

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 34 (1943)  
**Heft:** 5

**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:** 24.01.2026

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

zu der während des normalen Betriebes  $T_a$ . Dieses Verhältnis berücksichtigt die Änderung der Kühlung des Motors, die beispielsweise bei Stillstand oder langsamem Laufe des Motors stattfindet. Die Rechnung mit dem quadratischen Mittelwert enthält immer die Voraussetzung, dass die Spieldauer wirklich kurz ist und dass die Temperatur der Maschine während dieser Spieldauer nur unwesentlichen Schwankungen unterworfen wird. Wir wollen nun unter denselben Voraussetzungen unser Rechnungsverfahren anwenden. Es wird also mit dem Mittelwert sowohl der Kupfer- als auch der Eisenübertemperatur gerechnet. Um die Rechnung nicht allzu umständlich zu machen, sei der einfache Fall angenommen, dass der Motor im Betrieb nur mit einer Drehzahl läuft. Von dem Fall der möglichen Drehzahlregelung wollen wir Abstand nehmen, obwohl dieser Fall sich ebenfalls nach dem betrachteten Verfahren berechnen lässt. Wir nehmen einen Motor, welcher bei seiner Nennlast folgende Uebertemperaturen zeigt: im Kupfer  $\Theta_1$  und im Eisen  $\Theta_2$ . Die mittlere Kupferübertemperatur während der wechselnden Belastung wird

$$\Theta_1 \frac{\sum \left( \frac{P}{P_{med}} \right)^2 t}{\sum t} \alpha \quad (24)$$

Die Grösse  $\alpha$  berücksichtigt die Verschlechterung der Wärmeabgabe und beträgt

$$\alpha = \frac{1}{\varepsilon + (1 - \varepsilon) \frac{T_a}{T_b}} \quad (25)$$

wenn  $\varepsilon$  die relative Einschaltdauer und  $T_b/T_a$  das Verhältnis der Erwärmungs- und Abkühlungszeitkonstanten ist. Die mittlere Eisenübertemperatur ist

$$\Theta_2 \varepsilon \alpha \quad (26)$$

Ohne grosse Fehler kann für die Grösse  $\alpha$  derselbe Wert wie für die Wicklung angenommen werden. Die gesamte Uebertemperatur während der wechselnden Belastung wird dann, wenn wir mit  $\Sigma t = T$  die Spieldauer bezeichnen

$$\Theta = \alpha \left( \Theta_1 \frac{\sum \left( \frac{P}{P_{med}} \right)^2 t}{T} + \varepsilon \Theta_2 \right) \quad (27)$$

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Fahrbare Transformatorenstation für Landwirtschaft und Bauplätze

621.316.262

(Nach G. Nabholz, «Neues von Sprecher Schuh» 1942, Nr. 3)

Seit Jahren wurden in landwirtschaftlichen Grossbetrieben mechanische Pflüge und Dreschmaschinen mit Benzin als Triebstoff verwendet. Der Brennstoffmangel, der eine Umstellung solcher Antriebe von Benzin auf Elektrizität nötig machte, führte zum Bau einer fahrbaren Transformatorenstation. Das Bedürfnis nach fahrbaren Stationen zeigt sich in der Landwirtschaft besonders bei der Bebauung grosser Gebiete. Die Frist, die im Sommer 1942 für Entwurf, Herstellung und Inbetriebsetzung der ersten fahrbaren Transfor-

Daraus erhält man die mittlere Leistung zu

$$P_{med} = \sqrt{\frac{\sum P^2 t}{T}} \sqrt{\frac{\alpha \frac{\Theta_1}{\Theta}}{1 - \varepsilon \alpha \frac{\Theta_2}{\Theta}}} \quad (28)$$

Da die in der Rechnung vorkommenden Uebertemperaturen und Zeitkonstanten für die benachbarten Maschinengrössen sich nicht wesentlich ändern, ist eine Vorausbestimmung der Maschinengrösse nicht erforderlich. Die mittlere Leistung ist gewissermassen von der magnetischen Beanspruchung (Induktion) der Maschine abhängig. Wird diese Beanspruchung erhöht, so nimmt die Uebertemperatur  $\Theta_1$  ab,  $\Theta_2$  dagegen zu. Die günstigste Beanspruchung, nämlich die, welche kleinste Maschinengrösse ergibt, lässt sich durch Probieren finden. Wir wollen jetzt unser Rechnungsverfahren bei einem einfachen Beispiel anwenden. Ein Motor möge während der Hälfte der Spieldauer mit 10 kW belastet sein, während der anderen Hälfte steht er still:  $P = 10$  kW und  $\varepsilon = 0,5$ . Weiter ist  $T_b/T_a = 3$ , womit nach der Gl. 25  $\alpha = 1,5$ . Mit diesen Werten erhält man dann nach Gl. 28  $P_{med} = 6,89$  kW. Die einfache Rechnung nach Gl. 23 ergibt uns  $P_{med} = 8,65$  kW, also einen grösseren Wert.

Das hier beschriebene Rechnungsverfahren stellt keine Ansprüche auf vollständige Genauigkeit. Den grössten Fehler bringt die Auffassung der Uebertemperaturen  $\Theta_1$  und  $\Theta_2$  als Kupfer- und Eisenübertemperatur mit sich. Dies kann man besonders bei wechselnder Belastung merken. Um diesen Fehler herabzusetzen, wird es vielleicht zweckmässig, für  $\Theta_1$  und  $\Theta_2$  andere Werte zu nehmen als die, welche die Erwärmungskurve angibt.

### Zusammenfassung

Wird die Erwärmungskurve einer Maschine als Zusammensetzung zweier Exponentialkurven aufgefasst, so können die Verluste bei kurzzeitiger und aussetzender Belastung mit verhältnismässig einfachen Formeln berechnet werden. Das neue Rechnungsverfahren liefert Werte, welche unter Umständen von den bis jetzt üblichen Rechnungsverfahren stark abweichen.

matorenstation gegeben und auch eingehalten wurde, betrug 2 Monate. Die Rekordleistung war unumgänglich, weil vor dem Herbst noch grosse Brachlandstrecken gepflügt und bepflanzt werden mussten.

Die Anwendung der fahrbaren Transformatorenstation bleibt aber keineswegs auf das Gebiet der Landwirtschaft beschränkt. Oft wird Elektrizität auf Baustellen benötigt, die ausserhalb des Bereiches bestehender Transformatorenstationen liegen. Mit der fahrbaren Station können solche Elektrizitätsverbraucher direkt an Hochspannungsleitungen angeschlossen werden.

Die fahrbare Transformatorenstation wird als zweirädriges Fahrzeug (Fig. 1) zum Anhängen an einen Traktor oder Last-

wagen gebaut. Die in Fig. 2 dargestellte Transformatorenstation hat folgende Daten:

Primärspannung	10 kV
Sekundärspannung	380 V
Nennleistung	50 kVA

Sie kann aber auch für Spannungen bis 20 kV und für Leistungen über 50 kVA gebaut werden.

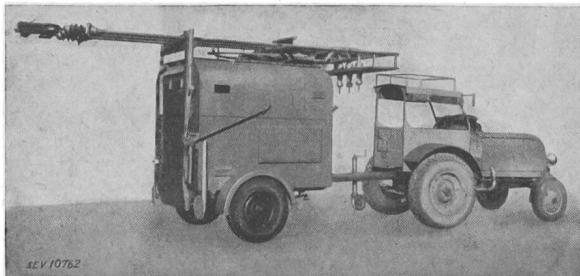


Fig. 1.  
Traktor mit Transformatorenstation zur Fahrt bereit

Der Wagen ist zu seiner Sicherung auf dem Boden des Arbeitsplatzes mit einer Handbremse, einer vorderen, verstellbaren Stütze mit Lenkrolle und 2 hinteren Stützen mit Standtellern ausgerüstet. Für den Anschluss an die Leitung sind auf dem Wagendach 3 Stromabnehmer angebracht. Sie werden während der Fahrt in horizontale Lage heruntergeklappt und für die Stromabnahme mittels Kurbel und Schraubspindel ohne grossen Kraftaufwand vertikal gestellt.

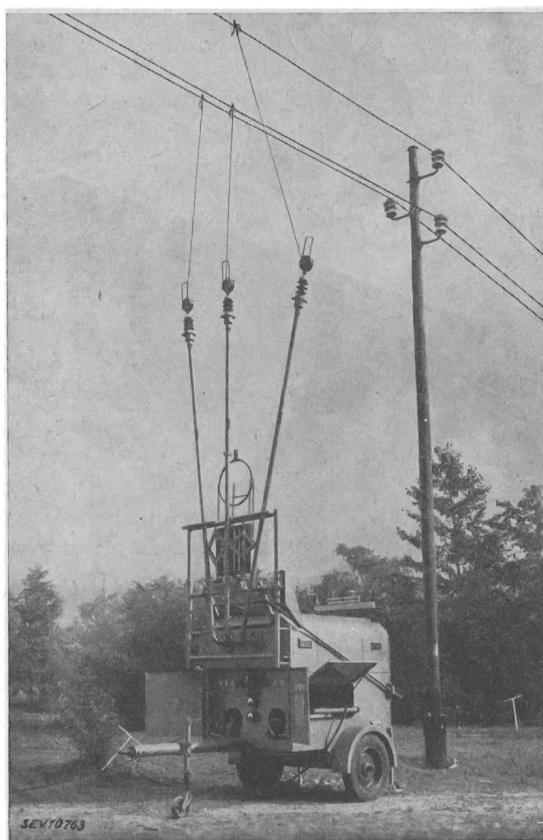


Fig. 2.  
Station betriebsbereit

Nach dem Loskuppeln der Station vom Traktor wird die vordere Lenkrolle vorerst nicht gesenkt, was zur Folge hat, dass sich der Wagen durch das Gewicht der Deichsel etwas nach vorn neigt. In dieser Stellung werden die Standteller

auf den Boden gesenkt und verstiftet. Nachher wird der Wagen durch die Schraubspindel der Lenkrolle bis zur horizontalen Lage gehoben, wodurch die Pneus entlastet werden.

Bevor irgendwelche Schaltoperationen vorgenommen werden dürfen, müssen die Erdungen hergestellt werden. Betriebserdung und Schutzerdung werden an separate Erdbohrer angeschlossen. Die Schutzerdung umfasst die Erdung des ganzen Wagens einschliesslich der Gehäuse der Kabelstecker. Die Betriebserdung ist vorschriftsgemäss an eine isolierte Klemme geführt, die sich an der hinteren Wand des Wagens befindet. Klemme und Erdbohrer werden durch ein blankes Kabel verbunden.

Für die Inbetriebnahme der Station werden die 3 Stromabnehmer, wie bereits erwähnt, in die vertikale Lage gebracht. Die beiden äussern Stromabnehmer sind zwecks Anpassung an Leitungprofil und Standort durch eine Schere mit Spindelbetätigung seitlich verstellbar. Die Erreichung möglichst grosser Abstände zwischen den Stromabnehmern ist ausserordentlich wichtig, damit beim Anhängen der flexiblen Verbindungsleitung an die spannungsführende Leitung keine Kurzschlüsse entstehen. Die grossen Abstände der Stromabnehmer helfen auch zur Vermeidung von Kurzschlägen, die durch das Schwingen der Freileitungsseile bei Wind entstehen könnten.



Fig. 3.  
Die Kontaktzangen werden mit der Schaltstange an die Hochspannungsleitung angehängt

Es kann vorkommen, dass der Aufstellungsort des Wagens vom Terrain (Böschungen, abfallende Wege) beeinflusst wird. Für diese Fälle bieten die schwenkbaren Arme die Möglichkeit, die Stellung des Wagens möglichst frei zu wählen. Dank der hinteren Stützen und der verstellbaren Lenkrolle an der Deichsel kann der Wagen unabhängig von der Geländebeschaffenheit in die richtige horizontale Lage gebracht werden.

