

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 65 (1974)

Heft: 8

Rubrik: Technische Mitteilungen = Communications de nature technique

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: 22.02.2026

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

1. Bei den Zellen LR 6, LR 12 und LR 20 konnte man sich zur Ausgabe eines Dokumentes unter der 6-Monate-Regel einigen.

2. Für die Zellen LR 1, MR 1, MR 7 und MR 8 sollen die Nationalkomitees durch ein Sekretariatsdokument aufgefordert werden, genaue Abmessungen vorzuschlagen. Es wird angeregt, dass die Dimensionen der LR-1- und der MR-1-Batterie identisch sein sollten.

3. Der Radius der seitlichen Abrundung für die Batterie 3 R 12 soll festgelegt werden. Es wird vorgeschlagen, dass er der Hälfte der Dicke (11 mm) entsprechen soll.

Bezüglich Uhrenbatterien wurden folgende Beschlüsse gefasst:

1. Es wird ein Dokument unter der 6-Monate-Regel über ungefähre Abmessungen der Elemente R 41, R 43 und R 45 zirkuliert. Die Schweiz hat diesem Beschluss nicht zugestimmt. Gleichfalls wurde entschieden, Minimaldurchmesser für Uhrenbatterien festzulegen, nach Vorschlag des 6-Monate-Dokumentes: Maximaldurchmesser minus 0,35 mm.

2. Die Atom-Absorptions-Methode zur quantitativen Erfassung von Leck-Raten von Uhrenbatterien wurde wegen der Nicht-Reproduzierbarkeit der vorbereitenden Behandlung (Waschung der Batterien), wegen der Miterfassung harmloser Karbonate und wegen der Unterschiede der Auswaschbarkeit der Dichtung bei den verschiedenen Konstruktionen fallengelassen. Die durch die amerikanische Delegation

vorgeschlagene visuelle Methode wird vorgezogen und soll weiter geprüft werden.

In den Diskussionen über Entlade-Tests von LR-Batterien wurden die Vorschläge gemäss Dokument 35(Sekretariat)126 akzeptiert und minimale Entlade-Zeiten festgesetzt, welche in Dokumenten unter der 6-Monate-Regel unterbreitet werden sollen. Des weiteren wurde beschlossen, Spezifikationen für Entlade-Tests bei -10°C auszuarbeiten. Für R 6-Batterien soll der Entladewiderstand im Transistor-Test von $150\ \Omega$ auf $75\ \Omega$ herabgesetzt werden (Entladung 4 h/Tag, 7 Tage pro Woche, bis 0,9 V). Batterien für Viehhütegeräte sollen gemäss einem neuen unter der 6-Monate-Regel stehenden Dokument unter folgenden Bedingungen geprüft werden: $51\ \Omega$ /Zelle, kontinuierlich bis 0,9 V.

Das durch die Delegation der USA vorbereitete allgemeine Dokument über Gebrauch, Lagerung und Transport von Primärbatterien, 35(Sekretariat)141, fand Zustimmung und soll noch etwas erweitert werden. Es sollen zukünftig auch Normen ausgearbeitet werden, welche die Zuverlässigkeit von Primärbatterien erfassen, z. B. in bezug auf den Prozentsatz der Batterien, welche nach Lagerung für eine bestimmte Dauer gebrauchsunfähig werden (sog. Duds).

P. Ruetschi

Technische Mitteilungen – Communications de nature technique

Elektrische Lichttechnik, Lampen Technique de l'éclairage, lampes

Entwicklung der Beleuchtungsstärkeniveaus bei der künstlichen Beleuchtung

[Nach P. Lemaigre-Voreaux: Evolution des niveaux d'éclairage en éclairage artificiel. Revue franç. de l'électricité 46(1973)4, S. 48...51]

