Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 48 (1957)

Heft: 2

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: 02.10.2025

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

Drehstromleitungen, also nicht auf Bündelleiter. Bei Bündelleitern ist die natürliche Leistung 20... 50 % höher und die Kurven der Fig. 6 verschieben sich entsprechend nach rechts.

Es ist eine Tendenz unserer Zeit, dass die Leitungen immer mehr ausgenützt und immer häufiger oberhalb ihrer natürlichen Leistung betrieben werden.

Die praktische Konsequenz der vorgehenden Ausführungen ist, dass Kondensatorenbatterien vorerst auf der Unterspannungsseite (5...60 kV) der grossen Unterwerke aufgestellt werden, die die gesamte Belastung an der Unterwerksammelschiene auf einen cos $\varphi \rightarrow 1$ bringen. Mit dieser Massnahme werden die Spannungsverhältnisse geregelt und die bestmöglichen Übertragungsverhältnisse geschaffen. Dann müssen weiterhin an gewissen Stellen im Netz Kondensatorenbatterien eingebaut werden zur Spannungsstützung und, damit zusammenhängend, zur Schaffung besserer Übertragungsverhältnisse.

Im Interesse des Netzbetriebes sollen natürlich auch die Generatoren zur Blindenergielieferung herangezogen werden, d. h. deren mögliche Blindleistungserzeugung soll nicht durch statische Kondensatoren gedeckt werden. Eine solche Überlappung der Möglichkeiten der Blindleistungserzeugung wäre sowohl unwirtschaftlich als auch vom Standpunkt der Stabilität unerwünscht.

Diese erwähnten Massnahmen schliessen auf keinen Fall die Niederspannungs-Kompensation mittels Kondensatoren aus. Auch wenn alle lokalen Belastungszentren niederspannungsseitig auf cos $\varphi = 1$ kompensiert wären (was selten geschieht), beträgt der Leistungsfaktor an der Unterwerk-Sammelschiene keineswegs 1 und gerade dort ist die Kompensation auf cos $\varphi = 1$ am nötigsten und wirkungsvollsten.

Alle Hochspannungs-Kondensatoren-Batterien werden praktisch aus Spannungsgründen installiert. Es ist nun logisch, dass sie durch die Spannung gesteuert werden. Hiezu dient am besten ein empfindliches Kontakt-Voltmeter mit einem Einstellbereich zwischen 90 und 110 % der Nennspannung. Auch in den USA werden praktisch alle grösseren Hochspannungs-Kondensatorenbatterien automatisch durch die Spannung gesteuert.

Grosse Kondensatorenbatterien müssen im allgemeinen unterteilt werden, um die Blindleistung besser den jeweiligen Netzverhältnissen anpassen zu können. Dies geschieht durch Stufenschaltungen. Solche Stufenschaltungen verlangen im allgemeinen Hochspannungsschalter mit Vorkontakten. Bei rückzündungsfreiem Schalten genügen aber in die Zwischenverbindung geschaltete kleine Reaktanzen, die den Einschaltstromstoss verringern.

Auf Grund der hier besprochenen Verhältnisse geht hervor, dass mit dem Einbau von Shunt-Kondensatoren bedeutende Verbesserungen in Hochspannungsnetzen gewonnen werden können. Obige Überlegungen sollen anregen, die Vorteile von statischen Kondensatoren auch in den schweizerischen Hochspannungsnetzen vermehrt auszunützen, wie dies z. B. in den USA [3]) und Frankreich schon in bedeutendem Mass geschehen ist.

Adresse des Autors:
P. M. Minder, Ingenieur der Emil Haefely & Cie. A.-G., Basel.

