durch eine Rhenium-Wolfram Legierung als Heizfaden, die von der General Electric für das eigene Röhrenwerk in Owensboro entwickelt wurde.

Ein Heizfaden aus dieser Legierung ist physikalisch dauerhafter, hat bessere Wärmetoleranzen und bessere elektrische Eigenschaften als der bis jetzt verwendete normale Wolframdraht. Versuche zeigten, dass der Rhenium-Wolframdraht eine geringere Tendenz des Brechens oder Verdrehens zeigte bei der abwechselnden Expansion und Kontraktion, die durch das Ein- und Ausschalten des Gerätes bedingt ist. Der legierte Draht verändert sich nicht in dem Masse während seiner Lebensdauer, wie der übliche Wolframdraht.

Weiterhin weist der Draht einen grösseren elektrischen Widerstand auf, was entweder einen grösseren Drahdurchmesser oder eine kürzere Drahlänge erlaubt. Die zweite Möglichkeit dürfte besonders vorteilhaft sein für die Entwicklung ganz besonderer Röhrentypen.

Zusätzlich hat die Legierung einen höheren Kaltwiderstand als Wolfram, was nicht nur einen Stromstoss beim ersten Einschalten der Röhre zulässt, sondern dieser höhere Widerstand vermindert seinerseits auch den Stromstoss.

Rhenium wird in vielen Grubenerzen gefunden, vor allen Dingen mit Molybdän und Kupfer vermischt. Es ist leichter als Blei aber teurer als Gold.

Die Daten des reinen Rheniums sind folgende:

Ordnungszahl: 75

Atom Gewicht: 186,31

Isotopen: 185 und 187

Dichte: 20,9...21,4

Farbe: Schwarz, schwarz bis metallisch oder schwarz bis Silber (in Abhängigkeit von der Fundstelle)

Schmelzpunkt: 3167 °C

Verdampfungspunkt (geschätzt): 5900 °C

Kristallstruktur: Hexagonal

Spezifischer Widerstand: $0,21 \times 10^{-4} \Omega/\text{cm}$ (bei 20 °C)

Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstandes:

$3,11 \times 10^{-3}$ bei 0... 100 °C

$1,98 \times 10^{-3}$ bei 0...2700 °C

Superleitfähigkeit bei 0,95 °K.

G. Maus

Stadt-Antennenanlage in Baden

621.396.621.22 : 621.396.67

Den Einwohnern der Bezirksstadt Baden im Kanton Aargau muss schlechter Radio- und Fernsehempfang durch Unterdachantennen für ihre Mitbürger in der historischen Altstadt ebenso unzumutbar erschienen sein wie der Anblick eines durch zahlreiche Überdachantennen verschandelten mittelalterlichen Stadtbildes. Die Fortschritte der Antennentechnik boten sich hier an, Gemeinsinn und Traditionsbewusstsein gleichermassen zu wahren. Durch eine Abstimmung entschieden sich die Stimmbürger für die Errichtung einer stadteigenen Gemeinschafts-Antennenanlage und beauftragten Siemens mit der Projektierung.

Kaum erkennbar steht heute die Antenne der Gemeinschaftsanlage auf einer empfangstechnisch günstigen Anhöhe bei der Ruine Stein, dem ehemaligen Schloss der Landvögte (Fig. 1). Keinerlei Empfangsantennen beeinträchtigen mehr das malerische Bild der Altstadt, die im 15. Jahrhundert entstand. Von der Antenne führt ein 300 m langes Koaxialkabel zum alten Stadturm, der die Hauptverstärkerstation beherbergt. Diese Station



Fig. 1

150 Häuser von Baden mit 500 Wohnungen sind an eine einzige Antenne angeschlossen, die weit außerhalb an einem empfangstechnisch günstigen Ort bei der Ruine Stein (im weißen Kreis) steht

speist sechzehn Verteilverstärker, an die 150 Häuser des Altstadtbereiches angeschlossen sind. Die Leistung der Verteilerverstärker reicht aus, 500 Teilnehmer in den 150 Häusern ohne zusätzliche Verstärkereinrichtungen mit der notwendigen Antennenenergie zu versorgen. Die Verlegung von insgesamt 3,5 km Antennenkabel in den alten Bauwerken war teilweise sehr schwierig, da besonderer Wert auf eine möglichst unauffällige Installation gelegt wurde. Die Monteure mussten oft Mauern bis zu 1,7 m Stärke durchbohren.