Die zur Erfüllung bestimmter Sehaufgaben erforderlichen Beleuchtungsstärkewerte haben, seitdem es elektrisches Licht gibt, immer mehr zugenommen. Im Jahrzehnt 1960/1970 ist in England die Beleuchtungsstärke für einfachere Sehaufgaben von 320 auf 500 lx gestiegen, also um etwa 60 %. Im gleichen Verhältnis stieg auch der jährliche Elektrizitätsverbrauch pro Einwohner für Beleuchtungszwecke, und zwar von 306 auf 475 kWh. In Frankreich liegen die Vergleichswerte tiefer, die relative Erhöhung ist im gleichen Zeitabschnitt jedoch etwas grösser, was für ein Aufholen des Unterschieds zwischen beiden Ländern spricht. Diese Verbesserung verläuft parallel zur Steigerung der Lebenshaltungskosten, welche in Frankreich 1960/1970 um 57 % gewachsen sind. Von der bisherigen Entwicklung ausgehend lässt sich für 1973 eine Tabelle der Beleuchtungsstärken für verschiedene Räume und Tätigkeiten errechnen, deren Werte noch in zehn Jahren gültig sein sollten, wie z. B.:

Büros	800 lx
Zeichensäle	1200 lx
Werkstätten: feine Arbeiten	800 lx
gewöhnliche Arbeiten	400 lx
Lagerräume	200 lx
Ladengeschäfte: im Zirkulationsbereich	500 lx
auf Verkaufstischen	1000 lx
Schulzimmer	800 lx
Spitäler: Untersuchungsräume	800 lx
Küchen	600 lx
Bibliotheken: Büchersäle	400 lx
Leseräume	800 lx

Die Notwendigkeit der ständigen Erhöhung der Beleuchtungsstärken erklärt sich aus der damit verbundenen Steigerung der Sehleistung. Das Sehen wird aber nicht nur durch die Beleuchtungsstärke beeinflusst; es spielen auch andere Faktoren eine wichtige Rolle, z. B. der Kontrast des Sehgegenstandes zur Umgebung, der Schinkel, den der Gegenstand bewirkt, die Leuchtdichte, den der Gegenstand und die Umgebung besitzen, die Wahrnehmungszeit, die Oberflächenbeschaffenheit des Sehobjektes u. a. Die klassische Methode, diese Einflüsse zu erfassen,

besteht in der Messung der Sehschärfe, und es zeigt sich, dass die Sehleistung ganz allgemein mit der Erhöhung der Beleuchtungsstärke bis zu einem gewissen Wert rasch ansteigt und von da an nur noch langsam wächst. Für Büro- und ähnliche Arbeiten liegt dieser Grenzwert bei 2000 lx, für feinere und feinste Arbeiten beträgt er 3000...5000 lx. Es ist zu bedenken, dass es viele Arbeitsplätze gibt, die beim natürlichen Licht und an klaren Tagen solche Beleuchtungsstärken aufweisen, es sind solche in Fensterhöhe. Hohe Beleuchtungsstärken ermöglichen alten und jungen Menschen die annähernd gleiche Sehleistung zu erreichen, bei niedrigen Werten sind die älteren Leute stark benachteiligt.

Beim Blick in die Zukunft ist die statistische Tatsache zu berücksichtigen, dass bei steigendem Elektrizitätsverbrauch für Beleuchtung und Einwohner die Zuwachsrate pro Jahrzehnt sinkt, so dass die Berechnung der künftigen Beleuchtungsstärken in Frankreich ein Anwachsen der Stufe 650 lx (für 1970) auf etwa 1700 lx im Jahr 2000 und auf 2100 lx im Jahr 2020 ergibt.

Bemerkung des Referenten:

Bei der Bemessung der Beleuchtungsstärken ist bis heute der Gesichtspunkt einer immer dringlicher werdenden Einsparung an elektrischer Energie kaum berücksichtigt worden. Zwar hat sich diese Notwendigkeit schon seit mehr als drei Jahrzehnten durch die rapide Verbesserung der Lichtausbeute bei den Lichtquellen ganz automatisch realisiert. Die Aufforderung an die Lampen- und Leuchtenhersteller an Verbesserungen weiterzuarbeiten, bleibt bestehen, doch gibt es auch beleuchtungstechnische Möglichkeiten, die Voraussetzungen für gutes Sehen zu verbessern, was eine angemessene Verminderung der Beleuchtungsstärken und damit eine Reduktion des elektrischen Energieverbrauchs ermöglicht.