[3]) siehe Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 4, S. 155...159.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Die Kraftwerke Zervreila

621.311.21(494).262.5)

Diese Kraftwerkgruppe wird von der Kraftwerke Zervreila A.-G. erstellt, die ihren Sitz in Vals hat, während die Direktion sich in St. Gallen befindet und verbunden ist mit derjenigen der Kraftwerke Sernf-Niederenbach A.-G. Die Kraftwerke Zervreila A.-G. wurde am 17. Mai 1952 mit einem Grundkapital von 50 Millionen Fr. gegründet. Die letztgenannte Gesellschaft erwarb die Konzession für den Bau der Kraftwerkgruppe im Anschluss an den Bau der Anlage Rabiusa-Realta [1]). Jene Gesellschaft hat 1950 die Vorbereitungen getroffen für den Bau der Überleitungsstollen vom Valsertal ins Safiental. Die im Juli 1951 in Angriff genommenen Stollenstrecken wurden am 20. März 1954 durchgeschlagen [2]). Die Kraftwerke Zervreila A.-G. [3]), an der die Kraftwerke Sernf-Niederenbach mit 40 %, die Nordostschweizerischen Kraftwerke und die Motor-Columbus A.-G. mit je 30 % beteiligt sind, übernahm von der erstgenannten Gesellschaft die Stollen zwischen Valser- und Safiental, sowie das 1949 in Betrieb genommene Kraftwerk Rabiusa-Realta [4]) (Egschi im Safiental bis Realta am Hinterrhein). Die Kraftwerkgruppe Zervreila wird somit nach Abschluss der gegenwärtigen Bauperiode, die in Tabelle I mit ihren Einzugsgebieten aufgeführten Kraftwerkstufen umfassen.

Von der Beschreibung der geologischen Verhältnisse und eingehender Erörterung der Bauobjekte wird abgesehen und auf andere Publikationen verwiesen [5]). Hier sind in aller Kürze und deshalb in tabellarischer Darstellung die wichtigsten Baudaten angegeben. Es ist in Aussicht genommen, den elektromechanischen Teil der Kraftwerkgruppe in einem späteren Zeitpunkt ausführlicher darzustellen.

Die Gefällsverhältnisse, Ausbaugrössen, installierten Leistungen und möglichen Energieerzeugungen sind in Tabelle II zusammengestellt (Fig. 1 und 2).

Einzugsgebiete Tabelle I

	Einzugsgebiete km²	km²
Seekraftwerk Zervreila natürliches Einzugsgebiet	63,9	
Einzugsgebiet der in den Stausee- und den Überleitungsstollen eingeleiteten Bäche	29,2	
Einzugsgebiet des Valserrheins		93,1
Kraftwerk Wanna—Safien-Platz Einzugsgebiet der Rabiusa in Wanna	21,5	
Kraftwerk Safien-Platz—Rothenbrunnen Einzugsgebiet der Rabiusa in Safien-Platz	57,1	
Kraftwerk Rabiusa—Realta Resteinzugsgebiet der Rabiusa bei Egschi	29,1	
Einzugsgebiet der Rabiusa		107,7
Totales Einzugsgebiet		200,8

[1]) Bull. SEV, Bd. 39(1948), Nr. 26, S. 877.
[2]) Bull. SEV, Bd. 45(1954), Nr. 7, S. 230.
[3]) Bull. SEV, Bd. 43(1952), Nr. 1, S. 13.
[4]) Bull. SEV, Bd. 40(1949), Nr. 23, S. 907.

[5]) Wasser- und Energiewirtschaft 46. Jg. (1954), Nr. 3. S. 41...51.

Das Stauziel des Speichersees Zervreila liegt auf Kote 1862 m ü. M. und die Turbinenachsen der beiden Maschinenhäuser am Hinterrhein (mit Rothenbrunnen bzw. Realta bezeichnet) befinden sich auf Kote 621 m ü. M. Das Speicherbecken Zervreila wird 100 Millionen m³ fassen. Um die Füllung des Stausees zu ermöglichen muss der natürliche Zufluss in jeder Füllperiode durch Hinaufpumpen von etwa 14 Millionen m³ Wasser aus den Bächen Guralätsch, Ampervreila und Peil ergänzt werden. Zum Heranführen dieses Wassers dient die Strecke Zervreila-Peiltal des Stollens Zervreila-Wanna, durch den zu anderen Zeiten das Wasser des Speicherbeckens dem Safiental zugeleitet wird. Das Ausgleichbecken Wanna fasst 300 000 m³ und dasjenige in Safien-Platz 230 000 m³.

