

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band:	44 (1953)
Heft:	17
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: 17.02.2026

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

Leider zeigt sich immer mehr, dass die lang gehegte und an und für sich sicher richtige Absicht, die Elektroingenieure bezüglich Grundlagen in beiden Richtungen genügend auszubilden, kaum mehr durchgeführt werden kann. Die beiden Hauptfächer der Schwachstromtechnik, die Nachrichtentechnik und die Hochfrequenz, haben sich im letzten Jahrzehnt zu stark ausgedehnt und entwickeln sich immer weiter. Diese Entwicklung mag vielleicht nicht ganz den Wünschen der

schweizerischen Elektroindustrie entsprechen, die überwiegend im Gebiete des Starkstromes arbeitet. Es wird ihre Aufgabe sein, durch grössere Selbständigkeit der Arbeit, verbunden mit ansprechender Entlohnung den Anreiz für das Studium auch in Richtung Starkstrom genügend gross zu halten, um sich den nötigen Nachwuchs zu sichern.

Adresse des Autors:

Prof. E. Dünner, Guggerstrasse 8, Zollikon (ZH).

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Das Löten von Aluminium ohne Ultraschall

621.315.53 : 621.791.353

[Nach W. Closs und H. Liebisch: Das Löten von Aluminium geht auch ohne Ultraschall. Deutsche Elektrotechnik Bd. 7 (1953), Nr. 4, S. 194...195]

Das Aluminium schien seiner guten Eigenschaften wegen schon relativ früh dazu bestimmt, in der Elektrotechnik als Leitungsmaterial und für den Apparatebau usw. eine hervorragende Rolle zu spielen. Dem war indessen lange Zeit eine Grenze gezogen durch den bekannten Umstand, dass das Al sich mit den üblichen Weichloten nicht löten lässt, da ein äusserst kompakter, zäh-harter Oxydfilm, dem mit den klassischen Reduktionsmitteln nicht beizukommen ist, eine innige Verbindung zwischen Metall (Al) und Lot verhindert.

Man suchte mit sog. Reaktionsloten unter Bezug von Spezialflussmitteln diese Schwierigkeiten zu überwinden, konnte aber damit keine praktisch befriedigende Lösung erzielen.

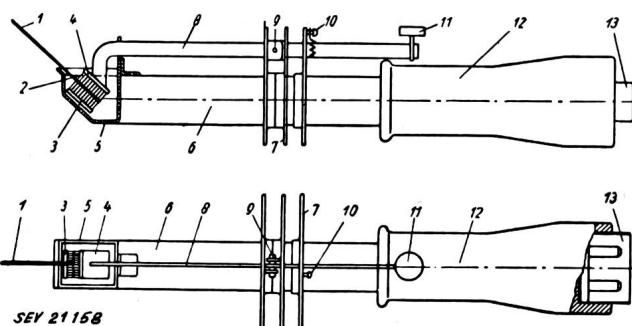


Fig. 1

Zinnbad für Teile aus Aluminium und Aluminiumlegierungen
1 das zu verzinnende Aluminiumdrahtende; 2 Zinnspiegel; 3 feststehende Metallbürste; 4 bewegliche Drahtbürste; 5 Zintiegel; 6 Rohr mit Heizelement; 7 Kühlrippen mit Hebelarm 8 für die Bürste 4; 9 Lagerung des Hebelarms; 10 Feder; 11 Drucktaste; 12 Handgriff; 13 Netzanschluss

Ein brauchbares Verfahren wurde mit dem Ultraschall-Gerät geschaffen, welches das Al mit Hochfrequenz im Bereich des Ultraschalls behandelt, durch diese Einwirkung die zu lögenden Al-Teile von ihrer Oxydhaut befreit und zunächst verzinnt, wonach diese in gleicher Weise, wie verzinnte Schwermetalle gelötet werden können. Das Ultraschall-Gerät ist demnach nicht im eigentlichen Sinne ein Löt-, sondern ein Verzinnungsgerät, mit welchem die Voraussetzungen des normalen Weichlötprozesses erfüllt werden können. Das Verfahren erfordert indessen teuere, besonders komplizierte Einrichtungen und ist daher zur Verwendung in der Werkstatt nicht besonders geeignet.

Ebenfalls auf dem Prinzip der Vorverzinnung beruhend, ist nun eine neuere Methode entwickelt worden, die dasselbe Ziel ohne Ultraschall mit wesentlich einfacheren und billigeren Mitteln erreichen lässt. Man hatte festgestellt, dass der Oxydfilm des Al, wenn dieses auf 280 bis 330 °C erhitzt wird, seine Struktur im Sinne einer Auflockerung verändert und sich dann unschwer unter Luftabschluss von seiner Unterlage abstreifen lässt, die ihrerseits dadurch verzinnungsfähig wird. Es sind somit drei Behandlungsphasen nötig, um das Al bis zur normalen Lötbarkeit vorzubereiten:

- Erwärmung des Lötobjektes auf 280...330 °C;
- Reinigung von der Oxydhaut;
- Verzinnung.

Das hierfür entwickelte Gerät bringt zunächst in einem mit Gas oder elektrisch beheizten Tiegel möglichst reines Zinn über seinen Schmelzpunkt hinaus auf 280...330 °C. Das zu verzinnende Al-Stück wird in dieses Zinnbad eingetaucht und mit diesem unter Luftabschluss auf gleiche Temperatur gebracht. Mit einer geeigneten, unter dem Zinnspiegel angeordneten Vorrichtung kann der durch die Erhitzung aufge-

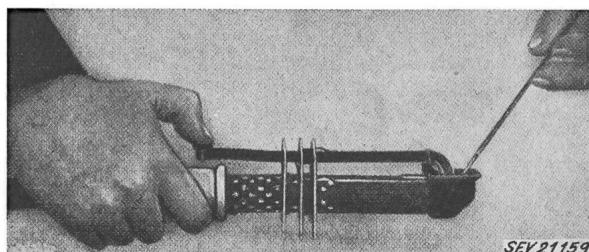


Fig. 2
Praktische Ausführung des Gerätes in Fig. 1

lockerte Oxydfilm auf mechanischem Weg leicht entfernt werden. Das nunmehr gereinigte Al verbindet sich ohne weiteres mit dem Zinn zu einer soliden Verzinnung und wird dadurch mit gleichen und andern Metallen, z. B. Messing oder Kupfer, verlötbare.

Fig. 1 und 2 zeigen ein handliches Gerät dieser Art im praktischen Gebrauch, geeignet für Verzinnung von Drähten im Elektro-Apparatebau u. a. m.
Th. Rofler

Ein 40-MVA-Synchronkondensator hoher Drehzahl

621.319.4

[Nach: A 40 MVA Synchronous Condenser. Water Power, Bd. 5 (1953), Nr. 4, S. 155...158]

In einer englischen Maschinenfabrik wurde kürklich ein 40-MVA-Synchronkondensator, zur Verwendung im Netz der State Electricity Commission of Victoria in Australien, fertiggestellt. Die Maschine ist die grösste ihrer Art, die bis jetzt in England hergestellt wurde; sie ist durch einige interessante und aussergewöhnliche Merkmale gekennzeichnet.

Die Hauptdaten der Maschine sind:

Nennleistung	40 MVA (übererregt), 25 MVA (untererregt)
Nennspannung	22 kV
Drehzahl	1000 U./min
Haupterreger	200 V, 575 A (max. 370 V, 1050 A)
Hilfsregler	230 V, 28 A

Die zweilagerige, vollständig geschlossene Maschine hat einen Stahlgussrotor mit massiven Polen und aufgeschraubten Polschuhen. Diese Ausführung erlaubt die hohe Drehzahl ohne Gefährdung der Betriebssicherheit, ergibt niedrige Ventilationsverluste und führt zu einem verhältnismässig kleinen Gehäuse. Obgleich der Rotor allein 61 t wiegt, kann die Montage und Demontage der auf einer 75 cm hohen Betonplatte ruhenden Maschine ohne grossen Laufkran, nur mit Hilfe eines fahrbaren 3-t-Krans, vier 20-t-Hebeböcken und einigen Rollschaltern durchgeführt werden. Der Wegfall eines Laufkrans gestattete das Maschinenhaus leichter und damit billiger zu gestalten.

Ein 6poliger, direkt gekuppelter Drehstrom-Synchron-Induktionsmotor von 865 kW Leistung dient als Anwurfmotor oder als Antriebsmotor der Lademaschine. Der Motor wird als gewöhnlicher Schleifringankermotor mit einem Rotorregulierwiderstand angelassen. Bei 98 % der Nenndrehzahl wird der

Rotor mit Gleichstrom erregt, worauf sich der Motor synchronisiert. Auf dem dem Antrieb gegenüberliegenden Wellenende sind der Haupt- und der Hilfsregeber montiert. An einem Rotorende ist ein Axialventilator aus Aluminiumguss zur Unterstützung der Luftkühlung angebracht. Die Luft wird in kastenförmigen Kühlern, die an beiden Seiten des Gehäuses angebracht sind, gekühlt.

Die Statorwicklung ist als Zweischicht-Wicklung, aus gleichen Spulen mit unterteilt Leiter aufgebaut und entsprechend der hohen Spannung nach einem Spezialverfahren isoliert. Die Polspulen haben rechteckige Form und bestehen aus seitlichen Stäben mit Kopfstücken, die in den Ecken schwabenschwanzförmig und durch Schweißung verbunden sind. Jede fünfte Lage ist breiter als die übrigen und bildet damit eine Kühlrippe. Die Isolation der Polspulen besteht aus Asbestpapier, das mit einem hitzebeständigen Lack unter hohem Druck verfestigt wird. Ölpumpen und Ölkuhler sowie eine Hochdruckpumpe für Belieferung der Ringschmierlager mit Drucköl während des Anlaufs, ergänzen die verschiedenen, der Betriebssicherheit dienenden Nebeneinrichtungen.

Misslin

Der Wärmedurchschlag nach K. W. Wagner

621.315.61.015.51

[Nach P. Perlick: Der Wärmedurchschlag nach K. W. Wagner. ETZ-A Bd. 74(1953), Nr. 6, S. 169...173]

Kurz vor dem ersten Weltkrieg wurden bei rascher Ausdehnung der Drehstrom-Mittelspannungsnetze die ersten 110-kV-Drehstrom-Übertragungen gebaut. Dabei war eines der Hauptprobleme die Frage der elektrischen Festigkeit des Isolationsmaterials. Wagner untersuchte damals die Durchschlagfestigkeit von Hochspannungskabeln und formulierte den Durchschlag als lokale Störung des thermisch-elektrischen Gleichgewichtszustandes des Isolierstoffes. Als Ergebnis seiner Versuche veröffentlichte er im Jahre 1922 seine Theorie des «Wärmedurchschlages», die sog. Kanaltheorie. Diese Theorie geht von der physikalischen Vorstellung aus, dass sich aus inhomogenen Stellen des Isoliermaterials heiße Kanäle mit zunehmender Leitfähigkeit gegen die Elektroden ausbilden. Die Strom-Spannungscharakteristik des heißen Kanals zeigt vorerst ein Ansteigen des Stromes mit der Spannung. Nach Durchlaufen eines labilen Gebietes steigt der Strom mit sinkender Spannung. Als Durchschlagsspannung wird diejenige Spannung definiert, bei welcher der Differentialquotient dI/dU unendlich wird.

Unter Annahme einer exponentiellen Zunahme der Leitfähigkeit des Isolierstoffes mit der Temperatur und bei vernachlässigter achsialer Wärmeabfuhr lautet die Wärmebilanz des heißen Kanals:

$$Q = \pi r^2 \gamma_0 e^{\beta t} U^2 / d$$

$$Q' = 2 \pi r d \lambda (t - t_0)$$

Darin sind Q die im Durchschlagkanal erzeugte Wärmemenge pro Zeiteinheit;

Q' die radial an den gesunden Isolierstoff abgeführte Wärmemenge;

r Radius des heißen Kanals;

γ_0 elektrische Leitfähigkeit bei der Bezugs temperatur;

β Temperaturkonstante des Isolierstoffes;

U Gleichspannung;

U_d Durchschlagsspannung (Gleichspannung);

t Temperatur

t_d Durchschlagtemperatur;

λ Wärmeleitfähigkeit;

d Dicke des Isolierstoffes;

j Mass für Kanalradius.

Bei der Durchschlagtemperatur t_d , entsprechend der Durchschlagsspannung U_d , tritt der labile Gleichgewichtszustand $Q = Q'$ ein, aus welchem sich die Durchschlagsspannung berechnen lässt.

$$U_d = e^{-\frac{\beta}{2} t_0} \sqrt{2 \lambda / j \gamma_0 \beta e} \sqrt{d}$$

Der erste Wurzelausdruck ist eine reine Materialkonstante, welche wertvolle Hinweise hinsichtlich der notwendigen Eigenschaften eines hochwertigen Isolierstoffes gibt. Mit der

getroffenen Annahme über den Kanalradius resultiert eine quadratische Abhängigkeit zwischen der Schichtdicke und der Durchschlagsspannung.

Widersprüche mit dem Experiment zwangen zur Herbeiziehung weiterer Durchschlagmechanismen wie des elektrischen Durchschlages bei sehr kurzer Beanspruchungsdauer (Stoss), des elektrischen Wärmedurchschlages für Isolierstoffe, deren Leitfähigkeit mit der Feldstärke stärker als linear zunimmt, und des Randdurchschlages, hervorgerufen durch Ionisation und Erosion (Fig. 1).