J. Guanter

Elektronik, Röntgentechnik, Computer Electronique, Radiologie, Computers

Neuartige Beschleuniger atomarer Elementarteilchen

[Nach W. Saranzew: Beschleuniger atomarer Elementarteilchen. Ideen des exakten Wissens -(1973)12, S. 793...802]

Die Energie der ersten Linearbeschleuniger war auf 10 MeV beschränkt. Riesige wissenschaftliche Anstengungen waren nötig, um zu den heutigen leistungsfähigen Beschleunigeranlagen zu kommen. Das derzeit grösste Synchrotron, dasjenige von Serpuchow (UdSSR), kann Protonen bis auf eine Energie von

200 GeV beschleunigen. Die Länge der Kreisbahn, auf der die Teilchen beschleunigt werden, beträgt 6 km. Die Kosten der Gesamtanlage belaufen sich auf 250 Millionen Rubel. Eine wesentlich stärkere Anlage nach dem gleichen Prinzip käme auf einige Milliarden Rubel zu stehen. Die Physiker sahen sich deshalb veranlasst, nach Methoden zur wesentlichen Erhöhung der Beschleunigungseffektivität¹⁾ zu suchen, wenn sie am weiteren Studium des Aufbaus der Materie interessiert sind.

Ein völlig neuartiges Prinzip für die Teilchenbeschleunigung liegt in der Anwendung von Kollektiveffekten. Danach werden die Teilchen nicht durch magnetische Felder beschleunigt, die von äusseren Einrichtungen erzeugt werden, sondern durch Wechselwirkung der Gruppe der zu beschleunigenden Teilchen mit einer anderen Gruppe von Ladungen, z. B. Elektronenstrahl, Plasmafluss oder elektromagnetische Strahlung.

Der prinzipielle Mechanismus der Kollektivmethode ist der folgende: Ein Elektronenring wird einem elektrischen Feld ausgesetzt. Der Ring bewegt sich in Richtung der Feldwirkung. Werden Protonen oder positive Ionen in das Elektronenbündel gebracht, so werden diese von den Elektronen mitgerissen, bis sie deren Geschwindigkeit erreicht haben. Um die Feldstärke im Ring wesentlich zu erhöhen, verringert man sowohl Radius als auch Querschnitt des Ringes durch Einwirken eines Magnetfeldes. Ein Ring mit anfänglich 1 m Durchmesser wird mit wachsendem Magnetfeld auf einen solchen mit 10 cm Durchmesser und einen Querschnitt von 3...7 mm² zusammengepresst. Es gibt bereits Ringe von einigen tausend Ampère. Die auf ein Ion im Elektronenring wirkende Feldstärke erreicht viele MeV/cm und ermöglicht somit eine Erhöhung der Beschleunigungseffektivität auf das Zehn- bis Zwölffache.

Ein solcher Kollektivbeschleuniger besteht aus einem Elektroneneinschussgerät, einer Kammer für die Bildung des Ringbündels und einem Beschleunigungssystem für dieses Bündel. Das Einschiessen eines Elektronenbündels von mehreren hundert Ampère übernimmt ein Betatron. Nachdem unter der Wirkung eines wachsenden Magnetfeldes der Elektronenring genügend zusammengepresst ist, wird durch ein Ventil Gas eingelassen, dessen Moleküle im Elektronenring ionisiert und beschleunigt werden. Es entfallen somit eigene Ionenquellen. Zum Herausführen des Elektronenringes wurde eine Extraanlage gebaut, die eine entsprechende Änderung der Magnetfeldkonfiguration besorgt.

Zur Weiterentwicklung des Verfahrens mit dem Ziel, die Effektivität des Beschleunigungsprozesses zu erhöhen, kann man entweder die Elektronenzahl im Ring erhöhen oder den Querschnitt des Bündelringes vermindern. Die untere Grenze für den Radius des Ringquerschnittes liegt bei 10⁻³...10⁻⁴ cm. Die Feldstärke des die Ionen beschleunigenden Feldes kann dabei 1 GV/cm betragen. Dies würde bedeuten, dass die auf dem zurzeit grössten Protonenbeschleuniger erzielten Beschleunigungsenergien auf einer Länge von 70 cm erreicht werden könnten. G. Tron

wurde jetzt durch die neuentwickelte sog. «E-Form», die unbegrenzt lagerfähig ist, weitgehend behoben.

