Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 53 (1962)

Heft: 9

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

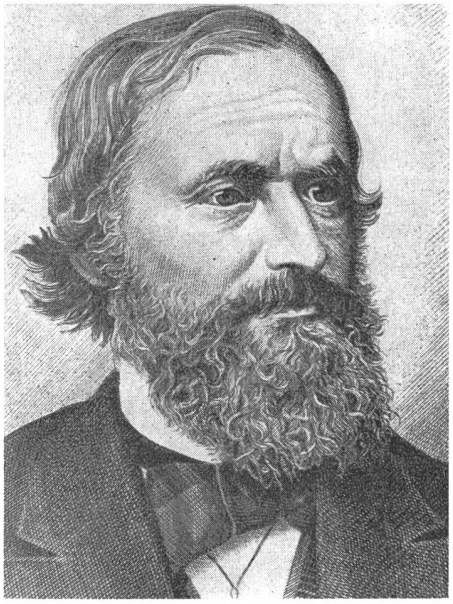
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 12.07.2025

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



GUSTAV ROBERT KIRCHHOFF

1824—1887

Am 17. Oktober 1962 jährt sich zum 75. Mal der Todestag von Gustav Robert Kirchhoff. Der in Königsberg am 12. März 1824 geborene Physiker wirkte an den Universitäten zu Breslau, Heidelberg und Berlin. Zusammen mit Bunsen entwickelte er die Spektralanalyse, die für die Chemie, die Astronomie und natürlich auch für die Lichttechnik grosse Bedeutung erlangt hat. Das Kirchhoffsche Gesetz betrifft ebenfalls das Licht; es besagt, dass das Verhältnis der Lichtemission zur Lichtabsorption eines Körpers fest ist, und dass die Konstante von der Temperatur und der Wellenlänge des Lichtes abhängt.

Für die Elektrotechnik von grösserer praktischer Bedeutung sind die beiden bekannten Kirchhoffschen Regeln, die es erlauben, die Strom- und Spannungsverteilung von verzweigten Stromkreisen zu berechnen. *H. W.*

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Grundsätzliche Erwägungen beim Schutz der französischen Netze zur Übertragung von Energie

621.316.925 : 621.316.1 (44)

[Nach *M. Pétard:* Principes de protection des réseaux français de transport d'énergie. Bull. Soc. franç. des électr. 8(1961)21, S. 513...536.]

Die stets zunehmende Anwendung der technischen Mittel, um den Lebensraum der Menschen wohnlicher zu gestalten, lassen die Störungen bei der Lieferung von Energie immer schwerwiegender erscheinen. Von jeher waren die verantwortlichen Stellen bestrebt, die Qualität der elektrischen Energieübertragung zu verbessern. Dabei hat es sich gezeigt, dass die Qualität des Betriebes der Netze mit den höchsten Spannungen am grössten sein muss.

Zur Erzielung einer optimalen Qualität des Betriebes werden folgende Mittel und Methoden angewendet:

1. Sorgfältige und zuverlässige Konstruktion der Anlageteile;
2. Auftrennen und Abschalten gestörter Anlageteile;
3. Wiedereinschaltung;
4. Wirtschaftliche Erwägungen;
5. Zusammenarbeit von Lieferant und Bezüger.

Die Auswirkung der getroffenen Massnahmen lässt sich durch zwei Zahlen charakterisieren: Bei Beginn ging in Frankreich etwa 1/10 000 Teil der Energie durch Störungen verloren, heute nur noch etwa 1/50 000.

Der Schutz der Übertragungsnetze erfolgt entsprechend der Aufgabe, dem Aufbau und der Betriebsweise des zu schützenden Netzteiles.

Zum Schutz gegen anomale Zustände des allgemeinen Netzes gehört jener gegen ungenügende Produktion von Energie, umfassend das Abschalten von bestimmten Belastungen nach einem frequenzabhängigen Plan und die Bildung von Inselnetzen. In solchen steigt die Frequenz rasch wieder auf ihren Sollwert, so dass der Lastverteiler den normalen Aufbau des Netzes wieder in die Wege leiten kann. Ferner gehört dazu der Schutz gegen betriebsfrequente Erhöhungen der Spannung. Ein solcher bewirkt, dass eine lange Hochspannungsleitung nur beidseitig abgeschaltet werden darf.