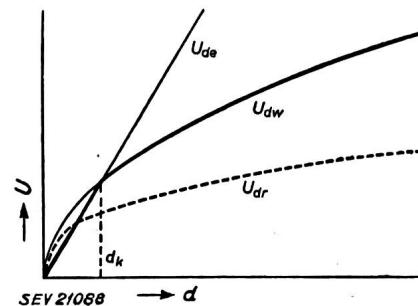


Fig. 1
Abhängigkeit der Durchschlagsspannung U von der Schichtdicke d

U_{de} rein elektrischer Durchschlag; U_{dw} Wärmedurchschlag; U_{dr} Randdurchschlag

Bei Beanspruchung durch Wechselstrom tritt zusätzlich zu der Gleichstromleitfähigkeit γ_0 die frequenzabhängige Wechselstromleitfähigkeit γ_w , bedingt durch den dielektrischen Verlustfaktor $\tan \delta$ und die Dielektrizitätskonstante ϵ . Mit dem Ansatz:

$$\gamma_w = \omega p_0 e^{at}$$

(ω Kreisfrequenz, a Konstante $< \beta$, $p = \epsilon \tan \delta / 4\pi$)

berechnet sich die Durchschlagsspannung bei Wechselstrom zu

$$U_d \sim = \sqrt{\frac{2 d \lambda}{j (\beta \gamma_0 e^{at} + a \omega p_0 e^{at})}}$$

Zwischen der Gleich- und Wechselspannungsfestigkeit besteht somit die Beziehung:

$$U_d \sim = U_d / \sqrt{1 + \omega \tau}$$

Die Größe τ kann als Zeitkonstante des Isolierstoffes betrachtet werden. Experimentell wurde festgestellt, dass der Gleichspannungsdurchschlag stetig in den Wechselspannungsdurchschlag übergeht.

Die in der Literatur vermerkten grossen Unterschiede zwischen den Gleich- und Wechselspannungswerten (50 Hz) sind auf Randeffekte zurückzuführen. Im Gebiet des Wärmedurchschlages sind die Gleichspannungswerte und die Effektivwerte bei 50 Hz sehr dicht beisammen, während beim elek-

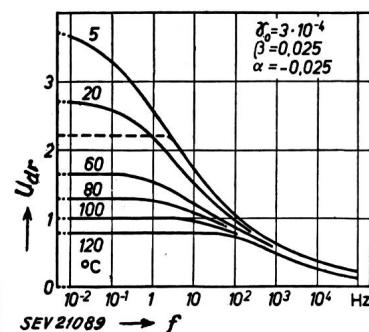


Fig. 2

Relative Durchschlags spannung U_d abhängig von der Frequenz f für Pertinax nach K. W. Wagner und A. Gemant

trischen Durchschlag die Amplitude der Durchschlag-Wechselspannung über der Durchschlag-Gleichspannung liegt. Die verbreitete Auffassung, dass bei ölimprägniertem Kabelpapier die Gleichspannungsfestigkeit das 6fache des Wechselspannungswertes erreiche, wird nicht geteilt.

Das Durchschlagproblem bei Frequenzen bis 15 MHz wurde an Glas, Hartpapier, Steatit und Hartgummi studiert. Mit steigender Frequenz setzt der Wärmedurchschlag um so

früher ein, je grösser die dielektrischen Verluste absolut und relativ zu den Gleichstromverlusten sind. Der elektrische Durchschlag ist bei Pertinax nur bei Temperaturen unter -5°C und Frequenzen unter 5 Hz zu erzwingen, während bei Frequenzen bis fast 10^5 Hz der elektrische Durchschlag eintritt.

Die nach der Kanaltheorie berechnete Durchschlagcharakteristik für Pertinax ist aus Fig. 2 ersichtlich.

W. Meierhofer

Der neue Dampfer «United States» der USA

621.34 : 629.123.3(73)

[Nach E. E. Benzenberg: S. S. United States. Electr. Engng. Bd. 72(1953), Nr. 3, Seite 230...235]

Im zweiten Weltkrieg litten die Vereinigten Staaten von Amerika empfindlich unter dem Mangel an grossen und schnellen Truppentransportschiffen. Aus diesem Grunde beschlossen die «United States Lines» im März 1946 den Bau eines neuen Passagierdampfers, der in Kriegszeiten als Truppentransporter verwendet werden kann. Man war sich allgemein im klaren darüber, dass das Schiff von Grund auf anders gebaut werden sollte, als die bisherigen dieser Art. Hohe Geschwindigkeit, Sicherheit, grosser Aktionsradius und die Möglichkeit der raschen Umwandlung in einen modernsten Ansprüchen der Seekriegsführung genügenden Truppentransporter sollten bei der Projektierung wegleitend sein.

Nach den Bestimmungen der Kriegsmarine ist bei solchen Schiffen die Verwendung von Holz oder andern brennbaren Materialien verboten. Diese Vorschrift stellte die Konstrukteure, speziell im Hinblick auf die Ausgestaltung des Schiffes als Luxuspassagierdampfer, vor schwierige Probleme. Es handelte sich vor allem darum, bessere Imprägnierstoffe für die Nichtbrennbarmachung von Geweben, sowie nichtentflammbare Farbanstriche zu entwickeln.

In eingehenden Modellversuchen wurde die strömungstechnisch günstigste Form des Schiffskörpers ermittelt. Durch extensive Anwendung der Schweißtechnik, ausgedehnte Verwendung von Aluminium und durch den Einbau modernster, relativ leichter Antriebsaggregate konnte das Gewicht des Schiffes niedrig gehalten werden.

Sämtliche Aufenthaltsräume für die 2000 Passagiere und 1000 Mann Besatzung sind luftkonditioniert. Destillationsanlagen setzen das Schiff in die Lage, das nötige Trink- und Warmwasserspeicherwasser fortlaufend selbst zu erzeugen.

Den elektrischen Anlagen wurde bei der Planung grösste Aufmerksamkeit geschenkt. Im Gegensatz zur bisherigen Übung wurde als Energieform Wechselstrom gewählt. Es liess sich dadurch eine Gewichtersparnis erzielen; zudem wurde die

Betriebssicherheit durch Verwendung von Käfiganker-Asynchronmotoren erhöht. Auch viele Schalter konnten einfacher und betriebssicherer ausgeführt werden. Aufzüge und Frachtwinden werden über Umformer, wie bisher üblich, mit Gleichstrom betrieben. Die Hauptgeneratoren sind so angeordnet, dass eine gleichzeitige Aussenbetriebsetzung aller Maschinen durch äussere Einflüsse kaum möglich ist. Die Notbeleuchtung und andere wichtige Einrichtungen bleiben auch bei stark reduzierter Spannung eingeschaltet. Fallen die Generatoren oder das Verteilsystem ganz oder teilweise aus, schaltet die Anlage selbsttätig auf eine Dieselnotgruppe um, wobei vorübergehend Akkumulatorenbatterien die Speisung der lebenswichtigsten Teile übernehmen.

In einem speziellen Überwachungsraum kann der Zustand des Schiffes, insbesondere seiner elektrischen Anlagen, vollständig überblickt werden.

Die «United States» besitzt 19 druckknopfgesteuerte Aufzüge, wovon 10 für die Passagiere bestimmt sind. Die Schiffsküche ist sehr leistungsfähig. Unter den rund 250 Koch- und Backstellen befinden sich einige «Radarbacköfen» (Radaranges).

An Starkstromkabeln wurden mehr als 80 km verlegt. Zur elektrischen Ausrüstung gehören u. a. mehr als 2300 Elektromotoren. Rund 34 700 Glühlampen dienen der Beleuchtung der Arbeits- und Aufenthaltsräume, während für Treppen- und Vorhallenbeleuchtung Fluoreszenzlampen verwendet werden. Die Telephonzentrale verfügt über drahtlose Send- und Empfangsanlagen und ist in der Lage, den Passagieren Anschlüsse an die meisten Telephonnetze der Erde zu vermitteln.

Die wichtigsten Navigations- und Steuerhilfen sind:

1. Zwei Kreisel-Leitkompassen nebst einer grossen Zahl von Folgekompassen;
2. Zwei Lorangeräte, ein Decca-Navigator und ein Peilgerät;
3. Zwei Radargeräte (3 und 10 cm);
4. Automatisches Steuergerät;
5. Registrierendes Echolotgerät;
6. Staurohr-Geschwindigkeitsmesser;
7. Steuerruderwinkel-Rückmelder.

Testfahrten bei hohem Seegang ergaben ein gutes Verhalten in bezug auf Stampfen, Setzen und Rollen. Auf ihrer Jungfernreise im Nordatlantik entwickelte die «United States» ein Stundenmittel von über 35 Knoten (64 km/h). Die «Queen Mary», als bisherige Inhaberin des Blauen Bandes, erzielte ein bestes Mittel von 31,69 Knoten.

Das 300 m lange, 31 m breite und 37 m hohe Schiff kann als Truppentransporter annähernd 14 000 Mann fassen.

Die Gesamtkosten betragen 72 Millionen Dollar; davon übernahmen die Marineverwaltung und die Kriegsmarine 43 Millionen.

K. Bernath

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Messung kleinsten Kapazitätsänderungen

621.317.335.2

[Nach G. W. Cook: Measuring Minute Capacitance Changes. Electronics Bd. 26(1953), Nr. 1, S. 105...107]

Mechanische Grössen, welche bisher kaum messbar waren, können durch eine Transformation in kleinste Kapazitätsänderungen mit Hilfe einer sehr empfindlichen Resonanzmessbrücke gemessen und registriert werden.

Die Messanordnung (Fig. 1) besteht aus einer durch einen Quarzoszillator gespeistenen und auf Resonanz abgestimmten Kapazitätsmessbrücke, deren Brückensignal verstärkt, von einem Phasen-Amplituden-Diskriminator demoduliert und der Registrierung zugeführt wird. Die Speisung der Brücke erfolgt über ein niederohmiges Kabel und einen Übertrager, der mit den Brückenkapazitäten einen auf die Oszillatorkreisfrequenz abgestimmten Schwingkreis bildet. Die Brücke besteht aus vier gleichen Kapazitäten von je 20 pF (Fig. 2), wovon eine durch die zu messende, mechanische Größe so verändert wird, dass das Brückengleichgewicht gestört wird und am Messübertrager ein Hochfrequenzsignal auftritt, das im Rhythmus der Kapazitätsschwankungen moduliert ist. Auch dieser Messübertrager ist mit den Brückenkapazitäten auf die Oszillatorkreisfrequenz abgestimmt. Da in den Brückenzweigen relativ grosse Resonanzströme zirkulieren,

entstehen bei geringster Kapazitätsänderung schon beträchtliche Signale, die nach Amplitude und Phase dem Betrag und der Richtung der Messgröße proportional sind. Selbst-

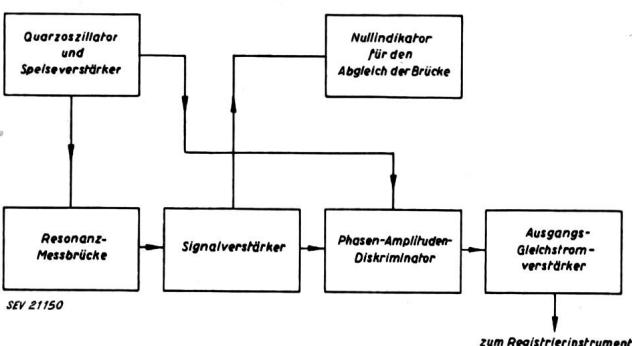


Fig. 1
Schema der Anordnung zur Messung kleinsten Kapazitätsänderungen

verständlich müssen die Leitungen und Beläge der Kapazitäten in den Brückenzweigen völlig starr sein, um jegliche

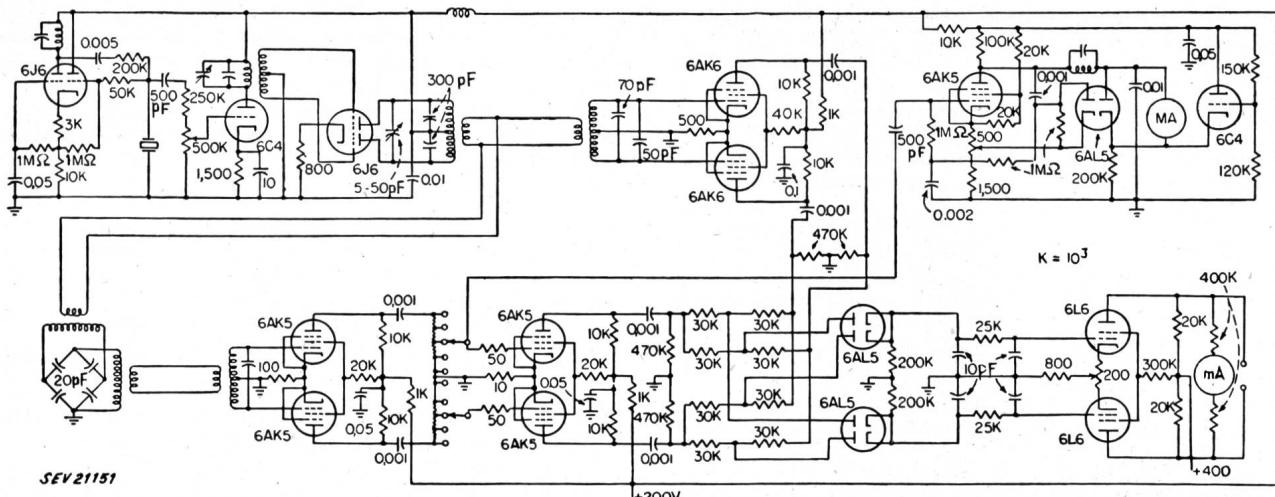


Fig. 2

Fig. 2

Detailschema der Anordnung zur Messung kleinstcr Kapazitätsänderungen

Betriebsschema der Anordnung zur Messung kleinstcr Kapazitätsänderungen

Kapazitätsänderung durch Erschütterungen usw. zu vermeiden. Dies kann dadurch erzielt werden, dass die Schaltelemente der Brücke zusammen mit dem elektromechanischen Wandler in ein Metallkästchen montiert und durch Eingießen einer erstarrenden Füllmasse fixiert werden. Beispiele solcher Messeinheiten zeigt Fig. 3.

