

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 62 (1971)  
**Heft:** 23  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.03.2025

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

CEI, au CCITT et au CCIR. Les destinataires seraient instamment priés d'exprimer leurs remarques et leurs recommandations sur l'activité présente et future du CE 56, en prenant en considération les documents diffusés jusqu'ici; les suggestions relatives à une meilleure adaptation de ces documents à leurs propres activités seraient également bienvenues. Cette méthode a été unanimement approuvée. Elle permettra l'élaboration d'un guide sûr et efficace pour les activités futures du CE 56.

Le CE 56 exprima finalement son désir de se réunir en novembre 1972, lors de la prochaine réunion Générale de la CEI qui se tiendra probablement à Athènes. La réunion suivante fut prévue pour le printemps de 1974, soit à Tel Aviv, soit en Australie. Après échanges de félicitations, de compliments et de remerciements, adressés notamment au Comité National Suisse pour l'organisation remarquable de cette session, le Président prononça la clôture de la réunion.

*P. L. Boyer*

## Commission Internationale de Réglementation en vue de l'Approbation de l'Equipement Electrique (CEE)

Tagung des ad hoc CT 229, Electronic control means, vom 28. bis 30. September 1971 in London

Das ad hoc CT 229, Electronic control means, der CEE kam unter dem Vorsitz von L. Gosland (UK) zu seiner 2. Arbeitssitzung zusammen, um das aufgrund der Sitzung vom 23. und 24. Februar 1971 ausgearbeitete Dokument und die dazu eingegangenen Kommentare zu behandeln. Wie heikel dieses Thema der «Sicherheit in Haushaltgeräten, die elektronische Steuerungen und Regelungen enthalten» ist, geht schon daraus hervor, dass nach wenigen Diskussionsvoten der ungewöhnliche Weg beschlossen wurde, vorerst den Inhalt des Dokumentes detailliert durchzubearbeiten und erst abschliessend den Titel sowie den Geltungsbereich zu überprüfen und endgültig festzulegen.

Allein der kurze Abschnitt betreffend Schutz gegen elektrischen Schlag wurde über mehrere Stunden diskutiert, da die Meinungen sehr stark voneinander abwichen. Die Ansichten teilten sich vor allem bei der Anwendung der sog. «safe current impedance» auf die Gehäuseklassen I (Schutzerdung) und II (doppelte und verstärkte Isolation). Es musste klargestellt werden, dass «safe current» und der hinlänglich bekannte «earth leakage current» nicht identisch sind. Schliesslich einigten sich die Oppositionsparteien auf eine komplette Neufassung dieses Paragraphen. 2 Abschnitte, nämlich «Radioenstörung» und «Funktion unter normalen Betriebsbedingungen», wurden weggelassen, da man übereinkam, dass beide nicht für die Sicherheit direkt verantwortlich sind, sondern vielmehr heute bereits weitgehend verlangte Qualitätsmerkmale darstellen.

Der stark umstrittene Paragraph «Dauerversuch» wird inskünftig in denjenigen elektronischen Steuerungen und Regelungen Anwendung finden, in denen Komponenten enthalten sind, über die zu wenig Erfahrung hinsichtlich «Fail Safety» vorhanden ist.

Die Behandlung des Paragraphs «Funktion unter dem Einfluss von Netzspannungsspitzen» (Mains perturbations) zeigte deutlich, dass hinsichtlich der Höhe und des Energieinhaltes der Spannungsspitzen praktisch keine Erfahrung, dagegen stark divergierende Ansichten vorhanden sind. Wohl haben zum Beispiel die Holländer Versuche zur Ermittlung von Spannungsspitzen, verursacht durch das Durchschmelzen von Sicherungen, durchgeführt, jedoch entspricht der Schaltungsaufbau nicht den praktischen Voraussetzungen wie sie in einer normalen Haushaltverteilung anzutreffen sind. Die so erzeugten Spannungsspitzen wurden denn auch allgemein als zu energiereich betrachtet. Der Schweizer Delegierte machte den eher etwas unorthodoxen Vorschlag, es sei eine entsprechende Arbeitsgruppe zu bilden und damit zu beauftragen, diesen Paragraph komplett zu überarbeiten und einen für die Prüfung geeigneten Spike-Generator vorzuschlagen, der die zu ermittelnden häufigsten Spannungsspitzen erzeugen kann. Obwohl dieser Vorschlag nicht überall auf Gegenliebe gestossen ist, wurde eine Arbeitsgruppe, zusammengesetzt aus Vertretern Deutschlands, Dänemarks, Englands, Italiens, der Niederlande und der Schweiz, mit Sekretariat in England zusammengestellt. Diese WG wurde beauftragt, sämtliche erhältliche Informationen über im normalen Verteilnetz auftretende Spannungsspitzen (Amplitude und Energieinhalt) zu sammeln und zentral auszuwerten.