Mit dem Hausanschluss endet die von der Stadt getragene Antennenanlage. Jeder Hausbewohner kann sich vom Hausanschluss aus einen Wohnungsanschluss legen lassen. Er zahlt dafür einmalig 50 Fr. für Radio und Fernsehen, bzw. 25 Fr. für Radio alleine. Bei einer monatlichen Gebühr von 4 Fr. bzw. 2 Fr. kann der angeschlossene Teilnehmer einwandfrei die Programme im Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurzwelengebiet, bzw. diejenigen des Schweizerischen und des 1. Deutschen Fernsehprogrammes empfangen.

Die auf maximal 2000 Teilnehmer geplante Anlage, kann auf weitere Stadtteile erweitert werden.

In Eglisau entsteht eine weitere Siemens-Stadtantennenanlage von ähnlichem Umfang wie die Badener.

GaAs-Dioden als Thermometer

536.53 : 621.382.23

Eine p-n-Gallium-Arsen-Flächendiode kann für Tieftemperatur-Messungen sehr nützlich sein. Wie in den Bell Laboratorien festgestellt wurde, verändert sich die Spannung dieser Diode nahezu linear mit der Temperatur über den Bereich von Raumtemperatur bis 1,4 °K. Es ist also möglich die Temperatur als Spannung abzulesen. Dieses Tiefsttemperatur-Thermometer weist Vorteile hoher Genauigkeit, physikalische Einfachheit und einen grossen Messbereich auf, was andere Messinstrumente dieser Art, wie Thermoelemente, Metall-Widerstands-Thermometer, Germanium-Widerstands-Thermometer und Silizium-Dioden nicht aufweisen. Diese haben Nachteile, die ihre Anwendungsmöglichkeiten begrenzen. Zink diffundierte Gallium-Arsen-Dioden haben eine Empfindlichkeit von 3,5 mV/°K bei Raumtemperatur und 1,5 mV/°K bei etwa 1,4 °K. In diesem niedrigen Temperatur-Bereich ist eine Auflösung von $\pm 0,01$ °K möglich, wenn der Strom bei $\pm 0,02\%$ konstant gehalten wird.

Dieses Gallium-Arsen-Thermometer ist nicht nur als nützliches Gerät für Laboratoriumszwecke gedacht, sondern auch als Temperatur-Überwacher in gekühlten Geräten z. B. in rauscharmen Verstärkern. Bei parametrischen Verstärkern kann die Diode doppelte Funktionen ausüben, d. h. sie könnte auch ihre eigene Temperatur messen.

G. Maus

Für Ihre Anker

liesse sich vielleicht noch eine rationellere Herstellungsweise finden! Zu einer Spezialität unserer Wickelmaschinenfabrik wurden die in Jahrzehntelanger Entwicklungsarbeit immer mehr verbesserten Wickelmaschinen für die Bewicklung von Kleinankern.

Auf verschiedenen Fertigungsgebieten, die Kleinmotoren in sehr grossen Serien herstellten, wirkten Micafil-Ankerwickelmaschinen bahnbrechend, nicht zuletzt dank der individuellen Berücksichtigung und erfolgreichen Verwirklichung der Kundenanforderungen.

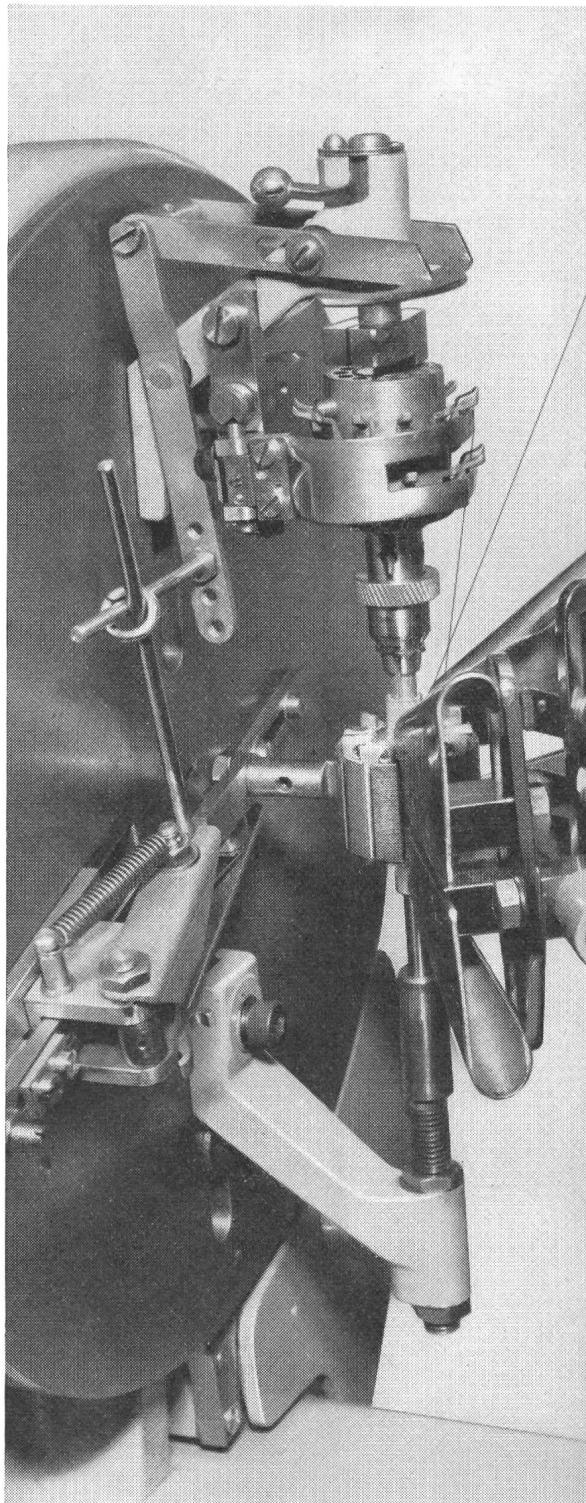
Auch Ihre Fabrikationsprobleme interessieren unsere Fachingenieure.