Nach der Aufstellung der Station folgt ihre Inbetriebnahme. Zu diesem Zweck werden mittels der angebauten Leiter Wagendach und Bedienungsplattform bestiegen. Die Plattform, die beim Niederlegen der Stromabnehmerarme selbsttätig zusammengeklappt wird, ist vollständig fest, so dass der Bedienende sicheren Stand hat. Ein Geländer erhöht Schutz und Sicherheit (Fig. 3). Die Hochspannungs-

kabel, welche die Verbindung zwischen Leitung und Station herstellen, liegen im Innern der Rohre der Stromabnehmer und endigen oben in Kabelendverschlüssen. Die in Fig. 3 sichtbaren runden Dosen an den Enden der Stromabnehmer enthalten eine Rolle, auf die das ausziehbare blanke Anschlusskabel aufgerollt ist. Die Kabeldose für das Anschlusskabel enthält eine Rückzugfeder, welche das Verbindungs-kabel mechanisch spannt und beim Lösen des Leitungsan-

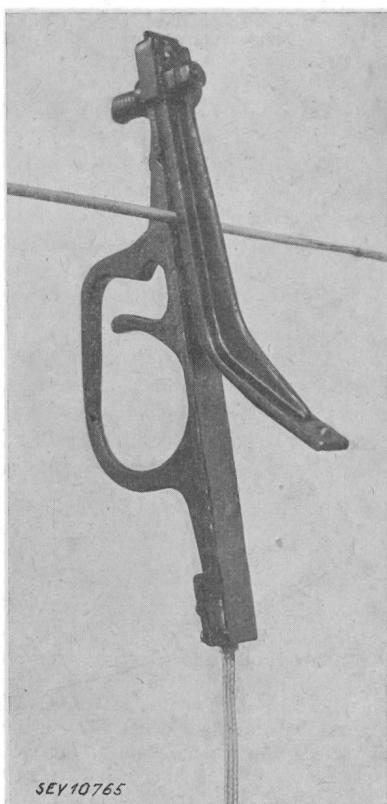


Fig. 4.  
Kontaktzange an der Hochspannungsleitung

schlusses das Aufrollen des Kabels bewirkt. Jedes Anschlusskabel trägt an seinem freien Ende eine auf Grund zahlreicher Versuche durchgebildete Kontaktzange mit Federklemmung (Fig. 4). Dieses scheinbar unwichtige Detail hat grosse Bedeutung, denn gute Kontaktgabe, sicheres Einhängen und ebenso sicheres Lösen der Anschlüsse gehören zu den Grundbedingungen für das gute Arbeiten der Station, für Sicherheit und Unfallverhütung.

Das Anhängen der Kontaktzangen an die Leitung erfolgt mittels einer Schaltstange in der Weise, dass zuerst die oberste Leitung, dann die mittlere und endlich die unterste angeschlossen wird. Damit die Schaltstange nicht unnötig lang ist, wodurch der Bedienende in seiner Arbeit behindert würde, ist sie dreiteilig ausgeführt. Die Teile können in verschiedenen Längen zusammengeschraubt werden und es ist auf diese Weise möglich, die Schaltstange der Höhe der Leitung anzupassen. Praktische Versuche haben gezeigt, dass auf einer richtig gespannten Leitung der Anschluss ohne Schwierigkeit an irgendeinem Punkt, sogar in der Mitte des Spannungsfeldes, vorgenommen werden kann.

Für die elektrische Ausrüstung verweisen wir auf das Schema Fig. 5. Die Apparatur ist im Innern des Wagens wettergeschützt eingebaut. Hochspannungsseitig besteht die Ausrüstung aus einem horizontal eingebauten Lastschalter und 3 Hochleistungssicherungen. Die Kabel der Stromabnehmer endigen an ihren untern Enden ebenfalls in Kabelendverschlüssen, welche einen Pufferkontakt tragen. Sein Gegenkontakt am Lastschalter ist mit einer Druckfeder aus-

gerüstet, wodurch der erforderliche Kontaktdruck hergestellt wird. Auf der Niederspannungsseite erfolgt die Stromverteilung über Zähler, Amperemeter und Voltmeter an zwei vieradrige Niederspannungskabel von je 150 m Länge und 16 mm<sup>2</sup> Querschnitt je Leiter. Dies ermöglicht die gleichzeitige Inbetriebnahme von 2 Maschinen. Die Niederspannungskabel sind gegen Ueberstrom durch Querschnittssicherungen geschützt, über Kniehebelschalter schaltbar und tragen an ihren Enden normale Motorstecker für Anschluss an die Station und an den Stromverbraucher. Die Stecker am Stationsende des Kabels sind polumschaltbar, damit der Motor stets mit dem richtigen Drehsinn angeschlossen werden kann.

Es ist erforderlich, dass die einzelnen Schalthandlungen bei der Inbetriebnahme der Station in bestimmter Reihenfolge zwangsläufig erfolgen. Um dies zu erreichen, sind verschiedene Verriegelungen angebracht. Die Betätigung des auf der Primärseite des Transformators befindlichen Last-

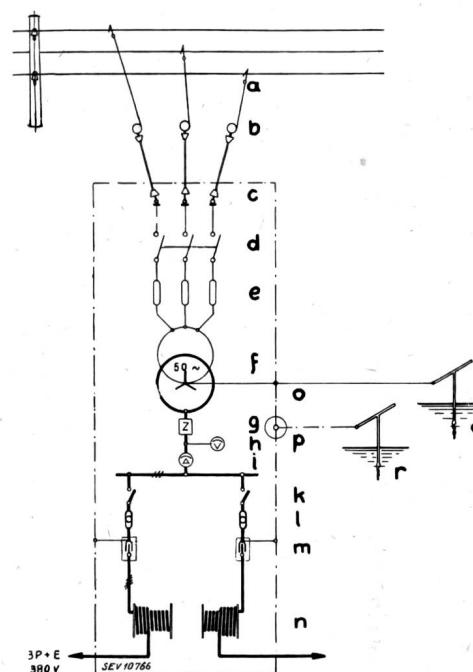


Fig. 5.  
Schema der fahrbaren Transformatorenstation

- a Kontaktzange.
- b Kabeltrommel mit Rückzugfeder.
- c Pufferkontakt.
- d Lastschalter.
- e Hochspannungs-Hochleistungssicherungen.
- f Transistor.
- g Zähler.
- h Voltmeter.
- i Amperemeter.
- j Kniehebelschalter.
- k Niederspannungs-Sicherungen.
- l Niederspannungs-Sicherungen.
- m Kabelstecker.
- n Kabeltrommel.
- o Betriebserdung.
- p Schutzerdung.
- q Erdbohrer für Betriebserdung.
- r Erdbohrer für Schutzerdung.

schalters erfolgt durch einen aussen am Wagen angebrachten und verschliessbaren Antriebshebel. Dieser Hebel ist mit der Aufstiegleiter zum Wagendach mechanisch verriegelt in der Weise, dass Zugang zur Plattform nur im ausgeschalteten Zustand des Lastschalters möglich ist. Eine weitere Verriegelung des Lastschalters mit der Zugangstüre zu den Hochspannungssicherungen verhindert den Zugang zu diesen bei eingeschaltetem Lastschalter. Endlich kann der Lastschalter bei offener Sicherungstüre nicht betätigt werden. Dadurch ist das Personal beim Anschließen der Station weitgehend geschützt.

## Erweiterung kleiner Kraftwerke

621.311.21(494)

### 1. Elektrizitätswerk Buchs (St. G.)

In einem Aufsatz «Der Ausbau der Kleinkraftwerke in der Schweiz»<sup>1)</sup> hat G. Gruner, Basel, Massnahmen zur Leistungssteigerung und zur besseren Ausnützung kleiner Wasserkraftanlagen besprochen. Am Beispiel des Elektrizitätswerks Buchs (St. G.) wird die Erhöhung der jährlichen Energieerzeugung von 2,7 auf 8,5 Millionen kWh, wovon 35 % Winterenergie, gezeigt, welche ohne Aufstellung neuer Turbinen und Generatoren möglich war. Die bestehenden Anlagen, denen Wasser von den Quellen im Alvigerbiet zugeleitet wird, umfassen:

ein oberes Maschinenhaus mit 4 Generatorgruppen von total 940 kW;

ein unteres Maschinenhaus mit einer Gruppe von 640 kW.

Die Erweiterung dieser Gemeindekraftwerke erfolgte durch Errichtung einer Wasserfassung am Tobelbach, einer 1860 m langen Hängeleitung aus Schleuderbetonrohren, eines Speicherbeckens für Wochenausgleich (Inhalt 10 000 m<sup>3</sup>) und einer Druckleitung von 1700 m Länge bis zum oberen Maschinenhaus. Der neu gefasste Tobelbach schwankt in seiner Wasserführung zwischen ca. 0,1 m<sup>3</sup>/s im Winter und 5 m<sup>3</sup>/s bei einem Katastrophen-Hochwasser. Die neuen Rohrleitungen wurden für eine Wassermenge von 0,38 m<sup>3</sup>/s gebaut. Die Kosten der Erweiterungsbauten, welche im Jahre 1942 durchgeführt wurden, betragen 1,2 Millionen Franken,

<sup>1)</sup> Wasser- und Energiewirtschaft 1942, Nr. 5/6, S. 47...50.

die Gestehungskosten der neu gewonnenen Energie also rund 2 Rp./kWh.

### 2. Wasserwerke Zug

An einer ausserordentlichen Generalversammlung haben die Aktionäre der Wasserwerke Zug die Aufstellung einer zweiten Maschinengruppe im Kraftwerk Lorzentobel II unter Gewährung eines Kredites von Fr. 750 000 beschlossen. Während die bestehende Turbine durch Wasser der Lorze mit ca. 50 m Gefälle getrieben wird, soll die neue Turbine ebenfalls die Lorze, jedoch mit 63 m Gefälle ausnützen. Darum ist der Bau einer Wasserfassung bei Neuägeri nötig. Die neue Maschinengruppe mit 580 kW Generator-Leistung kann jährlich 3,5 Millionen kWh erzeugen, wovon 47 % im Winter. Die Gestehungskosten der neu gewonnenen Energie betragen rund 2 Rp./kWh.

### 3. Elektrizitätswerk Chur

Einer Veröffentlichung des Elektrizitätswerkes der Stadt Chur<sup>2)</sup> entnehmen wir folgende Notiz:

*Umbau des im Jahre 1905 erstellten Rabiusawerkes im Sand.* Hier ist projektiert, die drei bestehenden Maschinengruppen durch eine einzige, moderne Maschineneinheit zu ersetzen und auch die Schaltanlage entsprechend den Bedürfnissen nach dem ehemaligen Dampfturbinenraum zu verlegen. Mit dem Ersatz der Maschineneinheiten wird eine Mehrproduktion der Zentrale Sand um rund 30 % erreicht ohne Änderungen an den bestehenden hydraulischen Anlagen, wie Wasserfassung und Druckleitung. Gz.

<sup>2)</sup> Festschrift: 50 Jahre Elektrizitätswerk der Stadt Chur, 1892—1942, S. 39.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Zur „1-mV-Grenze“

(Siehe Seite 128)

#### Erläuternder Bericht

zur Verfügung des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartementes betreffend die Begrenzung der Störfähigkeit elektrischer Apparate kleiner Leistung, zum Schutze des Radioempfangs gegen Störungen durch Schwach- und Starkstromanlagen, vom 15. Dezember 1942

621.396.828

In der Verfügung des eidg. Post- und Eisenbahndepartementes vom 29. Januar 1935 für den Schutz der Radioempfangsanlagen gegen radioelektrische Störungen<sup>1)</sup> wurde in Art. 7 definiert, wie die Zulässigkeit oder Unzulässigkeit einer Radiostörung auf der Empfängerseite festzustellen ist. Die Beurteilung erfolgt mit einem Verdeckungsverfahren, das dem damaligen Stand der Messtechnik entsprach.

Dieses Verfahren ist zwar grundlegend und hat auch heute noch volle Gültigkeit, sofern die Störung nur empfangsseitig beurteilt werden kann. Es hat jedoch, abgesehen von seiner Umständlichkeit, den Nachteil, dass es lediglich angewendet werden kann, während die Störung wirklich auftritt. Dieses empfangsseitige Verfahren bleibt deshalb in seiner praktischen Anwendung mehr auf die Untersuchung von einzelnen Störungsfällen beschränkt.

Nun sind aber sowohl die Empfangsanlagen, als auch die störfähigen elektrischen Apparate kleiner Leistung zu einer Massenerscheinung geworden. Das Bestreben ging deshalb dahin, noch eine weitere Methode zu schaffen, welche auf der Störerseite angewendet werden kann und ermöglicht, das Störvermögen jederzeit bereits am störfähigen elektrischen Apparat zu beurteilen.