Zum Schutz gegen anomale Zustände einzelner Netzteile gehört der Überlastungsschutz und der Schutz gegen das Ausfallen von Kühlvorrichtungen.

Der Schutz gegen Kurzschlüsse und gegen die Beschädigung der Isolation teilt sich ein in den Hauptschutz und den Hilfsschutz, welche zeitlich gestaffelt sind. Im allgemeinen steuert ein solcher Schutz Schalter, welche mit dem zu schützenden Netzteil in Serie liegen. In einzelnen Fällen, namentlich in 63-kV-Netzen, wurden mit Erfolg auch Shuntschalter verwendet, welche den aufgetretenen Lichtbogen kurzschliessen und damit zum Verlöschen bringen.

95 % der Fehler traten an Freileitungen auf, 5 % in den Stationen, wobei im Mittel 10 Störungen pro Strang, pro Jahr und 100 km. 90 % der Störungen waren flüchtig und erlaubten die anschliessende Wiedereinschaltung. Weniger als 10 % der Störungen waren von Anfang an dreiphasig. An 380-kV-Leitungen traten praktisch keine dreiphasigen Störungen auf. An 63-kV-Leitungen waren sie dagegen relativ häufiger.

Der Widerstand gegen die Erde an Freileitungsmasten beträgt in Humusboden einige Ohm und erreicht etwa 20 Ω im allgemeinen, wobei die Masten durch kein Erdseil miteinander verbunden sind. Dies trifft praktisch auf allen Leitungen zu, mit Ausnahme der letzten paar hundert Meter vor einer Station.

Der Schutz verlangt eine sorgfältige Auswahl der Relais, deren richtige Einstellung und eine ständige Fühlungnahme mit den Relais-Fabrikanten.

Der Schutz an Übertragungsnetzen gegen Kurzschlüsse und Beschädigung der Isolation betrifft die Leistungstransformatoren, die Leitungen und Kabel sowie die Sammelschienen.

Die Transformatoren erhalten einen Buchholzschutz und den sog. Kesselschutz, d. h. einen Schutz bei welchem der Transformatorkessel gegen Erde isoliert aufgestellt ist, während die Verbindung mit der Erde über ein Maximalstromrelais geführt wird. Auf Differentialrelais an Transformatoren wird verzichtet, so wie auch auf den Sammelschienenschutz. Sammelschienenkurzschlüsse kommen erfahrungsgemäss nur einmal in 10 Jahren an einem Sammelschienensystem vor, zudem lösen die benachbarten Relais in 0,5...0,6 s aus.

Für die Leitungen wird der Distanzschutz verwendet, mit reaktanzabhängigem Messorgan und wo nötig mit erweitertem Impedanzansprechbereich. Die Distanzrelais werden auch mit verlängerter Grundstrecke und mit Hilfsverbindung zur gleichzeitigen Abschaltung an beiden Enden der Leitung verwendet. Die Wiedereinschaltung erfolgt an den Hochspannungsleitungen nach 1...2 s, an Verteilleitungen nach 8...10 s. *Ch. Jean-Richard*

Jodidreiche Kerne in Emulsionskörnern, deren Bildung und Einfluss auf die Photolyse [1])

77.021.1

H. Hirsch von den Kodak Laboratorien in Harrow (England) trug Ergebnisse von Untersuchungen vor, die mit Hilfe von

[1]) Bericht über das sechste Kolloquium des Wintersemesters am Photographischen Institut der ETH vom 25. Januar 1962.