Wie schon an der letzten Sitzung musste auch diesmal immer wieder an die Zielsetzung dieser Empfehlungen erinnert werden und es zeigten sich, ebenso wie früher, zwischen Prüf- und Entwicklungstechnikern Meinungsverschiedenheiten. Das durchberatene Dokument wird nun vom Sekretariat überholt werden.

*R. Spaar und E. Ruosch*

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Grundlagen und Theorie Techniques de base, théorie

#### Elektrische Entladungen im Vakuum

537.525

[Nach A. Boulloud: Les recherches sur les décharges dans le vide. RGE 80(1971)7-8, S. 563...564]

Das Hochvakuum stellt das ideale Isoliermaterial dar: Keine Leitfähigkeit beim Fehlen von eingespritzten Ladungen, keine Verluste, keine dielektrische Hysterese und ausserordentlich hohe Durchschlagfestigkeit in der Grössenordnung von  $10^5$  bis  $10^6$  V/cm. Andererseits ist das Vakuum anfänglich sogar als Leiter benützt worden, denn die eingeführten Ladungen sind völlig frei beweglich, so dass sie sich ausschliesslich unter dem Einfluss der elektrischen und magnetischen Felder bewegen.

Geschichtlich gesehen begann das Studium der elektrischen Entladungen im Vakuum mit der Untersuchung der Edelgase. Die Her-

stellung der Röntgenröhren stellte bald technische Probleme mit der Isolierung von einigen Hundert Kilovolt, während die Entwicklung der Elektronenröhren auf der thermoelektrischen Emission im Vakuum basierte. Auf einem anderen Gebiet war die Wellenmechanik um 1925 bald von einer Fülle von Publikationen begleitet, welche sich mit der kalten Emission bei Raumtemperatur unter dem Einfluss hoher elektrischer Felder befassten. Nach dem zweiten Weltkrieg begannen die Kernforschung und die Elektronenmikroskopie die Untersuchungen erneut auf die Isolation durch das Hochvakuum zu lenken. Selbst die Raumforschung wurde darin einbezogen, denn hier bietet sich das kosmische Vakuum kostenlos an und der Ionenantrieb stellt eine weitere Anwendung dar.

Die verbesserte bisherige Technik und ganz neue Untersuchungsmethoden sowie der Einsatz von Grossrechnern gestatten, die neuen Theorien über die Natur der Entladungen genau vorauszuberechnen und auf ihre Gültigkeit zu überprüfen. Eine Hoffnung der letzten Jahre muss allerdings bereits fallengelassen werden, nämlich dass es

gelingen werde, mit einer einzigen Theorie alle Vorgänge im Vakuum zu erklären. Heute bestehen mehrere Modellvorstellungen, welche allgemein anerkannt sind und die jede für ein bestimmtes Gebiet ihre Gültigkeit bewiesen haben.

A. Baumgartner

## Elektrische Energie-Technik und -Erzeugung Technique et production de l'énergie

### Energieversorgung tragbarer Geräte

621.354.322

[Nach R. F. Chase: Power for Portables. IEEE-Transact. VT-19(1970)4, S. 248...251]

Zur Energieversorgung tragbarer Sender-Empfänger-Funkgeräte werden meist gasdichte Nickel-Cadmium-Akkumulatoren verwendet, die bis zur Hälfte des Gewichtes und des Volumens solcher Ausrüstungen beanspruchen. Man trachtet nach maximaler Raumausnutzung und hoher Zeitausnutzung durch Anwendung verbesserter Ladeeinrichtungen. Das Laden und das Ladegerät haben einen entscheidenden Einfluss auf die Lebensdauer der Zellen. Das Problem ist, ein Ladegerät zu bauen, das den Akkumulator möglichst rasch auflädt, aber jede schädliche Erwärmung durch Überladen verhindert.

