

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 32 (1941)  
**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](#)

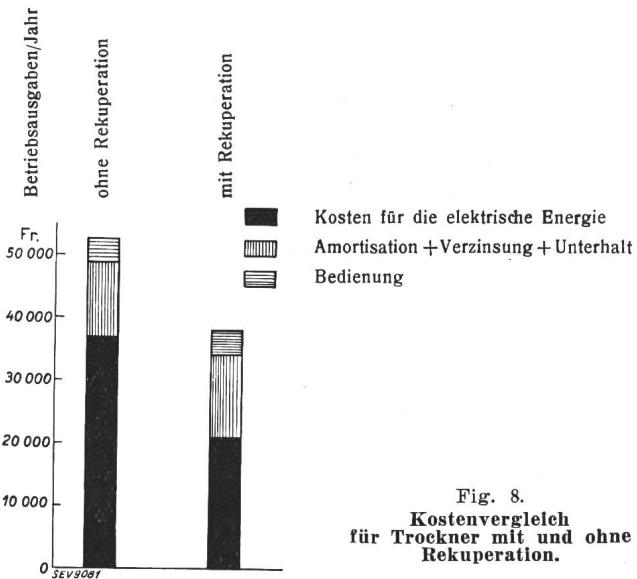
#### Terms of use

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:** 16.01.2026

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

Wärmerückgewinnung eine jährliche Ersparnis an Betriebskosten von *Fr. 13 400.—* einbringt. Durch die mit der Wärmerückgewinnung erzielte Ersparnis wird der Mehrbetrag an Anlagekosten schon nach etwas mehr als einem Jahre aufgewogen.



Es ist direkt auffallend und fast beängstigend, wie wenig dieser bedeutenden wirtschaftlichen Seite im allgemeinen und auch in gewissen Fachkreisen *nutzbringende* Beachtung geschenkt wurde. In jedem Betrieb, sei er landwirtschaftlicher, gewerblicher oder industrieller Art, wird jede Neuerung zuerst auf die Rentabilität genauestens überprüft. Verbesserungen, welche Einsparungen an Betriebsausgaben von 5 und mehr Prozent einbringen, müssen, wenn man nicht zurückbleiben will, eingeführt werden. In der Praxis findet man selten so günstige Fälle zur Kleinhaltung der totalen Betriebsunkosten, wie bei der Einführung der künstlichen Gastrocknung mit Wärmerückgewinnung. Die totalen Betriebsunkosten der Gastrocknung *ohne* Wärmerückgewinnung sind ca. 34% höher als *mit* Wärmerückgewinnung. Man kann es tatsächlich kaum verstehen, dass man besonders auch unter Beachtung all der folgenden Punkte noch andere Lösungen daneben ernstlich verfolgen kann. Auch in normalen Zeiten wird es nur möglich sein, einen Trockner *mit* Wärmerückgewinnung elektrisch noch wirtschaftlich zu betreiben.

Zusammenfassend ergibt sich als Vergleich der beiden Trocknersysteme mit und ohne Wärme-

rückgewinnung bezogen auf einen Trockner für eine stündliche Wasserverdampfung von 1000 kg, folgende Gegenüberstellung:

1. *ohne* Wärmerückgewinnung totale Betriebskosten mindestens 34% grösser;
2. *ohne* Wärmerückgewinnung Anschlusswert 1200 kW gegenüber 700 kW, d. h. ca. 72% grösser;
3. *mit* Wärmerückgewinnung infolge des kleineren Anschlusswertes leichtere Anschlussmöglichkeit an die Netze der Elektrizitätswerke;
4. *mit* Wärmerückgewinnung billigere Anschlussleitungen (in den obigen Kostenberechnungen sind die Zuleitungen zum Trockner nicht inbegriffen);
5. auf Grund der unter 2—4 angeführten Punkte wird auch die Verteilung der Gastrockner *mit* Wärmerückgewinnung in unserem Lande nach rein landwirtschaftlichen Gründen bedeutend erleichtert;
6. nur das System *mit* Wärmerückgewinnung kann auch zu Friedenszeiten elektrisch auf wirtschaftlichster Basis betrieben werden.

Man wird vielleicht später erstaunt sein, dass, nachdem diese Vorteile erkannt sind, Trocknungsverfahren ohne Wärmerückgewinnung noch weiter in Berücksichtigung gezogen werden konnten.

Etwas Neues einzuführen ist schon immer sehr schwer gewesen und wird es vermutlich auch immer bleiben. Ohne Ueberwindung von Voreingenommenheiten ist dies kaum möglich. Wenn aber die Verhältnisse so vorteilhaft sind wie bei der künstlichen Gastrocknung mit Wärmerückgewinnung, dann ist man verpflichtet, im Interesse der Allgemeinheit mit aller Energie alles daran zu setzen, dem Fortschritt zum Erfolg zu verhelfen.

Dank der pionierhaften Einstellung prominenter Persönlichkeiten verschiedener Kreise (Direktor Ringwald, Oberst Ineichen, Dr. Feisst, Ing. Agr. Landis) und begünstigt durch die heutige schwierige Lage, in welche unser Land infolge des Kriegsgeschehens gekommen ist, kann nun die versuchsweise Einführung der künstlichen Gastrocknung in grösserem Umfang bereits für die nächste Erntezeit erwartet werden.

Die gegenwärtige bedrängte Lage unseres Landes verlangt nun ein rasches Handeln und es bleibt keine Zeit mehr für kleinliche Bedenken und Erwägungen. Die für die nächste Saison in Aussicht genommenen Grossversuche werden bald die Bedeutung und die Wirtschaftlichkeit dieser für unser Land so wichtigen Frage zur endgültigen Ablklärung bringen. Zweifellos wird der Sache ein guter Erfolg beschieden sein, wenn sich die Landwirtschaft, die Elektrizitätswerke und die Industrie zu gemeinsamer und uneigennütziger, aufbauender Arbeit zusammenfinden.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Incendie causé par le dégel électrique d'une conduite d'eau.

621.364.6 : 621.646.974

Dans le Bulletin de l'ASE 1941, No. 1, nous avons traité la question du dégel des conduites d'eau au moyen du courant électrique et nous avons fait à ce sujet certaines recommandations. Nous avons entre autre attiré l'attention sur la nécessité de contrôler très attentivement la consommation de courant et particulièrement l'échauffement des conduites, non pas seulement au cours de l'opération mais aussi après le dégel. Il peut se produire, dans un joint ou un raccord mau-

vais conducteur, un échauffement local élevé capable de provoquer un incendie qui ne se déclare qu'après un certain temps seulement.

Le dégel électrique a déjà été pratiqué mille fois sans aucune suite fâcheuse, mais il suffit de circonstances anomalies, inconnues à l'avance, pour provoquer un sinistre. En voici un exemple:

Dans la cave d'une villa construite il y a 40 ans environ se trouvait un distributeur d'eau, d'où partaient sept conduites montantes portant les numéros 1 à 7. L'eau étant gelée dans les deux conduites montantes extrêmes 1 et 7 partant

du distributeur, on fit venir une équipe bien outillée qui relia son transformateur au réseau extérieur sans utiliser l'installation électrique de l'immeuble. Il s'agissait de dégeler ces deux conduites entre la cave et le premier étage. L'opération fut terminée en 10 minutes environ sur la conduite No. 1, tandis que le dégel de la conduite No. 7 dura 45 minutes. Rien d'anormal ne fut constaté dans l'immeuble dans lequel se trouvait un réseau compliqué de conduites métalliques comprenant deux distributions d'eau (une à haute et l'autre à basse pression), deux tuyauteries distinctes de chauffage central hors service et une tuyauterie à gaz. Sauf à la cave, les tuyaux d'eau n'étaient plus apparents et plusieurs passaient dans une coulisse, ménagée dans un mur de refend, descendant du second étage jusqu'à la cave. Au second étage les tuyaux sortaient de cette coulisse et étaient protégés contre le gel par une gaine de bois remplie de sciure et plus haut par des tresses de bourse de soie.