Röntgenbeugung an den Silberhalogenidkristallen photographischer Emulsionen durchgeführt wurden. Es ist bekannt, dass die Verteilung von Jodionen in Silberbromid-Jodid-Kristallen sehr unregelmässig sein kann. Mit Hilfe der röntgenographischen Interferenz-Methode von *Debye-Scherrer* können die Gitterkonstanten von Mischkristallen, wie sie im System Silberbromid-Silberjodid (im Intervall von 0...50 Mol-%-Jodid) vorliegen, bestimmt werden. Solche Messungen zeigen, dass der Gitterabstand Silber-Halogen mit zunehmendem Jodidgehalt vergrössert wird. Aus den Gitterabständen sollte man also auf den Jodidgehalt der Emulsionskristalle schliessen können; es treten dabei aber je nach der Herstellungsmethode der Emulsionen beträchtliche Fehler auf.

Bei der Untersuchung von gewöhnlichen photographischen Emulsionen, die einen Jodidgehalt von 11 Mol-% hatten, konnte mit der genauen Methode von *Guinier* gezeigt werden, dass die Hauptmasse der Körner einen Silberjodidgehalt vonn ur 5,8 Mol-% aufwiesen, dass daneben aber der Rest des Silberjodids als Mischkristalleinschluss von 46,5 Mol-% vorlag.

Da diese Brom-Jodsilber-Mischkristalle eigenartige Eigenschaften aufweisen wenn so stark belichtet wird, dass das durch die Belichtung freigesetzte Silber im Mikroskop sichtbar wird, wurden Emulsionen mit mittlerem Korndurchmesser von 10 μm hergestellt und nach der Belichtung mikroskopisch untersucht.

Systematische Untersuchungen ergaben, dass die in dieser Emulsion vorhandenen Körner in drei Gruppen eingeteilt werden konnten:

1. Grössere Körner mit Kernen des jodidgesättigten Mischkristalls, welche sich auf das Zentrum der Kristalle beschränken.

2. Mittlere Körner mit verschiedenem Jodidgefälle (topographisch von innen nach aussen betrachtet), mit einem Jodidgehalt, der 20 Mol-% nie überschreitet.

3. Kleinere Körner mit gleichmässigem Jodidgehalt.

Werden diese Emulsionen stark belichtet, so bildet sich an der Suboberfläche der grossen Kristalle eine grau-blaue Schicht aus: das photolytische Silber, im Innern der Körner jedoch ein brauner bis tiefgelber Kern. Röntgenuntersuchungen bestätigen, dass dieser Kern kristallines Jod enthält.

Wenn man die belichteten Emulsionen zwei Tage bei Zimmertemperatur im Dunkeln aufbewahrt, so verschwindet bei den grösseren Körnern das bei der Belichtung ausgeschiedene Silber und das gebildete Jod. Röntgendiagramme zeigen, dass diese Erscheinung auf eine Regression, also auf eine Rekombination von Silber und Jod zurückzuführen ist; es entsteht jetzt neu kristallines Silberjodid.

Bei der Behandlung von unbelichteten Emulsionen mit einer Bromlösung, bemerkt man im Innern der grossen Kristalle ein Ausscheiden von Jod, das sehr stabil ist und keinem Fading unterliegt. Wenn man eine mit Bromlösung behandelte Emulsion stark belichtet, entstehen in den grossen Körnern Silber und zusätzliches Jod.

Die Erklärung all dieser Erscheinungen ist wahrscheinlich die folgende:

Bei der Belichtung von Halogensilberkristallen entstehen im Kristallgitter Elektronen und Defektelektronen. Zur Bildung des latenten Bildes vereinigen sich die Elektronen mit den beweglichen Silberionen, die nicht in das Kristallgitter eingebaut sind. Bei starker Belichtung, wenn das ausgeschiedene Silber sichtbar wird, genügt die Zahl der freien Silberionen nicht; eine Theorie für den Mechanismus, wie Silberionen des Gitters freigesetzt werden, wurde von Mitchel entwickelt.

Zur Erklärung des Fadings sind die Phasengrenzen Jod-Silberhalogenid und Silber-Silberhalogenid von grosser Wichtigkeit. Die Rekombination geschieht, indem Silberionen zum Jod und nicht Jod zum Silber diffundiert. Aus dem Jod entstehen Jodionen, Defektelektronen und Silberlücken. Defektelektronen und Silberlücken wandern zur Silberhalogenid-Silber-Phasengrenze, wo das Silber dem Defektelektron ein Elektron abgibt und ein Bromion erzeugt; das entstandene Silberion geht in die Silberlücke hinein.