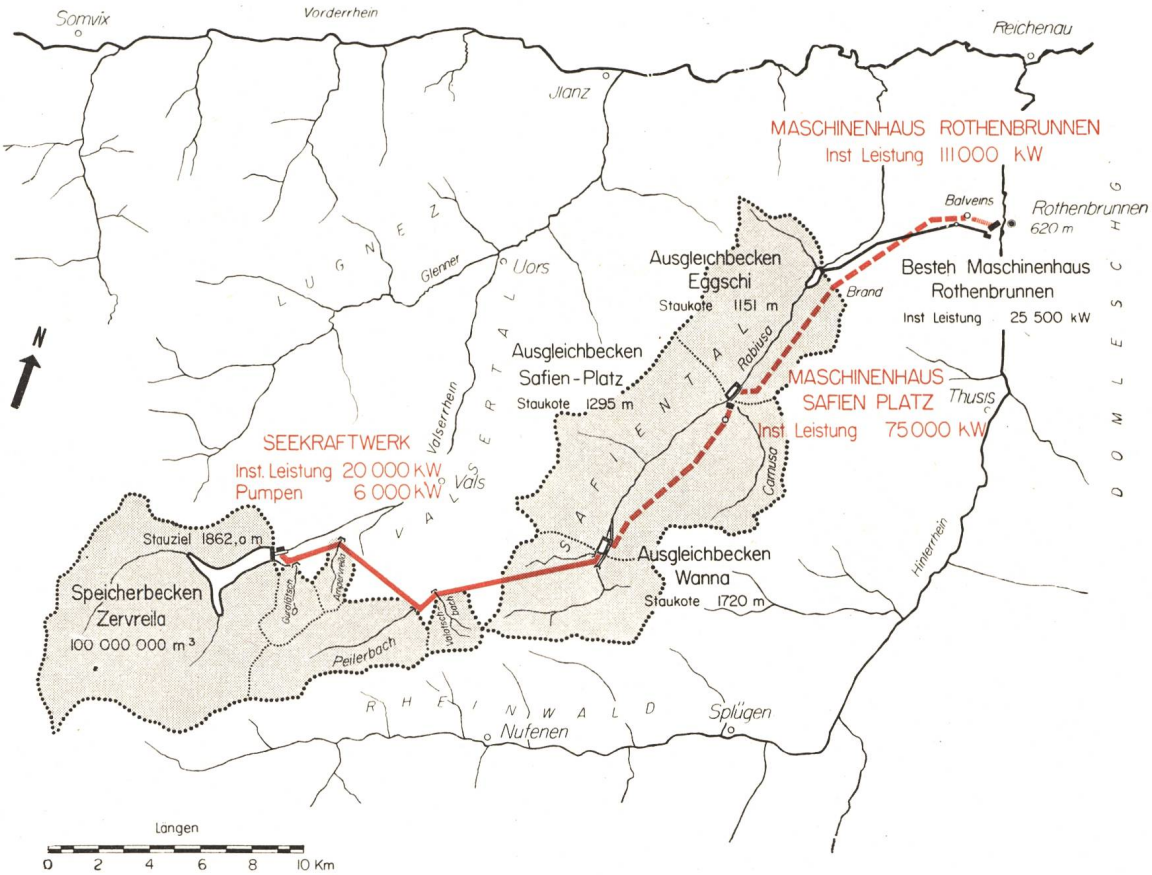


Fig. 1
Kraftwerke Zervreila
Gesamtsituation

Die beim Bau des Kraftwerks Rabiusa-Realta vorgesehenen Erweiterungsmöglichkeiten waren nicht so reichlich bemessen, dass der neu erschlossene Zufluss dem Kraftwerk Rabiusa zur Verarbeitung hätte zugeleitet werden können. Man war daher bei der Projektierung der neuen Kraftwerkkette (Seekraftwerk, Safien-Platz und Rothenbrunnen) frei, die Gefällsstufen derart einzuteilen, dass unter Berücksich-