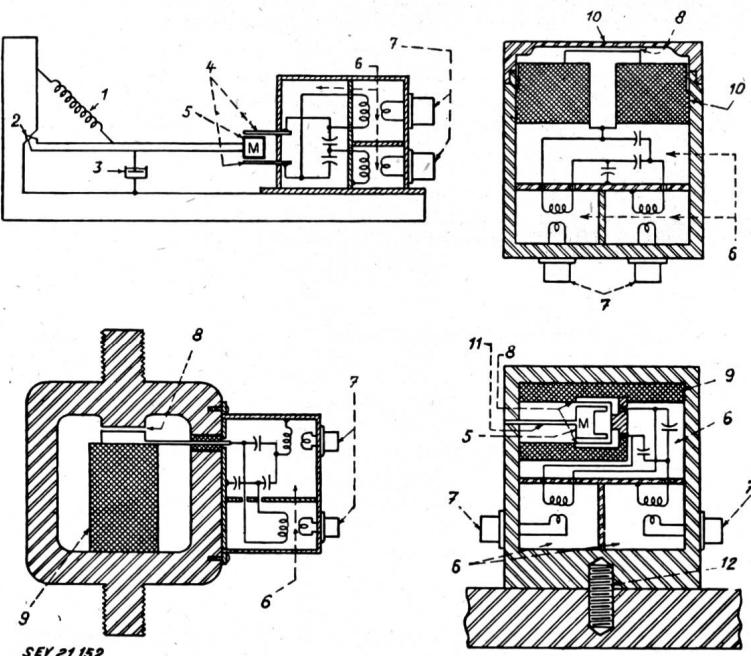
Das modulierte Signal wird über Messübertrager und Kabel einem Verstärker zugeführt, der das verstärkte Signal in einer sinnreichen Diskriminatorschaltung mit einer direkt vom Quarzoszillator entnommenen Spannung vergleicht. Dieser Diskriminator erzeugt zwei gleichgerichtete Vorspannungen, die einen Gengatkt-Gleichstromverstärker so steuern, dass

Fig. 3

Ausführungsbeispiele für Kapazitätsmessbrücken zur Messung von mechanischen Erschütterungen,

Kräfte, Luftdrücken und Beschleunigungen

- 1 Feder; 2 Gelenk; 3 Flüssigkeitsdämpfer;
- 4 Messbrückenzweig; 5 träge Masse; 6 Füllmasse; 7 Kabelanschluss; 8 Luftpaltkapazität;
- 9 Isoliermaterial; 10 druckempfindliche Membran; 11 Schwinghebel; 12 Montagestift



zwischen den Anoden eine nach Richtung und Amplitude der Messgrösse proportionale Spannung erscheint, die ein schreibendes Registrierinstrument betätigen kann.

Um die Messbrücke vor dem Messen genau abgleichen zu können, ist ein besonderer Nullindikator vorgesehen. Die Messempfindlichkeit kann stufenweise durch einen Abschwächer im Signalverstärker gewählt werden. Die Eichung der Anordnung muss mit Hilfe genau bekannter Kapazitätsänderungen geschehen, was durch Serieschaltung einer sehr kleinen bekannten Kapazität und einer grösseren, ebenfalls bekannten Kapazität leicht möglich ist.

Die Messung ist von sonstigen Änderungen in den Schaltelementen weitgehend unabhängig und arbeitet in einem Bereich der Modulationsfrequenz von 0...20 kHz sehr gut.

M. Martin

Verbesserte Lautsprecherwiedergabe

621.395.623.7

Die für die Charakterisierung eines Lautsprechers angegebene Frequenzgangkurve wird allgemein in einem schalltoten Raum aufgenommen. Dabei werden die akustischen Rückwirkungen eines normal gedämpften Raumes vernach-

lässt; diese können besonders schwerwiegend sein, wenn das Lautsprechergehäuse wie bei üblichen Radioempfängern hinten offen ist. Fig. 1 zeigt sehr eindrücklich, wie bei tiefen Tönen der Schalldruck infolge gegenphasiger Reflexion der Wand stark abnimmt, wenn der Radioapparat zu nahe an diese gestellt wird.

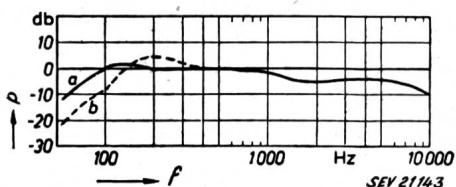


Fig. 1

a 1 m, *b* 5 cm; *p* Schalldruck; *f* Frequenz

Bei Verwendung eines gesonderten Lautsprechers kann man diese störende Reflexion verhindern, indem man das System auf das obere Ende einer langgestreckten Schallwand einbaut und diese in einer Zimmerecke oben und an den Seiten schalldicht montiert mit einem Abstand vom Fussboden von ca. 10 cm. Fig. 2 zeigt einen solchen «Eckenlautsprecher».

Fig. 3 lässt die ausgeglichenere Frequenzkurve gegenüber dem Einbau des Systems in eine normale Schallwand erkennen. Wegen der besseren Anpassung sind beim Eckenlautsprecher die Amplituden im Bass wesentlich kleiner, was



Fig. 2
Eckenlautsprecher

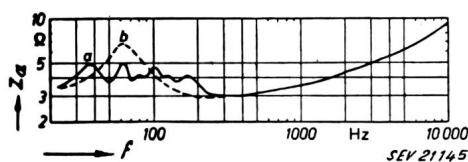


Fig. 3

Impedanzabhängigkeit von der Frequenz bei gleichem System
a Eckenlautsprecher; b Schallwand; Za Impedanz; f Frequenz

neben dem erhöhten Wirkungsgrad auch einen kleineren Klirrfaktor zur Folge hat, da die Schwingspule nicht mehr aus dem homogenen Magnetfeld herauskommt.

E. de Gruyter

Die Diffusion in der Raumakustik

[Nach W. Furrer und A. Lauber: Die Diffusion in der Raum-Akustik. Acustica Bd. 2 (1952), Nr. 6, S. 251...256]

Grössere Räume, die sich speziell für Schalldarbietungen eignen sollen, versucht man mit Hilfe bestimmter Grössen zu erfassen. Von besonderer Bedeutung ist die allgemein bekannte Nachhallzeit, bestimmt durch das Dämpfungsvermögen der schallabsorbierenden Wände und aller im Raum vorhandenen Gegenstände.

Wie die Erfahrung zeigt, genügt in der Raumakustik das Volumen und die Nachhallzeit zur Beschreibung des akustischen Verhaltens eines Raumes noch nicht. Schon seit einiger Zeit versuchten deshalb bekannte Akustiker auch die Art der Schallreflexionen in einem Raum durch eine Grösse zu erfassen.

Als Diffusion wird der Homogenitätszustand eines statioären räumlichen Schallfeldes definiert. Zur Bestimmung der Diffusion wurde zuerst die Schalldruckverteilung bei konstanter Frequenz gemessen. Neuerdings variiert man bei feststehender Meßstrecke die von einem Lautsprecher abgestrahlte Frequenz langsam und erhält auf diese Art einen Frequenzgang des Raumes.

Als Frequenzgang-Schwankung F_f bezeichnen R. H. Bolt und R. W. Roop die mittlere Steigung der Frequenzgangskurve:

$$F_f = \frac{\Sigma p_{max} - \Sigma p_{min}}{\Delta f} \left[\frac{db}{Hz} \right]$$

Dabei bedeuten

- Σp_{max} Summe der Schalldruckmaxima («Berge»)
- Σp_{min} Summe der Schalldruckminima («Täler»)
- Δf Frequenzbereich

Es schien zunächst, dass F_f ein wichtiges Kriterium für das akustische Verhalten eines Raumes sei. Ausgedehnte Versuche an einer grösseren Zahl von Räumen zeigten aber, dass die mittlere Steigung der Frequenzgangskurve kein zuverlässiges Mass für die Beurteilung der Diffusion darstellt. Die Idee von W. Furrer und A. Lauber ist nun kurz folgende:

- a) Schlechte Diffusion heisst: Wenig aber stark ausgeprägte Extrema.
- b) Gute Diffusion heisst: Viele, aber schwach ausgeprägte Extrema.

Als neues Mass für die Diffusion schlagen die beiden Autoren deshalb eine mittlere Höhe der Extrema vor.

Die neue Bestimmungsgleichung für die Diffusion lautet:

$$D_f = \frac{F_f}{n} = \frac{\Sigma p_{max} - \Sigma p_{min}}{\Delta f \cdot n} \left[\frac{db}{Hz} \right]$$

Dabei ist n die Anzahl der Schalldruckextrema im Frequenzbereich Δf .

Grosses D_f bedeutet schlechte Diffusion, kleines D_f dagegen gute Diffusion.

Die Untersuchung einiger Beispiele, bei denen das Kriterium der mittleren Steigung des Frequenzganges vollständig versagte, zeigte die Richtigkeit der obigen Überlegung und damit die Brauchbarkeit des neuen Masses für die Diffusion. Unter anderem hat sich in einem Konzertstudio durch Einbau sehr kräftig profiliert polzyklindrischer Diffusoren die Grösse F_f nur unwesentlich verändert; dagegen stimmte die subjektive Verbesserung mit der Diffusion D_f sehr gut überein.

Das Ermitteln der Grösse D_f über den ganzen Frequenzbereich ist mühsam. Es wurden deshalb zwei charakteristische Frequenzbänder ausgewählt. Im unteren Frequenzband (Mittelfrequenz 375 Hz) liegt der Hauptanteil der Schallenergie. Im oberen Frequenzband (Mittelfrequenz 1650 Hz) befinden sich die Energieanteile, welche für die Verständlichkeit und die Klangfarbe massgebend sind. Das Tiefotonband ist verantwortlich für die Tonfülle, das Hochtonband für die Klarheit. Die Versuche zeigen, dass D_f im Hochtonband nur halb so gross ist wie im Tiefotonband. Da in jedem Raum mehr Unebenheiten vorkommen, die in die Grössenordnung der kürzeren Wellenlängen fallen, war dies ohne weiteres zu erwarten.

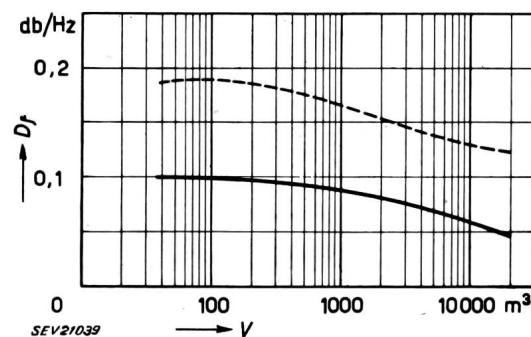


Fig. 1
Diffusion D_f in Funktion des Raumvolumens V
--- Frequenzbereich 375 Hz
— Frequenzbereich 1650 Hz

In Fig. 1 sind die beiden Grenzkurven der Diffusion D_f für die beiden Tonbänder angegeben. Sie wurden auf Grund der Versuche empirisch ermittelt. Fällt D_f eines Raumes über die Grenzkurve, so besitzt dieser Raum für Schalldarbietungen eine ungenügende Diffusion. In akustisch einwandfreien Räumen liegt D_f dagegen unterhalb der beiden Kurven.

Es sei hier noch festgehalten, dass D_f nicht nur von der Form des betreffenden Raumes, sondern auch etwas von der Absorption abhängt. Dieser Einfluss der Absorption nimmt mit steigendem mittleren Absorptionskoeffizienten rasch ab und kann bei Absorptionskoeffizienten grösser als 0,1...0,2 vernachlässigt werden.

Zur Messtechnik sei folgendes gesagt:

Die Meßstrecke d zwischen Lautsprecher und Mikrofon muss der Raumgrösse angepasst sein. Systematische Untersuchungen ergaben als zweckmässige Grösse für $d = \sqrt{0,1 A}$ (Fortsetzung auf Seite 788)

Energiestatistik

der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Bearbeitet vom eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung.

Nicht inbegrieffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen erscheint jährlich einmal in dieser Zeitschrift.