F. Tomamichel

Kurznachrichten über die Atomenergie

621.039.4

Die USA haben auf Grund eines Beschlusses, für Forschungszwecke angereichertes Uran bis zu einem Wert von 50 000 Dollar zu stiften, für den jugoslawischen Versuchsreaktor Triga Mark II das benötigte Spaltmaterial kostenlos zugesagt. Demnach erhält Jugoslawien 13 kg auf 20 % und etwa 5 g auf 90 % mit U-235 angereichertes Uran.

—

Bis Ende 1961 hat die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) insgesamt 130 Forschungsaufträge vergeben und 82 erneuert. Die dafür aufgewendeten Beträge stiegen von 67 532 Dollar im Jahre 1958 auf 330 706 Dollar im Jahre 1959, 593 267 Dollar im Jahre 1960 und 733 288 Dollar im Jahre 1961. Das Budget der Organisation sieht für das Jahr 1962 einen Betrag von 833 000 Dollar für Forschungszwecke vor.

Die neuen bzw. erneuerten Forschungsaufträge bezogen sich auf folgende Sachgebiete:

	Anzahl der neuen bzw erneuerten Verträge
Strahlenschutz	28
Strahlenbiologie	19
Gefahrlose Beseitigung radioaktiver Abfälle	12
Anwendung von Radioisotopen in der Medizin	8
Anwendung von Radioisotopen in der Landwirtschaft	7
Studien über Leistungsreaktoren	6
Sicherheitsmassnahmen	3
Anwendung von Radioisotopen in der Hydrologie	1

Über Verfahren, durch die Abfälle schwacher und mittlerer Radioaktivität unschädlich gemacht und ihre Freisetzung in der Umgebung so weit als möglich verhindert werden kann, diskutierte eine internationale Sachverständigengruppe in Wien.

Zu Beginn der Tagung beschrieben die Angehörigen der Gruppe, wie in ihrer Heimat mit Abfällen schwacher oder mittlerer Radioaktivität verfahren wird. Dabei wurde eine Anzahl Methoden angeführt. So können z. B. gelöste Radioisotope aus Abwassern entfernt werden, indem man entweder geeignete Chemikalien beifügt, oder mit natürlichen oder synthetischen Austauschmaterialien einen Ionenaustausch herbeiführt. Die Masse der Abfallstoffe wird bei Flüssigkeiten durch Verdampfung, bei brennbaren festen Abfällen durch Verbrennung reduziert. Die vorbehandelten Abfälle werden zur Lagerung in Beton eingeschlossen.

Nach diesen ersten Darlegungen teilte sich die Sachverständigengruppe in drei Unterausschüsse, die sich eingehender mit den Vorteilen und der Anwendbarkeit des Ionenaustausches, den chemischen Verfahren und der Verdampfung von Abfallstoffen auseinandersetzen sollen. Auf Grund ihrer Berichte beabsichtigt die Arbeitsgruppe Leitsätze zu verfassen, die den Mitgliedstaaten der IAEO als Wegleitung dienen sollen.

—

Wie man erfährt, wird Kernwissenschaftern und -technikern Gelegenheit geboten, an den Arbeiten an bereits in Betrieb stehenden britischen Kernkraftwerken teilzunehmen.

Das gemeinsame reaktorphysikalische Forschungsvorhaben der IAEO und Norwegens unter Verwendung des Nullenergie-Reaktors NORA in Kjeller bei Oslo trat mit dem Anfahren des Reaktors zu den Versuchen mit dem dritten Reaktorkern in eine neue Phase ein. Diesen Reaktorkern stellte die Regierung der Vereinigten Staaten für das Vorhaben zur Verfügung. Er besteht aus dreiprozentig angereichertem Uran.