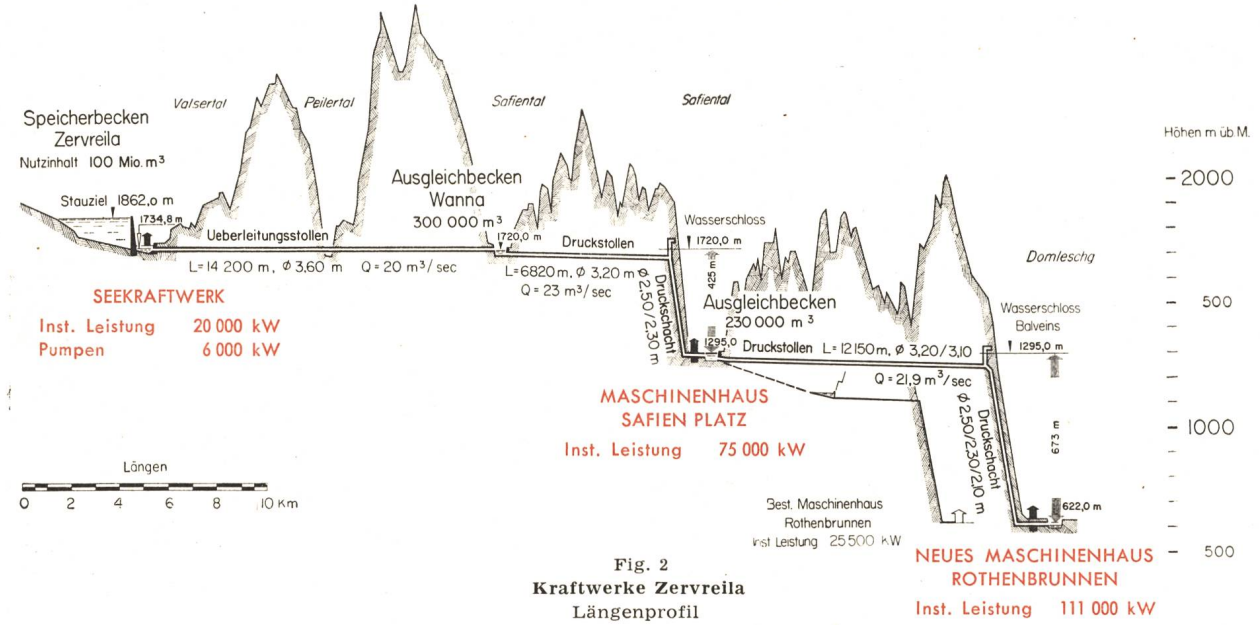


Fig. 2
Kraftwerke Zervreila
Längenprofil

tigung der geographischen und geologischen Verhältnisse eine möglichst wirtschaftliche Gesamtlösung resultierte. Dies führte dazu, dass in Realta (nahe der Bahnstation Rothenbrunnen) in Zukunft zwei Maschinenhäuser in unmittelbarer Nachbarschaft stehen werden, die der gleichen Gesellschaft gehören.