Eine wesentliche Verbesserung wird durch das Laden mit höherer Stromstärke am Anfang und ab einem bestimmten Ladezustand, der sich in der Batteriespannung ausdrückt, mit kleiner Stromstärke erreicht. Die Umschaltung besorgt ein bistabiler Schwellwertschalter, der durch die Batteriespannung gespeist wird. Seine Rückstellung erfolgt durch den Spannungsanstieg an den Ausgangsklemmen des Ladegerätes, der beim Abklemmen der geladenen Batterie auftritt. Dieses Prinzip der zwei Ladestromstärken lässt sich auch zu einem Gerät für die Schnellladung (Ladung in ca. 15 min) ausbauen. Hauptproblem ist hier in noch höherem Masse die richtige und verlässliche Umschaltung auf den kleinen ungefährlichen Ladestrom. Ein dementsprechendes Ladegerät arbeitet als Gleichstromsteller mit einer Zerhackfrequenz von 220 Hz. Die Batteriespannung während des Ladens wird am Ende jeder Sperrphase des Zerhackers gemessen, da dann der Ladestrom kurzzeitig nahezu gleich Null wird. Bei ca. 70-%iger Ladung erfolgt die Umschaltung auf den kleinen Ladestrom. Vor Beginn der Ladung muss ein Spannungsrelais feststellen, ob eventuell eine Zelle der Batterie verkehrt angeschlossen ist oder einen inneren Kurzschluss aufweist.

Da die Kontrolle der Batteriespannung wesentlicher Bestandteil eines derartigen Schnellladergerätes ist, müssen spezielle Batterien mit geeigneten Spannungstoleranzen dafür verwendet werden. Eine solche wurde in den USA eigens für diesen Zweck entwickelt und besteht aus sechs C-Zellen zu je 1,25 V mit einer Kapazität von 150 mAh.

G. Tron

### Energieerzeugung und Umwelt

621.311.25:614.7

[Nach H. Grimm: Energieversorgung und Umwelt. Atomwirtschaft-Atomtechnik 16(1971)6, S. 278...288]

Die oft mit Demagogie bis zur Panikmache geführte Diskussion über die Umweltverschmutzung hat die Energieerzeugung aus Kernspaltung in den Blickpunkt der Allgemeinheit gerückt. Eine objektive Beurteilung ist aber nur durch einen Vergleich mit den sich bietenden Alternativen möglich. Die Wasserkräfte liefern nur wenige Prozente des heutigen Energieaufkommens und dieser Anteil ist deutlich im Abnehmen. Es bleiben somit bis auf weiteres nur die fossilen und nuklearen Brennstoffe, deren Verfügbarkeit und Einwirkung auf die Umwelt bei der Energieumwandlung einander gegenüberzustellen sind.

Die in vielen hundert Millionen Jahren angesparten fossilen Brennstoffvorräte wären, stünde keine andere Energiequelle zur Verfügung, in wenigen Jahrhunderten verheizt und in nicht sehr ferner Zukunft müsste der Energieverbrauch gedrosselt werden, was unabsehbare Konsequenzen für die Menschheit hätte. Die Kernenergie hingegen ist eine ungeheure Energiequelle, die der Menschheit noch Jahrtausende hindurch Entfaltungsmöglichkeiten bieten kann.

Trotz dem Vordringen der Kernenergie wird die Energieerzeugung aus fossilen Brennstoffen in ihren verschiedenen For-

men noch länger vorherrschend bleiben. Die zwangsläufig mit der Atmosphäre in Verbindung stehenden Verbrennungsprozesse belasten diese mit gesundheitsschädlichen Stoffen, die bis in die Milliarden Tonnen jährlich gehen, wobei die Kraftwerke noch verhältnismässig gut wegkommen. Der verstärkte Einsatz von Elektrizität, z. B. für Heizung, Industrierwärme und Verkehrsweisen, besonders bei verbesserter Abgasreinigung, könnte ein wesentlicher Beitrag zum Umweltschutz sein.