En répétant les opérations de dégel, après l'incendie, avec le même transformateur, il fut constaté qu'en lançant le courant électrique dans la conduite No. 7 il n'en passait que la moitié de celui qui, sous les mêmes conditions, traversait la conduite No. 1. Cela prouvait donc que le circuit était passablement plus long et partant plus résistant que celui de la conduite No. 1. Cette notable différence d'intensité pour le dégel des conduites 1 et 7, ainsi que le temps considérable nécessaire pour obtenir un résultat sur la conduite No. 7 aurait dû donner l'évail aux ouvriers. Ce fait démontre bien la nécessité d'insérer un ampermètre dans le circuit primaire ou secondaire du transformateur. Les recherches faites après l'incendie ont révélé que le courant passait par la conduite d'eau alimentant la chaudière du chauffage central et de là dans toute la tuyauterie de cette installation, pour revenir sur la conduite à dégeler en un point où il y avait un contact superficiel fortuit. Or, la température d'une conduite remplie d'eau ne peut pas monter notablement au-dessus de 100°, car s'il se produisait de la vapeur à l'intérieur il y aurait aussi un apport continu d'eau fraîche. Par contre pour des tuyaux vides, tel que c'est le cas de tuyaux à gaz ou de chauffage central hors service et vidés, une élévation dange-

reuse de température peut se produire en un point résistant (joint ou raccord) ou au passage du courant par contact d'un tuyau dans un autre. Les conduites métalliques d'un immeuble ne sont pas nécessairement de bons conducteurs électriques et on ne saurait y faire passer de fortes intensités sans prendre aucune précaution.

Les constatations faites sur place, ainsi que les essais pratiqués après l'incendie ont permis d'établir que c'est précisément dans la gaine de bois remplie de sciure, située au second étage, que c'est donné le point de contact par lequel le courant électrique repassait d'un tuyau vide du chauffage central aux conduites d'eau, ce qui provoqua un échauffement d'autant plus intense que l'opération dura 3/4 d'heures. C'est bien à cet endroit que fut constaté le foyer de l'incendie lorsqu'il fut découvert 18 heures environ après le départ des ouvriers qui procédèrent au dégel des conduites d'eau.

Il y a lieu de remarquer que ce n'était pas la première fois qu'on dégela des conduites d'eau dans cette villa, sans qu'il y ait eu quoique ce soit d'anormal! En conclusion de ce qui précède, il est nécessaire d'attirer l'attention sur le fait qu'il ne faudrait confier le dégel de conduites d'eau dans un immeuble par voie électrique qu'à un personnel spécialement instruit et conscient du danger pouvant résulter de pareille opération. Il importe que le courant a forte intensité (100...200 A) qu'on utilise agisse rapidement, soit en dix minutes environ, de façon à limiter le nombre de calories envoyées dans l'installation, calories qui peuvent se localiser partiellement en un point et provoquer ainsi, suivant les circonstances, un échauffement dangereux. Il faut aussi s'assurer que le courant ne passe pas dans d'autres conduites vides d'eau (tuyaux à gaz ou de chauffage central hors service). Evidemment le cas cité ci-dessus est tout à fait spécial, mais peut-être pas aussi rare que l'on pourrait supposer, par ces temps de pénurie de combustible.

Le fait d'avoir insisté pendant 3/4 d'heure pour obtenir un résultat sur l'une des conduites gelées aurait dû paraître suspect aux ouvriers et les engager à en rechercher la cause; cela aurait peut-être permis d'éviter un très gros sinistre.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Quarzuhr und Normalfrequenz-Generator.

[Nach L. Rohde und R. Leonhardt, Elektr. Nachr.-Techn., Bd. 17 (1940), Heft 6, S. 117.]

681.16

Will man einen schwingenden Quarz als Uhr verwenden, so muss man die hohe Frequenz des Quarzes so weit erniedrigt, dass mit der erniedrigten Frequenz zuletzt ein Synchronmotor und schliesslich das eigentliche Uhrwerk betrieben werden kann. Bei den bisherigen Einrichtungen dieser Art geschah die Frequenzteilung in mehreren Stufen, was einen grossen Aufwand an apparativen Hilfsmitteln und damit verminderte Betriebssicherheit bedingt. Ebenso können grössere

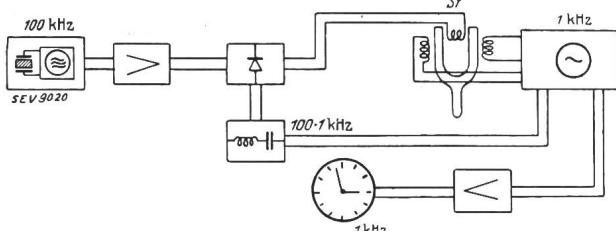


Fig. 1.

Grundprinzip der phasengesteuerten Frequenzteilung in einer Stufe.

Phasenunterschiede zwischen der vom Quarz gesteuerten und der frequenzgeteilten Spannung entstehen.

Die Verfasser stellten sich deshalb die Aufgabe, die Quarzuhr aus dem Stadium einer hochkomplizierten Laboratoriumsapparatur zu einem technischen Gerät zu entwickeln, wobei die Frequenzteilung in einer einzigen Stufe durch einen Regelvorgang bewerkstelligt wird.

Das Grundprinzip der neuen Apparatur ist in Fig. 1 zur Darstellung gebracht. Die Frequenz des links in der Fig. eingezeichneten Quarzsenders soll in eine 100fach niedrigere übergeführt werden. Dazu dient ein Stimmabgabelgenerator, dessen Frequenz vorläufig angenähert auf 1 kHz eingestellt sei. Mit Hilfe eines Verzerrungsgliedes wird aus dem Stimmabgabelgenerator die hunderste Harmonische herausgeholt und zusammen mit der Quarzfrequenz über einen Gleichrichter durch eine zwischen den Zinken der Stimmabgabel liegende Steuerspule geschickt. Eine Zunahme des Gleichstromes in der Steuerspule bewirkt dabei eine Abnahme der Frequenz. Ent-

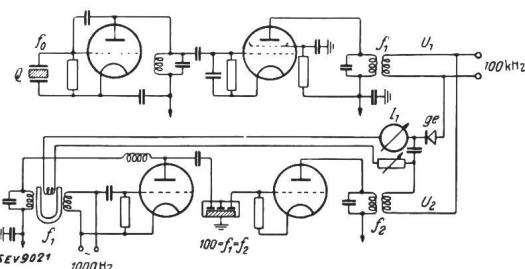


Fig. 2.

Schaltung einer Frequenzteilung 100 : 1 mit dem Regelverfahren nach Rohde.

spricht die Stimmabgabelfrequenz nicht genau dem hundertsten Teil der Quarzfrequenz, so entstehen Schwebungen und damit wechselnde Phasenverschiebungen der beiden durch den Gleichrichter geschickten Ströme. Ist z. B. die Frequenz der Stimmabgabel zu hoch, so wird sich die Phasendifferenz und damit der Regelstrom so lange ändern, bis die Stimmabgabel genau mit 100 Hz schwingt.