Monat	Energieerzeugung und Bezug												Speicherung				Energieausfuhr ^{a)}	
	Hydraulische Erzeugung ^{b)}		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug ^{c)}		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende	Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung					
	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53		1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	
	in Millionen kWh												%				in Millionen kWh	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Oktober ...	788	858	21	4	23	39	59	35	891	936	+ 5,1	1066	1283	- 192	+ 66	68	81	
November ...	743	820	17	1	26	27	70	40	856	888	+ 3,7	1057	1244	- 9	- 39	60	74	
Dezember ...	741	857	10	2	19	24	88	57	858	940	+ 9,6	891	1107	- 166	- 137	49	81	
Januar	743	835	15	4	20	21	104	93	882	953	+ 8,0	641	772	- 250	- 335	49	79	
Februar	723	723	13	4	19	20	105	98	860	845	- 1,7	347	447	- 294	- 325	72	67	
März	774	773	3	2	23	23	67	87	867	885	+ 2,1	253	252	- 94	- 195	74	69	
April	840	850	1	1	35	30	14	17	890	898	+ 0,9	326	285	+ 73	+ 33	100	111	
Mai	985	954	1	3	65	34	5	17	1056	1008	- 4,5	424	520	+ 98	+ 235	174	158	
Juni	976	1028	1	1	59	53	5	20	1041	1102	+ 5,9	806	829	+ 382	+ 309	185	185	
Juli	1027		1		57		6		1091			1090		+ 284		223		
August	952		5		52		9		1018			1217		+ 127		194		
September ...	919		6		36		9		970			1217 ^{d)}		+ 0		136		
Jahr	10211		94		434		541		11280							1384		
Okt.-März ...	4512	4866	79	17	130	154	493	410	5214	5447	+ 4,5					372	451	
April-Juni ...	2801	2832	3	5	159	117	24	54	2987	3008	± 0,7					459	454	

Monat	Verwendung der Energie im Inland																Inlandverbrauch inkl. Verluste	
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen		Elektrokessel ^{b)}		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen ^{c)}		ohne Elektrokessel und Speicherpump.	Veränderung gegen Vorjahr ^{e)}	mit Elektrokessel und Speicherpump.			
	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53		
	in Millionen kWh																18	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Oktober ...	349	370	151	147	128	120	23	35	53	55	119	128	797	810	+ 1,6	823	855	
November ...	348	379	146	141	109	99	14	23	55	58	124	114	770	785	+ 1,9	796	814	
Dezember ...	372	407	140	141	108	104	7	25	67	64	115	118	798	830	+ 4,0	809	859	
Januar	381	417	150	150	106	105	8	14	69	65	119	123	822	857	+ 4,3	833	874	
Februar	357	372	146	138	101	93	8	8	64	61	112	106	777	769	- 1,0 ^{f)}	788	778	
März	349	382	142	145	116	106	14	10	60	64	112	109	773	802	+ 3,7	793	816	
April	312	340	126	131	126	125	64	39	48	45	114	107	711	740	+ 4,1	790	787	
Mai	310	339	131	133	130	118	137	97	44	41	130	122	728	741	+ 1,8	882	850	
Juni	288	330	130	136	128	122	134	151	43	44	133 (18)	134 (17)	704	749	+ 6,4	856	917	
Juli	302		136		129		127		40		134		728			868		
August	311		131		131		82		40		129		730			824		
September ...	342		140		122		60		47		123		766			834		
Jahr	4021		1669		1434		678		630		1464 (114)		9104			9896		
Okt.-März ...	2156	2327	875	862	668	627	74	115	368	367	701 (31)	698 (28)	4737	4853	+ 2,4	4842	4996	
April-Juni ...	910	1009	387	400	384	365	335	287	135	130	377 (50)	363 (37)	2143	2230	+ 4,1	2528	2554	

^{a)} D. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

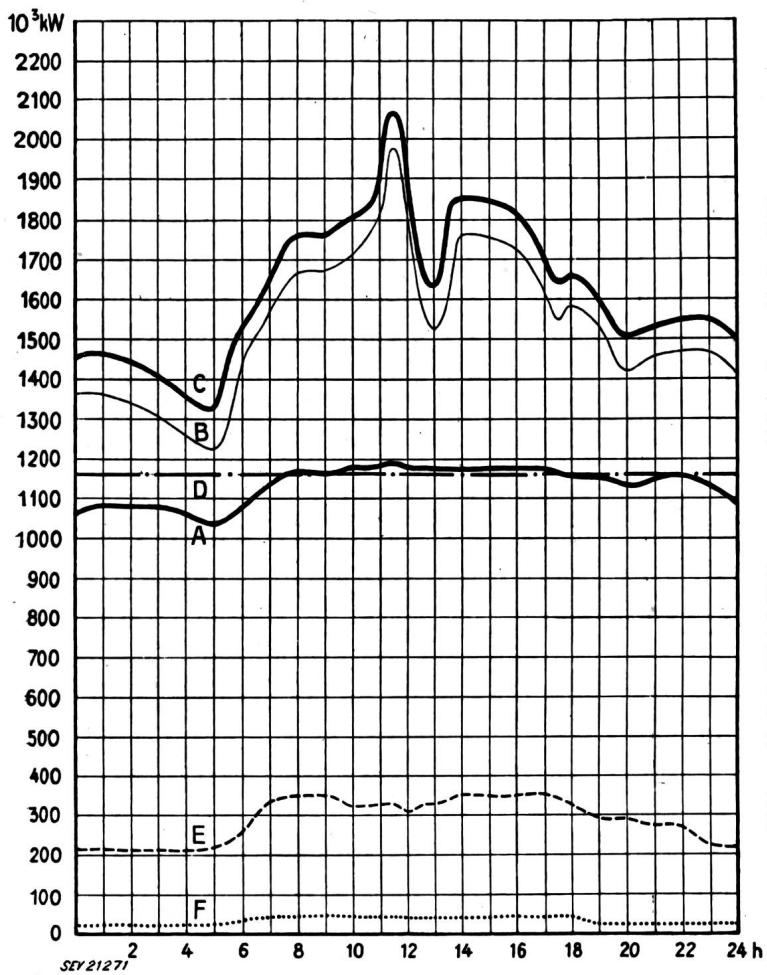
^{b)} Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

^{c)} Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.

^{d)} Energieinhalt bei vollen Speicherbecken. Sept. 1952 = 1350 Mill. kWh.

^{e)} Die Energiestatistik enthält erstmals auch den schweizerischen Anteil an der Energieerzeugung des Kraftwerkes Kembs, der einstweilen noch exportiert wird.

^{f)} Umgerechnet auf 29 Tage (wie Vorjahres-Februar), ergibt sich eine Zunahme von 2,6 %.

Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen.Mittwoch, den 17. Juni 1953**Legende:**

1. Mögliche Leistungen:	10^4 kW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (0—D)	1162
Saison speicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe)	1206
Total mögliche hydraulische Leistungen	2368
Reserve in thermischen Anlagen	155

2. Wirklich aufgetretene Leistungen

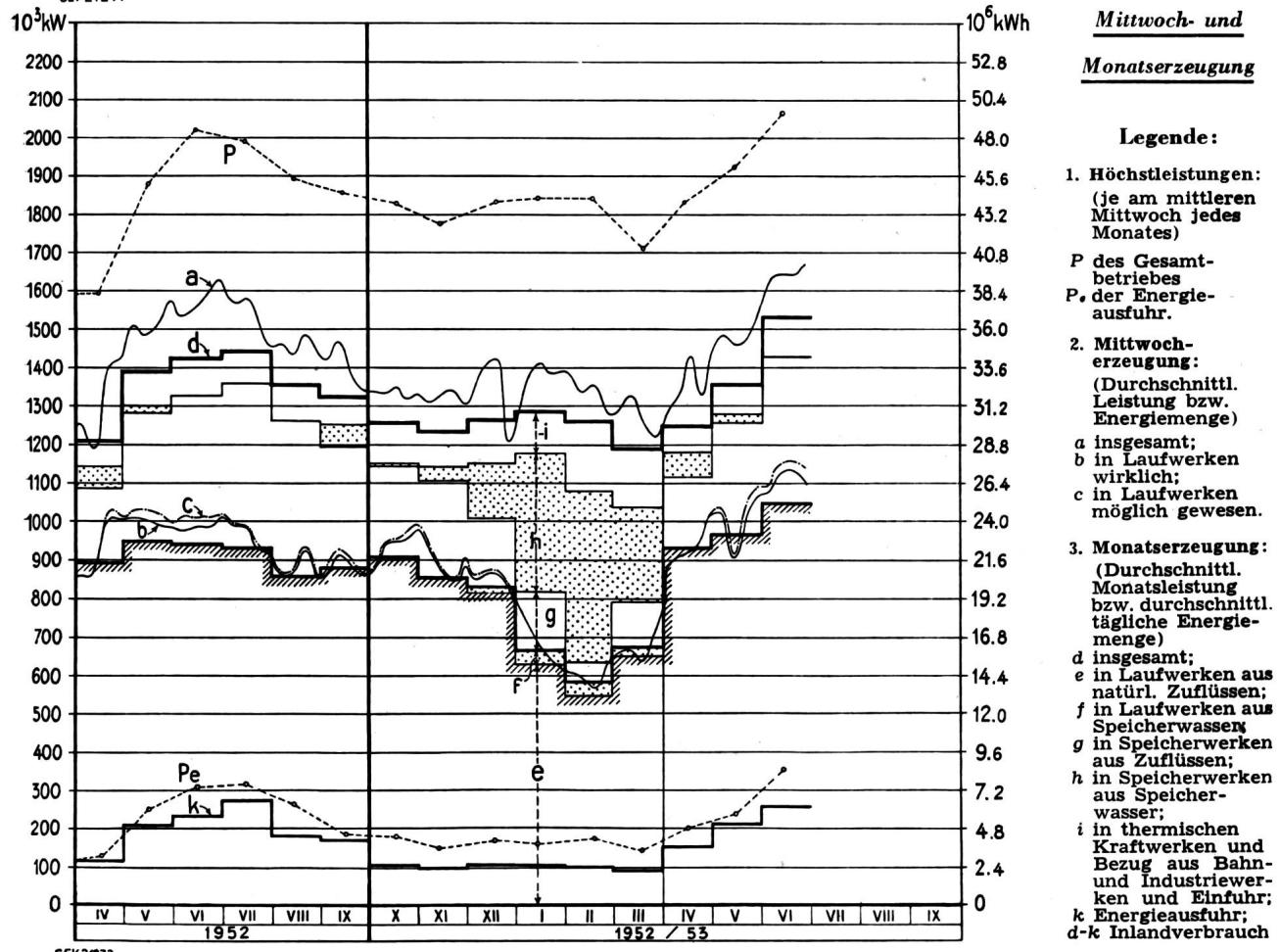
- 0—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).
- A—B Saison speicherwerke.
- B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.
- 0—E Energieausfuhr.
- 0—F Energieeinfuhr.

3. Energieerzeugung. 10^4 kWh

Laufwerke	27,3
Saison speicherwerke	9,8
Thermische Werke	0
Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken	1,5
Einfuhr	0,9
Total, Mittwoch, den 17. Juni 1953	39,5
Total, Samstag, den 20. Juni 1953	35,0
Total, Sonntag, den 21. Juni 1953	25,6

4. Energieabgabe

Inlandverbrauch	32,6
Energieausfuhr	6,9



(d in m, A totale Absorption des Raumes). Ferner darf der Frequenzvorschub beim Aufnehmen des Frequenzgangs nicht zu schnell gewählt werden; er muss der Resonanzgüte des Raumes entsprechen. Den Frequenzvorschub wähle man am besten ≤ 2 Hz/s.

Die Praxis zeigt, dass mit 4...6 Meßstrecken die Diffusion D_f eines Raumes genügend genau bestimmt werden kann, und somit die nach W. Furrer und A. Lauber definierte Diffusion ein brauchbares Kriterium für die Homogenität des Schallfeldes eines Raumes bildet. *G. Fontanellaz*

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Die vorzeitige Besitzteinweisung beim Bau elektrischer Anlagen

351.712.5 : 621.315(494)

Wegen der verhältnismässig langen Dauer eines Expropriationsverfahrens hat der Gesetzgeber selbst schon einige Verfahrensbeschleunigungen da vorgesehen, wo verhältnismässig wenige oder leicht zu beurteilende Fälle vorliegen. Dies trifft vor allem beim Bau elektrischer Leitungen zu, weil hier oft nur die Einräumung der erforderlichen Durchleitungsrechte oder das Recht zur Erstellung eines Mastes streitig sind.

Eine Beschleunigungsmöglichkeit liegt in dem durch Art. 33 des Enteignungsgesetzes (EntG) vorgesehenen «abgekürzten Verfahren». Damit kann die sonst vorgeschriebene öffentliche Planauflage (Art. 27 EntG) durch die persönliche Anzeige ersetzt werden. Die Bewilligung hiezu wird durch den Präsidenten der Schätzungskommission erteilt.

Eine andere Beschleunigungsmöglichkeit ist die «vorzeitige Besitzteinweisung» gemäss Art. 53 des Elektrizitätsgesetzes (EIG). Bedingung für deren Erteilung ist die vorgängige «Plangenehmigung». Unter dieser ist jedoch nicht die Planenehmigung durch das Starkstrominspektorat zu verstehen, sondern die Erteilung des Enteignungsrechtes durch den Bundesrat gemäss Art. 55 EntG. Zuständig für die Erteilung der vorzeitigen Besitzteinweisung ist allein der Präsident der Schätzungskommission, während sonst im Enteignungsrecht die Kompetenz bei der Gesamtkommission liegt (Art. 76 EntG). Im Gegensatz zum Entscheid der Kommission, der im Gesetz ausdrücklich als endgültig bezeichnet wird, besteht für denjenigen des Präsidenten kein derartiger Vermerk. Sowohl Hess (Kommentar zum Enteignungsrecht) als auch Bugmann (Enteignung für die Fortleitung und Verteilung elektrischer Energie) erachteten deshalb den Weiterzug des Entscheides an das Bundesgericht für möglich. Dadurch wäre aber gerade die vom Gesetzgeber beabsichtigte Vereinfachung und Beschleunigung des Verfahrens vereitelt.