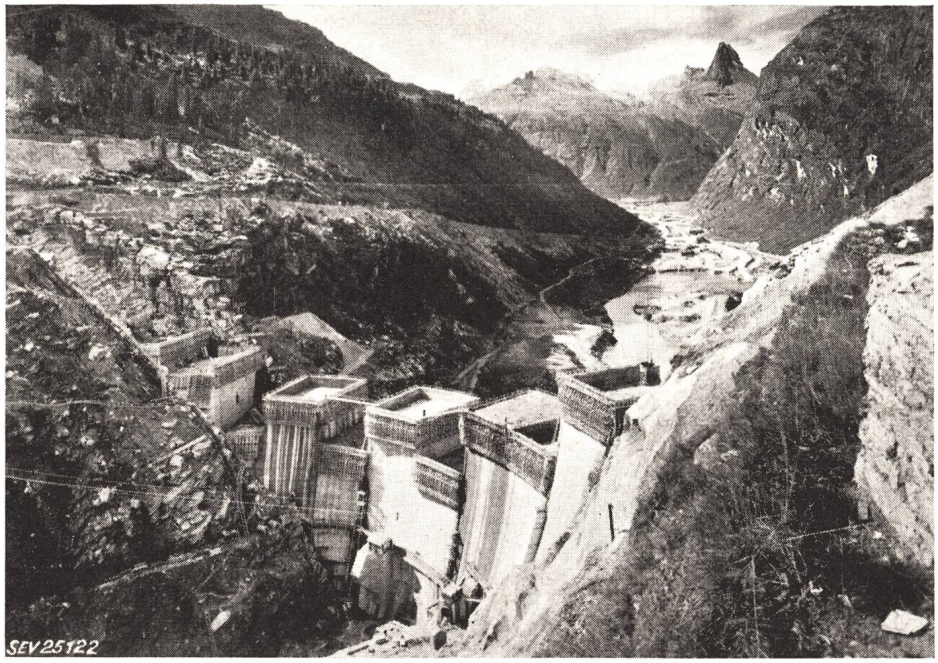


Fig. 3
Staumauer Zervreila, Bauzustand Oktober 1955
Blick in das Staubecken. Im Hintergrund der Weiler Zervreila und das Zervreilerhorn

Gefälle, Ausbaudaten und Energieerzeugung

Tabelle II

	Seekraftwerk	Wanna Safien-Platz	Safien-Platz Rothenbrunnen	Rabiusa Realta	Total
	Gefälle				
	m	m	m	m	
Max. Bruttogefälle	127	425	674	530	
Mittl. Nettogefälle	125...50	408	639	513	
	Ausbaugrössen				
	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	
Durchfluss	20	23	21,9	6	
	Anzahl Maschinengruppen und Transformatoren				
Turbinen-Generator-Gruppen	2	2	3	2	
Motor-Pumpen-Gruppen	2	—	—	—	
Transformatoren	1	—	2	2	
	Installierte Leistungen				
	MW	MW	MW	MW	MW
Turbinengruppen	20	75	111	25,5	231,5
Pumpengruppen	6	—	—	—	6
	Mögliche Energieerzeugung				
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Winter	18,6	110,7	164,8	31,9	326
Sommer	—	38,2	125,9	46,5	210,6
Jahr brutto	18,6	148,9	290,7	78,4	536,6
Pumpenergie	3,5	—	—	—	3,5
Jahr netto	15,1	148,9	290,7	78,4	533,1

Das vor dem Baubeschluss (1953) aufgestellte Bauprogramm sieht folgende Hauptdaten vor:

Herbst 1954: Beginn der Wasserüberleitung vom Valserrhein zur Rabiusa durch den 1951 in Angriff genommenen Stollen.

Herbst 1957: Beginn der Erzeugung von Speicherenergie und Inbetriebnahme je einer Turbine-Generatorgruppe in den Maschinenhäusern Safien-Platz und Rothenbrunnen.

Herbst 1958: Vollbetrieb der Kraftwerkgruppe.

Erfreulicherweise konnte die 151 m hohe Staumauer Zervreila dank über dem Programm liegender Leistungsfähigkeit der Aufbereitungsanlagen schon im Oktober 1956 fertig betoniert werden. Die Betonkubatur erreichte 620 000 m³. Bevor der Stausee Zervreila voll aufgestaut werden darf, müs-

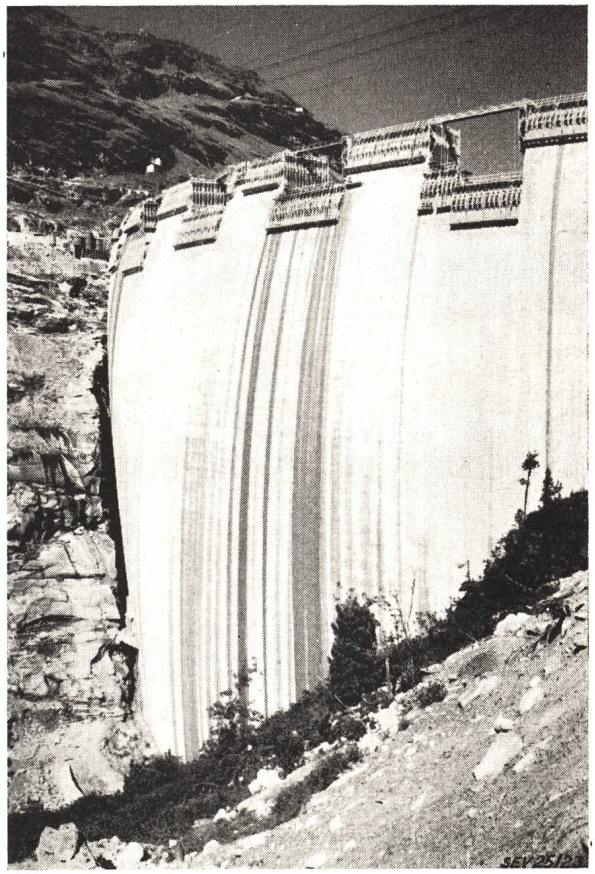


Fig. 4
Staumauer Zervreila, Bauzustand September 1956
Ansicht von der Wasserseite