Der Regelbereich wird so eingestellt, dass die relative Frequenzänderung maximal  $2 \cdot 10^{-4}$  wird, was vollauf genügt, da die beobachteten Frequenzänderungen guter Stimmgabeln um  $10^{-5}$  liegen. Die Schaltung zur Frequenzteilung ist im Prinzip in Fig. 2 dargestellt. Die hundertste Harmonische wird durch einen Filterquarz<sup>1)</sup> ausgesiebt, anschliessend verstärkt und zusammen mit der vom Quarzsender kommenden Schwingung über den Gleichrichter  $G$  und das Milliamperemeter  $I$ , der Regelspule zugeführt. Die am Gleichrichter erfolgende Kombination der vom Quarz und von der Stimmgabel herkommenden 100-kHz-Schwingung wird durch

$$u = \sqrt{2} U_1 \cos(\omega t + \varphi) + \sqrt{2} U_2 \cos \omega t$$

oder da man praktisch  $U_1 = U_2 = U$  macht, durch

$$u = 2 \sqrt{2} U \cos\left(\frac{\varphi}{2}\right) \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\varphi}{2}\right)$$

dargestellt. Die Amplitude dieser Funktion ist 0 für  $\varphi = \pi$  und hat ihr Maximum bei  $\varphi = 2\pi$ , der Bereich  $0 < \varphi < \pi$  ist unstabil und stellt sich nicht ein. Bei Synchronismus muss also der Phasenunterschied einen zwischen  $\pi$  und  $2\pi$  gelegenen Wert annehmen. Bei 100 kHz entspricht das einem maximalen Zeitunterschied von  $5 \cdot 10^{-7}$  s. Dieser Wert ist auch bei Messung über eine kurze Zeit, während der gerade eine solche Phasenänderung, d. h. ein Regelvorgang eintritt, belanglos.

Als Quarz wird ein auf der zweiten Harmonischen erregter Längsschwinger für 100 kHz benutzt. Die Dimensionierung geschieht so, dass der Umkehrpunkt des Temperaturkoeffizienten bei der Arbeitstemperatur liegt. Der Quarz ar-

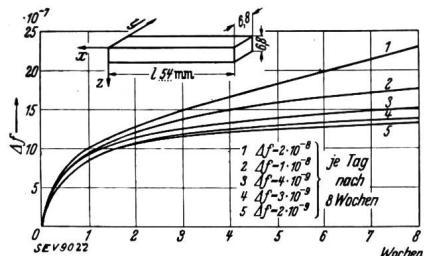


Fig. 3.  
Alterungskurven  
verschiedener  
Quarze in den  
ersten Wochen.

beitet in einem Vakuum von 0,1 mm und ist auf 0,0005 % genau auf seinen Sollwert geschliffen, da man den Quarz durch das sog. «Ziehen» nur um wenige Millionstel von seiner Eigenfrequenz entfernen kann. Anderseits muss wegen des Verwendungszweckes als direkt zeigende Uhr und zur Erzeugung von Normalfrequenzen die Quarzfrequenz eine auf viele Stellen glatte Zahl sein. Die Herstellung solcher Quarze durch langes Ausprobieren und Aussuchen erhalten werden, ist äusserst schwierig, und brauchbare Quarze können nur

Fast alle untersuchten Quarze werden nach längerer Anlaufzeit frequenzkonstant. Von einigen untersuchten Quarzen sind die Frequenzänderungen in Fig. 3 dargestellt. Brauchbar von diesen ist nur der Quarz 5.

Von Interesse ist die Tatsache, dass die Quarzfrequenz etwas von der dem Quarz parallel liegenden Gitterkapazität abhängt. Man kann diesen Umstand zur Selbstregulierung auf die Sollfrequenz der Uhr ausnutzen, indem man beim Frequenzanstieg (vgl. Fig. 3) den 24-Stunden-Zeiger Kapazitäten zuschalten lässt, die ihrerseits die Zunahme der Quarzfrequenz rückgängig machen. Um den Quarz auf konstanter Temperatur zu halten, wird dieser in einen Doppelthermostaten eingebaut, womit sich eine Konstanz von etwa  $0,01^\circ$  erreichen lässt. Im Thermostaten ist auch noch der Filterquarz untergebracht.

Die Schaltung ist aus Gründen der Betriebssicherheit so einfach wie möglich gehalten. Ausser der Thermostatenröhre werden nur 5 Röhren verwendet, deren Heizung und Anodenspannung so bemessen ist, dass die Lebensdauer möglichst gross ist.

Die von der 1000-Hz-Frequenz betriebene Synchronuhr ist in den Fig. 4 und 5 in Vorder- und Rückansicht aufgenommen. Ein Synchronmotor von 1000 Hz, der mit 10 Umdrehungen in der Sekunde läuft, treibt über ein Schneckengetriebe eine Welle, die in der Sekunde eine Umdrehung ausführt. Die Welle treibt weiter ein 24-Stunden-Werk mit Stunden-, Minuten- und Sekundenzeiger. Der Sekundenzeiger ist

durch ein Differentialgetriebe während des Laufes verstellbar. Gleichzeitig ist auf der Welle noch ein fester und verstellbarer Impulskontakt angebracht. Die Einstellung des Impulskontaktes geschieht auf einem weiteren Zifferblatt, das in Hundertstel-Sekunden geteilt ist. Die Einstellsicherheit beträgt

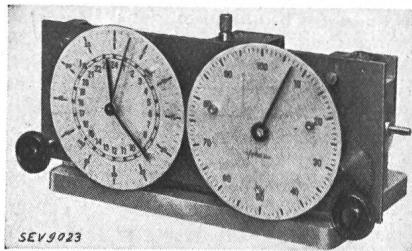


Fig. 4.

Die Synchronuhr  
für 1000 Hz mit  
24-Stunden-Werk,  
Vorderseite.

etwa 0,002 s. Auf der Axe des Synchronmotors ist noch ein weiteres Ankerrad mit 5 Polen befestigt, das mit einem zugehörigen Erregerfeld eine kleine Dynamo mit genau 50 Per./s bildet, die als Frequenznormal benutzt werden kann. Eine

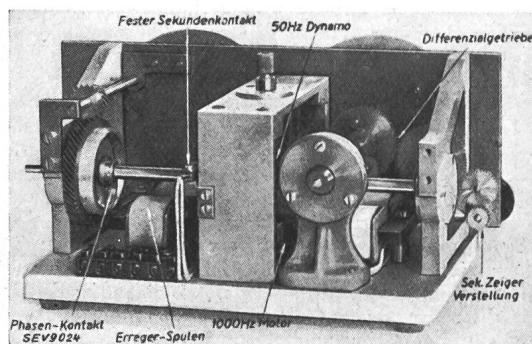


Fig. 5.  
Rückseite der Synchronuhr mit Differentialgetriebe  
und Phasenkontakt.

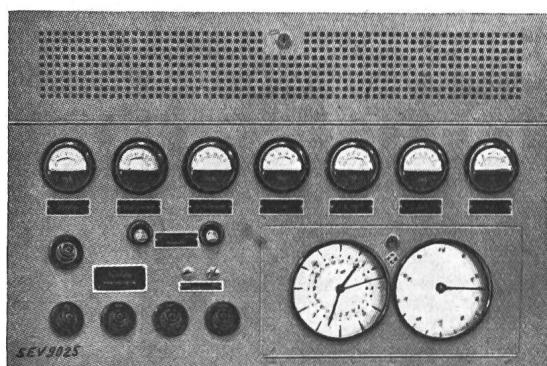


Fig. 6.  
Vorderansicht der vollständigen Quarzuhr.

Ansicht der vollständigen Quarzuhr ist in Fig. 6 wiedergegeben. Die Instrumente dienen zur Kontrolle der Röhren. Die ganze Uhr ist so dimensioniert, dass sie in ein Postnormalgestell passt. Die Betriebsdaten sind folgende:

#### Zeit:

24-Stunden-Uhr mit Sekundenzeiger, Impulsgeber, einstellbar auf 0,005 s.