Das Bundesgericht hat denn auch am 5. April 1944 in Sachen Schlegel & Bürer gegen Elektrizitätswerk Wallenstadt entschieden, dass die durch den Präsidenten einer eidgenössischen Schätzungskommission gestützt auf Art. 53 EIG vor Durchführung des Schätzungsverfahrens bewilligte vorzeitige Besitzteinweisung endgültig und nicht weiterziehbar sei (BGE 70 I 62). Hinsichtlich der von Hess geäußerten Ansicht wird ausgeführt, dass «das Enteignungsgesetz die Weiterziehung von Kommissionsentscheiden allgemein anordnet (Art. 77 EntG) und dass es darum einer besonderen Vorschrift wie derjenigen in Art. 76, Abs. 3 EntG, bedarf, um sie für einzelne Entscheide auszuschliessen. Entscheide des Präsidenten der Schätzungskommission dagegen sind allgemein nicht und daher nur weiterziehbar, soweit dies besonders vorgesehen ist.» Mit Entscheid vom 3. Juli 1953 in Sachen Estermann gegen Aare-Tessin A.-G. hat das Bundesgericht sein früheres Urteil bestätigt. Demgemäß trat es auf eine gegen die Erteilung der vorzeitigen Besitzteinweisung eingereichte Beschwerde nicht ein. Kosten wurden indessen nicht erhoben, da die Möglichkeit des Weiterzuges an das Bundesgericht irrtümlicherweise im Entscheid selbst angegeben worden war.

Der Entscheid des Bundesgerichtes ist aber noch in anderer Hinsicht interessant. Er besagt indirekt, dass auch die durch den Präsidenten einer Schätzungskommission erteilte Bewilligung zum abgekürzten Verfahren endgültig und nicht weiterziehbar ist. Gegen beide Entscheide kann somit nur eine Aufsichtsbeschwerde nach Art. 63 EntG oder eine Beschwerde wegen Rechtsverweigerung oder Rechtsverzögerung im Sinne von Art. 87 EntG ergriffen werden. Diesen Beschwerden kommt indessen keine aufschreibende Wirkung zu, d. h. der Entscheid des Präsidenten ist rechtskräftig und kann sofort vollstreckt werden. Im Notfall kann höchstens der Präsident des Bundesgerichtes nach Eingang der Beschwerdeschrift und auf Ansuchen einer Partei die ihm gut-scheinenden vorsorglichen Massnahmen anordnen.

P. Ursprung

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Electricité Neuchâteloise S. A., Neuchâtel. A. Roussy wurde zum Prokuristen ernannt.

Motor-Columbus A.-G., Baden (AG). E. Stambach, Oberingenieur, wurde zum Vorstand der Bauabteilung ernannt, als Nachfolger für den verstorbenen X. Albisser. Zu Handlungsbevollmächtigten wurden befördert L. Kalt und K. Metzger.

Ateliers des Charmilles S. A., Genève. W. Ryter, bisher Subdirektor, wurde zum Direktor ernannt. P.-M. Felder wurde die Prokura erteilt.

Schindler-Aufzug- und Uto-Kran-Fabrik A.-G., Zürich. Diese neu gegründete Firma ging durch Namenänderung aus der Uto-Aufzug- und Kranfabrik A.-G., Zürich, hervor. Zum Direktor wurde A. Lagler, zum stellvertretenden Direktor H. Huber (bisher Vizedirektor) und zum Prokuristen J. Rohrer ernannt.

Otto Fischer Aktiengesellschaft, Zürich. W. Rothfuss wurde zum Direktor und E. Knecht zum Prokuristen ernannt.

E. Rutschmann A.-G., elektrotechnische Werkstätte, Dübendorf (ZH). Die neu gegründete Firma übernimmt das Geschäft der bisherigen Einzelfirma Conrad E. Rutschmann mit Aktiven und Passiven.

A. Widmer A.-G., Zürich. E. Muser wurde zum Prokuri-sten ernannt.

Literatur — Bibliographie

532.574

Nr. 119 015

Laufende Messung der Betriebswassermengen in Gross-kraftwerken mit Hilfe der Differenzdruckmethode. Von Ferdinand Schulz. Wien, Dokumentationszentrum für Technik und Wirtschaft, 1952; 4°, 11 S., 7 Fig. — Abhand-lungen des Dokumentationszentrums für Technik und Wirtschaft, Heft 10.

Die laufende Kontrolle (Registrierung) der Durchflussmenge einer Wasserturbine, bzw. einer Pumpe, ist heute ein absolutes betriebliches Erfordernis. Erwünscht wäre eine Methode und Einrichtung, die ohne Eichung oder eventuell nur durch Eichung am Modell, genügend genaue Resultate liefert. Während dieses Ziel bei Hochdruckanlagen und Mit-teldruck-Rohrleitungsanlagen mittels Venturiometer, Venturi-

kanal oder Überfallregistrierung erreicht werden kann, fehlte bis heute, speziell für Niederdruck-Grossanlagen, ein entsprechendes Verfahren.

Der Verfasser zeigt in seiner Abhandlung, wie durch Messung des Differenzdrückes Δh zwischen zwei geeignet gewählten Druckabnahmestellen in der Einlaufspirale, das erwähnte Ziel auch im Fall von Niederdruckanlagen erreicht werden kann. Durch Luftversuche werden am Modell die Druckverteilungen in 14 Messebenen festgestellt und hierauf zwei Stellen so ausgewählt, dass die Druckdifferenz auch bei Teillast genügend gross ist und dass die Messbohrungen nicht verstopft, bzw. wieder gut gespült werden können. Eine Meßstelle wird an der Spiralaussenseite am Punkt, welcher vom Einlauf am weitesten entfernt liegt, gewählt, die andere an der Innenseite um 90° in Richtung Einlauf verschoben. Die Eichung erfolgte mittels Flügelmessung im Kraftwerk selbst und ergab sehr befriedigende Resultate. Die maximale Druckdifferenz betrug 750 mm WS und die Genauigkeit — in der Abhandlung nicht erwähnt, jedoch aus einem Eichdiagramm annähernd bestimmbar — dürfte sicher auf $\pm 2\%$ von Q_{max} gewährleistet sein.

Auf Grund dieser Resultate ist die Methode bestimmt empfehlenswert.

P. U. Weber.

512.831

Nr. 522 012

Determinanten und Matrizen und ihre Anwendung in der Elektrotechnik. Von Wolfgang-Dietrich Klose. Berlin, Verlag Technik, 1952; 8°, 52 S., Fig., 1 Tab. — Schriftenreihe des Verlages Technik, Bd. 50 — Preis: brosch. DM 3.70.

Das kleine Heftchen bietet eine nützliche Zusammenstellung der für die Anwendungen wichtigsten Begriffe und Beziehungen der Determinanten- und Matrizenrechnung. Ausgehend von den einfachsten Determinanten werden ohne Beweise, aber in geschicktem didaktischem Aufbau die wesentlichsten Begriffe und Sätze dargestellt. Das kleine Büchlein könnte als erste Einführung gute Dienste leisten. Leider werden die vielen Druckfehler beim Anfänger etwelche Verwirrung stiften. Für den Fortgeschrittenen, der das Büchlein zur Repetition und Gedächtnissstütze benutzt, sind sie weniger störend, da meist leicht erkennbar. Die elektrotechnischen Anwendungen beschränken sich auf einen zwar sehr gedrängten, aber brauchbaren Abriss der Vierpoltheorie und auf eine nur ganz andeutungsweise Behandlung freier und erzwungener Schwingungen in allgemeinen Netzwerken.

Th. Laible

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen



B. Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren

Für isolierte Leiter

Steckkontakte

Ab 1. Juli 1953.

Tuflex A.-G., Zürich.

Fabrikmarke:

Stecker für 15 A, 500 V.

Verwendung: in feuchten Räumen.

Ausführung: Steckerkörper aus schwarzem Isolierpreßstoff. Nr. SW-4: 3 P + E, Typ 8, SNV 24520.

Kleintransformatoren

Ab 15. Juli 1953.

Fr. Knobel & Co., Ennenda.

Fabrikmarke:

Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: kurzschlüssicherer Einphasentransformator (Spielzeugtransformator), Klasse 1a, in Giesharz eingeschlossen. Primärseitig Steckerstifte zum Einführen in Steckdosen 6 A, 250 V, sekundärseitig Steckerbüchsen.

Primärspannung: 220 V.

Sekundärspannung: 19 V.

Nennleistung: 2,8 VA.

Trafag A.-G., Zürich.

Fabrikmarke: TRAFAG

Vorschaltgeräte für Slimline-Röhren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Ausführung: Vorschaltgerät für 2 Slimline-Röhren von 2,35 m Länge und 25 mm ϕ . Transformator mit Primärwicklung für 125 und 220 V. Zwei Sekundärwicklungen mit in Serie geschalteten Kondensatoren. Störschutz- und Zündkondensatoren vorhanden. Grundplatte aus Aluminiumblech. Klemmen auf keramischem Material. Vorschaltgerät ohne Deckel, nur für Einbau in geschlossene Blecharmaturen.

Röhrenleistung: 2 \times 30 W.
Spannung: 125/220 V, 50 Hz.

Ab 1. August 1953.

GUTOR Transformatoren A.-G., Wettingen.

Fabrikmarke:

Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: nicht kurzschlußsichere Drehstromtransformatoren, Klasse 2b und 3b, mit Blechgehäuse. Für Einbau auch ohne Gehäuse. Schutz durch normale Sicherungen oder Temperatursicherungen.

Leistung: 220...3000 VA.

Primärspannung: 110...500 V.

Sekundärspannung:

24...500 V bei Klasse 2b.

110...500 V bei Klasse 3b.

Alle Wicklungen auch umschaltbar für mehrere Spannungen.

III. Radioschutzzeichen des SEV



Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäß § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV», [vgl. Bull. SEV Bd. 25 (1934), Nr. 23, S. 635...639, u. Nr. 26, S. 778] wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 1. August 1953.

SOLIS-Apparatefabriken, Dr. W. Schaufelberger Söhne, Zürich.

Fabrikmarke:

Heissluftdusche SOLIS, Typ 101 und 102.

Spannung: 110...250 V.

Leistung: 500 W.

IV. Prüfberichte

[siehe Bull. SEV Bd. 29(1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2148.

Gegenstand: Kapillarrohr-Thermostat

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28 443 vom 12. Juni 1953.

Auftraggeber: Fr. Sauter A.-G., Basel.

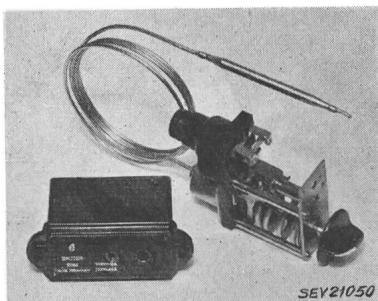
Bezeichnung:

Typ SU 42

Aufschriften:

SAUTER

SU 42 Fabr. No. 5304-1401
380 V ~ 6 A 220 V = 0,6 A

**Beschreibung:**

Kapillarrohr-Thermostat gemäss Abbildung, für den Einbau in Waschmaschinen. Einpoliger Ausschalter mit Tastkontakte aus Silber. Schalttemperatur mittels Drehknopf einstellbar. Sockel und Kappe aus schwarzem Isolierpreßstoff.