Polydiallylphthalate (PDAP) werden wegen ihrer höheren Wärmebeständigkeit (der Martensgrad liegt beispielsweise mit 130...180 °C um etwa 20...60 °C höher als bei den Epoxidformmassen), sowie ihren guten elektrischen und mechanischen Eigenschaften vor allem in der Luftfahrtelektronik oder im militärischen Bereich verwendet.

Polyester-, Phenol- und Melaminharze (UP, PF, MF), mehr als «konventionell» anzusprechende Formmassen, wurden zum Vergleich beigezogen und folgendes Versuchsprogramm durchgeführt (Tab. I):

Konditionierungsbedingungen der Versuchsreihen über Langzeitverhalten von GFK-Formmassen

Tabelle I

Messreihe Nr.	Temperatur °C	Rel. Feuchtigkeit %	Anzahl Tage
1	+ 40	95	1, 3, 7, 14, 28
2	+ 80	95	1, 3, 7, 14, 28
3a	+ 23	83	3 (mit Zyklus 3b in achtmaligem Wechsel)
3b	+ 40	95	1
4	+ 40	Wasserlagerung	28
5	+ 80	Wasserlagerung	28

Tabelle II enthält eine Auswahl einiger typischer Versuchsergebnisse vor und nach der Durchführung der Versuchsreihen.

Unterschiede der dielektrischen Eigenschaften vor und nach einer verschärften Konditionierung

Tabelle II

Harzmasse	Abkürzung	Spez. Durchgangswiderstand vor nach Zyklus 1...5	Verlustwinkel tg δ · 10 ² vor nach Zyklus 1...5	Dielektrizitätskonstante vor nach Zyklus 1...5
Epoxid, normal	EP	1 · 10 ⁹ 1 · 10 ⁶	1,6...2,6 19...53	5,1 21,8
Epoxid, E-Form		2 · 10 ⁹ 2 · 10 ⁷	0,7 22	4,1 5,3
Polydiallylphthalat	PDAP	4 · 10 ⁹ 4 · 10 ⁷	0,7 4,5	4,0 5,7
Polyester	UP	1 · 10 ⁹ < 10 ²	2,3 > 90	5,2 > 90
Melaminformaldehyd	MF	2 · 10 ⁸ 4 · 10 ²	1,3 88	6,2 22
Phenolformaldehyd	PF	2 · 10 ⁷ 1 · 10 ⁴	17,4 43	7,1 32,6
Phenoplast (Holzmehlfüllung)	Typ 31,5 DIN 7708	1 · 10 ⁸ < 10 ²	— —	6...20 > 90

Hierzu sei bemerkt, dass die bei den Epoxid- und Polydiallyl-Formmassen festgestellte gewisse Verschlechterung ihrer dielektrischen Eigenschaften nach der Wasserlagerung bei 80 °C auf mangelhafte Hydrolysebeständigkeit hindeutet; dies kann voraussichtlich durch Spezialharze, die zurzeit noch in Untersuchung sind, behoben werden. Die glasfaserverstärkten Pheno- und Aminoplaste haben gegenüber den organisch gefüllten Produkten ausser viel höheren Festigkeitswerten einen weniger starken Abfall ihrer Isolationswerte.

E. Müller

Verschiedenes – Divers

Glasfaserverstärkte Formmassen in der Elektrotechnik

678.029.46: 666.189.21: 621.315.616.9

Nach K.H. Decker und W. Schönthaler: Glasfaserverstärkte härtbare Formmassen in der Elektrotechnik. Kunststoffe 63 (1973) 12, S. 822...828

Über das Langzeitverhalten glasfaserverstärkter Formmassen bei einer Lagerung in hoher Luftfeuchtigkeit oder direkt im Wasser unter erhöhter Temperatur wurden bisher wenig Untersuchungen durchgeführt. Neuerdings hat man deshalb in einer grösseren Anzahl von Messreihen die Veränderungen der wichtigsten elektrischen Eigenschaften solcher Massen unter verschiedenen Bedingungen untersucht, wobei als erste typische Gruppe die Epoxidharz-Formmassen (EP) ausgewählt wurden. Durch ihre niedrige Schmelzviskosität, guten elektrischen und bei Glasfaserverstärkung guten mechanischen Eigenschaften sind diese besonders zum Umhüllen elektronischer Bauelemente (Transistoren, Dioden, Gleichrichter, Mikroschalter, Widerstände usw.) geeignet. Der Nachteil, dass sie nur bei Temperaturen unter +5 °C unbegrenzt lagerfähig sind,

¹⁾ Beschleunigungseffektivität: Zuwachs an Energie des Teilchens pro Längeneinheit des Beschleunigungssystems.