Dazu musste man zunächst die Störspannungen an den störfähigen Apparaten reproduzierbar und vergleichbar, d. h. hinreichend genau messen können. Das Problem wurde im Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques (CISPR) durch Herstellung einer normalen Messapparatur und Vereinbarung der Messmethoden gelöst. Damit ist

die einheitliche Beurteilung und Wertung der Störspannungen international gesichert. Die Schweiz besitzt zwei solche Normalapparate (PTT und SEV) und das Fachkollegium des CES für das CISPR hat das Pflichtheft für einen vereinfachten Apparat für die Industrie aufgestellt, für welchen rund 50 Bestellungen eingingen; die Fabrikation ist im Gange.

Die neue Beurteilung geschieht in der Weise, dass die Störspannungen bei Belastung des Störers auf ein künstliches Netz an den Klemmen der störfähigen Apparate gemessen werden. Dabei wird festgestellt, ob die im Rundspruchwellenbereich abgebare Störspannung eine gewisse Grenze nicht überschreitet, welche so gewählt werden muss, dass einerseits die Begrenzung der Störfähigkeit mit einfachen, wirtschaftlich tragbaren Hilfsmitteln möglich ist und anderseits eine Gewähr dafür besteht, dass die störfähigen Apparate nur noch in ungünstigen Fällen als Störer in Empfangsanlagen zur Auswirkung kommen.

Auf dieser Grundlage beschloss die Radiostörschutzkommission des SEV und VSE nach eingehenden Vorstudien am 23. Februar 1939, grundsätzlich die absolute Begrenzung der Störspannung elektrischer Apparate kleiner Leistung auf 1 mV festzusetzen. Ein Ausschuss der Subkommission I der Radiostörschutzkommission arbeitete dann den Entwurf «Leitsätze für die Begrenzung der Störfähigkeit elektrischer Apparate kleiner Leistung» aus, welcher am 16. März 1939 von der Subkommission I behandelt und von der Radiostörschutzkommission des SEV und VSE genehmigt wurde. Die Publikation im Bulletin des SEV 1940, Nr. 5, S. 132, brachte einige Verbesserungsvorschläge, welche im zweiten Entwurf Berücksichtigung fanden. Dieser zweite Entwurf wurde am 25. März 1941 von der Subkommission I gemeinsam mit den Fabrikanten der störfähigen elektrischen Apparate kleiner Leistung, der Pro Radio und einer Vertretung des FK 2 des CES behandelt, was einige weitere Änderungen zur Folge hatte. Die Pro Radio hatte beantragt, die Störspannungsgrenze auf 0,5 mV festzusetzen. Die Verwaltungskommission des SEV und VSE hatte jedoch in ihrer 58. Sitzung am 28. Juni 1940 beschlossen, sich dieser erhöhten Anforderung nicht anzuschliessen, sondern an der 1-mV-Grenze festzuhalten. Die folgenden Verhandlungen führten auch zur Zustimmung der Pro Radio, so dass die vorgeschlagene 1-mV-Grenze beibehalten werden konnte. Am 19. April 1941 ge-

<sup>1)</sup> Bulletin SEV 1934, Nr. 16, S. 450, und Nr. 24, S. 675; 1935, Nr. 1, S. 20.

nehmigte die Radiostörschutzkommision des SEV und VSE den dritten Entwurf. Die Publikation des dritten Entwurfes wurde im Bulletin des SEV 1941, Nr. 14, S. 333, zur Stellungnahme der Mitglieder des SEV veröffentlicht. Da diese Ausschreibung von seiten der Mitglieder des SEV keine Einsprachen mehr zur Folge hatte, beantragte der Vorstand der Generalversammlung des SEV die Weiterleitung des Entwurfes an das eidg. Post- und Eisenbahndepartement, damit dieses ihn als Verfügung herausgabe. Die Generalversammlung vom 14. November 1942 beschloss im Sinne des Antrages. Das eidg. Post- und Eisenbahndepartement erliess die Verfügung am 15. Dezember 1942; sie tritt am 1. Januar 1944 in Kraft.

Die Verfügung ist auf Seite 128 veröffentlicht. Sie ergänzt die Verfügung vom Jahre 1935 in zweckmässiger Weise und passt sie dem heutigen Stand der Messtechnik an. Die darin angegebene Methode zur Beurteilung der Störfähigkeit auf der Störerseite wird der Tatsache, dass es sich bei den Störungen um eine Massenerscheinung handelt, in bester Weise gerecht und bedeutet einen wesentlichen Fortschritt im Sinne der praktischen und vernünftigen Lösung des Störproblems.

## Wirtschaftliche Mitteilungen Communications de nature économique

### 50 Jahre Elektrizitätswerk der Stadt Chur (1892—1942)

621.811(494.26)

Die Festschrift, welche von Direktor R. Gasser, Chur, verfasst ist, gibt ein anschauliches Bild der Entwicklung der Elektrizitätsversorgung in Chur. Im Jahre 1891 erwarb die Stadt Chur die Liegenschaft der im April 1886 abgebrannten Spinnerei Meiersboden am Zusammenfluss von Rabiusa und Plessur. Am 14. Februar 1892 wurde durch die Stadtgemeinde ein Baukredit von Fr. 200 000.— bewilligt, der die Ausführung des Wechselstromprojektes der Maschinenfabrik Oerlikon gestattete, so dass bereits am 17. November 1892 in Chur die elektrischen Glühlampen brannten. Das Maschinenhaus im Meiersboden enthielt 2 Turbinen, welche das Wasser der Rabiusa mit einem Nettogefälle von 56,5 m ausnützten. Der elektrische Teil dieses Werkes umfasste 3 Wechselstromgeneratoren von je 75 kW, 2000 V.

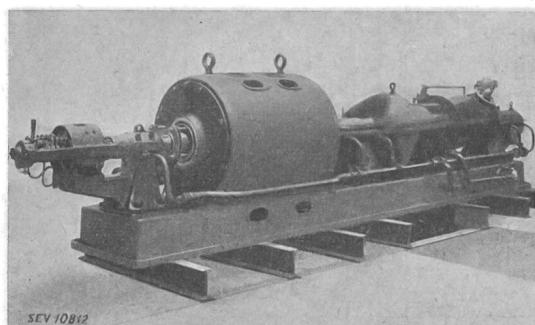


Fig. 1.  
220-kW-Dampfturbine aus dem Jahre 1901  
(Fabrikationsnummer 8 von Brown Boveri)

Nach einigen Erweiterungen des Wasserkraftwerkes Meiersboden wurde im Jahre 1901 der Kredit von Fr. 110 000.— für die Aufstellung einer Dampfturbinenanlage bewilligt. Die Dampfturbine, welche 220 kW Leistung besass, wurde unter der Fabrikationsnummer 8 von der Firma Brown, Boveri geliefert (Fig. 1). Es handelt sich dabei um die zweite Anlage dieser Art in der Schweiz<sup>1)</sup>. Der Jahresbericht 1902 enthält folgende Notiz über diese Anlage: «Der Betrieb des Elektrizitätswerkes war mit Beihilfe der Dampfturbinenanlage ein fast ununterbrochener, bedeutend besser als in den Vorräumen.»

(Fortsetzung auf Seite 121.)

<sup>1)</sup> Im Jahre 1900 nahm Brown Boveri als erstes Unternehmen auf dem europäischen Kontinent die Fabrikation von Dampfturbinen nach Charles A. Parsons auf. Siehe Bull. SEV 1941, Nr. 20, S. 523.

## Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft (aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsblatt)

No.		Jauuar	
		1942	1943
1.	Import . . . . . (Januar-Dezember) . . . . .	143,0 (2049,3)	156,9 —
	Export . . . . . (Januar-Dezember) . . . . .	96,6 (1571,7)	123,1 —
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	26 243	18 273
3.	Lebenskostenindex   Juli 1914   Grosshandelsindex   = 100   Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten) Elektrische Beleuchtungs- energie Rp./kWh Gas Rp./m <sup>3</sup> Gaskoks Fr./100kg	186 202	201 215
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 30 Städten . . . . . (Januar-Dezember) . . . . .	504 (3929)	314 —
5.	Offizieller Diskontsatz . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr. Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr. Goldbestand u. Golddevisen <sup>1)</sup> 10 <sup>6</sup> Fr. Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	2214 1343 3551 85,40	2515 1492 3658 89,84
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.) Obligationen . . . . . Aktien . . . . . Industrieaktien . . . . .	142 191 331	135 196 337
8.	Zahl der Konkurse . . . . . (Januar-Dezember) . . . . . Zahl der Nachlassverträge . . . . . (Januar-Dezember) . . . . .	11 (196) 3 (49)	11 — 4 —
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den verfügbaren Betten . . . . .	1941 21,0	1942 22,1
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein aus Güterverkehr . . . . . (Januar-Dezember) . . . . .	26 258 (278 421)	27 682 (274 881)
	aus Personenverkehr   In 1000 Fr. . . . . (Januar-Dezember) . . . . .	14 680 (161 620)	15 132 (175 998)

<sup>1)</sup> Ab 23. September 1936 in Dollar-Devisen.

## Unverbindliche mittlere Marktpreise je am 20. eines Monats.

		Febr.	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) . . . . .	Cents p. lb.	11.25	11.25	11.50
Banka-Zinn . . . . .	Cents p. lb.	—	—	—
Blei — . . . . .	Cents p. lb.	6.50	6.50	5.85
Formeisen . . . . .	Schw. Fr./t	464.—	464.—	495.50
Stabeisen . . . . .	Schw. Fr./t	464.—	464.—	495.50
Ruhrfettmuss I <sup>1)</sup> . . . . .	Schw. Fr./t	96.50	96.50	96.50
Saarnuss I (deutsche) <sup>1)</sup> . . . . .	Schw. Fr./t	96.50	96.50	96.50
Belg. Anthrazit 30/50 . . . . .	Schw. Fr./t	—	—	—
Unionbriketts . . . . .	Schw. Fr./t	74.40	74.40	70.—
Dieselmotoröl <sup>2)</sup> 11000 kcal . . . . .	Schw. Fr./t	652.50	652.50	652.50
Heizöl <sup>2)</sup> . . . . . 10 800 kcal . . . . .	Schw. Fr./t	644.—	644.—	644.—
Benzin . . . . .	Schw. Fr./t	1189.50	992.50	992.50
Rohgummi . . . . .	d/lb	—	—	—

Bei den Angaben in amerik. Währung verstehen sich die Preise f. a. s. New York, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).

<sup>1)</sup> Bei Bezug von Einzelwagen.<sup>2)</sup> Bei Bezug in Zisternen.

**Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke**

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt Rheinfelden		S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse Lausanne		Aarewerke A.-G. Aarau		Services de l'Electri- cité de la ville de Lau- sanne, Lausanne	
	1941/42	1940/41	1941	1940	1941/42	1940/41	1941	1940
1. Energieproduktion . . . kWh	?	?	?	?	216 266 148	239 484 600	73 637 200	68 110 600
2. Energiebezug . . . kWh	0	0	—	—	0	0	27 123 700	17 819 100
3. Energieabgabe . . . kWh	697 916 125	796 346 744	454 000 000	390 000 000	215 807 748	238 955 600	99 057 000	79 809 800
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	— 12,36	— 0,45	+ 16	+ 6	— 9,69	— 5,82	+ 24,11	+ 5,62
5. Davon Energie zu Ab- fallpreisen . . . . . kWh	0	0	0	0	0	0	10 554 000	14 077 000
11. Maximalbelastung . . . kW	110 000	110 000	?	?			20 000	20 100
12. Gesamtanschlusswert . . . kW							139 309	96 138
13. Lampen . . . . . { Zahl kW							578 055	567 777
14. Kochherde . . . . . { Zahl kW							28 900	28 388
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl kW	1)	1)	1)	1)	1)	1)	2 932	2 108
16. Motoren . . . . . { Zahl kW							21 378	15 607
							5 103	4 585
							29 023	21 705
							10 971	10 626
							22 737	22 179
21. Zahl der Abonnemente . . .							51 180	49 200
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	?	?	?	?	1 872	1 702	6,32	6,93
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . Fr.	30 000 000	30 000 000	32 000 000	32 000 000	16 800 000	16 800 000	—	—
32. Obligationenkapital . . . »	20 209 000	20 969 000	58 000 000	59 600 000	16 986 000	17 545 000	—	—
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital »	—	—	—	—	—	—	10 234 420	10 600 325
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	60 609 292	60 609 292	90 342 550 <sup>2)</sup>	90 382 510 <sup>2)</sup>	40 813 340	40 899 980	10 234 420	10 600 325
36. Wertschriften, Beteiligung »	3 100 000	1 800 000	51 091	41 090	—	—	3 535 182	3 655 064
37. Erneuerungsfonds . . . »	12 205 379	10 877 125	750 000	?	7 364 913	6 246 031	2 577 231	2 233 871
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	7 128 178	7 103 436	1939	4 039 808	4 067 178	7 898 380	7 243 333	
42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligungen . . . . »	?	?	6 786 944	5 910 094	—	—	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . »	27 429	21 678	—	34 518	63 532	—	—	—
44. Passivzinsen . . . . »	1 029 594	1 066 784	2 395 742	2 675 931	986 170	1 026 646	560 530	570 875
45. Fiskalische Lasten . . . »	1 805 687	1 854 907	—	530 732	581 175	175 084	164 334	
46. Verwaltungsspesen . . . »	311 581	257 724	1 324 329	1 052 043	160 065	137 833	478 942	444 601
47. Betriebsspesen . . . . »	464 514	398 356	—	173 358	161 056	2 115 191	1 956 661	
48. Energieankauf . . . . »	—	880 642	413 513	0	0	692 792	628 029	
49. Abschreibg., Rückstellungen »	1 695 838	1 666 205	2 161 930	1 823 692	1 090 000	1 090 000	1 569 127	1 579 171
50. Dividende . . . . . »	1 800 000	1 800 000	0	0	1 134 000	1 134 000	—	—
51. In % . . . . . »	6	6	0	0	6 3/4	6 3/4	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	—	—	—	—	—	—	2 276 583	1 899 662
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr . . . . Fr.	60 998 530	60 998 530	102 874 652	100 494 215	?	?	34 872 713	34 258 137
62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr . . . . . »	389 239	389 239	12 032 102 <sup>2)</sup>	3 602 871 <sup>2)</sup>	?	?	24 638 293	23 657 812
63. Buchwert . . . . . »	60 609 291	60 609 291	90 342 550	91 391 344	?	?	10 234 420	10 600 325
64. Buchwert in % der Bau- kosten . . . . . »	99,36	99,36	88,3	90,9	?	?	29,4	30,9

<sup>1)</sup> Kein Detailverkauf.<sup>2)</sup> Exkl. Amortisationsfonds von 5,5 Mill. Fr.

Nach der Prüfung verschiedener Projekte wurde das neue Rabiusawerk mit dem Maschinenhaus Sand gebaut, das 3 Generatorgruppen zu 185 kW enthält. Die Betriebsaufnahme erfolgte am 10. Dezember 1906.

Aus der weiteren Entwicklung greifen wir folgendes heraus:

- 1907 Der Stadtrat beschliesst die Einführung der Elektrizitätszähler.
- 1913 Beschluss zum Bau des Kraftwerkes Lüen.
- 1914 Betriebseröffnung des Kraftwerkes Lüen. Energiefelieferung an die Chur-Arosa-Bahn.
- 1919 Beginn der Energiefelieferung an die Gemeinde Arosa.
- 1921—1931 Energiefelieferung nach Davos über den Strelapass.
- 1924 Einführung der Normalspannung 3×220/380 V.
- 1927—1929 Erweiterung des Kraftwerkes Lüen.
- 1930 800-kW-Elektrokessel in der Rhätischen Aktienbrauerei angeschlossen.

1941 Die Eigenerzeugung erreicht 32,9 Millionen kWh. Anschluss weiterer Elektrokessel<sup>2)</sup>.

Mit dem Elektrizitätswerk der Stadt Zürich steht das EW Chur seit 1913 in einem Vertragsverhältnis. Die Verträge wurden jedoch im Laufe der Jahre geändert entsprechend Energie-Angebot und -Nachfrage. Die Eigenerzeugung in den Wasserkraftwerken Lüen und Sand bildet die sichere Grundlage für die Energieversorgung der Stadt Chur. Daneben allerdings gehören Abgabe von Überschussenergie und Energiebezug von Dritten bei Wassermangel oder bei Störungen zur Churer Elektrizitätswirtschaft. Gz.

<sup>2)</sup> H. W. Schuler: Die elektrischen Anlagen des Rhätischen Kantons- und Regionalspitals in Chur. Bauzeitg. Bd. 118 (1941), Nr. 18.

## Miscellanea

### In memoriam

**Aurel Stodola** †. Mit Prof. Dr. A. Stodola, der am 25. Dezember 1942 im hohen Alter von 83 Jahren entschlafen ist, verlor die Schweiz einen Ingenieur, der von seinem Wirkungskreis aus, der Eidg. Techn. Hochschule, die Wissenschaft und Technik der Wärmekraftmaschinen in der ganzen Welt entscheidend beeinflusste und unserer Industrie als wissenschaftlicher Führer zur Seite stand.

Wir finden in der Schweizerischen Bauzeitung einen eingehenden Nachruf, verfasst von der Redaktion und von den beiden Nachfolgern des Verstorbenen an der ETH, den Professoren Dr. G. Eichelberg und H. Quiby. Das folgende ist zum grossen Teil diesem Nachruf entnommen.

Der äussere Lebenslauf Stodolas war einfach. Er erblickte das Licht der Welt am 10. Mai 1859 in Lipt. St. Niklau im nördlichen Ungarn, absolvierte 1878/80 das damalige Eidg. Polytechnikum (heute ETH), studierte anschliessend, nach

Praxis hinaus und die heutige Generation der Maschineningenieure trägt in sich die Gefühle der Verehrung und Dankbarkeit gegenüber dem grossen Meister.

Die Reihe der wissenschaftlichen Veröffentlichungen begann kurz nach Stodolas Berufung an das Eidg. Polytechnikum in Zürich im Jahre 1892 mit einem Aufsatz über die Regulierung der Turbinen. Diese Studie wurde im Laufe der Jahre so vertieft, dass eine allgemeine Regulierungstheorie entstand, die das Problem endgültig klarstellte. Allein diese Leistung hätte genügt, um ihm die Anerkennung der Fachleute zu sichern. Sie ist jedoch im Schatten seines Lebenswerkes, der Schaffung der Dampf- und Gasturbinentheorie, beinahe verschwunden.

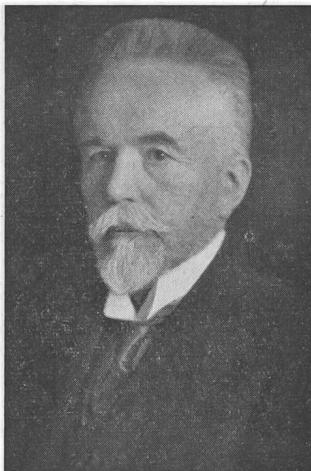
Um die Jahrhundertwende war die *Dampfturbine* erst durch die 1884 erschienene Maschine von Parsons und die Laval bekannt. Von einer industriellen Entwicklung war keine Rede. Stodola erkannte die grossen Möglichkeiten dieser neuen Maschine. Er entwickelte die Theorie in souveräner Beherrschung der mechanischen und thermodynamischen Grundlagen und des mathematischen Werkzeuges.

1903 erschien die erste, 1910 die 4. Auflage seines weltberühmten Buches über Dampfturbinen, worin nur ein Teil, aber doch das wesentliche der gewaltigen Arbeit, die der begnadete Ingenieur geleistet hatte, enthalten ist.

Stodola verfolgte scheinbar mühelos die Entwicklung der Thermodynamik und der Strömungslehre, zwei Wissensgebiete, die in ihren Anwendungen auf die Turbomaschine so eng miteinander verknüpft sind. Die neuesten Ergebnisse der Forschung wurden von ihm laufend angewendet, um tiefer in die in den Turbinen sich abspielenden Vorgänge einzudringen. Sie waren der Ausgangspunkt seiner eigenen Überlegungen und Anlass zu geschickten durchdachten Versuchen.

Bereits die 2. Auflage seines Buches, die 1904 erschien, enthielt einen Anhang über die Aussichten der Wärmekraftmaschinen und über die *Gasturbinen* und 1922 hieß das Buch, das damals in 5. Auflage erschien, «Dampf- und Gasturbinen». Schon 1898 veröffentlichte Stodola die meiste Studie über «Die graphische Untersuchung der Kreisprozesse der Gasmaschinen», als Grundlage der kommenden Theorie der Gasturbine. Stodola hatte noch die Genugtuung, mit der Gleichdruck-Verbrennungsturbine von Brown Boveri Versuche durchzuführen und deren Ergebnisse in der Schweiz. Bauzeitung, wo eine ganze Reihe seiner wichtigen Veröffentlichungen erschienen, zu veröffentlichen. Die Entwicklung der Gasturbine wird heute in unserer schweizerischen Industrie von einigen seiner besten Schüler mit der von ihm gewollten wissenschaftlichen Gründlichkeit weitergeführt. Beinahe bis zu seinem Tode hat sich Stodola für diese Arbeiten lebhaft interessiert und sogar daran teilgenommen. Die Gasturbinen führten ihn zwangsläufig zum Studium des Turbo-Verdichters.

Die Welt verdankt Stodola nicht nur die thermodynamischen und strömungstechnischen Theorien der Dampf- und Gasturbinen, sondern auch die zur richtigen und sicheren Konstruktion dieser raschlaufenden Maschinen nötigen Berechnungsmethoden. Von ihm wurden zuerst die Berechnungsmethoden der statischen Beanspruchung einer durch die eigenen und die Schaufelfliehkräfte belasteten Scheibe



Aurel Stodola  
1859—1942

zweijähriger Praxis in der Maschinenfabrik der k.-ungar. Staatsbahn in Budapest, 1883 noch an der T. H. Charlottenburg, 1884 in Paris, und arbeitete sodann von 1886 bis 1892 als Ingenieur in der Prager Maschinenbau A.-G. vorm. Ruston & Cie. in Prag, bis zu seiner Berufung nach Zürich. Schon mit 33 Jahren hat Stodola als Professor für Maschinenbau an der ETH sein Lehramt angetreten, um es während seiner 36jährigen Wirksamkeit zu glänzender Höhe zu entwickeln. Siebzigjährig trat er 1929 in den Ruhestand, arbeitete aber klaren Geistes weiter, bis ihm der Tod mit sanfter Hand die Feder entwand.

Die Stellung Stodolas unter den Ingenieuren war die der unbestrittenen Autorität. Jeder, der an der Maschineningenieurschule der ETH studierte, wurde durch den tiefen Einfluss Stodolas geformt, er nahm seinen Geist in die

angegeben. Entscheidende Studien beziehen sich auch auf das Schwingungsproblem bei raschlaufenden Turbomaschinen.

Diese gewaltige Arbeit erscheint rätselhaft, um so mehr, wenn man weiss, dass Stodola seine Tätigkeit bei weitem nicht ausschliesslich den technischen Wissenschaften widmete, sondern noch reichlich Zeit fand, die Musik zu pflegen, die Literatur und die Philosophie aufmerksam zu verfolgen. Dazu traf man ihn regelmässig an den Gemäldeausstellungen. Er nahm alles ernst, keine Spur von Dilettantismus war an ihm zu finden. Keine Seite seiner erstaunlichen Bildung war oberflächlich. Er beteiligte sich aktiv, oft leidenschaftlich an allem.

Selbstverständlich halfen ihm viele Mitarbeiter. Seine Assistenten waren durch die zahlreiche Auswertung der von ihm gefundenen Theorien immer voll beansprucht. Sehr oft auch stellten ihm ausführende Firmen bedeutende Arbeitskräfte zur Verfügung und übernahmen manchmal die Durchführung von Versuchen. Es war nicht immer leicht, unter seiner Leitung zu arbeiten. Er begnügte sich nie mit halben Lösungen. Er erzog zur Gründlichkeit. Wenn er sich einmal eine Frage gestellt hatte, gab es für ihn und seine Mitarbeiter keine Ruhe, bis alle Elemente der Lösung vereinigt waren. Er vereinigte in sich in höchstem Masse die Eigenschaften des Künstlers, des wirtschaftlich schaffenden Technikers und des Gelehrten. Seine Schüler wissen, welch feinen konstruktiven Sinn er besass und welche elegante Handfertigkeit bei der zeichnerischen Darstellung seiner Ideen.