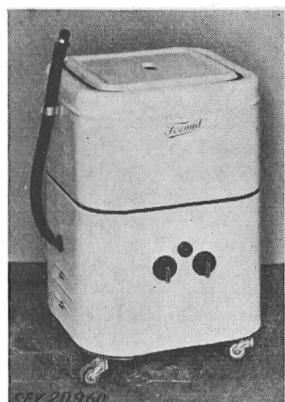
Der Kapillarrohr-Thermostat hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltermöglichkeiten (Publ. Nr. 119) bestanden. Verwendung: zum Einbau in Waschmaschinen.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2149.**Gegenstand:** Waschmaschine**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28 184a vom 11. Juni 1953.**Auftraggeber:** Viktor Guignard, Clochetons 29, Lausanne.**Aufschriften:**

FOR MID
Victor Guignard
Lausanne

M. 220/380 V 1/3 HP
330 W 50 ~
Ch. 3×380/220 V 3000 W No. 200

**Beschreibung:**

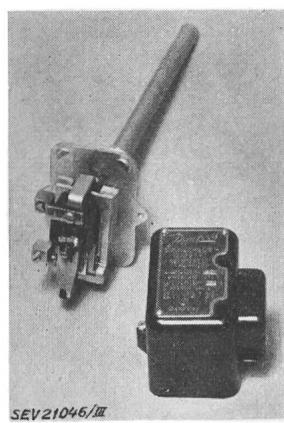
Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung. Heizstäbe unten im emailierten Wäschebehälter. Die Waschvorrichtung, bestehend aus einer mit Rippen versehenen Scheibe, ist am Boden des Wäschebehälters exzentrisch angeordnet. Sie setzt das Waschwasser und damit auch die Wäsche in Bewegung. Antrieb durch ventilatierten Drehstrom-Kurzschlussanker-Motor. Schalter für Heizung und Motor sowie Signallampe eingebaut. Fünfadrige Zuleitung (3 P+N+E) fest angeschlossen. Maschine nach unten durch Blech abgeschlossen.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2150.**Gegenstand:** Sicherheitsthermostat**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 27 799a/III vom 12. Juni 1953.**Auftraggeber:** Werner Kuster A.G., Elisabethenstrasse 23, Basel.**Aufschriften:**

SIKKERHEDS - (SAFETY)
THERMOSTAT TYPE 41 - 056
AFBRYDETEMP. 90 °C DIFFERENS 15 °C
CUT-OUT-TEMP. 194 °F DIFFERENTIAL 27 °F
380 V 15 A ~ AC 220 V. 10 A = DC
DANFOSS
NORDBORG, DENMARK

**Beschreibung:**

Sicherheitsthermostat gemäss Abbildung. Einpoliger Ausschalter mit Tastkontakte aus Silber, die zwischen den Polen eines permanenten Magnets angeordnet sind. Ausschalttemperatur fest eingestellt. Der Sicherheitsthermostat schaltet nach einem bestimmten Abfall der Temperatur selbst wieder ein. Sockel und Kappe aus schwarzem Isolierpreßstoff. Der Sicherheitsthermostat wird auch als Typ 41-057 mit Gussgehäuse geliefert und ist in dieser Ausführung zur Verwendung in feuchten und nassen Räumen bestimmt.

Der Sicherheitsthermostat hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltermöglichkeiten bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

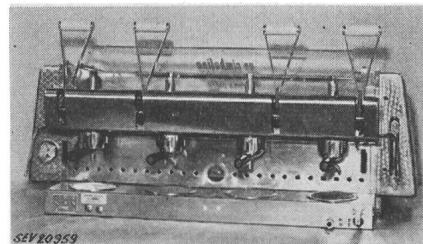
Gültig bis Ende Mai 1956.

P. Nr. 2151.**Gegenstand:** Kaffeemaschine**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28 004 vom 9. Juni 1953.**Auftraggeber:** ARDA S.A., P. Strahm, Servan 27, Lausanne.**Aufschriften:**

Un cimbalino crema caffè
Officine Cimbali Giuseppe
Milano
Volt 380 W 6500 trifase
N. 180291 9526

Beschreibung:

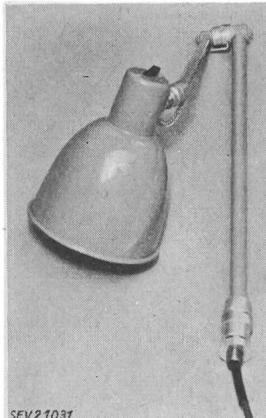
Kaffeemaschine gemäss Abbildung. Horizontaler Wasserbehälter mit eingebauten «Pyror»-Heizstäben. Zur Reklamebeleuchtung ist hinten in der Maschine eine 40-W-Fluoreszenzlampe eingebaut. Druckregler, Schaltenschütz und Vor-



schaltgerät ausserhalb der Maschine. Armaturen für Kaffeezubereitung, Heisswasser- und Dampfentnahme sowie ein Sicherheitsventil, ein Wasserstandanzeiger und ein Manometer vorhanden. Sicherheitsvorrichtung gegen Überhitzung eingebaut. Anschlussklemmen in Ösen aus keramischem Material.

Die Kaffeemaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2152.**Gelenkklampe****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28 176b vom 11. Juni 1953.**Auftraggeber:** SAM S. A., 26, rue des Usines, Genève.**Beschreibung:**

Werkstatt- und Maschinen-Gelenkklampe gemäss Abbildung, mit Isolierpreßstoff-Lampenfassung E 27 und Reflektor aus weiss lackiertem Aluminium mit eingebautem Kipphebelschalter. Aussenseite des Reflektors und Stahlrohre grau lackiert.

Der Beleuchtungskörper hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2153.**Motorschutzschalter****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 24464b/II vom 15. Juni 1953.**Auftraggeber:** Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.**Bezeichnung:**

- Type CAT6: Schütz für Fernsteuerung
- Type CATd6: Schütz mit eingebauten Druckknöpfen
- a) ohne Gehäuse, für Einbau } für trockene Räume
- b) mit Isolierpreßstoffgehäuse }
- c) mit Leichtmetallgehäuse, für feuchte Räume.

Aufschriften:

Auf dem Gehäusedeckel: SPRECHER & SCHUH



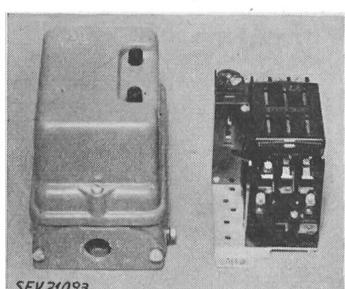
500 V — 15 A ~



Auf dem Gehäusedecke: SPRECHER & SCHUH



*) nur auf Leichtmetall-gehäuse) 500 V — 15 A ~

**Beschreibung:**

Motorschutzschalter gemäss Abbildung, bestehend aus einem dreipoligen Schaltschütz mit angebauten thermischen Relais mit 3 direkt beheizten Bimetallauslösern. Das Schaltschütz mit Tastkontakten aus Silber und Sockel aus braunem Isolierpreßstoff kann mit Hilfskontakten für 2,5 A 500 V ~ und mit zweipoligem Sicherheitsstecker ausgerüstet werden. Auslöser und max. zulässige Vorsicherung gemäss nachstehender Tabelle:

Auslöser A	Max. zuläss. Sicherung		Auslöse r A	Max. zuläss. Sicherung	
	flink A	träg A		flink A	träg A
0,3...0,56	40	25	2...4	40	25
0,55...1	40	25	4...8	40	25
1...2	25	15	8...16	40	25

Die Motorschutzschalter entsprechen den «Anforderungen an Motorschutzschalter» (Publ. Nr. 138). Verwendung: in trockenen bzw. feuchten Räumen.

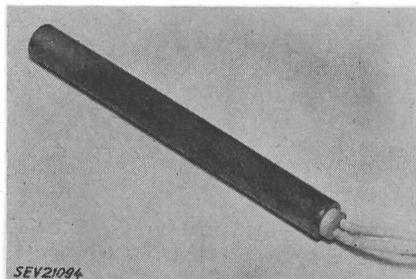
Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2154.**5 Einbau-Heizelemente****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28513 vom 15. Juni 1953.**Auftraggeber:** Fr. Sauter A.-G., Basel.**Aufschriften:**

Prüf.-Nr. 1—5



220 V 120 W 53 II

**Beschreibung:**

Heizelemente für Absorptions-Kühlschränke, gemäss Abbildung. Widerstandswendel mit Keramikisolation in Messinghülsen von 16 mm Durchmesser und 157 mm Länge. Anschlussleiter mit Perlen aus keramischem Material isoliert.

Die Heizelemente haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

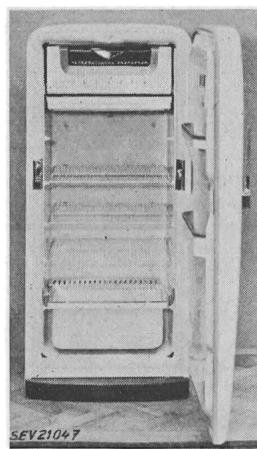
Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2155.**Kühlschrank****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28503 vom 15. Juni 1953.**Auftraggeber:** International Harvester Company A.-G., Hohlstrasse 100, Zürich 26.**Aufschriften:**International Harvester Company AG.
Hohlstr. 100 Zürich Tel. (051) 23.57.40

Haushalt-Kühlschrank

Nennspannung: 220 V 50 Hz

Nennleistung: 170 W Kältemittel: Freon F 12

**Beschreibung:**

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Kolbenkompressor und Einphasen-Kurzschlussanker motor mit Hilfswicklung zu einem Block vereinigt. Relais zum Ausschalten der Hilfswicklung nach erfolgtem Anlauf. Separater Motorschutzschalter. Netzanschluss des Motors über Transformator mit zusammenhängenden Wicklungen. Verdampfer als Behälter für Eisschubladen und Gefrierkonserven ausgebildet. Verstellbarer Temperaturregler mit Ausschaltung. Gehäuse aus weiss lackiertem Blech. Kühlraumwandungen emailliert. Zuleitung dreiadrige Gummiadverschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 1170 × 490 × 430 mm.

Kühlschrank 1380 × 615 × 700 mm. Nutzinhalt 235 dm³. Gewicht 108 kg.

Der Kühlschrank entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltungskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2156.

Gegenstand: Waschmaschine

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28482a vom 17. Juni 1953.

Auftraggeber: Super-Electric S.A., Ch. de la Colline, Tivoli, Lausanne.

Aufschriften:

Super-Electric S.A. Lausanne
Machine à laver No. 1573 Type MLP Année 1953
Contenance 60 L = 4 kg de linge sec
Chauffage: Watts 4500 Volts 380
Moteur: Ch 1/4 KW 0,18 Per. 50 ~
Amp. 4,4/2,2 Volts 220/380



Beschreibung:

Waschmaschine gemäss Abbildung mit Heizung. Drei Heizstäbe unten im emaillierten Waschbehälter. Die Waschvorrichtung, bestehend aus einer mit Rippen versehenen Scheibe, ist am Boden des Wäschebehälters exzentrisch angeordnet. Diese setzt das Waschwasser und damit auch die Wäsche in Bewegung. Antrieb durch ventilirten Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Schalter für Heizung und Motor sowie Signallampe eingebaut. Vieradrige Zuleitung mit 3 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Handgriffe isoliert. Mangel für Handbetrieb aufgebaut. Die Maschine wird auch unter dem Namen «Dynamatic» in den Handel gebracht.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2157.

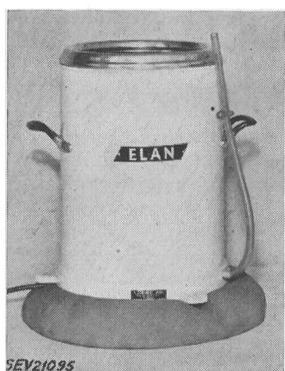
Gegenstand: Wäschezentrifuge

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28527 vom 17. Juni 1953.

Auftraggeber: F. Stengel, Brühlstrasse 55, Biel.

Aufschriften:

E L A N
F. Stengel - Biel
Mod. int. gesch. 13665 + 78939
V. 220 W. 175 Nr 685
Betriebsdauer pro Füllung 1 min



Beschreibung:

Transportable Wäschezentrifuge gemäss Abbildung. Antrieb durch gekapselten selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Dreiaadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Schalter in die Zuleitung eingebaut. Untersatz für die Zentrifuge aus Schwammgummi.

Die Zentrifuge hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen; ohne Schnurschalter auch in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Juni 1956.

Z. Nr. 2158.

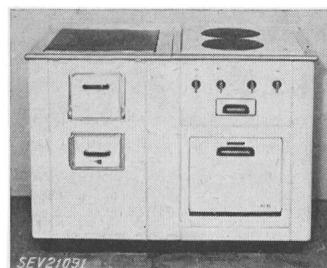
Kochherd

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28532 vom 17. Juni 1953.

Auftraggeber: A. Lüthard, Schlosserei, Madiswil (BE).

Aufschriften:

V 380 A L M
W 5100 No. 11/1953



Beschreibung:

Kochherd gemäss Abbildung, mit zwei Kochstellen und Backofen, kombiniert mit Herd für Holzfeuerung. Heizkörper für Ober- und Unterhitze außerhalb des Backraumes angeordnet. Dosen zum Aufstecken normaler Kochplatten von 145—220 mm Durchmesser. Klemmen für verschiedene

Schaltungen vorhanden.

Der Kochherd entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126). Verwendung: in Verbindung mit Kochplatten, die diesen Vorschriften ebenfalls entsprechen.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2159.

Futterkocher

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28565 vom 17. Juni 1953.

Auftraggeber: Paul Aerni, Schaffhauserstrasse 468, Zürich.

Aufschriften:

M I E L E
110
Futterdämpfer
m. Elektroheizung
Inhalt GLE 110 Liter
Volt 380 DR kW 1,8



Beschreibung:

Futterkocher gemäss Abbildung, auf Gestell, zum Kippen eingerichtet. Heizwiderstand mit Glimmerisolation am Boden des Kessels angepresst. Wärmeisolation Glaswolle. Klemmenkasten seitlich angebaut. Vieradrige Zuleitung fest angeschlossen. Handgriffe isoliert.

Der Futterkocher hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2160.

Verstärker

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28583 vom 18. Juni 1953.

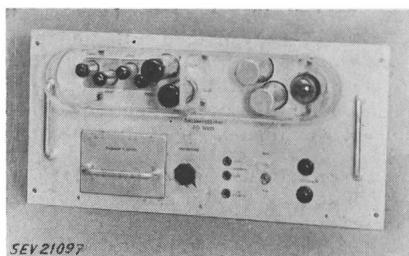
Auftraggeber: Autophon A.-G., Solothurn.