#### Genauigkeit der Zeitangabe:

0,002 s pro Tag.

#### Frequenzen:

$50,00000$   
 $1\,000,0000$   
 $100\,000,00$ 
} Hz und etwa 1 V an 5000 Ohm.

#### Unsicherheit der Frequenzen:

Kleiner als  $10^{-7}$ .

<sup>1)</sup> Z. Techn. Physik, Bd. 21 (1940), Heft 2, S. 30—40.

**Stromquelle:**Gleichstrom 220 V  $\pm 5\%$ , Stromverbrauch 0,35 A.**Abmessungen:**632  $\times$  400  $\times$  185.**Gewicht:**

Mit Gestell 46 kg, ohne Gestell 36 kg.

Die Prüfung der Absolutgenauigkeit wurde durch Vergleich mit dem Zeitzeichen der Hamburger Seewarte durchgeführt. Der Vergleich geschieht akustisch, indem man mit Hilfe des verstellbaren Impulsgebers die Impulse der Uhr mit den Impulsen des Zeitzeichens gleichstellt, wobei die Einstellgenauigkeit mit dem Ohr etwa 0,002 s beträgt. Die Genauigkeit des Zeitzeichens beträgt etwa 0,01 s, so dass eine Prüfung der Frequenz pro Tag auf etwa  $10^{-7}$  möglich ist.

Die Prüfung der relativen Frequenzkonstanz erfolgt durch Zählen der Schwebungen mehrerer Uhren bei 100 kHz. Während einer Stunde erhält man eine Genauigkeit von 0,3 Schwebungen, was einer Genauigkeit von  $10^{-9}$  entspricht. Fig. 7

gibt den Frequenzgang dreier Uhren über zwei Tage wieder. Durch die Regelmöglichkeit der Frequenz (Gitterkapazität) kann die Uhr immer wieder mit dem Zeitzeichen in Ueber-einstimmung gebracht werden.

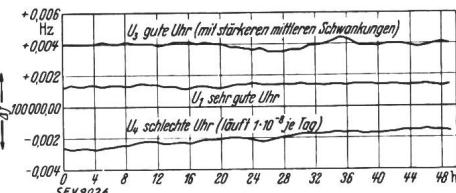


Fig. 7.

Frequenzkonstanz dreier Uhren über 2 Tage.

Als Anwendungsmöglichkeiten seien hier die Steuerung von Zeitzeichen bei Sternwarten, als Hauptuhr für Städte, Post und Bahn sowie auf Schiffen genannt. Als Normalfrequenzgeneratoren mögen sie in Laboratorien, zur Steuerung von Rundfunk- und Kurzwellensendern Anwendung finden.  
Hdg.

**Miscellanea.****Persönliches und Firmen.**

**Eidg. Amt für Verkehr.** Das Eidg. Amt für Verkehr wurde neuerdings folgendermassen gegliedert und besetzt:

**Direktion**

(Direktor Herr Dr. Cottier, Vizedirektor Herr Altwege).

**Dienstzweige:**

**I. Technischer Dienst**  
(Leiter Hr. Ing. Stalder)  
Aufsicht über Bau und Betrieb der konzessionierten Eisenbahn-, Schiffahrts-, Luftseilbahn- und Trolleybusunternehmen.

(Die Obliegenheiten der Herren Inspektoren Hübner und Wiesendanger bleiben unverändert.)

**II. Kommerzieller Dienst**  
(Leiter Hr. Altwege)  
Transport- u. Tarifwesen  
Fremdenverkehr

**III. Automobilien**  
(Leiter Hr. Ing. Hohl)  
Automobiltransportwesen.

**IV. Rechtsdienst**  
(Leiter Hr. Fürspr. Kunz)  
Rechts- und Sekretariatsgeschäfte

Allgemeine Verwaltungsangelegenheiten.

**V. Finanzdienst**  
(Leiter Hr. Rüfenacht)  
Rechnungswesen, Versicherungsaufsicht,  
Eisenbahnstatistik,  
Privatbahnhilfe.

**J. J. Buser A.-G., Basel.** Zum Direktor wurde ernannt Herr Walter Thommen, zum Prokuristen Herr Traugott Berger.

**Kleine Mitteilungen.**

**Verbindlichkeitserklärung von Normen der Elektrotechnik in Deutschland.** Um die Anwendung wirtschaftlicher Arbeits- und Fertigungsverfahren auf allen Gebieten der Technik und auch eine rationelle Rohstoffwirtschaft in Deutschland sicherzustellen, erliess der Beauftragte für den Vierjahresplan am 8. 9. 39 eine Verordnung über die verbindliche Einführung von Normen, Geschäfts- und Lieferbedingungen sowie Typen- und Bezeichnungsvorschriften. Als Ergebnis der ersten Arbeiten konnten seither bereits von

mehreren Wirtschaftsgruppen Verbindlichkeitserklärungen für ihr Fachgebiet betreffende Normblätter ausgesprochen werden. Nun liegt auch die erste Verbindlichkeitserklärung für Normen der Elektrotechnik vor, die von der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsindustrie mit Wirkung vom 1. 11. 40 für ihre Mitgliederfirmen als verbindlich erklärt wurde (siehe Elektrizitätswirtschaft vom 25. 11. 40). Die Ausgabe einer zweiten Verbindlichkeitserklärung ist in Vorbereitung.

**Trolleybus im Obertoggenburg?** Im Obertoggenburgischen Fremdenverkehrsgebiet ist, wie die Tagespresse meldet, der Gedanke des Ersatzes der Postautomobilkurse Nesslau-Wildhaus-Buchs durch einen Trolleybusverkehr aufgetaucht und wird zur Zeit unter Bezug von Fachleuten studiert.

**SCHWEIZER MUSTERMESSE BASEL**

19.-29. April 1941

Mit grosser Genugtuung darf die Messeleitung feststellen, dass eine der Bedingungen, die eine erfolgreiche Messe gewährleisten, schon jetzt erfüllt ist: eine überraschend starke Beteiligung aus dem gesamten Bereich der schweizerischen Industrien und Gewerbe. An dieser ausgezeichneten Beschickung haben alle 17 Messegruppen mehr oder weniger starken Anteil.

Eine ganz grosse Beteiligung weisen alle rein technischen Gruppen auf. In einer Sondergruppe sind erstmalig die Bäckerei-, Metzgerei- und Wäschereimaschinen zusammengefasst. Die machtvolle Elektrizitätsindustrie unseres Landes wird sich an der kommenden Messe in einem straffen und geschlossenen Aufmarsche aller ihrer Zweige präsentieren. Ausgezeichnet ist die Beteiligung führender Firmen der Schweizer Maschinenindustrie. Sowohl die Unterabteilung Werkzeugmaschinen wie jene der Holzbearbeitungsgeräte und Werkzeuge ist komplett. Erstmals gelangen in der Halle VI auch eine Anzahl landwirtschaftlicher Maschinen und, im Zusammenhang mit der Textilgruppe, auch die qualitativ erstaunlichen schweizerischen Textilmaschinen zu einheitlicher Darstellung. Trotzdem die Ungunst der Zeit die Erstellung eines definitiven Gebäudes verhindert hat, liegen erfreulicherweise grosse Anmeldungen zur Baumesse vor, die provisorisch auf dem dafür vorgesehenen Areal gegenüber dem Messebau untergebracht ist. In dieser Gruppe wird auch zu einem grossen Teile alles an Neuerungen auf dem Gebiete des Luftschutzes, ebenso die mannigfaltigen Einrichtungen für Altstoffverwertung vorhanden sein. Sehr zeitgemäß wird in der vortrefflich beschickten Gruppe Transportmittel gezeigt, was die Schweiz an Ersatztreibstoffen aufzuweisen hat.