Stodola war ein universeller Ingenieur. Alle Disziplinen interessierten ihn. So brachte er besonders auch der Elektrotechnik wesentliches Interesse entgegen und verfolgte die Arbeiten des SEV, dessen Mitglied er seit 1900 war.

Zum 70. Geburtstag überreichten ihm seine Freunde und Schüler eine sehr wertvolle Festschrift im Umfang von 600 Seiten, die gegen 50 wissenschaftliche Arbeiten aus dem Spezialgebiet des Jubilars enthält; es findet sich darin auch eine Zusammenstellung der Arbeiten von Prof. Stodola. Die seither erschienenen Veröffentlichungen sind in der Schweiz. Bauzeitung, Bd. 121, Nr. 7, S. 77/78, zusammengestellt.

Wir schliessen mit Worten, die Prof. Dr. Eichelberg an der Trauerfeier gesprochen hat:

Sein weltanschauliches Denken — wohl von der Atmosphäre seiner Werdezeit her noch zurückverpflichtet zu naturwissenschaftlichen Stützen, von der Gläubigkeit seines Wesens her aber entscheidend vorverpflichtet einer unmittelbaren Schau — hat er in den Jahren nach seinem Amtsrücktritt in einer kleinen Schrift<sup>1)</sup> zusammengefasst. Ihr tiefster Kern ist, wie mir scheinen will, der unerschütterliche, weil ihm selbstverständliche Glaube an den Sinn und damit die Aufgabe des Menschen. Allen Einwendungen materialistischer

<sup>1)</sup> «Gedanken zu einer Weltanschauung vom Standpunkt des Ingenieurs», Verlag Springer, Berlin 1931.

Denkweise der Naturwissenschaften setzte er — und zwar schon in einem Vorwort seines Dampfturbinebuchs — die stolze Ueberzeugung entgegen: «Wir sind nicht gezwungen, dem Druck vorzeitiger Folgerungen aus vergänglichen Formen der Naturgesetze (die biologischen einbegriffen) zu weichen. Es ist uns erlaubt, zu lauschen den noch in keine Formel gebannten Tönen und Gesetzen, die aus den tiefsten Gründen des Seelenlebens in Gestaltungen künstlerischer und ethischer Art leise oder feurig emporrauschen.» Die im Tiefton gläubige Haltung, die aus solchen Worten spricht, bildet wohl den Wurzelgrund seines Wesens. Mag daher auch in der Feier dieses Tages das Grundmotiv der Trauer dominieren, es löst sich doch daraus das grosse durchgeholtene Thema eines erfüllten Daseins.

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Bank für elektrische Unternehmungen, Zürich.** Zu Prokuristen wurden ernannt: Oskar Krause und Maurice Thomas, Mitglied des SEV seit 1922.

**Technikum Winterthur.** Für die Fachschule für Elektrotechnik des Technikums des Kantons Zürich in Winterthur unterscheidet zum erstenmal der Lehrplan vom 13. September 1932 zwischen den beiden Fachrichtungen «Starkstromtechnik» und «Fernmeldetechnik». Für beide sieht er im fünften und sechsten Semester Alternativfächer vor. Die ersten nach den beiden Fachrichtungen unterschiedenen Diplome wurden im Frühjahr 1934 erteilt. Einen nächsten Schritt im Ausbau brachte der Lehrplan vom 5. Juli 1938. Dieser sah vom ersten Semester an die Trennung vor, wobei sich allerdings die Unterrichtsgegenstände in den unteren Semestern nur sehr wenig unterschieden.

Zurzeit wird an der Fachschule für Elektrotechnik die Fachrichtung Fernmeldetechnik weiter ausgebaut. Als einen wesentlichen Schritt in dieser Richtung hat der Regierungsrat des Kantons Zürich eine neue Lehrstelle für Hochfrequenztechnik und verwandte Fächer geschaffen. Sie ist gegen Ende des letzten Jahres zur Besetzung ausgeschrieben worden. In seiner Sitzung vom 25. Februar 1943 hat nun der Regierungsrat als neuen Hauptlehrer Herrn Dr. Walter Dreyer, dipl. Elektroingenieur ETH, gewählt, unter gleichzeitiger Verleihung des Titels eines Professors am Technikum. Der Gewählte ist seit einer Reihe von Jahren in der Albiswerk Zürich A.-G. erfolgreich tätig. Vorübergehend hat er schon früher als Hilfslehrer das Fach Hochfrequenztechnik am Technikum unterrichtet. Er wird seine Lehrtätigkeit mit dem Beginn des Sommersemesters aufnehmen.

## Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV

### Bemessung der Querschnitte von in Rohr verlegten Zuleitungen aus Kupfer und Aluminium zu Drehstrommotoren

(Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat)

In Fällen, wo nach Abschnitt IV, Ziff. 5, und V, Ziff. 3, der kriegsbedingten Vorschrift Nr. 1 des SEV zur Einsparung von Leitermaterial in Hausinstallationen (Publ. SEV Nr. 165) für die Berechnung von Zuleitungen zu Motoren die Anlaufströme berücksichtigt werden dürfen, ist für die Bestimmung der Querschnitte die Strom-Zeit-Charakteristik der vorgeschalteten Sicherungen oder thermischen Auslöser in Rechnung zu stellen. Da die Kenntnis der Anlaufströme von Motoren und die Abschmelzcharakteristiken von Sicherungen nicht allgemein vorausgesetzt werden darf, hat das Starkstrominspektorat des SEV in Zusammenarbeit mit den Bernischen Kraftwerken A.-G. und dem Elektrizitätswerk der Stadt Zürich Tabellen aufgestellt, denen die Querschnitte von in Rohr verlegten Zuleitungen zu Drehstrommotoren in Abhängigkeit der Motorenleistung, Betriebsspannung und Anlaufverhältnisse unmittelbar entnommen werden können. Es

wurden jedoch nur normale Antriebsverhältnisse von Motoren mit Kupfer- und Aluminiumwicklungen bei einer Umdrehungszahl von 1500/min berücksichtigt. Für andere Umdrehungszahlen sowie für andere Antriebs- und besondere Betriebsverhältnisse haben die in den Tabellen aufgeföhrten Daten keine Gültigkeit; solche müssen jeweils besonders ermittelt werden. Die Nennströme der Motoren wurden auf Grund von Mittelwerten für Wirkungsgrade und Leistungsfaktoren, die uns von den Fabrikanten mitgeteilt wurden, errechnet. Es wurde je eine Tabelle aufgestellt für Drehstromkurzschlussankermotoren für direkten Anlauf, Drehstromkurzschlussankermotoren für Stern-Dreieck-Anlauf und Drehstrommotoren mit gewickeltem Anker für Anlauf mit Anlasser, wobei jeweils die heute am meisten verwendeten Spannungen von 220, 250, 380 und 500 V berücksichtigt wurden, ferner wurde auch der Verwendung von tragen Schmelzsicherungen nach SEV-Normalien Rechnung getragen.

Die Tabellen sind hier veröffentlicht; sie werden auch als Sonderdruck im Format A<sub>5</sub> herausgegeben, der später bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE bezogen werden kann; Bestellungen werden sofort entgegengenommen.

Be.