Das Projekt NORA untersteht den Sicherheitsbestimmungen und den Strahlenschutzmassnahmen der IAEO.

—

Es wird im Rahmen der IAEO in Wien die Abhaltung folgender wissenschaftlicher Konferenzen und Symposien beabsichtigt:

Konferenz über kerntechnische Versuchsanlagen und die Anwendung starker Strahlenquellen;
Symposium über die biologischen Wirkungen von Neutronenbestrahlungen;
Symposium über die Anwendung von Radioisotopen zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen;
Symposium über die Verwendung von Radioisotopen in der Mikrobiologie und Immunologie;

Symposium über Strahlenschutz bei der Schürfung und Verarbeitung von Kernmaterialien;
Symposium über Richtlinien bei der Auswahl von Geländen für den Bau von Reaktoren und Kernforschungsanlagen;
Symposium über die Anwendung von Radioisotopen in der Hydrologie;
Symposium über exponentielle und kritische Experimente.

—

Zweiundfünfzig Wissenschafter aus 18 Ländern nahmen in Bombay an einem Symposium über die Verwendung von Radioisotopen bei Untersuchungen über die Nahrungsaufnahme der Pflanzen aus dem Boden teil.

Die Referate zeigten bald, dass durch die Verwendung von Radioisotopen bei Untersuchungen der chemischen und physikalischen Eigenschaften von Bodenarten bereits viele wertvolle Ergebnisse erzielt wurden. Ein Teil der Referate behandelte Verfahren zur Messung der Bodenfeuchtigkeit mit Hilfe eines sog. «Neutronen-Feuchtigkeitsmessers». Dieses atomare Gerät ist eine Substanz, das Neutronen ausstrahlt; es wird in den Boden versenkt. Die Neutronen durchdringen ohne Schwierigkeit den Boden, werden jedoch beim Passieren des Wassers verlangsamt. Folglich kann die Anzahl der Neutronen, die das Wasser durchdringen und auf einem Messgerät registriert werden, den Wassergehalt des Bodens angeben. Die Ergebnisse solcher Untersuchungen sind dort von höchster Bedeutung, wo festgestellt werden soll, inwieweit eine Bewässerung des Bodens notwendig ist.

Die Wissenschafter berieten auch über die Verwendung von Radioisotopen bei Untersuchungen der Bewegungen von Pflanzennährstoffen im Boden und die Prozesse, nach denen die Nahrungselemente vom Boden in das Wasser gelangen, um von dort von den Pflanzen aufgenommen zu werden.

Zur Diskussion stand ferner, inwieweit mit Hilfe von Radioisotopen festgestellt werden kann, nach welchen Gesetzen die Pflanzen lebenswichtige Nährstoffe aus dem Boden aufnehmen und in welchem Masse physikalische, chemische und biologische Faktoren die Nahrungsaufnahme beeinflussen. Die Ergebnisse solcher Untersuchungen werden bei Massnahmen zur Beeinflussung der verschiedenen Faktoren angewendet, wo immer dies möglich ist.

Thema der letzten Sitzung war die Rolle der Isotopen bei der Hebung der Leistungsfähigkeit der Landwirtschaft durch bessere Ausnützung von Düngmitteln. Geschildert wurden Versuche im Glashaus und im Freien mit Düngmitteln, die mit radioaktiven Isotopen «markiert» waren. Die Debatten ergaben, dass derartige Untersuchungen mit Radioisotopen in hohem Masse zur wirksamen und wirtschaftlichen Verwendung chemischer Düngmittel beitragen können, wobei sowohl die Art und die Menge des zu verwendenden Düngmittels, wie auch die Anwendungsmethode bestimmt werden müssen.

—

In Wien wurde ein Abkommen unterzeichnet, wonach Pakistan einen Forschungsreaktor von 5 MW Leistung und den dazu nötigen Brennstoff erhalten soll. Die Abkommen über die Lieferung von 5,775 kg 90prozentig angereicherten Urans und von 112 g Plutonium für eine Neutronenquelle unterzeichneten der Vertreter der Vereinigten Staaten, *H. D. Smyth*, der Vertreter Pakistans, *I. H. Usmani*, und der Generaldirektor der IAEO, *S. Eklund*.