sen die Dichtungsinjektionen vorgenommen werden. Weil der Bau der Maschinenhäuser und die Maschinenlieferungen nicht um ein Jahr vorgeschoben werden konnten, wird man ab Herbst 1957 gemäss dem Bauprogramm die Energieerzeugung in der ganzen Kraftwerkgruppe aufnehmen. Die Pumpanlage des Seekraftwerks steht im Sommer 1957 noch nicht zur Verfügung, so dass nicht vor dem Sommer 1958 eine Seefüllung bis zum Stauziel erwartet werden darf.

Die im Seekraftwerk erzeugte Energie wird mit Leistungen bis 20 MW in einer Spannung von 50 kV nach Safien-Platz übertragen. Diese Leitung führt über den Tomülpass; sie ist zum voraus erstellt worden und dient zur Zufuhr der Bauenergie nach den Baustellen im Valsertal. Die unterhalb Safien-Platz liegenden Baustellen konnten durch das im Stollen der Anlage Rabiusa-Realta verlegte Kabel und die daran angeschlossene Talversorgung mit Energie beliefert werden. Zwischen Safien-Platz und Rothenbrunnen wird die in den beiden oberen Stufen erzeugte Energie mittelst einer 150-kV-Doppelleitung, welche den Heinzenberg überquert, übertragen. Die für die Bauenergie-Übertragung erstellte 50-kV-Leitung Rothenbrunnen–Safien-Platz dient nach Abschluss der Bauarbeiten als Reserveverbindung.

Die Projektierung und die Bauleitung sind einer Ingenieurgemeinschaft anvertraut worden, die aus der Motor-Columbus A.-G. in Baden und dem Ingenieurbureau O. Kälin in Meilen besteht.

Die Ausnützung der Sonnenenergie

621.91 : 621.472

[Nach *F. Kade:* Die Ausnutzung der Sonnenenergie. ETZ-B Bd. 8(1956), Nr. 6, S. 241...245]

Die 1954 in Phoenix, Arizona (USA), gegründete «Association for applied solar energy» bezweckt, das Interesse der Öffentlichkeit an der Ausnützung der Sonnenenergie zu wekken, einen Sammelpunkt für die wissenschaftliche und praktische Zusammenarbeit auf diesem Gebiet zu bilden und einen Erfahrungsaustausch zu erleichtern. An einer von der Gesellschaft Ende 1955 in Tucson (Arizona) veranstalteten Tagung wurden in 22 Vorträgen von Fachleuten aus 30 Ländern die bisher geleisteten Entwicklungsarbeiten und die Aufgaben der nächsten Zukunft dargelegt. Auf einem Überblick über diese Vorträge beruhen die nachfolgenden Ausführungen.

Die Ausnützung der auf die Erdoberfläche eingestrahlten Sonnenenergie ist naturgemäss am besten möglich in dem Gürtel zwischen den 40. nördlichen und südlichen Breitengraden. Er umfasst Nordamerika südlich von New York, einen grossen Teil von Südamerika, Afrika, den Süden von Spanien, Italien, Griechenland und Kleinasien, ferner Arabien, Persien, Indien, einen Teil von China, Japan und Australien. Die Intensität der Sonnenstrahlung wird vom Zustand der örtlichen Atmosphäre beeinflusst. Ländliche Gegenden, mit 180...200 klaren Sonnentagen jährlich, und einer täglichen Dauer von 8...10 Stunden, sind daher für die Ausnützung der Sonnenenergie besonders günstig. Eine Verwendung der Sonnenenergie in grossen Kraftwerken, wie es Brennstoff- oder Atomenergie ermöglichen, ist beim heutigen Stand der Technik ausgeschlossen. Dagegen ist sie für kleinere Anlagen, wie ausgeführte Anlagen und Einrichtungen beweisen, unter gewissen Verhältnissen wirtschaftlich bereits durchführbar.