Das Abwärmeproblem wird in erster Linie den Kernkraftwerken angelastet, doch tritt es bei allen thermischen Anlagen gleicherweise auf. Das trifft auch für den Platzbedarf zu. So bleibt noch die Frage der Umgebungsgefährdung durch Radioaktivität. Sie belastet die in der Nähe eines Kernkraftwerks lebende Bevölkerung weit weniger als die natürliche Einstrahlung oder eine Röntgendiagnose. Ferner ist zu beachten, dass auch Kohle oft Spuren von Spaltstoffen enthält, die mit der Flugasche in die Atmosphäre gelangen oder in den Aschendepots konzentriert werden und von dort in den Wasserkreislauf gelangen können. Die Umgebungsbelastung durch Radioaktivität ist bei Kernkraftwerken ungefähr von der gleichen Grössenordnung wie bei Kohlenkraftwerken, doch fällt sie gegenüber der Verschmutzung der Atmosphäre durch Schwefel- und Stickoxide, CO<sub>2</sub> und Staub bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe, die nicht so exakt messbar ist, nicht ins Gewicht.

Die potentielle Gefahr durch das Vorhandensein der nuklearen Brennstoffe in einem Atomreaktor ist nicht zu bestreiten, doch war sie von Anfang an bekannt und es wurden Sicherheitsvorkehrungen getroffen wie noch nie bei einer grosstechnischen Entwicklung. Demzufolge sind die bisher aufgetretenen Strahlenunfälle so gering, dass die Versicherungsgesellschaften in den USA die Prämien schon mehrmals herabgesetzt haben.

K. Winkler

### Plasmaphysik und Fusionsreaktoren

533.9:621.039.6

[Sonderheft: ETZ-A 92(1971)5]

Während in Kernreaktoren Kernenergie durch die Spaltung schwerer Atome frei wird, wird in Fusionsreaktoren Kernenergie durch die Verschmelzung hinreichend leichter Atomkerne frei. Für die Realisierung des Fusionsreaktors ist noch eine Reihe physikalischer und technologischer Probleme zu lösen. Eines dieser Probleme ist die Aufheizung des Plasmas. Für ionisierte Gase, die gegenüber normalen Gasen grosse Unterschiede aufweisen, hat *Langmuir* die Bezeichnung Plasma eingeführt. Die für die Kernfusion benötigten Brennstoffe, Deuterium und Lithium, sind auf der Erde in grossen Mengen vorhanden und stellen eine praktisch unbegrenzte Energiequelle dar. Aus den bis heute durchgeführten Plasmaexperimenten kann man schliessen, dass sich die Leistung eines Fusionsreaktors in der Grössenordnung von einigen Gigawatt bewegen wird.

Ein Fusionsreaktor, wie man ihn sich heute vorstellt, hat zylindrische oder eine leicht konische Form; seine Höhe beträgt rund 145 m, sein oberer Durchmesser etwa 125 m. Als frühesten Ausführungszeitpunkt nimmt man etwa das Jahr 2000 an.

Die Sicherheit der Fusionsreaktoren schätzt man höher ein als die Sicherheit der Kernreaktoren. Die Radioaktivität eines Fusionsreaktors sollte etwa um einen Faktor 10<sup>6</sup> kleiner sein als die eines vergleichbaren Kernreaktors. Die Nachwärme des Fusionsreaktors ist vernachlässigbar. Auch die Gefahr des Durchgehens beim Fusionsreaktor ist nicht vorhanden. Die grösste Gefahr könnte das im Fusionsreaktor eingesetzte Lithium darstellen, das chemisch mit Wasser heftig reagiert.

Der Fusionsreaktor bringt keine Umweltprobleme mit sich. Er kann ohne besondere Gefahr in Großstädten und anderen Grossverbrauchszentren aufgestellt werden. Er käme also in grossem Masse als Energielieferant für Heizung, Klimaanlage und Prozesswärme in Frage.