Der Forschungsreaktor gehört dem Typ der Schwimmbeckenreaktoren an. Er wird in den Besitz des pakistanischen Instituts für Kernwissenschaft und -technik übergehen, das auch für den Betrieb verantwortlich sein wird. *Schi.*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Klammerverdrahtung für elektronische Geräte

621.3.049.73

[Nach *J. M. Coffin* und *L. B. Johnson:* A stitched-wiring process for miniaturized communications electronics. Electrical Engng. 80(1961)11, S. 849...853]

Bei Versuchen, gedruckte Schaltungen zu verbessern, ist ein neues Montagesystem für elektronische Geräte mit einer neuartigen Verdrahtung entstanden, die man am besten mit Klammerverdrahtung bezeichnen kann. Diese Montageart hat die Vorteile, dass die montierten Platten schon vor dem Lötvorgang elektrisch kontrolliert werden können, und dass sie, ähnlich wie die normale Verdrahtung, gut reparaturfähig sind.

Das Grundmaterial für die Klammerverdrahtung sind Hartpapierplatten verschiedener Ausführungen, wie sie im elektronischen Apparatebau üblich sind. Diese werden als erstes auf Mass zugeschnitten; die Löcher können gebohrt oder gestanzt werden. (Mit Kupferfolie versehene Isolierplatten, wie sie für gedruckte Schaltungen verwendet werden, kommen für diese Verdrahtungsart nicht in Frage.) Für die Verdrahtung werden verzinnte Bronceklammern verwendet, die direkt in die Isolierplatte hineingedrückt werden. Die beiden Enden der Klammern werden nicht umgebogen, sondern ragen senkrecht aus der Platte heraus. Sie dienen als Stützpunkte (Fig. 1) für die Verdrahtung der Einzelteile und Verbindungsleitungen. Das Anschliessen der Leitungen an die Klammern geschieht durch das Herumwickeln eines Anschluss- oder Verbindungsdrahtes um einen Klammerstützpunkt. Für den Wickelvorgang wurden spezielle Vorrichtungen gebaut. Der Wickelvorgang selbst dauert ungefähr eine halbe Sekunde.

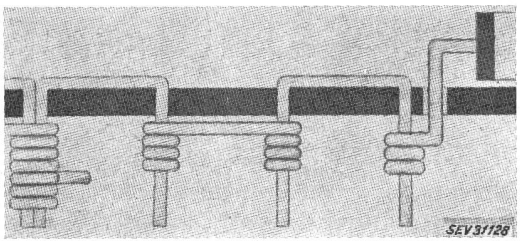


Fig. 1
Querschnitt durch eine Montageplatte mit Klammerverdrahtung

Die Schaltung erhält durch den Umwickelvorgang eine grosse Stabilität. Die fertig montierten und verdrahteten Platten können vor dem Löten elektrisch kontrolliert werden. Dabei lassen sich die Prüfleitungen sehr gut an den Enden der Klammern anschliessen. Die umwickelten Stützpunkte werden zum Schluss von Hand oder durch Tauchen gelötet. Der Tauchlötvorgang wird dadurch vereinfacht, dass die Einzelteile und die Verdrahtung gut auf der Platte fixiert sind im Gegensatz zur gedruckten Schaltung, bei der die Einzelteile mehr oder weniger lose auf der Platte liegen.