Drehstrommotoren mit Kurzschlussanker. *Anlauf: Direkt, leer*

### Tabelle I.

Nennwerte der Motoren				Schalter mit Sicherungen $S_2$ im Anlauf überbrückt		Schalter mit thermischen Auslösern $Th$		Schalter mit Sicherungen $S_2$ und thermischen Auslösern $Th$		Schalter mit thermischen Auslösern $Th$ und elektromagnetischen Schnellauslösern $EM$																				
Leistungen	Strom $I_n$	Spannung $U_n$	Normaler Betrieb	Nennströme von		Querschnitte		Nennströme von		Querschnitte		Nennströme von		Querschnitte		Nennströme von		Querschnitte		Nennströme von		Querschnitte								
kW	PS	A	V	$S_1$ A	$S_2$ A	$q_1$ mm $^2$ Cu	$q_1$ mm $^2$ Al	$q_2$ mm $^2$ Cu	$q_2$ mm $^2$ Al	$S_1$ A	$Th$ A	$q_1$ mm $^2$ Cu	$q_1$ mm $^2$ Al	$q_2$ mm $^2$ Cu	$q_2$ mm $^2$ Al	$S_1$ A	$S_2$ A	$Th$ A	$q_1$ mm $^2$ Cu	$q_1$ mm $^2$ Al	$q_2$ mm $^2$ Cu	$q_2$ mm $^2$ Al	$S_1$ A	$Th$ A	$EM$ A	$q_1$ mm $^2$ Cu	$q_1$ mm $^2$ Al	$q_2$ mm $^2$ Cu	$q_2$ mm $^2$ Al	
0,37	0,5	1,9	220	N T	6	2	1	2,5	1	2,5	6	1,9	1	2,5	1	2,5	6	4	1,9	1	2,5	1	2,5	6	1,9	19	1	2,5	1	2,5
0,5	0,7	2,4	220	N T	6	4	1	2,5	1	2,5	6	2,4	1	2,5	1	2,5	10 6	6	2,4	1,5	2,5	1	2,5	10 6	2,4	24	1,5	2,5	1	2,5
0,8	1,1	3,6	220	N T	10 6	4	1,5	2,5	1	2,5	10 6	3,6	1,5	2,5	1	2,5	15 10	10	3,6	2,5	4	1	2,5	15 10	3,6	36	2,5	4	1	2,5
1,1	1,5	4,7	220	N T	10	6	1,5	2,5	1	2,5	10 6	4,7	1,5	2,5	1	2,5	15 10	10	4,7	2,5	4	1	2,5	15 10	4,7	47	2,5	4	1	2,5
1,5	2	6,2	220	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15 10	6,2	1,5	2,5	1	2,5	15 10	10	6,2	2,5	4	1	2,5	15 10	6,2	62	2,5	4	1,5	2,5
1,8	2,5	7,4	220	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15 10	7,4	1,5	2,5	1	2,5	20 15	10	7,4	4	6	1,5	2,5	20 15	7,4	74	4	6	1,5	2,5
2,2	3	8,8	220	N T	20 15	10	4	6	1,5	2,5	20 10	8,8	4	6	1,5	2,5	25 15	10	8,8	6	10	1,5	2,5	25 15	8,8	88	6	10	1,5	2,5
2,5	3,5	9,9	220	N T	20 15	10	4	6	1,5	2,5	20 15	9,9	2,5	4	1,5	2,5	25 20	15	9,9	4	6	1,5	2,5	25 20	9,9	99	4	6	1,5	2,5
0,37	0,5	1,7	250	N T	6	2	1	2,5	1	2,5	6	1,7	1	2,5	1	2,5	6	4	1,7	1	2,5	1	2,5	6	1,7	17	1	2,5	1	2,5
0,5	0,7	2,1	250	N T	6	4	1	2,5	1	2,5	6	2,1	1	2,5	1	2,5	6	4	2,1	1	2,5	1	2,5	6	2,1	21	1	2,5	1	2,5
0,8	1,1	3,2	250	N T	6	4	1	2,5	1	2,5	6	3,2	1	2,5	1	2,5	10 6	6	3,2	1,5	2,5	1	2,5	10	3,2	32	1,5	2,5	1	2,5
1,1	1,5	4,1	250	N T	10	6	1,5	2,5	1	2,5	10 6	4,1	1,5	2,5	1	2,5	15 10	10	4,1	2,5	4	1	2,5	15 10	4,1	41	2,5	4	1,5	2,5
1,5	2	5,5	250	N T	15 10	6	2,5	4	1	2,5	15 10	5,5	2,5	4	1	2,5	20 15	10	5,5	4	6	1	2,5	15 10	5,5	55	2,5	4	1,5	2,5
1,8	2,5	6,5	250	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15 10	6,5	1,5	2,5	1	2,5	20 15	10	6,5	2,5	4	1,5	2,5	15 10	6,5	65	2,5	4	1,5	2,5
2,2	3	7,8	250	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15 10	7,8	1,5	2,5	1	2,5	20 15	10	7,8	4	6	1,5	2,5	20 15	7,8	78	4	6	1,5	2,5
2,5	3,5	9,0	250	N T	20 15	10	4	6	1,5	2,5	20 10	9,0	4	6	1,5	2,5	25 15	10	9,0	6	10	1,5	2,5	20 15	9,0	90	4	6	1,5	2,5
0,37	0,5	1,1	380	N T	6	2	1	2,5	1	2,5	6	1,1	1	2,5	1	2,5	6	4	1,1	1	2,5	1	2,5	6	1,1	11	1	2,5	1	2,5
0,5	0,7	1,4	380	N T	6	2	1	2,5	1	2,5	6	1,4	1	2,5	1	2,5	6	4	1,4	1	2,5	1	2,5	6	1,4	14	1	2,5	1	2,5
0,8	1,1	2,1	380	N T	6	4	1	2,5	1	2,5	6	2,1	1	2,5	1	2,5	6	4	2,1	1	2,5	1	2,5	6	2,1	21	1	2,5	1	2,5
1,1	1,5	2,7	380	N T	6	4	1	2,5	1	2,5	6	2,7	1	2,5	1	2,5	10 6	6	2,7	1,5	2,5	1	2,5	10 6	2,7	27	1,5	2,5	1	2,5
1,5	2	3,6	380	N T	10 6	4	1,5	2,5	1	2,5	10 6	3,6	1,5	2,5	1	2,5	15 10	6	3,6	2,5	4	1	2,5	15 10	3,6	36	2,5	4	1,5	2,5
1,8	2,5	4,3	380	N T	10	6	1,5	2,5	1	2,5	10 6	4,3	1,5	2,5	1	2,5	15 10	6	4,3	2,5	4	1	2,5	15 10	4,3	43	2,5	4	1,5	2,5
2,2	3	5,1	380	N T	10	6	1,5	2,5	1	2,5	10	5,1	1,5	2,5	1	2,5	15 10	10	5,1	2,5	4	1	2,5	15 10	5,1	51	2,5	4	1,5	2,5
2,5	3,5	6,0	380	N T	15 10	6	2,5	4	1	2,5	15 10	6,0	2,5	4	1	2,5	20 15	10	6,0	4	6	1	2,5	20 15	6,0	60	4	6	1,5	2,5
3	4	6,8	380	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15 10	6,8	2,5	4	1,5	2,5	20 15	10	6,8	4	6	1,5	2,5	20 15	6,8	68	4	6	1,5	2,5
0,37	0,5	0,9	500	N T	6	2	1	2,5	1	2,5	6	0,9	1	2,5	1	2,5	6	4	0,9	1	2,5	1	2,5	6	0,9	9	1	2,5	1	2,5
0,5	0,7	1,1	500	N T	6	2	1	2,5	1	2,5	6	1,1	1	2,5	1	2,5	6	4	1,1	1	2,5	1	2,5	6	1,1	11	1	2,5	1	2,5
0,8	1,1	1,6	500	N T	6	2	1	2,5	1	2,5	6	1,6	1	2,5	1	2,5	6	4	1,6	1	2,5	1	2,5	6	1,6	16	1	2,5	1	2,5
1,1	1,5	2,1	500	N T	6	4	1	2,5	1	2,5	6	2,1	1	2,5	1	2,5	6	4	2,1	1	2,5	1	2,5	6	2,1	21	1	2,5	1	2,5
1,5	2	2,8	500	N T	6	4	1	2,5	1	2,5	6	2,8	1	2,5	1	2,5	10 6	6	2,8	1,5	2,5	1	2,5	10 6	2,8	28	1,5	2,5	1	2,5
1,8	2,5	3,3	500	N T	6	4	1	2,5	1	2,5	6	3,3	1	2,5	1	2,5	10 6	6	3,3	1,5	2,5	1	2,5	10	3,3	33	1,5	2,5	1	2,5
2,2	3	3,9	500	N T	10 6	4	1,5	2,5	1	2,5	10 6	3,9	1,5	2,5	1	2,5	15 10	6	3,9	2,5	4	1	2,5	15 10	3,9	39	2,5	4	1,5	2,5
2,5	3,5	4,5	500	N T	10	6	1,5	2,5	1	2,5	10 6	4,5	1,5	2,5	1	2,5	15 10	6	4,5	2,5	4	1	2,5	15 10	4,5	45	2,5	4	1,5	2,5
3	4	5,2	500	N T	10	6	1,5	2,5	1	2,5	10	5,2	1,5	2,5	1	2,5	15 10	10	5,2	2,5	4	1	2,5	15 10	5,2	52	2,5	4	1,5	2,5
4	5,5	6,7	500	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15 10	6,7	1,5	2,5	1	2,5	20 15	10	6,7	4	6	1,5	2,5	20 15	6,7	67	2,5	4	1,5	2,5

## Drehstrommotoren mit Kurzschlussanker

Anlauf: Stern-Dreieck

Tabelle 11.

Nennwerte der Motoren				Schmelzeinsätze normaler Träger N II	Schalter mit Sicherungen $S_2$ im Anlauf überbrückt				Schalter mit thermischen Auslösern $Th$				Schalter mit Sicherungen $S_2$ und thermischen Auslösern $Th$				Schalter mit thermischen Auslösern $Th$ und elektromagnetischen Schnellauslösern $EM$									
Leistungen		Strom $I_n$	Spannung $U_n$		Nennströme von		Querschnitte		Nennströme von		Querschnitte		Nennströme von		Querschnitte		Nennströme von		Querschnitte							
kW	PS	A	V		$S_1$ A	$S_2$ A	$q_1$ mm <sup>2</sup> Cu	$q_2$ mm <sup>2</sup> Al	$S_1$ A	$Th$ A	$q_1$ mm <sup>2</sup> Cu	$q_2$ mm <sup>2</sup> Al	$S_1$ A	$S_2$ A	$Th$ A	$q_1$ mm <sup>2</sup> Cu	$q_2$ mm <sup>2</sup> Al	$S_1$ A	$Th$ A	$EM$ A	$q_1$ mm <sup>2</sup> Cu	$q_2$ mm <sup>2</sup> Al				
2,5	3,5	9,9	220	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15	9,9	2,5	4	1,5	2,5	20	15	9,9	4	6	10	1,5	2,5		
3	4	11,2	220	N T	20	15	4	6	2,5	4	20	11,2	4	6	2,5	4	25	20	11,2	10	16	4	6	2,5		
4	5,5	15,2	220	N T	25	20	6	10	4	6	25	15,2	6	10	4	6	35	25	15,2	10	16	6	10	4		
5,5	7,5	20,2	220	N T	35	25	10	16	6	10	25	20,2	6	10	6	10	35	25	20,2	16	25	6	10	10		
6	8	22,0	220	N T	35	25	10	16	6	10	35	22,0	10	16	6	10	50	35	22,0	16	25	6	10	10		
2,5	3,5	9,0	250	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15	9,0	2,5	4	1,5	2,5	20	15	9,0	9	9	6	10	1,5	2,5	
3	4	10,3	250	N T	20	15	4	6	2,5	4	15	10,3	2,5	4	2,5	4	25	20	10,3	10	16	4	6	10	2,5	
4	5,5	13,4	250	N T	20	15	4	6	2,5	4	20	13,4	4	6	2,5	4	25	20	13,4	10	16	4	6	10	2,5	
5,5	7,5	17,8	250	N T	25	20	6	10	4	6	25	17,8	6	10	4	6	35	25	17,8	16	25	4	6	10	4	
6	8	19,4	250	N T	25	20	6	10	4	6	20	19,4	4	6	4	6	50	35	19,4	16	25	4	6	10	4	
3	4	6,8	380	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15	6,8	2,5	4	1,5	2,5	20	15	6,8	4	6	4	6	1,5	2,5	
4	5,5	8,8	380	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15	8,8	2,5	4	1,5	2,5	20	15	8,8	4	6	6	10	1,5	2,5	
5,5	7,5	11,7	380	N T	20	15	4	6	2,5	4	20	11,7	4	6	2,5	4	25	20	11,7	11	16	4	6	10	2,5	
6	8	12,7	380	N T	20	15	4	6	2,5	4	20	12,7	4	6	2,5	4	25	20	12,7	12	16	4	6	10	2,5	
7,5	10	15,8	380	N T	25	20	6	10	4	6	25	15,8	6	10	4	6	35	25	15,8	10	16	6	10	4	6	
8	11	16,8	380	N T	25	20	6	10	4	6	20	16,8	4	6	4	6	50	35	16,8	10	16	6	10	4	6	
3	4	5,2	500	N T	10	6	1,5	2,5	1	2,5	10	5,2	1,5	2,5	1	2,5	15	10	5,2	52	2,5	4	6	1,5	2,5	
4	5,5	6,7	500	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15	6,7	2,5	4	1,5	2,5	20	15	6,7	67	2,5	4	6	1,5	2,5	
5,5	7,5	8,9	500	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15	8,9	2,5	4	1,5	2,5	25	15	8,9	89	2,5	4	6	1,5	2,5	
6	8	9,7	500	N T	15	10	2,5	4	1,5	2,5	15	9,7	2,5	4	1,5	2,5	20	15	9,7	97	6	10	4	6	1,5	2,5
7,5	10	12,0	500	N T	20	15	4	6	2,5	4	20	12,0	4	6	2,5	4	35	20	12,0	120	16	25	4	6	1,5	2,5
8	11	12,8	500	N T	20	15	4	6	2,5	4	15	12,8	4	6	2,5	4	20	15	12,8	128	16	25	4	6	1,5	2,5

## Drehstrommotoren mit gewickeltem Anker

Anlauf: mittels Anlasser

(Tabellenkopf gleich wie Tabelle II.)

Tabelle III.

4	5,5	16,2	220	N T	25	20	6	10	4	6	25	16,2	6	10	4	6	35	25	16,2	162	16	25	4	6
5,5	7,5	21,4	220	N T	35	25	10	16	6	10	35	21,4	10	16	6	10	50	35	21,4	214	16	25	6	10
6,0	8	23,1	220	N T	35	25	10	16	6	10	35	23,1	10	16	6	10	50	35	23,1	231	16	25	6	10
7,5	10	28,6	220	N T	50	35	16	25	10	16	50	28,6	16	25	10	16	60	50	28,6	286	16	25	10	16
8	11	30,2	220	N T	50	35	16	25	10	16	50	30,2	16	25	10	16	60	50	30,2	302	16	25	10	16
10	13,5	37,5	220	N T	60	50	16	25	16	25	50	37,5	16	25	10	16	60	50	37,5	375	25	35	16	25
11	15	40,8	220	N T	60	50	16	25	16	25	50	40,8	16	25	16	25	60	50	40,8	408	16	25	16	25
15	20	54,9	220	N T	75	60	25	35	16	25	75	54,9	25	35	16	25	75	60	54,9	549	35	50	25	35

Fortsetzung von Tabelle III.