Probleme, die mit dem Brennstoff zusammenhängen, sind: Die Zufuhr des Brennstoffs in das heisse Plasma, die Gewinnung des Tritiums im Brutzyklus und die Beseitigung der nuklearen Asche. Die Plasmaaufheizung stellt ebenfalls einige Probleme. Benötigt doch das Plasma eine Zünd- und Betriebstemperatur von 10<sup>8</sup> °K. Zur Erreichung dieser Temperatur ist die Zufuhr von

elektrischer oder magnetischer Energie oder von Strahlen oder Teilchen nötig. Für die Energiezufuhr in elektrischer Form beispielsweise muss elektrische Energie in grossen Kondensatorbatterien gespeichert werden. Die Schaltung ausserordentlich hoher Ströme in sehr kurzer Zeit bringt einen weiteren Problemkreis mit sich.

Das Plasma wird durch Magnetfelder räumlich eingeschlossen. Die Magnetfelder können durch Leiter ausserhalb oder innerhalb des Plasmas erzeugt werden; Ströme im Plasma selbst können ebenfalls zur Erzeugung der Magnetfelder beitragen. Ein weiteres Problem bildet die Übergangzone zwischen dem Plasma und der umgebenden Wand. Auf einer Distanz von rund 1 m muss der Temperatursprung zwischen dem Plasma mit  $10^8$  °K und der Wand mit  $10^3$  °K überbrückt werden. Die Wärme, die sich in der Wand sammelt, muss abgeführt und ebenfalls zur Energiegewinnung genutzt werden. Es ist klar, dass für alle diese Vorgänge eine grosse Zahl von Regeleinrichtungen, die zum Teil sehr komplizierter Natur sind, benötigt werden.

Aus groben Kostenberechnungen kann man den Schluss ziehen, dass trotz der vermutlich hohen Investitionskosten die Stromkosten der Fusionsreaktoren mit denen der heutigen Kernreaktoren vergleichbar sein werden.

H. Gibas

## Elektrische Maschinen — Machines électriques

### Erstes Grossdieselmotorenwerk mit mittelschnellaufenden Dieselmotoren

[Nach H. Pott u. a.: Erstes Grossdieselmotorenwerk mit mittelschnellaufenden Dieselmotoren. Siemens-Z., 45(1971)8, S. 503...508]

Während im Schiffbau lange Zeit als Antrieb langsamlaufernde Dieselmotoren verwendet wurden, deren Einzelleistung bis auf 35000 kW stieg, ist in den letzten Jahren für Fähren, Containerschiffe und andere Spezialzwecke ein Markt für Motoren hoher Leistung bei möglichst geringen Abmessungen entstanden. Für diesen Zweck wurden daher mittelschnelle Viertakt-Tauchkolbenmotoren entwickelt. Diese leisten bei 400 bis 600 U./min bis 13200 kW, sind somit etwa viermal schneller als die Langsamläufer. Daher eignen sie sich wesentlich besser als diese für den Antrieb von Generatoren. Nachdem es noch gelungen war, den Brennstoffverbrauch demjenigen der Langsamläufer anzupassen und ebenfalls Schweröl als Brennstoff zu verwenden, stand dem Einsatz dieser neuentwickelten Motoren in einem Grossdieselmotorenwerk nichts mehr im Wege.

Gegenwärtig befindet sich das grösste Dieselmotorenwerk der Welt im Bau, welches ein Aluminiumwerk auf Taiwan mit elektrischer Energie im Dauerbetrieb bei praktisch konstanter Leistung versorgen soll. Es wird mit 8 Maschinensätzen zu 11,5 MW ausgerüstet. Dank der reduzierten Abmessungen kann das Gebäude so klein gehalten werden, dass andererseits die Strahlungswärme der sehr kompakten Anlage die Raumluft unerträglich stark erwärmen würde. Die Generatoren werden deshalb mit Wasser-Luft-Kühlern ausgerüstet und das ganze Maschinenhaus unter leichtem Überdruck gehalten, wobei die erwärmte Raumluft durch Jalousien im Dach austreten kann.

Bei der Planung des Zubehörs, der Rohrleitungen und für die Montage werden wohl zum erstenmal beim Bau eines Dieselmotorenwerkes ein grossdimensionales Arbeitsmodell und isometrische Zeichnungen verwendet, wie sie beim Bau von Raffinerien bereits gebräuchlich sind.