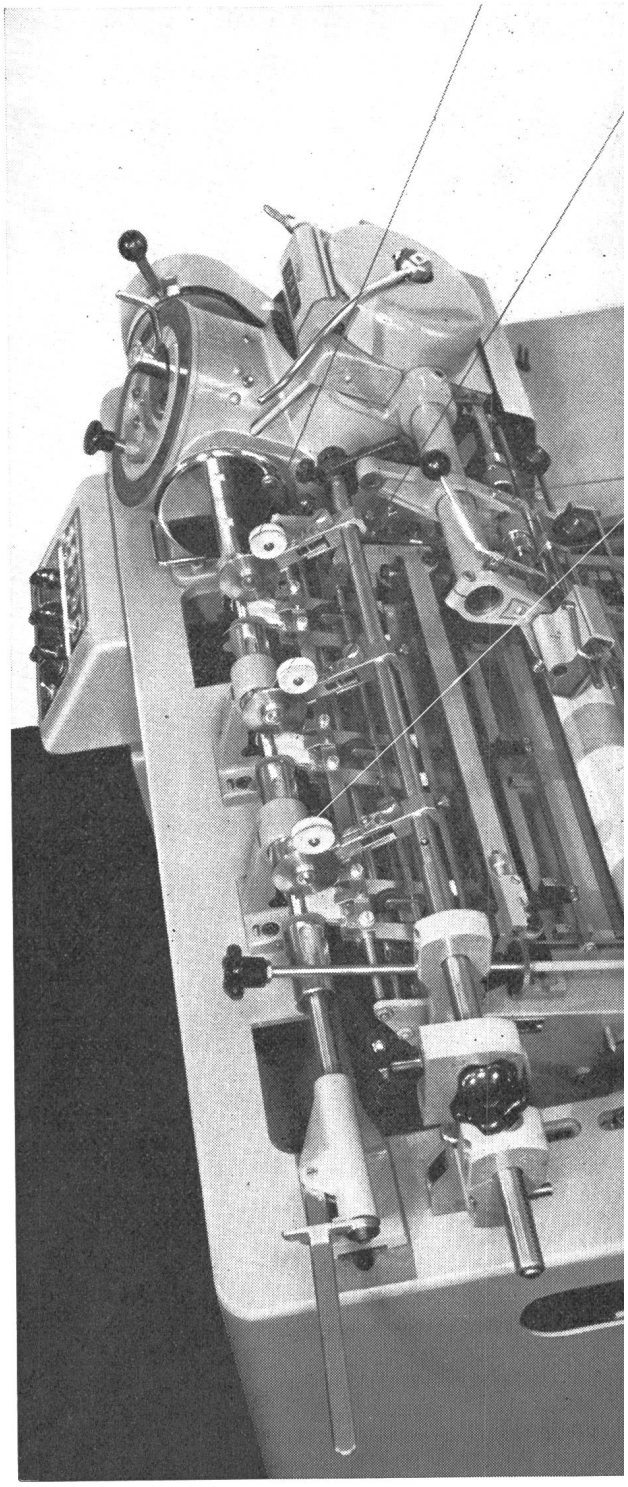
Nach eingehenden Untersuchungen mit der Klammerverdrahtung haben sich dafür folgende Vorteile ergeben: Als Isoliermaterial für die Montageplatte kann ein verhältnismässig billiges Fabrikat verwendet werden. Das Lochen der Platten kann einfach durch Stanzen erfolgen. Die Platten können von Hand oder mittels halb oder ganz automatischen Einrichtungen montiert werden. Die fertig montierten Platten können vor dem Löten elektrisch kontrolliert werden. Die Enden der Klammern bieten dabei eine gute Anschlussmöglichkeit für die Prüfkabel. Die montierten und kontrollierten Platten lassen sich von Hand oder auf Automaten löten. Das Lötbad wird beim automatischen Lötvorgang durch Kupfer nur wenig verunreinigt. Die Fabrikation der Baueinheiten mit Klammerverdrahtung ist auch bei kleinen Serien wirtschaftlich. Die Verdrahtung steht nicht in innigem Kontakt mit der Isolierplatte; daraus ergeben sich ein hohes Q der Schwingkreise und kleine Streukapazitäten. Bei der Klammerverdrahtung können Leitungen sehr einfach gekreuzt werden. Zwei Plattentypen, die sich voneinander nur wenig unterscheiden, lassen sich mit den gleichen Werkzeugen anfertigen. Änderungen der Schaltung und Verdrahtung lassen sich sehr einfach anbringen. Die Klammerverdrahtung ist stabil und zuverlässig und lässt sich gut reparieren. *H. Gibas*