## Literatur. — Bibliographie.

**Oerlikon Mitteilungen.** Die Maschinenfabrik Oerlikon gibt neuerdings neben dem bekannten Bulletin Oerlikon noch sogenannte «Oerlikon Mitteilungen» heraus. Diese «Oerlikon Mitteilungen», im Format A 5, werden in zwangloser Reihenfolge, voraussichtlich 12 Exemplare pro Jahr, in deutscher und französischer Sprache erscheinen. Es wird darin vorwiegend über praktische Erfahrungen berichtet unter besonderer Berücksichtigung der Kleinmaschinen, Kleintransformatoren und der zugehörigen Apparate. Sie richten sich daher vor allem an den Betriebsfachmann und an den Mann der Praxis. Die erste Nummer, die im Januar erschienen ist, behandelt auf 4 Seiten einige Gesichtspunkte für die geeignete Wahl eines Transformators mit den Untertiteln: «Wie wähle ich die Nennleistung des benötigten Transformators» und «über die Verwendung von Wicklungsanzapfungen».

51 Nr. 2021  
**Ueber die Entwicklung und das Wesen der mathematischen Forschung.** Von Walter Sacher. Heft 20 der Kultur- und Staatswissenschaftlichen Schriften der ETH. 22 S., A. Polygraphischer Verlag A.-G., Zürich, 1941. Preis brosch. Fr. 1.20.

Ueber die Entwicklung und das Wesen der mathematischen Forschung hat Professor Dr. Walter Sacher am 16. November 1940 seine Rektoratsrede gehalten. Diese liegt nun mit einigen Ergänzungen im Druck vor. Das mathematische Denken hat sich aus seinen primitivsten Anfängen herausstets um den Zahlbegriff der Arithmetik und Algebra einerseits und die wissenschaftliche Beherrschung des Raumes, die Geometrie, anderseits kristallisiert. Professor Sacher führt den Leser durch die Geschichte der mathematischen Wissenschaft und orientiert ihn über den gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Forschung. Wir erhalten ein Bild der Mathematik als einer lebendigen, stets fortschreitenden und sich heute noch im Werden befindlichen Wissenschaft. Ferner zeigt sich uns die Mathematik als Denkmal des sich frei entfaltenden Geistes. Auch in der Mathematik ist eine starke Spezialisierung eingetreten.

Jeder Gebildete und insbesondere der Freund der Mathematik zieht aus den lebendigen, den Techniker sehr ansprechenden Ausführungen von Professor Sacher reichen Gewinn.

41.3 : 659 Nr. 1972  
**Gebräuchliche Fachausdrücke in Handel und Werbung.** Englisch/Französisch/Deutsch. Herausgegeben von der Internationalen Handelskammer. 115 S., 18 × 12 cm. Verlag für Recht und Gesellschaft A.-G., Basel. Preis: Fr. 10.20.

Es gab bisher kein zuverlässiges Handwörterbuch, um Fachausdrücke des internationalen Verkehrs von Handel und

Werbung in eine fremde Sprache zu übertragen und fremdsprachig richtig zu verstehen. Um diese Lücke auszufüllen, hat die internationale Handelskammer, bei der alle Fäden der internationalen Wirtschaft zusammenlaufen, als berufene Stelle diese Ausdrücke gesammelt, übertragen und in drei Sprachen gegenübergestellt. Das Buch ist in handlichem Taschenformat aufgezogen, deutlich gedruckt und es enthält eine grosse Zahl von Spezialausdrücken, die man kaum in einem Dictionnaire findet oder dann doch nicht fachmässig übersetzt, z. B. Absatzsteigerung, Vertriebsunternehmen, Alleinvertreter, Antwortkarte, Verkaufsgespräch, Lockartikel, Belegnummer, Bürstenabzug, Faltsprospekt, Fachzeitschrift, gewogener Index, Kontrollziffer, Postliste, Vertriebsweg usw. Natürlich ist es bei jedem derartigen Werk unmöglich, wirklich vollständig zu sein, und es wird immer Fälle geben, in denen man einen Ausdruck vergeblich sucht, vielleicht sogar, weil er gar nicht in den speziellen Dictionnaire gehört. Als Beispiel sei im vorliegenden Fall das Fehlen des Ausdrückes Radioapparat genannt, dagegen findet man die Ausdrücke Radiodurchsage, Radiodurchspruch, Radiowerbesendung, Rundfunkwerbung. Das Buch wird allen Geschäftsleuten zweifellos sehr nützlich sein.

41.316.4 Nr. 1961  
**Technisches Universal-Wörterbuch Rumänisch-Deutsch.** Von O. Bocancea und I. Zapolski. 354 S., A. Verlag: H. Welther, Sibiu-Hermannstadt 1940. Halbleinen RM. 10.—, auf besseren Papier in Ganzleinen RM. 12.—.

Der wirtschaftliche Austausch mit Rumänien verspricht eine weitere Steigerung. Damit wird auch das Interesse an der rumänischen Sprache bei all denjenigen, die an diesem Austausch mit Rumänen teilnehmen, zunehmen müssen.

Diesen Kreisen kommt das soeben erschienene «Technische Universal-Wörterbuch» der rumänisch-deutschen Sprache sehr gewünscht. Es bringt zum erstenmal die gesamte rumänische technische Terminologie sowie Fachausdrücke im Bahn- und Schiffsverkehr, was für den Exporteur besonders wichtig ist. Im ganzen sind 22 000 technische Fachausdrücke gewissenhaft und genau bearbeitet und mit der passenden, richtigen deutschen Uebersetzung versehen.

Wenn man auch in Rumänien im allgemeinen mit der deutschen Sprache durchkommt, so wird es doch oft nötig sein, gerade ein solches Fachwörterbuch bei der Hand zu haben, da dem rumänischen Partner in vielen Fällen der richtige deutsche Fachausdruck fehlen wird. Alle diejenigen, die im Rumänien-Geschäft zu tun haben, sollten daher wenigstens die wichtigsten rumänischen Ausdrücke ihrer Branche kennen. All diesen wird das «Technische Universal-Wörterbuch» den Verkehr mit den rumänischen Geschäftsfreunden erleichtern und erfolgreicher gestalten.

Der deutsch-rumänische Teil wird anfangs 1941 erscheinen.

## Qualitätszeichen, Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV.

### I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial.



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsboxen, Kleintransformatoren.

— — — — — für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte außer dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung wurde das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV erteilt für:

Schalter.

Ab 15. Januar 1941.

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden.

Fabrikmarke: Firmenschild.

Kastenschalter.

Verwendung: in trockenen bzw. nassen Räumen.

Ausführung: in Blechkästen eingebaute Schalter. Hebelbetätigung.

Typ F 2c: dreipol. Ausschalter ohne Sicherungen, 500 V, 25 A.

Typ FD 4c: dreipol. Ausschalter mit Sicherungen, 500 V, 25 A.

Typ F 4c: dreipol. Ausschalter ohne Sicherungen, 500 V, 60 A.

### Apparatestektdosen.

Ab 1. Februar 1941.

J. J. Buser A.-G., Fabrik elektrotechnischer Isoliermaterialien, Basel.



Fabrikmarke:

Apparatestektdosen 2 P + E, für 250 V, 10 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus Steatit und Kunstharpstoff.

Nr. 2000 E: Apparatestektdose nach Normb'att SNV 24547, ohne Schalter.