A. Baumgartner

## Elektrische Messtechnik, elektrische Messgeräte Métrologie, appareils de mesure

### Flächengewichtsmessung und -regelung mit Hilfe von Isotopen

[Nach J. Muthmann: Mit Isotopen regeln. H & B Messwerte (1970)11, S. 16...23]

Die Flächengewichtsmessung mit Hilfe radioaktiver Isotope ist eine kontinuierliche Messmethode, die ermöglicht, das Flächengewicht, d. h. die flächenbezogene Masse von Folienbahnen und deren Beschichtung berührungslos zu messen und zu regeln. Zur Flächengewichtsmessung werden überwiegend Betastrahler, ausnahmsweise Gammastrahler wie Americium verwendet.

Die einfachste Flächengewichtsmessanlage besteht aus einem Präparatebehälter mit Strahler und aus einem Behälter für die Ionisationskammer, die fest oberhalb und unterhalb der Folienbahn angeordnet sind. Eine zweite Variante verwendet einen Messbügel, der den Abstand zwischen Kammer und Präparatebehälter konstant hält und im Störfall aus der Bahn gefahren werden kann. Die dritte Variante benutzt ein Traversiergerüst, das beliebig motorisch über die Bahn gefahren wird und die Messung des Längsprofils sowie auch Querprofils ermöglicht. Der Messwert wird am einfachsten mit einem Sollwertsteller und einem Sollwertabweichungsanzeiger aufweisenden Messumformer erfasst, dessen Innenteil Verstärker, Netzteil, Thermostat usw. als Steckkarten aufnimmt. Die Messeinrichtungen sind in einem Schaltschrank übersichtlich angeordnet. Vor Beginn der Messung wird der gewünschte Sollwert eingestellt. Bei Betätigung der Taste «Start» gleicht sich die Einrichtung mit dem Messkopf ausserhalb der Folienbahn auf den Zustand «kein Messgut im Strahlengang» ab. Dann läuft der Messkopf über die Bahn bis in deren Mitte, wo ein Zeitrelais den eigentlichen Messvorgang freigibt. Die der absoluten Sollwertabweichung entsprechende Ausgangsspannung des Messverstärkers betätigt eine Grenzeinheit, die in dem Augenblick, in welchem der Messkopf das Bahnde erreicht hat, ein der grössten negativen Abweichung entsprechendes Minimumsignal erhält. Die Grenzeinheit schaltet die Traversierrichtung um und gleichzeitig den Papiervorschub eines Schreibers ein. Damit beginnt der eigentliche Mess- und Registriergang. Am andern Ende der Bahn wird der Schreiber über ein weiteres Minimumsignal abgeschaltet.

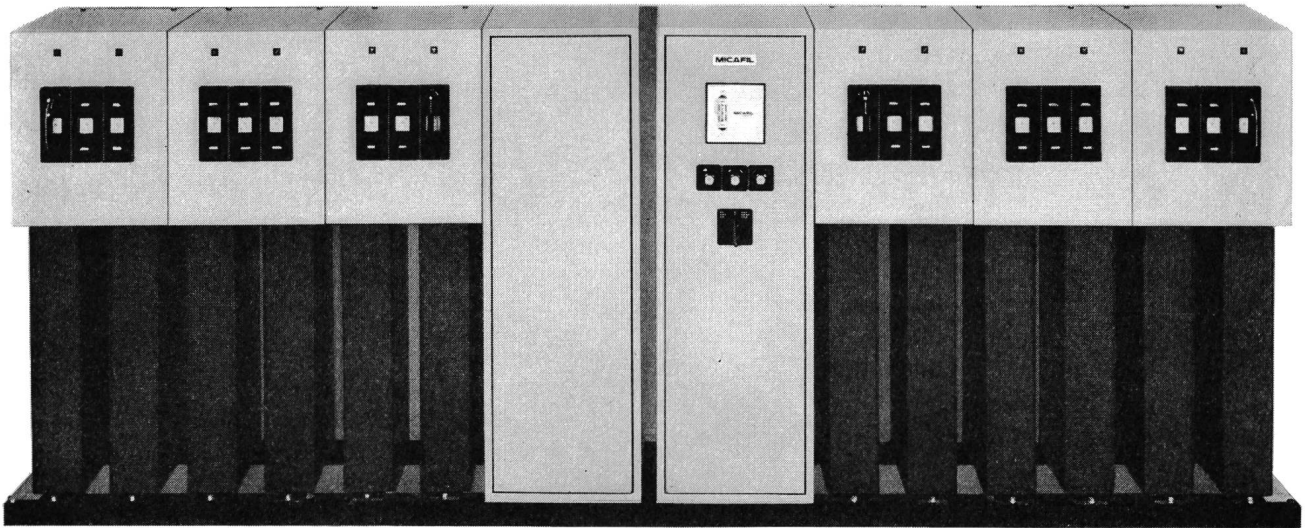
Der Sollwert bei dieser Einrichtung liegt im Bereiche von 0...100 g/m<sup>2</sup>, wobei die Sollwertabweichung im Bereiche von  $\pm 5$  g/m<sup>2</sup> mit einer Fehlergrenze von  $\pm 0,2$  % vom Maximum erfasst wird. Die Zeitkonstante ist zwischen 0,1 und 0,5 s einstellbar, der verwendete Strahler weist eine Aktivität von 500 mCi auf.