Die bei klarem Wetter und senkrechtem Einfall auf die Erdoberfläche eingestrahlte Sonnenenergie, die in Wärme-, chemische oder elektrische Energie umgewandelt werden kann, beträgt etwa 1 kW/m².

Für die Umwandlung in Wärme von verhältnismässig niedriger Temperatur (etwa 70 °C), wie sie zur Ergänzung von Raumheizungen benötigt wird, werden in den USA aus teilweise geschwärzten, überlappt angeordneten Glasplatten bestehende Sammler auf die der Mittagsonne zugekehrten Dachseite aufgestellt. Die so erzeugte Warmluft wird einem Wärmespeicher zugeführt, der die Räume während der Nacht warm hält. Der Wärmespeicher wird z. B. als ein vom Dach bis zum Fussboden reichender im Hausinnern liegender Schacht ausgeführt, der mit Kieselsteinen von 2...5 cm Durchmesser gefüllt ist. In Italien und Indien stehen aus Warmluftsammlern gespeiste Heissluftmotoren zum Antrieb von Pumpen usw. in Gebrauch.

Sollen die Sammler eine Flüssigkeit, z. B. Wasser, erwärmen, so ändert sich deren Bauart. Bei der einen Ausführung fliesst Wasser durch Kupferrohre, die mit einer Kupferblechunterlage, auf welche die Sonnenstrahlen fallen, wärmeleitend verbunden sind. Zum Speichern dient ein gut isolierter Warmwasserbehälter. In Russland und den USA wird die Sonnenenergie auch für die Destillation von Meer- oder Salinenwasser benützt.

Werden höhere Temperaturen gefordert, so müssen die Sonnenstrahlen mit Spiegeln gebündelt werden. Halbzylinder mit parabolischem Querschnitt genügen für geringe Strahlenkonzentration, während für hohe Konzentration Paraboloide verwendet werden. Französische Forscher ermittelten rechnerisch Konzentrationen von 200 für Paraboloidzylinder und für hochwertige Paraboloidspiegel solche bis zu 28 000; russische Meldungen geben kleinere Werte, nämlich 25...30 bzw. 600...900 (bei bester Ausführung 10 000 und mehr).

Bekannt geworden ist das im Jahre 1913 von *Shuman-Boys in* Meadi (Ägypten) gebaute Sonnenkraftwerk mit Paraboloidzylindern von rund 1230 m², die in Nord-Südrichtung lagen und tagsüber um ihre Längsachse gedreht wurden. Bei einer Konzentration von 4,5 wurde in einem Kessel Dampf für den Betrieb der 45-kW-Maschine einer Bewässerungsanlage erzeugt. Sonnenkocher einfachster Ausführung, bestehend aus einem parabolischen Spiegel, der etwa 100fach konzentriert und von Hand verstellt wird, sind in Indien und Russland in Gebrauch. Mit dem Spiegel werden die Wärmestrahlen von unten auf den Boden des Kochtopfes oder der Kochplatte geworfen und so etwa 55 % der Sonnenenergie ausgenutzt. In Frankreich wird an der Entwicklung sonnenbeheizter Industrieöfen für Leistungen bis zu 1 MW und hohen Temperaturen (2500 °C) gearbeitet. Die Anlagen benützen eine oder mehrere aus einer grossen Anzahl kleiner, ebener Spiegel zusammengesetzte Spiegelfläche – «Orientator» genannt –, der, dem Lauf der Sonne folgend, in zwei zueinander senkrechten Achsen maschinell verstellt wird. Der Orientator wirft die Strahlen auf einen nicht bewegten Paraboloidspiegel, in dessen Brennpunkt sich der Ofen befindet. Bei einer in Russland geplanten grossen Dampferzeugungsanlage steht ein Dampfkessel mit einer Heizfläche von 8 × 15 m² auf einem 40 m hohen Unterbau und wird um eine senkrechte Achse entsprechend dem Sonnenstand selbständig gedreht. 23 Gleissysteme sind konzentrisch um den Turm herum verlegt, auf denen Wagen mit aufgebauten Reflektoren, welche die Sonnenstrahlen auf die Heizfläche des Kessels werfen, der Sonnenbewegung folgen. Die Stellung der Wagen, wie die der einzelnen Reflektoren, werden durch Photozellen, Verstärker und Elektromotoren überwacht. Mit dem erzeugten Dampf von 16 kg/cm² und 350 °C soll ein Turbosatz von 750...1000 kW für Bewässerungszwecke betrieben werden.