**IV. Prüfberichte.**

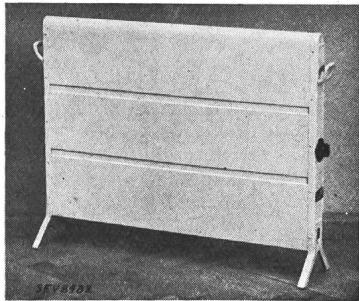
(Siehe Bull. SEV 1938, Nr. 16, S. 449.)

**P. Nr. 167.****Gegenstand: Elektrischer Heizofen.**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16263 vom 19. Dezember 1940.

Auftraggeber: *Hs. Müller & Cie., Luzern.***Aufschriften:**

H a l f a  
Volt 145 kW 0,75 Jahr 1940  
Hs. Müller & Cie., Luzern  
Therm. elektr. Apparate.



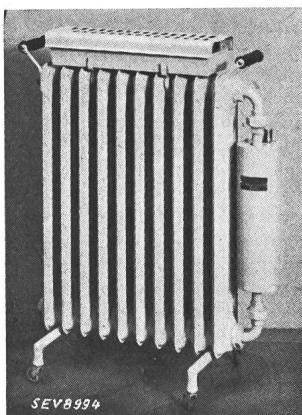
Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**P. Nr. 168.****Gegenstand: Elektrischer Heizofen.**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16319 vom 3. Januar 1941.

Auftraggeber: *Emil Huber, Zürich.***Aufschriften:**

E. Huber, Zürich 6  
Schaffhauserstr. 116  
V 1 × 220 W 900  
No. 210 T 1



**Beschreibung:** Elektrischer Heizofen gemäss Abbildung. Stahlradiator, bestehend aus zehn Elementen, mit Wasser gefüllt. Beheiztes Durchflusrohr seitlich angebaut. Expansionsgefäß auf dem Radiator dient zugleich zum Verdunsten von Wasser.

Apparatestcker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**P. Nr. 169.****Gegenstand: Sicherungselemente.**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16347 vom 10. Januar 1941.

Auftraggeber: *Appareillage Gardy S.A., Genève.***Aufschriften:**

G A R D Y 100 A. — 500 V.

**Ausführungen:**

Nr. 90701 und 90702: für vorderseitigen Leitungsanschluss.  
Nr. 90701/10: für rückseitigen Leitungsanschluss.

**Beschreibung:** Einpolige Sicherungselemente mit feingängigem Gewinde G 1 1/4" für 100 A 500 V nach Normblatt SNV

24475. Kontaktmaterial aus vernickeltem Messing. Sockel und Deckel aus Porzellan.

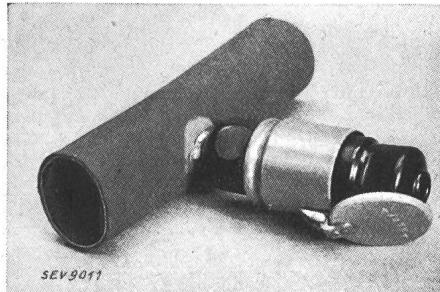
Die Sicherungselemente entsprechen den Sicherungsnormalien (Publ. Nr. 153).

**P. Nr. 170.****Gegenstand: Kühlwasserwärmer.**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16354a vom 15. Januar 1941.

Auftraggeber: *E. Dürsteler's Erben, Zürich.***Aufschriften:**

+ E D U R +  
125 V 180 W



**Beschreibung:** Heizkörper für den Einbau in die Kühlwasserleitung von Automobilmotoren (Gummischlauch zwischen Motor und Kühler) gemäss Abbildung. Heizkörper mit Metallgehäuse in Gummischlauch eingebaut. Zuleitungen in Metallrohr durch Schlauchwandung geführt und mit starr angebrachtem 6-A-250-V-Stecker mit Erdkontakt verbunden. Vorderteil des Steckers durch Messinghülse mit Deckel geschützt. Die Zuleitung wird mit einer Kupplungssteckdose mit Erdkontakt angeschlossen.

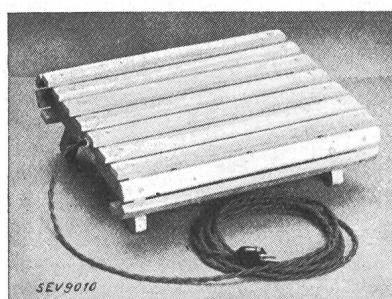
Der Heizkörper hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**P. Nr. 171.****Gegenstand: Elektrischer Heizschemel.**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16346a vom 15. Januar 1941.

Auftraggeber: *E. Moos, Zug.***Aufschriften:**

220 Volt 40 Watt  
Fusschemel «Regula»  
Pat. angem.



**Beschreibung:** Heizschemel aus Hartholz gemäss Abbildung, 300 × 350 mm gross, Höhe durch Umlegen der Füsse verstellbar. Heizwiderstand zwischen Lignatplatten angeordnet. Netzanschluss mit zweiadrigter, mit Stecker verschobener verseilter Schnur.

Der Heizschemel hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

## Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des SEV und VSE.

### Totenliste.

Am 25. Dezember 1940 starb im Alter von 67 Jahren in Basel Herr *Ad. Silbernagel*, konsultierender Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1899 (Freimitglied). Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 1. Februar 1941 starb in Zürich im Alter von 62 Jahren Herr *alt Nationalrat Rob. Strässle*, Spenglermeister, Mitglied des SEV von 1922 bis 1939, Mitglied der Kommission des SEV für Gebäudeblitzschutz von 1921 bis 1938. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 9. Februar 1941 starb im Alter von 67 Jahren Herr *Albert Vontobel*, Betriebsleiter der Gemeindewerke Rüti (Zürich), Kollektivmitglied des SEV, nach 42 Jahren ununterbrochenen Dienstes bei derselben Unternehmung.

Wir sprechen der Trauerfamilie und den Gemeindewerken Rüti unser herzliches Beileid aus.

### Kommission des VSE für Energietarife.

Die Kommission des VSE für Energietarife, die am 29. Januar 1941 in Zürich ihre 41. Sitzung abhielt, verabschiedete den Bericht über Heisswasserspeicher und nahm Stellung zur Frage der Energietarife für Befestigungsbauten. Nach gewalteter Diskussion über die Anwendung der Kohlenklause für Elektrokessel befasste sich die Kommission auch mit den durch die Verdunkelung aufgeworfenen Fragen, die weiterhin geprüft und abgeklärt werden müssen.

### Vorläufig kein Aluminium für isolierte Leitungen für Hausinstallationen.

Da heute vom Ausland kein oder nur noch kleine Mengen Kupfer in die Schweiz gelangen, sind wir verpflichtet, mit den noch vorhandenen Vorräten möglichst sparsam umzugehen und dieses Material nur noch dort zu verwenden, wo es nicht durch heimische oder durch andere vom Ausland leichter erhältliche Werkstoffe ersetzt werden kann. Es ist deshalb verständlich, dass heute in unserem Lande auf dem Gebiete der Elektrotechnik an Stelle von Kupfer eine grosse Nachfrage nach Aluminium besteht, das sehr günstige elektrische Eigenschaften besitzt und in gewissem Sinne auch als heimisches Produkt angesprochen werden kann. Wenn wir hier «in gewissem Sinne» sagen, so ist dies so zu verstehen, dass wir wohl in der Schweiz eine sehr leistungsfähige und internationale Ruf geniesende Aluminiumindustrie mit jahrelanger Erfahrung besitzen, dass aber doch die für die Erzeugung von Aluminium nötigen Rohstoffe, die in der Schweiz nicht vorkommen, vom Auslande bezogen werden müssen. Aus diesem Grunde kann die Aluminiumindustrie heute auch nicht jede beliebige Menge Aluminium liefern, sondern nur soviel, als den ihr zur Verfügung stehenden Mengen Rohstoffe entspricht.