Bei der Beschichtungsmessung werden zwei Traversiergerüste mit Krypton 85 versehenen Messköpfen (Aktivität von 200 mCi) verwendet, von denen das erste den Träger vor Beschichtung und das zweite nach Beschichtung traversieren und deren Messwerte über elektronische Verstärker auf zwei Messwerken eines Dreifachlinienschreibers gegeben und registriert werden. Durch Entgegenschalten des Sollwertsignals ergibt sich die Beschichtungsabweichung, die nach Umwandlung in ein Einheitssignal durch den elektronischen Verstärker vom dritten Messwerk des Linienschreibers registriert wird.

Zur Regelung der Beschichtung wird ein kontinuierlich arbeitender Regler mit Langzeitrückführung und PI-Verhalten verwendet, dem die Beschichtungsabweichung im Bereiche z. B. von  $\pm 10$  g/m<sup>2</sup> als Regelsignal von  $\pm 10$  V zugeführt wird, wobei die Messköpfe in der Bahnmitte — in Stellung «Messen» — stehen. Das Gleichspannungsausgangssignal des Reglers von  $\pm 5$  V steuert die Drehzahl des Extruders. Die notwendige, der Bahngeschwindigkeit angepasste Einstellung der Nachstellzeit wird durch einen Tachogenerator realisiert. Die mit der Abweichung erzielte Fehlergrenze beträgt  $\pm 6$  g/m<sup>2</sup> bei einem Trägerflächengewicht von 0...200 g/m<sup>2</sup> und einer Messzeitkonstante des gekoppelten Verstärkers von etwa 4 s.

Der Strahlenschutz wird durch Verwendung hermetisch gekapselter Strahler, die mit einer sich automatisch bei Netzausfall schliessenden Blende versehen sind, gewährleistet. Der eingebaute radioaktive Strahler wird durch Warnschilder angezeigt.

S. Zdarek

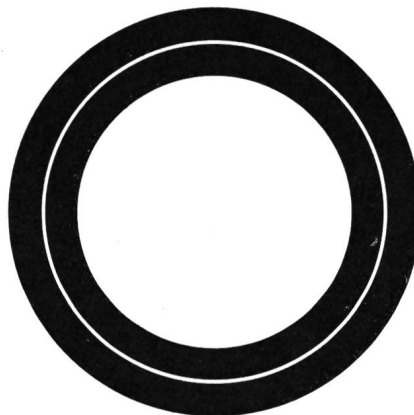


## noch 3 neue Pluspunkte für **MICOMAT** Kondensatorenbatterien



**Platzersparnis: 50%! dank neuen, kompakten 50 kvar-Einheiten**

Der Grundflächenbedarf ist durch diese bisher grösste Kondensatoren-Einheit auf die Hälfte reduziert worden. Damit in jedem Fall die wirtschaftlichste Lösung bei der Bemessung der Blindstromkompensationsanlage gefunden werden kann, sind die bisherigen MICOMAT-Batterietypen mit 12,5, 15, 25 und 30 kvar-Einheiten weiterhin lieferbar. Deshalb: wo der Platz kostbar ist... MICOMAT.