Fortsetzung auf Seite 473

Für Ihre Spulen

liesse sich vielleicht noch eine rationellere Herstellungsweise finden! Von der einfachsten Wickelmaschine, die im Baukastensystem ausgebaut werden kann, bis zu den elektronisch gesteuerten Wickelautomaten bauen wir für die Elektroindustrie 24 verschiedene Typen für alle bekannten Probleme auf dem Gebiet der Lagenwicklung. Werkstätten, die mit Micafil-Maschinen arbeiten, profitieren von einer 40jährigen, internationalen Erfahrung auf diesem Spezialgebiet.

Auch Ihre Fabrikationsprobleme interessieren unsere Fachingenieure.



Nebenstehendes Bild: Automatische Mehrfach-Lagenwickelmaschine mit Papiereinschussapparat und elektronischer Steuerung

Micafil AG
Zürich

Der Spezialprospekt X 108 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.

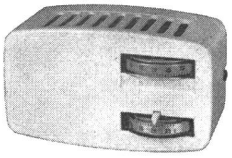
Automatische Regel- und Steuereinrichtungen

für Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen

Thermostate und Druckschalter

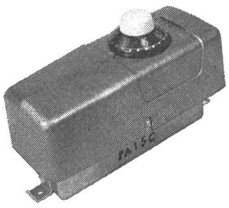
Stabthermostate für Boiler, mit oder ohne Temperatursicherung

Kapillarrohr-Thermostate für Waschmaschinen, Backöfen, Wärmeschränke und ähnliche Anwendungen

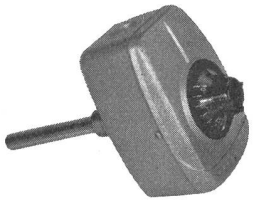


Raumthermostate zur direkten Steuerung von Feuerungsanlagen, speziell Ölfeuerungen und Heizapparaten, mit thermischer Rückführung, mit oder ohne Thermometer

Thermostate für Zweipunkt- und progressive Regulierung als Tauchthermostate für Luft oder Flüssigkeiten Spezialausführung für Lüftungsanlagen



Anlegethermostate für Warmwasseranlagen



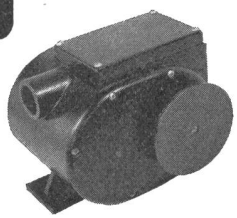
Kesselthermostate für Zentralheizungsanlagen, mit «Ein-Aus»- oder Umschaltkontakt

SATCHWELL

Steuergeräte Steuerglieder

Stetige Regler für Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen
Elektronische Regler «Duotronic» für Lüftungs- u. Klimaanlagen Elektronischer Proportional- u. Integralregler für Raumtemperaturen, Luftkanaltemperaturen und Feuchtigkeit mit Lithiumchloridgeber
Ein- bis dreistufige Zentralgeräte für Heizung und Kühlung oder für Heizung, Lüftung und Kühlung

Motorantriebe und -ventile



Motorantrieb für Zweipunktregelung von Luftklappen und ähnlichen Geräten

Ein Name von Weltruf!

Antriebsmotor mit Federrücklauf

Motorventile für Zweipunktregelung mit Federrücklauf für Warm- und Heißwasseranlagen bis ca. 125° C

Witterungsabhängige Regler für Zentralheizungen

zur Regulierung der Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen.
Funktion: Ein-Aus oder progressiv auf Dreiweg-Motorventil

Apparate für Ölfeuerungen

Ölfeuerungsrelais mit photoelektrischem Flammenwächter oder mit Flammenwächter aus Bimetall

Drosselklappen für Zweipunktregelung von Warmwasser und Sattdampf bis 120° C / 7 atü
Misch- oder Verteilventile für progressive Regulierung von Warm- u. Heißwasseranlagen
Regelventile für Warmwasser, Heißwasser und Hochdruckdampf

Vertrieb und Service:

TRÜB, TÄUBER · ZÜRICH

An der HILSA: Halle 2, Terrasse, Stand Nr. 104