Aufschriften:

Amtsverstärker 20 Watt
Autophon A.G. Solothurn
Type A/20/1
Anschlusswert 165 VA
Wechselstrom 110—250 V 50 Hz
Apparat No. 001

Beschreibung:

Amtsverstärker gemäss Abbildung, für Hoch- und Niederfrequenz-Telephonrundspruch. Umschaltung auf die verschiedenen Frequenzen mittels Schubladen, in welchen sich die Eingangsübertrager bzw. Filter befinden. Hoch- und Niederfrequenzverstärker, letzterer in Gegentaktschaltung.



Ausgangsübertrager mit getrennten Wicklungen, Lautstärke-regler und Steckkontakt für NF-Eingang. Netztransformator mit getrennten Wicklungen, umschaltbar. Schutz durch 2 Kleinsicherungen im Sekundärstromkreis. Apparat für Einbau bestimmt und auf der Rückseite durch ventilierten Blechdeckel abgeschlossen.

Der Verstärker entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2161.**Gegenstand: Waschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28580 vom 19. Juni 1953.

Auftraggeber: E. Schlatter, Werkstätte für Feinmechanik und Konstruktionen, Zürich 3.

Aufschriften:

C H R O M A N A	
No. 653904	Mot. Type 06
kW 0,16	1 ~ SEV
V 220	A 0,9
U/m 2560	P./s 50

**Beschreibung:**

Waschmaschine ohne Heizung, gemäss Abbildung. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussanker motor mit Hilfsphase und Kondensator. Die Waschvorrichtung führt Drehbewegungen in wechselnder Richtung aus. Dreidrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker fest geschlossen.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2162.**Gegenstand: Biegsame Isolierrohre**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28405/I vom 23. Juni 1953.

Auftraggeber: Kopex-Maschinen A.-G., Sihlstrasse 43, Zürich.

Bezeichnung:

Koro-Plastik Isolierrohre 16 und 29 mm ohne Papierauskleidung.

Beschreibung:

Ein um ca. $\frac{1}{3}$ überlapptes beidseitig verbleites oder beidseitig lackiertes Eisenblechband ist spiralförmig aufge-

wunden und in dem dieser Spirale entgegengesetzten Dreh-sinn eingängig-flachgewindeartig gerillt. Darüber liegt ein schwarzer Schutzschlauch aus Polyvinylchlorid.

Verwendung:

Anstelle von armierten Isolierrohren für sichtbare und unsichtbare Verlegung; ferner für sichtbare und unsichtbare Verlegung in feuchten, und sichtbare Verlegung in nassen und durchtränkten Räumen. An freien Rohrenden, sowie bei Einführungen in Winkel- und T-Stücke sind gut anliegende isolierende Stecktüllen zu verwenden. In feuchten und nassen Räumen sind sie mit den Apparaten und Energieverbrauchern dicht zu verschrauben. Die Rohre sind an Orten, wo sie erhöhte mechanische Beschädigung ausgesetzt sind noch zusätzlich zu schützen.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2163.**Gegenstand: Biegsame Isolierrohre**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28405/I vom 23. Juni 1953.

Auftraggeber: Kopex-Maschinen A.-G., Sihlstrasse 43, Zürich.

Bezeichnung:

Koro-Plastik Isolierrohre 16 und 29 mm mit Papierauskleidung.

Beschreibung:

Ein doppelt überlapptes imprägniertes Papierband ist mit einem darüberliegenden ca. $\frac{1}{3}$ überlappten blanken oder beidseitig verbleiten Eisenblechband spiralförmig aufgewunden und in dem dieser Spirale entgegengesetzten Dreh-sinn eingängig-flachgewindeartig gerillt. Darüber liegt ein schwarzer Schutzschlauch aus Polyvinylchlorid.

Verwendung:

Anstelle von armierten Isolierrohren für sichtbare und unsichtbare Verlegung; ferner für sichtbare und unsichtbare Verlegung in feuchten, und sichtbare Verlegung in nassen und durchtränkten Räumen. An freien Rohrenden, sowie bei Einführungen in Winkel und T-Stücke sind gut anliegende isolierende Stecktüllen zu verwenden. In feuchten und nassen Räumen sind sie mit den Apparaten und Energieverbrauchern dicht zu verschrauben. Die Rohre sind an Orten, wo sie erhöhte mechanische Beschädigung ausgesetzt sind, noch zusätzlich zu schützen.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2164.**Gegenstand: Biegsame Panzerrohre**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28405/II vom 23. Juni 1953.

Auftraggeber: Kopex-Maschinen A.-G., Sihlstrasse 43, Zürich.

Bezeichnung:

Koro-Plastik Panzerrohre 16 und 29 mm ohne Papierauskleidung.

Beschreibung:

Ein inneres ca. $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ überlapptes beidseitig verbleites und ein zweites ca. $\frac{1}{2}$ überlapptes blankes Eisenblechband sind spiralförmig aufgewunden und in dem dieser Spirale entgegengesetzten Dreh-sinn eingängig-flachgewindeartig gerillt. Darüber liegt ein schwarzer Schutzschlauch aus Polyvinylchlorid.

Verwendung:

Anstelle von Metallrohren in trockenen, zeitweilig feuchten, feuchten und nassen Räumen. An freien Rohrenden, sowie bei Einführungen in Winkel- und T-Stücke sind gut anliegende isolierende Stecktüllen zu verwenden. In feuchten und nassen Räumen sind die Rohre mit den Apparaten und Energieverbrauchern dicht zu schrauben. Die Rohre sind an Orten, wo sie erhöhte mechanische Beschädigung ausgesetzt sind, noch zusätzlich zu schützen.

Vereinsnachrichten

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

Totenliste

Am 15. November 1952 starb, wie wir erst jetzt vernommen, durch Unfall im Alter von 66 Jahren *Adolf Ch. Kind*, Elektroingenieur, Mitglied des SEV seit 1944, Inhaber eines Geschäfts für Neu- und Nachimprägnierung von Leitungsstangen in Aarau. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 17. April 1953 starb in Interlaken im Alter von 52 Jahren *A. May*, Ingenieur, Inhaber der Ing. May A.G., Interlaken, Kollektivmitglied des SEV. Wir sprechen der Trauerfamilie und der Unternehmung, deren Inhaber er war, unser herzliches Beileid aus.

Am 31. Juli 1953 starb in Luzern im Alter von 61 Jahren Dr. *Max Wey*, Stadtpräsident von Luzern, Direktor der städtischen Unternehmungen, Präsident des Verwaltungsrates der Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg A.G., Kollektivmitglied des SEV. Wir entbieten der Trauerfamilie und den Unternehmungen, an deren Spitze er stand, unser herzliches Beileid.

Am 4. August 1953 starb in Schwarzhäusern (BE) im Alter von 52 Jahren *Hans Seiler*, Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1922, Werkmeister-Stellvertreter des Elektrizitätswerkes Schwarzhäusern der Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal. Wir entbieten der Trauerfamilie und den Elektrizitätswerken Wynau unser herzliches Beileid.

Sechste Kontrolleurprüfung

Vom 20. bis 24. Juli 1953 fand in der Gewerbeschule in Bern die sechste Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen statt. Von den insgesamt 19 Kandidaten aus der deutschen und französischen Schweiz, wovon sich 15 für die erste und 4 für die zweite Prüfung gemeldet hatten, haben folgende 14 Kandidaten die Prüfung bestanden:

<i>von Bergen Arthur</i>	Wetzikon (ZH)
<i>Bieri Walter</i>	Luzern
<i>Bovey Louis</i>	Genf
<i>Felber Erich</i>	Gränichen (AG)
<i>Graber Georges</i>	Moutier (BE)
<i>Hämisegger Walter</i>	Gerlafingen (SO)
<i>Jenzer Helmut</i>	Brig (VS)
<i>Rieder Alfred</i>	Schlieren (ZH)
<i>Rüegg Josef</i>	Malters (LU)
<i>Rüegger Hans</i>	Zuchwil (SO)
<i>Ryhen Henri</i>	Sierre (VS)
<i>Schuler Felix</i>	Zermatt (VS)
<i>Stauffer Heinz</i>	Zürich
<i>Widmer Max</i>	Olten (SO)

Das Ergebnis der diesjährigen Prüfung darf gegenüber jenem früherer Prüfungen, dank besserer Vorbereitung der Kandidaten, als sehr erfreulich bezeichnet werden. Von den zum erstenmal angetretenen Kandidaten haben 80 % die Prüfung bestanden. Möge dies ein Ansporn für spätere Bewerber sein.

Eidg. Starkstrominspektorat:
Kontrolleurprüfungskommission

Hausinstallationskommision

Die *Gesamtkommision* hielt am 10. Juni 1953 in Zürich unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Direktor W. Werdenberg, ihre 16. Sitzung ab. Nach einer Orientierung durch den Vorsitzenden über die Aufstellung von Sicherheitsvorschriften wurde Beschluss gefasst über eine Änderung des Normblattes SNV 24505a zwecks Verhinderung des einpoligen Steckens des Schutzkontaktstiftes der neuen Stecker, Typen 12 und 14, in die ortsveränderliche Steckdose Typ 1. Ferner wurde über die Einführung von sog. fliegenden Klemmen in Verbindungsboxen beraten, jedoch kein definitiver Entscheid erzielt, da noch einige Punkte abzuklären sind.

Als Haupttraktandum wurde der 2. Entwurf der in der 15. Sitzung behandelten Änderungen der Hausinstallationsvorschriften (HV) durchberaten. Es wurde beschlossen, die folgenden bereinigten Änderungen als Vorschläge für allgemein gültige Vorschriften den zuständigen Instanzen zur Genehmigung vorzulegen.

Allpolige Abschaltung von Apparaten und Leitungen

Die allpolige Abschaltung mit Einschluss des nur zur Stromführung dienenden Null- bzw. Mittelleiters ist auch in genullten Netzen für folgende Appare und Anlageteile vorgeschrieben:

Kochplatten in Kochherden und Tischherden (§ 94, Ziffer 3)
Akkumulatorenbatterien ohne geerdeten Pol (§ 126)

Lichtinstallationen in explosionsgefährlichen Räumen (§ 240, Ziffer 2, und § 243, Ziffer 3)

Lichtinstallationen in Ställen und Futtergängen (§ 249); der zur Nullung von erdungspflichtigen Apparaten oder

2 P + E-Steckdosen dienende Nulleiter muss vor den allpoligen Lichtschaltern abgezweigt werden.
Speiseleitungen für das Aufladen der Akkumulatoren von elektrischen Viehhüteapparaten (§ 93)

Dagegen ist in genullten Anlagen die Unterbrechung des nur zur Stromführung dienenden Nulleiters entgegen den derzeitigen Bestimmungen der HV nicht mehr erforderlich für:

Elektrische Einrichtungen im Freien und in Räumen, die nur zu gewissen Zeiten benutzt werden (§ 13)
Stromkreise, in denen Belastungen von mehr als 1500 W auftreten, oder in denen die Spannungen gegen Erde 250 V übersteigen (§ 46)
Heisswasserspeicher (§ 102)
Generatoren (§ 107, Ziffer 3)
Steuerstromkreise von Motoren mit automatischer oder Fernschaltung (§ 112, Ziffer 3)
Zuleitungen zu Kranen (§ 114, Ziffer 1)
Akkumulatorenbatterien mit einem geerdeten Pol- oder Mittleiter (§ 126)
Lichtinstallationen in schmutzigen, durchtränkten oder mit ätzenden Dünsten angefüllten Räumen (§ 230)
Hauptschalter für Aufzüge (§ 275, Ziffer 4)
Schalter an transportablen Apparaten für mehr als 250 V gegen Erde (§ 288, Ziffer 2)
Niederspannungsstromkreise der Transformatoren für Leuchtröhrenanlagen (Wegleitung für Leuchtröhrenanlagen, Anhang II der HV, Ziffer 6)

In schutzgeerdeten Netzen, wo der geerdete Nulleiter wohl nachgezogen ist, aber nicht zur Apparatenerdung dient, ist die allpolige Abschaltung weiterhin auch in den vorstehend genannten Fällen erforderlich.

Erläuterung: Art. 19 der bundesrätlichen Starkstromverordnung bestimmt, dass Erdleiter weder durch Sicherungen noch durch Schalter unterbrochen werden dürfen. Um die Hausinstallationsvorschriften damit in Übereinstimmung zu bringen, müssen Unterbrechungen des zur Apparatenullung dienenden Netznulleiters nach Möglichkeit vermieden werden.

In schutzgeerdeten Netzen ist der Nulleiter wie die Polleiter als unter Spannung stehender Leiter zu betrachten (StV. Art. 26, Ziffer 3).

Bemessung des Erdungsleiters in Haupt- und Gruppenleitungen

In Übereinstimmung mit dem neuen Wortlaut von § 156 erhält Ziffer 5 von § 19 folgende Fassung:

§ 19

5. Die Erdleitung darf in das gleiche Rohr wie die Stromzuleitung eingezogen werden, wenn sie gleiche Isolation wie die Stromzuleitung besitzt und wenn sie auf ihrem ganzen Verlauf gelb/rot oder gelb gekennzeichnet ist. In Hauptleitungen sowie in Gruppen- und Abzweigleitungen bis zu einem Querschnitt von 16 mm^2 muss der Erdleiter den gleichen Querschnitt aufweisen wie die Polleiter. Sind die Polleiterquerschnitte grösser als 16 mm^2 , so dürfen die Erdleiterquerschnitte bis auf 50 % des Polleiterquerschnittes, jedoch nicht unter 16 mm^2 verkleinert werden.