Fortsetzung auf Seite 625 – Suite à la page 625



COSSONAY

Demandez notre prospectus
Verlangen Sie unseren Katalog

CABLES BASSE TENSION AVEC CONDUCTEURS EN ALUMINIUM
NIEDERSpannungs-KABEL MIT ALUMINIUMLEITERN

**SA DES CÂBLERIES
ET TRÉFILERIES DE COSSONAY
1305 COSSONAY-GARE**

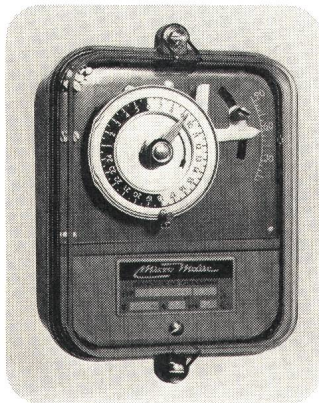
1305 COSSONAY - GARE/VD TÉL. 021/87 17 21 TÉLEX 24199 TÉLÉGR. CÂBLERIES

VERIT ELECTRIC AG:

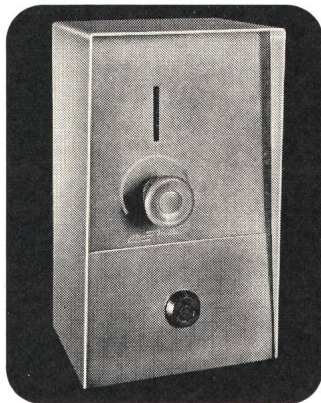
Verlangen Sie
Informationen über die neuen,
preiswerten und zuverlässigen
MICRO-MATIC
Schaltgeräte.



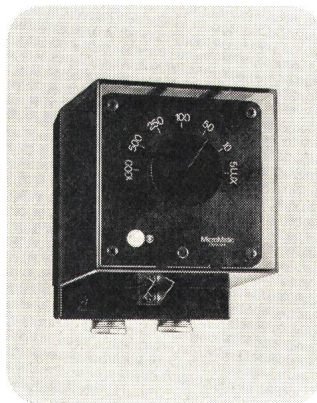
Abtauschaltuhr



Münzautomat



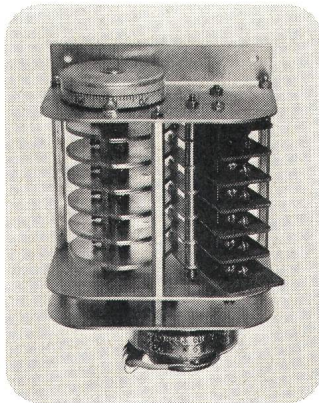
Dämmerungsschalter



Synchrone Schaltuhr



Programmschalter



COUPON:



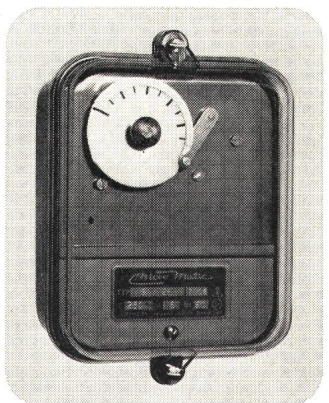
Jawohl, senden Sie uns Information über
die neuen, preiswerten und zuverlässigen
MICRO-MATIC Schaltgeräte.

Firma: _____

PLZ: _____

Ort: _____

Impulsgeber



VERIT ELECTRIC AG FABRIKSTR. 237 5502 HUNZENSCHWIL 064 47 20 12

M&S Lehner