Hinsichtlich der Anwendung von Aluminium in der Elektrotechnik ist zu unterscheiden zwischen Gebieten, wo dieses Material infolge seiner gegenüber Kupfer in gewissen Beziehungen günstigeren Eigenschaften schon früher Eingang gefunden und sich dort auch praktisch bewährt hat, und Gebieten, wo dieses Material infolge Verknappung der Kupfervorräte neu angewendet werden soll, ohne aber etwas Bestimmtes über seine Eignung zum voraus sagen zu können. Als Beispiele für Anwendungsgebiete der ersten Art erwähnen wir die Freileitungen und Schaltanlagen (Sammelschienen). Es liegt im Interesse des ganzen Landes, wenn für diese Fälle nunmehr kein Kupfer, sondern nur noch Aluminium verwendet und das dadurch freiwerdende Kupfer für Zwecke reserviert bleibt, wo es nicht ohne grosse Nachteile

durch Aluminium ersetzt werden kann. Als unter die zweite Art Anwendungsgebiete fallend sind die isolierten Leiter für Hausinstallationen zu bezeichnen. Von verschiedener Seite ist die Frage aufgeworfen worden, ob hier nicht auch auf Aluminium übergegangen werden sollte. Ein eingehendes Studium dieser Frage durch die Technischen Prüfanstalten des SEV in Verbindung mit Vertretern der Aluminiumindustrie und der Fabrikanten von isolierten Leitern hat zu einer vorläufigen Verneinung dieser Frage geführt, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Das heute in der Schweiz auf dem Markt erhältliche Installationsmaterial ist auf den Anschluss von Leitern aus Kupfer zugeschnitten. Bei der Zulassung von Aluminium müssten die Klemmen in den meisten Fällen geändert und vor allem auch mit Rücksicht auf den bei gleichem Nennstrom erforderlichen grösseren Leitungsquerschnitt, grösser bemessen werden, was eventuell sehr umständliche und kostspielige Umstellung in der Fabrikation oder die Schaffung ganz neuer Modelle bedingen würde. Aluminium besitzt nämlich gegenüber Kupfer die Eigenschaft, dass es anfänglich unter Druckeinwirkung «fliesst», wodurch bei nicht elastisch ausgebildeten Klemmen die Güte der Kontakte in Frage gestellt werden kann.

2. Beim Zusammentreffen von Aluminium und Kupfer können unter der dauernden Einwirkung von starker Feuchtigkeit Korrosionserscheinungen auftreten, die zu schlechten Kontaktverhältnissen führen können, wenn nicht geeignete Massnahmen getroffen werden. Aus diesem Grunde käme die Verlegung von Aluminiumleitungen in feuchten und nassen Räumen, wenigstens in Verbindung mit den heutigen Installationsmaterialien, nicht in Frage. In jeder Hausinstallation kommen aber solche Räume vor (z. B. Waschküche, Keller). Es müssten deshalb in ein und derselben Installation für gewisse Zwecke doch noch Kupferleiter verlegt werden, solange geeignete Installationsmaterialien noch nicht erhältlich sind. Dies führte dann aber wiederum zu Schwierigkeiten beim Zusammentreffen von Aluminium- und Kupferleitern.

3. Wie bereits erwähnt, müssten für den gleichen Nennstrom bei Aluminium grössere Querschnitte verwendet werden als bei Kupfer. Dadurch wäre für die Isolation auch mehr Material erforderlich. Da aber heute Gummi, Baumwolle und auch gewisse Ausgangsprodukte für die Herstellung von thermoplastischen Kunststoffen in der Schweiz auch nur noch in beschränktem Masse vorhanden sind, bzw. deren Einfuhr sehr fraglich ist, wäre es vom Gesichtspunkte der Gesamt-fabrikation von isolierten Leitern aus betrachtet nicht von Vorteil, hier an einem Orte Einsparungen zu erzielen und dafür an einem andern Orte einen um so grösseren Mehrverbrauch an ebenfalls sehr seltenem und kostspieligem Material in Kauf zu nehmen. Es sei auch noch darauf hingewiesen, dass die hier in Frage kommenden Leiter gegenüber den Freileitungen auch nur kleine Querschnitte aufweisen, so dass z. B. mit dem von einem Kilometer Freileitung frei werdenden Kupfer mehrere Kilometer isolierte Leiter hergestellt werden können. In bezug auf die Kabel (Gummi- und Papierbleikabel) sollte jedoch für grössere Querschnitte (z. B. bei den Kabeln der Verteilnetze) kein Kupfer, sondern nur noch Aluminium verwendet werden.

Die Technischen Prüfanstalten, die Aluminiumindustrie und die Fabrikanten von isolierten Leitern werden aber, trotz dieser vorläufigen Ablehnung der Verwendung von Aluminium bei den isolierten Leitern für Hausinstallationen, dem Problem «Einsparung von Kupfer durch Ersatz desselben durch Aluminium bei den isolierten Leitern» weiterhin ihre grösste Aufmerksamkeit schenken, um, bei weiterer Verknappung des Kupfers, auch hier bereit zu sein.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir noch auf die Beratungsstelle der Aluminium-Industrie A.-G., Zentral-Verwaltung Lausanne, aufmerksam machen, die Interessenten gerne auf Grund ihrer jahrelangen Erfahrungen auf dem Gebiete des Aluminiums beraten wird.

# Ausnahmebestimmungen zu den Schweizerischen Regeln für elektrische Maschinen *(inkl. Transformatoren)* **(SRA)**

Das Schweizerische Elektrotechnische Komitee (CES) veröffentlicht auf Antrag des Fachkollegiums 2/14 des CES (elektrische Maschinen und Transformatoren) einen von diesem aufgestellten Entwurf von Ausnahmebestimmungen zu den SREM. Die Mitglieder des SEV werden hiemit eingeladen, zu diesem Entwurf Stellung zu nehmen. Begründete Einsprachen sind bis zum 5. März 1941 beim Sekretariat des CES, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, im Doppel einzureichen. Sollten bis zu diesem Datum keine Einsprachen erfolgen, so wird das CES den Entwurf dem Vorstand des SEV zum Beschlussfassen über die Inkraftsetzung weiterleiten.

*Bemerkung:* Sonderdrucke dieses Entwurfes in deutscher und französischer Sprache sind erhältlich.

## *Entwurf.*

## Vorwort.

Mit Rücksicht auf die heutigen Schwierigkeiten in der Rohstoffversorgung sieht sich das CES gezwungen, Ausnahmebestimmungen zu den SREM zu erlassen, die bis zu einem neuen Beschluss gelten. Diese Ausnahmebestimmungen sollen eine bessere Ausnützung des Rohmaterials ermöglichen. Darunter fällt auch die vermehrte Verwendung des Aluminiums. Es liegt im allgemeinen Landesinteresse, dass diese Ausnahmebestimmungen bei allen Bestellungen eingehalten werden.

Die Ausnahmebestimmungen beziehen sich nicht auf rotierende Maschinen über 5000 kVA oder mit einer axialen Eisenlänge von 1 m und mehr; es wird jedoch empfohlen, sie sinngemäß auch auf diese anzuwenden.

Im Sinne der Materialersparnis wird auch empfohlen, Grosstransformatoren wenn irgend möglich mit Wasserkühlung auszurüsten.

## Grenzerwärmungen in ° C.

Tabelle I.