Nennwerte der Motoren				Schmelzeinsätze N II Frage	Schalter mit Sicherungen $S_2$ im Anlauf überbrückt				Schalter mit thermischen Auslösern $Th$				Schalter mit Sicherungen $S_2$ und thermischen Auslösern $Th$				Schalter mit thermischen Auslösern $Th$ und elektromagnetischen Schnellauslösern $EM$					
Leistungen	Strom $I_n$	Spannung $U_n$	kW PS A V		Nennströme von		Querschnitte		Nennströme von		Querschnitte		Nennströme von		Querschnitte		Nennströme von		Querschnitte			
					$S_1$ A	$S_2$ A	$q_1$ mm <sup>2</sup> Cu	$q_2$ mm <sup>2</sup> Al	$S_1$ A	$Th$ A	$q_1$ mm <sup>2</sup> Cu	$q_2$ mm <sup>2</sup> Al	$S_1$ A	$S_2$ A	$Th$ A	$q_1$ mm <sup>2</sup> Cu	$q_2$ mm <sup>2</sup> Al	$S_1$ A	$Th$ A	$EM$ A	$q_1$ mm <sup>2</sup> Cu	$q_2$ mm <sup>2</sup> Al
22 30	78,2	220	N T	125 100 50 70 35 50	100	78,2	35	50	25	35	125	100	78,2	50	70	25	35	150	78,2	782	70 95	25 35
30 40	104	220	N T	150 125 70 95 50 70	125	104	50	70	50	70	150	125	104	70	95	50	70	200	104	104	95 120	50 70
4 5,5	14,2	250	N T	20 15 4 6 2,5 4	20	14,2	4	6	2,5	4	25	20	14,2	6	10	2,5	4	35	14,2	142	10 16	2,5 4
5,5 7,5	18,9	250	N T	25 20 6 10 4 6	25	18,9	6	10	4	6	35	25	18,9	10	16	4	6	50	18,9	189	16 25	4 6
6 8	20,3	250	N T	35 25 10 16 6 10	25	20,3	6	10	6	10	35	25	20,3	10	16	6	10	50	20,3	203	10 16	6 10
7,5 10	25,2	250	N T	50 35 16 25 10 16	35	25,2	10	16	10	16	50	35	25,2	16	25	10	16	50	25,2	252	10 16	10 16
8 11	26,6	250	N T	50 35 16 25 10 16	35	26,6	10	16	10	16	50	35	26,6	16	25	10	16	50	26,6	266	16 25	10 16
10 13,5	33,0	250	N T	50 35 16 25 10 16	50	33,0	16	25	10	16	60	50	33,0	16	25	10	16	60	33,0	330	16 25	10 16
11 15	35,9	250	N T	60 50 16 25 16 25	50	35,9	16	25	10	16	60	50	35,9	16	25	10	16	75	35,9	359	25 35	10 16
15 20	48,4	250	N T	60 50 16 25 16 25	60	48,4	16	25	16	25	75	60	48,4	25	35	16	25	100	48,4	484	35 50	16 25
22 30	68,9	150	N T	100 75 35 50 25 35	75	68,9	25	35	25	35	100	75	68,9	35	50	25	35	125	68,9	689	50 70	25 35
30 40	91,7	250	N T	125 100 50 70 35 50	100	91,7	35	50	35	50	125	100	91,7	50	70	35	50	150	91,7	917	70 95	35 50
6 8	13,4	380	N T	20 15 4 6 2,5 4	20	13,4	4	6	2,5	4	25	20	13,4	6	10	2,5	4	35	13,4	134	10 16	2,5 4
7,5 10	16,6	380	N T	25 20 6 10 4 6	25	16,6	6	10	4	6	35	25	16,6	10	16	4	6	50	16,6	166	16 25	4 6
8 11	17,5	380	N T	25 20 6 10 4 6	25	17,5	6	10	4	6	35	25	17,5	10	16	4	6	50	17,5	175	16 25	4 6
10 13,5	21,7	380	N T	35 25 10 16 6 10	35	21,7	10	16	6	10	50	35	21,7	16	25	6	10	50	21,7	217	16 25	6 10
11 15	23,6	380	N T	35 25 10 16 6 10	35	23,6	10	16	6	10	50	35	23,6	16	25	6	10	50	23,6	236	16 25	6 10
15 20	31,7	380	N T	50 35 16 25 10 16	50	31,7	16	25	10	16	60	50	31,7	16	25	10	16	60	31,7	317	16 25	10 16
22 30	45,1	380	N T	60 50 16 25 16 25	60	45,1	16	25	16	25	75	60	45,1	25	35	16	25	75	45,1	451	25 35	16 25
30 40	60,0	380	N T	100 75 35 50 25 35	75	60,0	25	35	16	25	100	75	60,0	35	50	16	25	100	60,0	600	35 50	16 25
6 8	10,2	500	N T	20 15 4 6 2,5 4	20	10,2	4	6	2,5	4	25	20	10,2	6	10	2,5	4	25	10,2	102	6 10	2,5 4
7,5 10	12,6	500	N T	20 15 4 6 2,5 4	20	12,6	4	6	2,5	4	25	20	12,6	4	10	2,5	4	35	12,6	126	10 16	2,5 4
8 11	13,3	500	N T	20 15 4 6 2,5 4	20	13,3	4	6	2,5	4	25	20	13,3	6	10	2,5	4	35	13,3	133	10 16	2,5 4
10 13,5	16,5	500	N T	25 20 6 10 4 6	25	16,5	6	10	4	6	35	25	16,5	10	16	4	6	50	16,5	165	16 25	4 6
11 15	18,0	500	N T	25 20 6 10 4 6	25	18,0	6	10	4	6	35	25	18,0	10	16	4	6	50	18,0	180	16 25	4 6
15 20	24,2	500	N T	35 25 10 16 6 10	35	24,2	10	16	6	10	50	35	24,2	16	25	6	10	50	24,2	242	16 25	6 10
22 30	34,5	500	N T	50 35 16 25 10 16	50	34,5	16	25	10	16	60	50	34,5	16	25	10	16	60	34,5	345	16 25	10 16
30 40	45,9	500	N T	60 50 16 25 16 25	60	45,9	16	25	16	25	75	60	45,9	25	35	16	25	75	45,9	459	25 35	16 25

Anmerkung: Die in dieser Tabelle angegebenen Al-Querschnitte wurden nur mit Rücksicht auf die Erwärmung bestimmt. Ist aber gleicher Spannungsabfall bzw. gleiche Leitfähigkeit verlangt, so ist bei den Sicherungs-Nennströmen  $S_1$  von 75 A und darüber der Cu-Querschnitt  $q_1$  mit 1,6 zu multiplizieren, damit man den nötigen Al-Querschnitt  $q_1$  erhält, in der Annahme, dass die Leitfähigkeit von Al 63 % derjenigen von Elektrolytkupfer beträgt.

## 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:

#### Steckkontakte

Ab 1. Februar 1943

*Appareillage Gardy S. A., Genève.*

Fabrikmarke:

GARDY

Steckkontakte für 380 V 10 A.

Verwendung: Aufputzmontage, in nassen Räumen.

Ausführung: Sockel aus keramischem Material, Gehäuse und Klappdeckel aus braunem Kunstharpfenstoff.

Nr. 36056: 2 P + E, Typ 4, Normblatt SNV 24512.

Nr. 36060: 3 P + E, Typ 5 } Normblatt SNV 24514.

Nr. 36061: 3 P + E, Typ 5a }

#### Apparatesteckkontakte

Ab 1. Februar 1943

*Levy fils, Basel.*

Fabrikmarke:

Apparatesteckdosen 2 P + E für 250 V 10 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus Steatit und Kunstharpfenstoff.

Nr. D 4304: Apparatesteckdose Typ 3, nach Normblatt SNV 24547, ohne Schalter.

Ab 15. Februar 1943

*Therma, Fabrik für elektrische Heizung A.-G., Schwanden.*

Fabrikmarke:

Apparatesteckdosen 2 P + E für 380 V 10 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus Steatit und Kunstharpfenstoff.

Nr. 7000: Apparatesteckdose Typ 4, nach Normblatt SNV 24555, ohne Schalter.

#### Schmelzsicherungen

Ab 15. Februar 1943

*Appareillage Gardy S. A., Genève.*

Fabrikmarke:

GARDY

Dreipolare Sicherungselemente für Schmelzsicherungen, 500 V 25 A.

Ausführung: Sockel aus Porzellan, Deckel aus Kunstharpfenstoff. Mit Nulleiter-Abtrennvorrichtung.

Nr. 17544: für Schmelzeinsätze vom Normal-Typ.

Nr. 17554: für Schmelzeinsätze vom betrugssicheren Typ.

### II. Prüfzeichen für Glühlampen

Nach bestandener Annahmeprüfung gemäss § 7 der «Technischen Bedingungen für Glühlampen» (Publ. Nr. 150) wurde das Recht zur Führung des Prüfzeichens erteilt für:

*Tungsram, Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Zürich.*

Marke: Tungsram / Metallum / Orion

Elektrische Glühlampen zu allgemeinen Beleuchtungszwecken, abgestuft nach Lichtstrom, mit einer Nennlebensdauer von 1000 Stunden.

Nennlichtstrom: 300, 500, 800 1250 und 2000 Dlm.

Nennspannungen: zwischen 110 und 250 V.

Ausführungsarten: Tropfenform, klarglas oder innenmatt, Gewindestockel E 27 bzw. E 40.

### IV. Prüfberichte

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

#### P. Nr. 279.

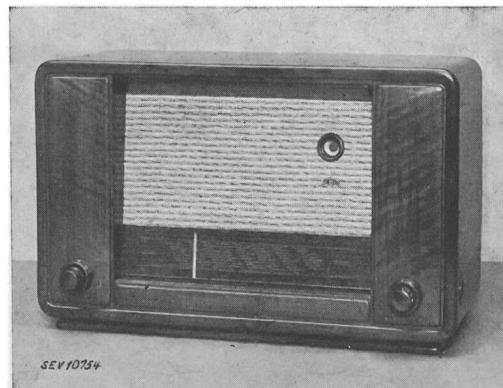
Gegenstand: **Kombinierter Radio- und Telephonrundsprachapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 17633 vom 5. Februar 1943.

Auftraggeber: *Albiswerk Zürich A.-G., Zürich.*

*Aufschriften:*

Siemens  
ALBIS  
434 D  
110—240 V 50 ~ AWZ T+T 118862



**Beschreibung:** Kombinierter Radio- und Telephonrundsprachapparat gemäss Abbildung. Apparat für den Empfang langer, mittlerer und kurzer Wellen, ferner für niedrfrequenten Telephonrundsprach und Grammophonverstärkung. Lautstärkeregler, Klangregler und Programmwählertaste vorhanden. Anschluss eines zweiten Lautsprechers möglich.

Der Apparat entspricht den «Leitsätzen zur Prüfung und Bewertung von Telephonrundsprachapparaten» (Publikation Nr. 111).

## Vereinsnachrichten

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

### Niederspannungs-Hochleistungssicherungen

Die Normalienkommission des SEV und VSE hat in ihrer letzten Sitzung beschlossen, die Aufstellung eines Prüfprogramms für Niederspannungs-Hochleistungssicherungen einem kleinen Fach-Ausschuss, bestehend aus Vertretern der Fabrikanten, der Elektrizitätswerke, des VSM und der Materialprüfanstalt des SEV, zu übertragen. Damit dieser Ausschuss

rasch und gründlich arbeiten kann, ersuchen wir alle Werke, die in ihrem Netz bereits solche Hochleistungssicherungen installiert haben, uns ihre Erfahrungen mit diesen Sicherungen sowie ihre Ansichten und Wünsche in bezug auf die Abschmelz-Charakteristiken mitzuteilen. Schriftliche Einsendungen sind bis zum 31. März 1943 an die Gemeinsame Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, erbeten.

### Hausinstallationskommission

Die Hausinstallationskommission des SEV und VSE (HIK) hielt am 7. Januar 1943 ihre 50. Sitzung ab. Die Kommission nahm Kenntnis von der «Kriegsbedingten Vorschrift Nr. 1 des SEV zur Einsparung von Leitermaterial in Hausinstallationen» und behandelte dann verschiedene Eingaben betreffend Einsparung von Leitermaterial in Abzweigleitungen, betreffend Unfallverhütung (Badezimmerinstallationen), Geltungsbereich der HV für ortsveränderliche Geräte, ferner betreffend Steckkontakte mit neuartigem Schutzerkontakt. Im weiteren nahm sie Stellung zum Problem der elektrischen Installationen in Festungsbauten und der Vereinheitlichung der elektrischen Installationen an Werkzeugmaschinen; ebenso wurden die bisherigen Erfahrungen mit PU-Leitern eingehend besprochen.

### Normalienkommission

Die Normalienkommission des SEV und VSE (NK) kam am 8. Januar 1943 zu ihrer 126. Sitzung zusammen. Die Kommission nahm Kenntnis von den seit der 125. Sitzung vom Ausschuss der NK und der HIK für Kriegsvorschriften gefassten Beschlüsse, ferner von Entwürfen der TK 17 des VSM betreffend Bleiwanddicken von Kabeln, von einer Belastungstabelle für Bleikabel und der Kurzbezeichnung von kriegsbedingten Leitern. Die bisher gemachten Erfahrungen mit PU-Leitern und die Frage der elektrischen Installationen in Festungsbauten wurden eingehend besprochen.