**Betriebssicherheit nochmals erhöht**

Bisher schon extrem hohe Betriebs-sicherheit: Unbrennbares Imprägniermittel, eingebaute Wickelsicherungen und Regulierstufen-Sicherungen. Die neue, weiterentwickelte Anlage ist in der Normalausführung mit NHS-Sicherungen bestückt. Ein Grund mehr, die Blindstromkompensation nach dem Anschluss der Batterie einfach zu vergessen, sie sorgt selber für sich. Ohne Betriebssicherheit keine kalkulierbare Rendite. Kalkulieren Sie sicher... MICOMAT.



**Montage und Reinigung rasch und problemlos**

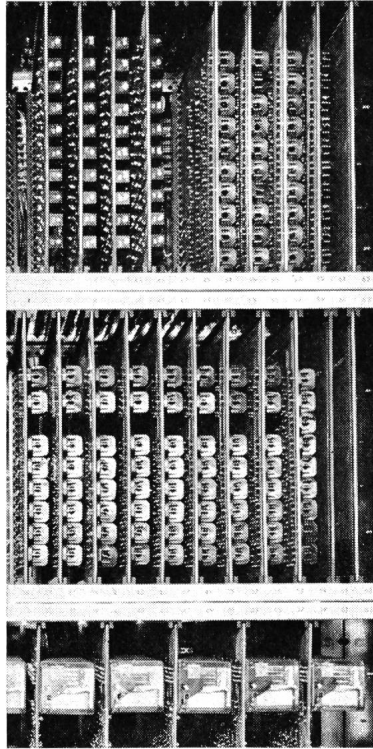
Sämtliche Apparaturen sind durch die klappbare Verschalung leicht und vollständig zugänglich. Dass sich durch Blindstromkompensation dauernd beträchtliche Unkostenersparnisse erzielen lassen und Installationen wirksam entlastet werden können, ist schon vielenorts erkannt worden. Gerne beraten wir auch Sie über namhafte Einsparmöglichkeiten.

Verlangen Sie bei uns die ausführliche, reichhaltige Dokumentation X135! Sie geht Ihnen sofort und kostenlos zu.

**MICAFIL AG, Abteilung Kondensatoren, 8048 Zürich, Telefon 01 62 52 00**

# MICAFIL

Information vor Aktion. Meldungen,  
Alarmer, Befehle.  
Entscheidungen in  
Bruchteilen von  
Sekunden.  
Schnell, schneller.  
Zu jeder Zeit.



Neue Entwicklungen,  
bessere Fernwirk-  
systeme.

Schnell aber sicher.  
Sicher aber wirtschaftlich.  
Fortschritt hat keine Bremsen.

## TELEGYR<sup>®</sup> 707

### TELEGYR 707

ist ein vielseitiges Fernwirkssystem für einfache und komplexe Anlagen. Es wurde entwickelt für den Einsatz in der Elektrizitäts-, Gas- und Wasserversorgung, Verkehr und Industrie.

TELEGYR 707  
überträgt

- Meßwerte digitalzyklisch
- Meldungen, Alarmer und Zählwerte spontan im Zyklus
- Befehle und Vorgabewerte unabhängig vom Zyklus.

### TELEGYR 707

arbeitet im Punkt / Punkt-, Stern- und Linienbetrieb sowie im kombinierten Stern-Linienbetrieb und im Sonderbetrieb.

### TELEGYR 707

heißt Optimum zwischen Sicherheit, Übertragungszeit und Bandbreite. TELEGYR 707 ist aufgebaut mit Integrated Circuits und durchplattierten, gedruckten 7"-Platten. Die Verbindung zwischen den einzelnen Platten ist in Wrapptechnik ausgeführt.

3663 S

**LANDIS & GYR**

**LANDIS & GYR AG ZUG 042 · 24 11 24**

Elektrizitätszähler · Fernwirktechnik · Rundsteuerung · Wärmetechnik · Industrielle Prozeß-Steuerung