Bauart der Schalter

Ziffer 3 von § 51 erhält folgende neue Fassung:

§ 51

3. Alle Schalter, die einer erhöhten Beschädigungsgefahr bzw. einer rauen Behandlung ausgesetzt sind, sowie jene Schalter, die an staubigen, feuergefährlichen Orten verwendet werden, müssen in einem mechanisch widerstandsfähigen, geschlossenen Gehäuse eingebaut sein. Die Anschlussklemmen müssen sich im Innern des Gehäuses selbst befinden.

Wahl der Steckkontakte

§ 63 erhält folgende neue Ziffer 7:

§ 63

7. An folgenden Orten dürfen nur Steckdosen, in die sich ausschliesslich Stecker mit Erdkontakten oder Stecker von besonders isolierten Apparaten (doppelte Isolation oder Isoliergehäuse) einführen lassen, montiert werden:

- a) feuchte und nasse Räume
- b) Räume, in denen die elektrischen Einrichtungen in erhöhtem Masse der Korrosion ausgesetzt sind
- c) Werkstätten und andere Arbeitsräume mit festmontierten geerdeten Maschinen oder mit leitenden Fussböden
- d) Räume mit Badeeinrichtungen
- e) das Freie

Erläuterung (neuer Absatz 4): Vom 15. August 1955 an sind durchwegs die neuen 10-A/250-V-Haushaltsteckkontakte (s. Normblätter SNV 24504...24509) zu verwenden. Es wird empfohlen, in neuen Anlagen jetzt schon diese Haushaltsteckkontakte anzuwenden.

Für die Installation von Steckkontakten in Badezimmern wird auch auf die Bestimmungen von § 200 verwiesen.

Anschlüsse von transportablen Stromverbrauchern mit Metallgehäusen, insbesondere von Elektrohandwerkzeugen

Die bisherigen Bestimmungen von Ziffer 1 in § 79 werden durch folgende ersetzt:

§ 79

1. Transportable Apparate, insbesondere elektrische Handwerkzeuge, die nicht besonders isoliert sind, d. h. weder ein Isoliergehäuse noch eine doppelte Isolation besitzen, und bei denen keine Gewähr besteht, dass sie an den in Ziffer 7 von § 63 genannten Orten stets geerdet, genutzt oder schutzgeschaltet angeschlossen werden, müssen entweder über Schutztransformatoren gespeist oder mit Kleinspannung betrieben werden.

Erläuterung: Es ist gestattet, elektrische Lötkolben ungedeckt anzuschliessen.

Schutztransformatoren sind Transformatoren mit vollständig getrennten Primär- und Sekundärwicklungen.

Abschaltbarkeit von elektrischen Kochherden und Kochplatten

Eine neue Erläuterung zu Ziffer 2 in § 94 lautet:

§ 94

Erläuterung (neuer Absatz 3): Die Forderung von Ziffer 2 gilt auch dann als erfüllt, wenn Kochherde oder Kochplatten nicht über Steckkontakte angeschlossen sind, aber durch Herausschrauben der zugehörigen Gruppensicherungen spannungslos gemacht werden können. In modernen Wohnungen, wo die elektrischen Kochherde in Kücheneinbauten untergebracht werden, ist es nämlich oft schwer, die Anschlussleitung über einen Steckkontakt oder einen Schalter zu führen.

Spannungsgrenze für elektrische Kleinapparate

§§ 101 und 115

Die Bestimmungen, wonach transportable Kleinapparate mit einer Leistungsaufnahme von weniger als 1500 W und transportable Haushaltmaschinen mit Spannungen von höchstens 250 V betrieben werden dürfen, besitzen keine Gültigkeit mehr. §§ 101 und 115, Ziffer 1, sind damit aufgehoben.

Schutz der Leitungen

Die Erläuterung zu § 136 wird durch einen Zusatz ergänzt:

§ 136

Erläuterung (neuer Absatz 2): Sichtbare Leitungen gelten ganz allgemein als der Beschädigung ausgesetzt, wenn sie sich in weniger als 10 cm Höhe über dem Fussboden befinden. Für die besonderen Anforderungen an unsichtbare Rohrleitungen in Wänden wird auf die Bestimmungen von § 170 und die zu gehörige Erläuterung verwiesen.

Anforderungen an die Hauptsicherungen im Innern von Gebäuden

Die Ziffer 1 von § 152 wird wie folgt geändert und ergänzt:

§ 152

1. Jede Hausinstallation muss durch eine Hauptsicherung gesichert sein, die in der Nähe der Einführung an leicht zugänglicher Stelle anzubringen ist. Als Hauptsicherungen dürfen nur für 500 V Nennspannung gebaute Elemente verwendet werden. In Liegenschaften, die direkt aus Freileitungsnetzen gespeist werden, müssen die Hauptsicherungen aus Einzelementen bestehen. Diese Einzelemente haben sowohl unter sich, als auch gegenüber dem Nulleitertrenner einen Abstand von mindestens 1 cm aufzuweisen.

Bemessung des Nulleiters in Haupt- und Gruppenleitungen

Der bisherige Wortlaut der Ziffern 2 und 3 in § 156 ist ungültig. Die neuen Bestimmungen lauten:

§ 156

2. Der Null- oder Mittelleiter soll in Hauptleitungen sowie in Gruppen- und Abzweigleitungen bis zu einem Querschnitt von 16 mm^2 den gleichen Querschnitt aufweisen, wie die zugehörigen Polleiter. Sind die Polleiterquerschnitte grösser als 16 mm^2 , so dürfen die Null- und Mittelleiter bis auf 50 % des Polleiterquerschnittes, jedoch nicht unter 16 mm^2 verkleinert werden, ausgenommen, wenn der Nullleiter betriebsmässig einen Strom führt, der grösser ist, als der halbe Polleiterstrom.

3. In Gruppen- und Abzweigleitungen sind Null- oder Mittelleiter, die ausschliesslich zur Nullung dienen, so zu wählen, dass sie den Bedingungen von § 19 entsprechen.

Rohrverbindungen in Durchführungen

§ 157

Ziffer 2, wonach sich im Innern von Wand- und Bodendurchführungen keine Rohrverbindungen befinden dürfen, wird aufgehoben.

Lichter Rohrdurchmesser von elektrischen Leitungen

Solange für Leiter mit thermoplastischer Kunststoffisolation auf Polyvinylchlorid-Basis keine besondern Vorschriften aufgestellt sind, gelten folgende, gegenüber dem Nachtrag zu den Hausinstallationsvorschriften vom 31. Dezember 1949 geänderte

derten Bestimmungen über den erforderlichen Rohrdurchmesser:

§ 166

3. Für Leiter mit thermoplastischer Kunststoffisolation darf bis zu einem Drahtquerschnitt von 4 mm² der nächst kleineren lichten Rohrdurchmesser als der unter Ziffer 2 für gummiisierte Leiter vorgeschriebene verwendet werden. Für grössere Drahtquerschnitte sind dagegen die in der Tabelle angegebenen Rohre zu wählen. Bei sichtbarer Verlegung muss auch für T-Leiter der kleinste lichte Rohrdurchmesser 9 mm, bei unsichtbarer Verlegung 11 mm betragen.

Erläuterung: Wie die Erfahrung gezeigt hat, ist es unzweckmässig, für thermoplastisierte Leiter von mehr als 4 mm² Querschnitt einen kleineren lichten Rohrdurchmesser zu wählen, als für gummiisierte Leiter, da sie nahezu gleich viel Raum beanspruchen.

Schlaufen von Leitern an Apparaten und Energieverbrauchern

Das sogenannte Schlaufen von Installationsleitern wird durch eine neue Ziffer 2 zu § 168 geregelt.

§ 168

2. Leiter dürfen nur in Verbindungsboxen, Verbindungsstäben und in Sicherungen miteinander verbunden werden. Verbindungen sind indessen auch in Steckdosen und Schaltern zulässig:

- a) für Anschlussstellen im gleichen Raum;
- b) für Anschlussstellen in unmittelbarer Nähe in andern Räumen.

Ausnahmsweise dürfen an Beleuchtungskörpern Verbindungen gemacht werden für andere Beleuchtungskörper im gleichen Raum.

Die bisherigen Ziffern 2, 3 und 4 erhalten die neuen Nummern 3, 4 und 5.

Erläuterung: Es muss vermieden werden, dass die Verbindungsstellen der Kontrolle schwer zugänglich sind, oder dass der Nullleiter, der zu einer Steckdose führt und dort zur Nullung dienen kann, an einem Beleuchtungskörper unterbrochen wird, wenn man diesen entfernt.

Bestimmungen für unsichtbare Rohrleitungen

Die bisherige Ziffer 5 in § 170 wird geändert; eine neue Ziffer 6 bezieht sich auf eine neuartige Installationsweise:

§ 170

5. An Stellen, wo unsichtbar verlegte Rohre der Beschädigung ausgesetzt sind, sollen entweder Stahlpanzerrohre oder Metallrohre verwendet werden. Sofern andere als die genannten Rohre verwendet werden, sind sie mit Schutzleisten zu überdecken.

6. Auf Zusehen hin dürfen Installationsleiter auch in Betonkanäle, die besonders hiefür hergestellt sind, ohne Schutzrohre eingezogen werden. Über den Leitungskanälen muss allseitig eine Betonhöhe von mindestens 2 cm vorhanden sein. In trockenen und zeitweilig feuchten Räumen sind T- oder Gi-Leiter, in feuchten und nassen Räumen dagegen Tdc-Kabel, Tv- oder Giv-Leiter erforderlich.

Die bisherigen Ziffern 6 und 7 erhalten die Nummern 7 und 8.

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. — **Redaktion:** Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, außerdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telephon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 45.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 55.— pro Jahr, Fr. 33.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

Chefredaktor: H. Leuch, Ingenieur, Sekretär des SEV.
Redaktoren: H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, Ingenieure des Sekretariates.

Erläuterung (ersetzt Absatz 3): In Wänden unsichtbar verlegte Leitungen gelten dann als der Gefahr einer mechanischen Beschädigung ausgesetzt, wenn sie sich weniger als 8 cm hinter der Wandoberfläche befinden, jedoch nicht, wenn ihre Höhe über dem Fussboden mehr als 3 m oder ihr Abstand von der Decke weniger als 25 cm beträgt. Das Ueberdecken der Isolierrohre in Wänden mit Hartverputz gilt nicht als genügender Schutz.

Es bestehen heute Verfahren, wo besonders gebaute, massive Gummischläuche vor dem Betonieren so in den Armierungen verlegt werden, wie nachher die elektrischen Leitungen verlaufen sollen; hierauf werden sie aufgepumpt und eingebettet. Nach dem Abbinden des Betons entlüftet man den Gummischlauch und zieht ihn aus dem Beton heraus. Bei den Übergängen von den Betonhohlräumen auf Verbindungsboxen und Rohrleitungen müssen indessen die Gummischläuche in biegsame Metallrohre eingezogen werden.

Elektrische Waschmaschinen in Waschküchen von Wohnhäusern

Die Erläuterung zu § 223 wird wie folgt erweitert:

§ 223

Erläuterung (neuer Absatz 2): Elektrische Waschmaschinen, die selbst keinen Dampf an den Raum abgeben, dürfen in Waschküchen mit einem Waschherd aufgestellt werden, auch wenn sie selbst nicht alle Anforderungen an Apparate für die Verwendung in nassen Räumen erfüllen, vorausgesetzt, dass der Waschherd normalerweise nicht mehr benutzt wird. Die festen Installationen von Waschküchen haben aber auch in diesem Fall den Bestimmungen für nasse Räume zu entsprechen.

Anhang III der HV

«Wegleitung für kalorische Stromverbraucher»

Um die Aufstellung von elektrischen Kochherden zu erleichtern, wird Ziffer 8 der Wegleitung für kalorische Stromverbraucher wie folgt geändert:

8. In Küchen, die nicht vollständig aus Mauerwerk bestehen, müssen die Kochherdgehäuse von brennbaren Gegenständen (Küchenmöbeln und dgl.) folgende Abstände besitzen:

- a) mindestens 8 cm, wenn die brennbaren Gegenstände nicht mit feuerhemmendem Material verkleidet sind;
- b) mindestens 4 cm, wenn die brennbaren Teile der Küchenausstattung, die sich neben dem Kochherdgehäuse befinden, mit feuerhemmendem Material verkleidet sind.

Kochherde dürfen nicht in brennbare Nischen oder Kästen eingebaut werden, sofern diese nicht vollständig feuerhemmend ausgekleidet sind.

Werden Kochherde längere Zeit nicht benutzt, so soll ihre Zuleitung durch Schalter, Steckkontakte oder Sicherungen von der Stromzuführung abgetrennt werden.

Ferner erhält Absatz 2 von Ziffer 9 über die Aufstellung von Heisswasserspeichern folgende neue Fassung:

9. Absatz 2: Ist es unmöglich, die in Absatz 1 angegebenen Abstände einzuhalten, so sind die brennbaren Gegenstände oder Gebäudeteile mit feuerhemmendem Material zu verkleiden. Zwischen dem feuerhemmenden Material und dem Gehäuse des Heisswasser- oder Dampferzeugers muss ein freier Luftraum von mindestens 1 cm vorhanden sein.