Art.	Maschinen-Teil	Isolation							
		Klasse O		Klasse A		Klasse D		Klasse B	
		Thermometer-methode	Widerstands-methode	Thermometer-methode	Widerstands-methode	Thermometer-methode	Widerstands-methode	Thermometer-methode	Widerstands-methode
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	a) Wechselstromwicklungen von Turbogeneratoren mit einer Leistung von 5000 kVA und mehr; b) Wechselstromwicklungen von Maschinen mit ausgeprägten Polen und von Asynchronmaschinen mit einer Leistung von 5000 kVA und mehr, oder mit einer axialen Eisenlänge von 1 m und mehr								
		Es wird empfohlen, die zulässigen Erwärmungen sinngemäß wie bei Art. 2 bis 8 zu erhöhen.							
2	Wechselstromwicklungen aller Turbomaschinen kleinerer Leistung als diejenigen unter Art. 1a . . . . .	45	55	55	65	70	80	80	95
3	Wechselstromwicklungen von Maschinen kleinerer Leistung als diejenigen unter Art. 1b und andere als die nach Art. 2	45	55	55	65	70	80	80	95
4	Erregerwicklungen von Turbomaschinen mit Gleichstromerregung . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	95
5	Erregerwicklungen von Wechselstrom- und Gleichstrommaschinen mit Gleichstromerregung, mit Ausnahme derjenigen unter Art. 4 und 6 . . . . .	45	55	55	65	70	80	80	95
6	Erregerwicklungen mit kleinem Widerstand, ein- und mehrlagig, und Kompensationswicklungen . . . . .	55	55	65	65	80	80	95	95
7	Ankerwicklungen, welche mit Kollektoren verbunden sind . . . . .	45	55	55	65	70	80	80	95
8	Dauernd kurzgeschlossene isolierte Wicklungen . . . . .	55	—	65	—	80	—	95	—
9	Dauernd kurzgeschlossene, nicht isolierte Wicklungen . . . . .								
10	Eisenkerne und andere Teile, nicht in Berührung mit Wicklungen . . . . .								
11	Eisenteile und andere Teile, in Berührung mit Wicklungen . . . . .	60	—	65	—	80	—	80 95 <sup>1)</sup>	—
12	Kollektoren und Schleifringe, offen oder gekapselt . . . . .	60	—	60	—	60 (Ziff. 211)	—	60 (Ziff. 211)	—

<sup>1)</sup> 95° gilt nur für Eisenkerne, deren Blechisolierung gleiche Wärmebeständigkeit wie Isolierstoff Klasse B hat.

## I. Allgemeines.

### 1. Geltungsbereich und Geltungsdauer.

Diese Ausnahmebestimmungen gelten für rotierende Maschinen und Transformatoren entsprechend SREM Ziff. 201 und 301. Sie sollen den durch den Mangel an Rohstoffen bedingten Verhältnissen Rechnung tragen. Sie gelten bis auf weiteres. Die SREM werden durch diese Ausnahmebestimmungen grundsätzlich nicht aufgehoben. Sämtliche Bestimmungen der SREM, die durch diese Ausnahmebestimmungen nicht berührt werden, gelten während der Ausnahmezeit.

### 2. Klassifikation des Isoliermaterials.

Ziffer 108.

Der emaillierte Draht fällt nicht mehr unter Klasse A. Er bildet eine neue Klasse D:

**Klasse D.** Emaillack (emaillierter Draht); Kombinationen von Emaillack mit Isoliermaterial Klasse O oder A (Baumwolle, Seide, Papier und ähnliche organische Stoffe) gelten als Isolation Klasse D.

### 3. Toleranzen.

Ziffer 118:

Artikel	Toleranz
1. Wirkungsgrad	
a) bei Summierung der Verluste . . . . .	$\frac{1}{5}$ von $(1-\eta)$ , aufgerundet auf $\frac{2}{1000}$ ; Minimum 0,01
b) bei Division von Nutzleistung durch zugeführte Leistung . . . . .	
2. a) Gesamtverluste . . . . .	$\frac{1}{7}$ der Gesamtverluste
b) Einzelverluste v. Transformatoren . . . . .	$\frac{1}{5}$ der garantierten Einzelverluste
3. Leistungsfaktor . . . . .	$\frac{1}{5}$ von $(1-\cos \varphi)$ , aufgerundet auf $\frac{1}{100}$ ; Minimum 0,03 Maximum 0,07

## II. Generatoren, Motoren (ohne Traktionsmotoren). Einankerumformer.

### 1. Geltungsbereich.

Ziffer 202 b (und 213):

Fehlen besondere Vereinbarungen, so wird angenommen, dass die Temperatur der umgebenden Luft  $35^{\circ}\text{C}$  nicht übersteigt. Ziffer 212 gilt sinngemäß.

Ziffer 209:

Tabelle I gibt die zulässigen Grenzerwärmungen bei einer KühlLufttemperatur von höchstens  $35^{\circ}\text{C}$ .

## III. Transformatoren.

### 1. Geltungsbereich.

Ziffer 302 b:

Fehlen besondere Vereinbarungen, so wird angenommen, dass die Temperatur der umgebenden Luft  $35^{\circ}\text{C}$  und der 24stündige Mittelwert der Temperatur  $30^{\circ}\text{C}$  und, bei wassergekühlten Transformatoren, die Temperatur des Kühlwassers  $25^{\circ}\text{C}$  nicht übersteigt. Ziffer 309 gilt sinngemäß.

Ziffer 308:

Tabelle II gibt die zulässigen Grenzerwärmungen für die Ausnahmebestimmungen zu Ziffer 302b betr. die Kühlmitteltemperaturen.

Ziffer 310:

Der Erwärmungsversuch des Transformators kann bei irgendeiner passenden Temperatur der umgebenden Luft unter  $35^{\circ}\text{C}$  ausgeführt werden.

## IV. Leistungsschilder.

Auf dem Leistungsschild von Maschinen und Transformatoren, die diesen Ausnahmebestimmungen entsprechen, ist die Kennzeichnung **SRA** (= Schweizerische Regeln, Ausnahmebestimmungen) oder **RSE** (= Règles suisses d'exception) anzubringen. Beide Bezeichnungen sind gleicherweise anwendbar.

### Grenzerwärmungen in $^{\circ}\text{C}$ .

Tabelle II.

Nr.	Gegenstand	Isolation			
		Klasse O	Klasse A	Klasse D	Klasse B
1	Transformatorwicklungen: Luftgekühlt . . . . .	(s. Ziff. 312)	(s. Ziff. 312)	(s. Ziff. 312)	(s. Ziff. 312)
2	In natürlich gekühltem Öl . . . . .	55	65	80	95
3	In wassergekühltem Öl . . . . .	—	70	70	70
		—	75	75	75
		(Mit Thermometer gemessen)			
4	Verschiedene Teile: Oel (so nahe als möglich an der Oberfläche gemessen) a) natürlich gekühltes . . . . .	—	60	60	60
	b) wassergekühltes . . . . .	—	65	65	65
5	Eisenkerne und andere Teile, nicht in Berührung mit Wicklungen: a) luftgekühlt . . . . .	80	80	80	{ 80 95 <sup>1)</sup>
	b) ölgekühlte . . . . .	—	75	75	75
		(Mit Thermometer gemessen)			
6	Eisenkerne und andere Teile, in Berührung mit Wicklungen: Wie Wicklungen.	Die Erwärmung dieser Teile darf unter keinen Umständen so gross werden, dass für benachbarte Isolationen oder andere Organe eine Möglichkeit der Beschädigung besteht.			

<sup>1)</sup>  $95^{\circ}$  gilt nur für Eisenkerne, deren Blechisolierung gleiche Wärmebeständigkeit wie Isolierstoff Klasse B hat.