Nebenstehendes Bild:
Automatische Bewicklung
von Ankern.
Diese Wickelmaschinen
helfen auch Ihnen
bei Personalmangel

Micafil AG
Zürich

Der Spezialprospekt X111 SB
wird Sie über
Entwicklungen auf diesem
Gebiet informieren,
die Ihnen vielleicht noch nicht
bekannt sind.

Verlangen Sie bitte
den unverbindlichen Besuch
eines unserer Spezialisten.

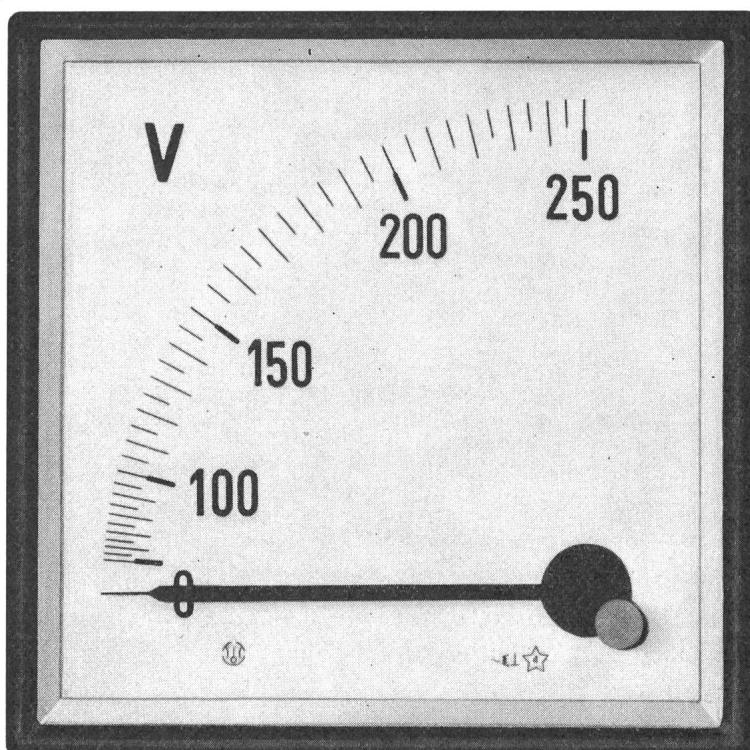


QUADRANT-INSTRUMENTE

Neue preisgünstige

**Dreheiseninstrumente der Typenreihe 96x96 mm, dank
neuentwickelten Messwerken und Rationalisierung**

Frontansicht



in nat. Grösse

Auf Wunsch und
ohne Mehrpreis
auch mit durch-
sichtigem Front-
rahmen lieferbar.
(«Vollsicht-
Ausführung»)

Trotz Lohnerhöhungen und Arbeitszeitverkürzung konnten wir die Preise für unsere neuen Dreheiseninstrumente mit Schmalrahmen 96 x 96 mm wesentlich niedriger ansetzen als für die bisherige Ausführung.

Profitieren Sie von den neuen Preisen durch Umstellung auf unsere **neuen Schmalrahmeninstrumente**.

Verlangen Sie bitte Prospekt und Preisliste bei



TRÜB, TÄUBER & CO. AG. - ZÜRICH

Fabrik elektrischer Messinstrumente und wissenschaftlicher Apparate
Tel. 051 - 42 16 20 Ampèrestrasse 3