### Kriegsbedingte Änderungen an Vorschriften und Normalien des SEV

*Veröffentlichung Nr. 25*

#### Leiternormalien

(Publikation Nr. 147)

##### § 1. Dimensionsnormen

Da durch die Verwendung von Ersatzstoffen als Leiterisolation die Aussendurchmesser gewisser Leiter gegenüber den Normal-Ausführungen abweichen bzw. die in den Leiternormalien vorgeschriebenen Maximal- und Minimal-Durchmesser nicht immer eingehalten werden können, werden die Dimensionsnormen der Leiternormalien des SEV während der Dauer des Krieges sistiert.

##### § 32. Prüfung der mechanischen Festigkeit des Adergummis

Da durch die Verwendung von Gummiregeneraten die Bruchdehnung des Adergummis weiter zurückging, wird die Bruchdehnung vor und nach der Alterung bei Leitern für feste Verlegung von 80 % auf 50 % herabgesetzt.

Die Zerreissfestigkeit vor und nach der Alterung bleibt unverändert, im Minimum 25 kg/cm<sup>2</sup>.

Die Anforderungen für Adergummi von beweglichen Leitern bleiben unverändert wie in der Veröffentlichung Nr. 17 (Bull. SEV 1941, Nr. 24, S. 683 bzw. Publ. 160b, S. 2).

##### § 34. Prüfung der Schutzumhüllungen (Tabelle X)

Die Blei-Wanddicken von Gummi- und Papierbleikabeln sollen die in folgender Tabelle aufgeführten Minimalwerte nicht unterschreiten.

Tabelle X U.

Nenn-querschnitt mm <sup>2</sup>	Wandstärke des Bleimantels in mm							
	a) Kabel mit Gummi- oder thermoplast. Isolation (GKU bzw. TKU)							
	b) Kabel mit Papier-Isolation (PKU)							
	Einleiter a	Einleiter b	Zweileiter a	Zweileiter b	Dreileiter a	Dreileiter b	Vierleiter a	Vierleiter b
1,0	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,1
1,5	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,1
2,5	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,1
4	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,1
6	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,2
10	0,9	1,1	1,0	1,1	1,0	1,2	1,0	1,2
16	0,9	1,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,1	1,3

Zwecks Einsparung von thermoplastischem Isoliermaterial wurde in Anlehnung an die Tabelle IX der Leiternormalien folgende Tabelle IX U aufgestellt.

*Wandstärken des die Seele aus Cu und Al umgebenden Isolierschlauches aus thermoplastischem Material bei verschiedenen Adern (in Verbindung mit Tabelle IX der Leiternormalien des SEV)*

Tabelle IX U.

Nenn-querschnitt mm <sup>2</sup>	Minimale Wandstärke des die Seele umgebenden Isolierschlauches bei Ader:											
	A		B		C D E		F G H		J			
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
0,75	0,47	—	0,44	—	—	—	—	—	—	—	0,26	—
1	0,47	—	0,44	0,44	0,66	—	1,32	—	—	—	—	—
1,5	0,66	—	0,62	0,44	0,66	—	1,32	—	—	—	—	—
2,5	—	—	0,80	0,62	0,85	0,66	1,32	1,32	—	—	—	—
4	—	—	—	0,80	0,85	0,85	1,32	1,32	—	—	—	—
6	—	—	—	—	0,85	0,85	1,32	1,32	—	—	—	—
10	—	—	—	—	1,04	0,85	1,51	1,32	—	—	—	—
16	—	—	—	—	1,04	1,04	1,51	1,51	—	—	—	—
25	—	—	—	—	1,23	1,04	1,80	1,51	—	—	—	—
35	—	—	—	—	1,23	1,23	1,80	1,80	—	—	—	—
50	—	—	—	—	1,42	1,23	2,08	1,80	—	—	—	—
70	—	—	—	—	1,42	1,42	2,08	2,08	—	—	—	—
95	—	—	—	—	1,61	1,42	2,37	2,08	—	—	—	—
120	—	—	—	—	1,61	1,61	2,37	2,37	—	—	—	—
150	—	—	—	—	1,80	1,61	2,56	2,37	—	—	—	—
185	—	—	—	—	1,99	1,80	—	—	—	—	—	—
240	—	—	—	—	2,18	1,99	—	—	—	—	—	—

Die Wandstärken für die Cu-Leiter wurden unverändert von Tabelle IX der Leiternormalien übernommen. Die Wandstärken für die Al-Leiter wurden auf den leitwertgleichen Querschnitt umgerechnet. Die Wandstärken für alle Isolierschläuche aus Gummi, Regeneratgummi oder Kunstgummi bleiben für alle Querschnitte von Cu oder Al unverändert wie in Tabelle IX der Leiternormalien angegeben.

### Fachkollegen 1, 24 und 25 des CES

**FK 1: Wörterbuch**

**FK 24: Elektr. und magnetische Grössen und Einheiten**

**FK 25: Buchstabensymbole**

Diese drei Fachkollegen, deren Arbeitsgebiete miteinander verwandt sind, setzen sich aus den gleichen Mitgliedern zusammen. Am 26. Februar 1943 fanden in Zürich gemeinsame Sitzungen statt. Als Präsident aller drei Fachkollegen wurde gewählt Herr Prof. M. Landolt, Direktor des Technikums Winterthur. Die Protokollführung wurde dem Sekretariat des SEV übertragen.

Die allgemeine Aussprache über Buchstabensymbole (FK 25) stützte sich auf die «Anregungen für die Beschriftungen in der Abteilung Elektrizität der Schweiz. Landesausstellung 1939 und Regeln des SEV für Buchstabensymbole und Zeichen».

In der anschliessenden Sitzung des FK 24 und des FK 1 wurde der Arbeitsbereich umrissen.

### Fachkollegium 4 des CES

#### Wasserturbinen

Das FK 4 des CES hielt am 2. März 1943 in Bern unter dem Vorsitz von Herrn Prof. R. Dubs seine 6. Sitzung ab. Behandelt wurden Definition und Bezeichnung für den «Ungleichförmigkeitsgrad». In Zukunft soll dieser Begriff mit «bleibende Drehzahländerung» bezeichnet werden. Die Definition der Garantiezeit für Wasserturbinen wurde eingehend diskutiert. Die Definition des Drehsinns von Wasserturbinen wurde festgelegt. Eine längere Diskussion galt der Lage des Messquerschnittes bei Wasserturbinenanlagen. Zur Besorgung der Redaktion der bisherigen Beschlüsse wurde ein Redaktionskomitee bestellt, dessen Vorsitz der Präsident des FK 4, Prof. R. Dubs, führt.

## Fachkollegium 17 des CES Hochspannungsschalter

Das FK 17 des CES hielt am 26. Februar 1943 in Zürich unter dem Vorsitz von Herrn Prof. Dr. E. Juillard seine 4. Sitzung ab. Es nahm damit die während beinahe 5 Jahren unterbrochene Arbeit wieder auf. Zur Diskussion stand ein vollständiger Entwurf zu «Regeln für Hochspannungsschalter und verwandte Apparate», der als Richtlinie für den Arbeitsausschuss grundsätzlich besprochen wurde. Der Arbeitsausschuss wurde durch zwei Herren ergänzt; zu dessen Vorsitzenden wurde Herr Obering. H. Puppirofer gewählt.

## Fachkollegium 28 des CES Koordination der Isolationen

Das FK 28 des CES hielt am 19. Februar 1943 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Herrn Dr. W. Wanger, seine 3. Sitzung ab. Es führte die Diskussion des vom Arbeitsausschuss aufgestellten 3. Entwurfes der Leitsätze für die Koordination der Isolationsfestigkeit in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen weiter. Die Diskussion ist in einer weiteren Sitzung fortzuführen.

## Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmessersystemen zur amtlichen Prüfung

Auf Grund des Art. 25 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1909 über Mass und Gewicht und gemäss Art. 16 der Vollziehungsverordnung vom 23. Juni 1933 betreffend die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern hat die eidgenössische Mass- und Gewichtskommission nachstehendes Verbrauchsmessersystem zur amtlichen Prüfung zugelassen und ihm das beifolgende Systemzeichen erteilt:

*Fabrikant: Sodeco, Société des Compteurs, Genève.*

*Zusatz zu*

*Spezialausführung für 2 Spannungen.  
Induktionszähler mit 2 messenden Systemen,  
Typen 4B2, 4BB2, 4BH2.*

*Bern, den 17. Februar 1943.*

*Der Präsident  
der eidg. Mass- und Gewichtskommission:  
P. Joye.*

## Verfügung des

**eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartementes betreffend die**

## **Begrenzung der Störfähigkeit elektrischer Apparate kleiner Leistung, zum Schutze des Radioempfanges gegen Störungen durch Schwach- und Starkstromanlagen<sup>1)</sup>**

(Vom 15. Dezember 1942)

Das eidgenössische Post- und Eisenbahndepartement, in Ergänzung seiner Verfügung vom 29. Januar 1935 für den Schutz der Radioempfangsanlagen gegen radioelektrische Störungen, hervorgerufen durch Schwach- und Starkstromanlagen,

um den auf diesem Gebiet seit 1935 eingetretenen technischen Fortschritten Rechnung zu tragen,

verfügt:

### Art. 1.

Die vorliegende Verfügung bestimmt für eine Gruppe störfähiger elektrischer Apparate die Anforderungen an die Wirksamkeit des Störschutzes.

Werden in gewissen ungünstigen Fällen noch Radioempfangsanlagen durch einen den vorliegenden Bestimmungen genügenden Apparat gestört, so ist dann die Störanfälligkeit dieser Radioempfangsanlagen herabzusetzen, indem die Massnahmen angewendet werden, die im Kapitel II der Verfügung vom 29. Januar 1935 beschrieben sind.

### Art. 2.

Diese Verfügung gilt für:

- a) elektrische Haushaltungsapparate;
- b) elektrische Apparate für Handel, Gewerbe und Industrie sowie für Gemeinschafts- und Einzelanlagen von Liegenschaften aller Art, deren Leistung 1 kW oder 1 kVA nicht überschreitet, einschliesslich die rotierenden elektrischen Maschinen;
- c) Schwachstromapparate;
- d) Radiosende- und Radioempfangsapparate.

Die elektromedizinischen Hochfrequenzapparate sind von dieser Verfügung ausgenommen.

### Art. 3.

Die Wirksamkeit des Störschutzes wird durch die restlichen Störspannungen gemessen, welche an den Klemmen des störfähigen Apparates auftreten.

Die Bestimmung dieser Störspannungen erfolgt gemäss den Empfehlungen des Comité International Spécial des Per-

turbations Radiophoniques mit dem Standard-Störmessplatz Typ CISPR.

Für die Schweiz sind die Standard-Messplätze der Generaldirektion der Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung und des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins massgebend. Messungen, die mit den beiden Messplätzen am gleichen Objekt ausgeführt werden, können voneinander um 2 db abweichen.

### Art. 4.

Im Sinne der Verfügung des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartementes vom 29. Januar 1935 gilt ein Apparat für radiostörfrei, wenn seine symmetrischen und unsymmetrischen Störspannungen, gemessen nach Art. 3, im Frequenzbereich 150 kHz bis 1500 kHz den Wert 1 mV mit einer Messunsicherheit von  $\pm 1$  db nicht überschreiten.

Dieser Grenzwert gilt auch als Grundlage für das «Reglement zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzzeichens des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins».

Bei Schwachstromapparaten, die an erdsymmetrischen elektrischen Netzen angeschlossen sind, darf die symmetrische Komponente der Störspannung grösser sein als 1 mV. Die zulässige höhere Störspannungsgrenze wird in jedem Einzelfall durch die Generaldirektion der Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung im Einvernehmen mit der Kommission des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke für das Studium der Störungen von Radioempfangsanlagen durch Schwach- und Starkstrom festgesetzt.

### Art. 5.

Die Grenze von 1 mV gilt sowohl für Apparate, die während der Fabrikation entstört werden als auch für solche, die nach dem Verlassen der Fabrik entstört werden.

### Art. 6.

Die Verfügung tritt am 1. Januar 1944 in Kraft.

*Bern, den 15. Dezember 1942.*

*Eidgenössisches  
Post- und Eisenbahndepartement:  
Celio.*

<sup>1)</sup> Erläuternder Bericht siehe Seite 118.