Mit Hilfe chemischer Vorgänge bewirken die Sonnenstrahlen den Pflanzenwuchs. Es werden in den USA und in Japan Versuche durchgeführt, um durch Algenzucht für die Ernährung wertvolle Stoffe (hauptsächlich Proteine) zu gewinnen. Für Algen, die nach den heute bekannten Verfahren in Anlagen von etwa 40 ha gezogen werden, stellen sich jedoch die Kosten der gewonnenen Nährstoffe, verglichen mit gleichwertigen Erzeugnissen aus andern bekannten Verfahren, noch etwa 100 % höher.

Für den Elektrotechniker von besonderem Interesse ist die Umwandlung der Sonnenenergie in elektrische Energie, wie sie von den Forschern der Bell Telephone Co. im Jahre 1954 in einer aus einer Siliziumzelle bestehenden «Sonnenbatterie» verwirklicht wurde. Das neue Element kann 11 % der eingefangenen Sonnenstrahlen als elektrische Arbeit abgeben, und eine weitere Verbesserung auf 15...20 % wird für möglich gehalten.

Bei voller Sonnenbestrahlung entwickelt die Siliziumzelle unbelastet eine EMK von 0,6 V. Belastet kann sie 0,011 W/cm² Oberfläche bei 0,45 V liefern. Die Bell Telephone Co. hat u. a. eine Versuchseinrichtung mit 432 dieser Elemente gebaut, mit welcher eine 22-V-Batterie während 12 Tagesstunden mit insgesamt 12,4 Ah aufgeladen und eine Telephonanlage betrieben werden kann. An verschiedenen Stellen wird an der Verbesserung der Siliziumzelle gearbeitet, und die Erwartungen, ob auf diesem Wege eine unmittelbare Gewinnung grösserer elektrischer Energiemengen einmal möglich sein wird, sind begreiflicherweise sehr hochgespannt.

M. P. Misslin

Die Elektrifizierung der englischen Bahnen

621.331 : 625.1(42)

Die ersten Anfänge der elektrischen Traktion in England gehen auf die Neunzigerjahre des letzten Jahrhunderts zurück, als bei Trambahnen der Elektromotor an Stelle der bisher verwendeten Pferde trat. Trotz dem augenscheinlichen Vorteil fasste die neue Betriebsart nur langsam Fuss, da England dank seiner Pionierarbeit beim Bau von Dampflokomotiven und seinen zahlreichen Kohlenvorkommen für die Dampftraktion geradezu prädestiniert war. Ein erstes wichtiges Anwendungsgebiet zeigte sich jedoch bald bei den Untergrundbahnen von London, wo sich die Auswirkungen des Dampfbetriebes (Rauchplage) besonders ungünstig bemerkbar machten. Ebenso wurden auch gewisse Strecken im Gebiet der Stadt Liverpool zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Vorortverkehrs mit Gleichstrom von etwa 600 V (dritte Schiene) elektrifiziert. In der Folge wurde dann ein grösseres Netz auf elektrischen Betrieb umgestellt, das sowohl den Vorortverkehr von London als auch die zur Südküste nach Seaford, Brighton und Portsmouth führenden Linien umfasst; es wird heute noch in gleicher Weise von elektrischen Zügen befahren.

Da eine Spannung von nur 600 V wirtschaftlich nicht zu befriedigen vermochte, wurden zu Beginn dieses Jahrhunderts weitere Strecken mit 1200 V Gleichstrom (Manchester–Bury) und mit 1500 V Gleichstrom (Newport–Shildon) elektrifiziert. Ein Versuch mit 3600 V Gleichstrom (Bury–Holcome Brook) befriedigte nicht und führte nach wenigen Jahren im Anschluss an die Linie Manchester–Bury zum Umbau auf 1200 V Gleichstrom. Die Zuleitung der elektrischen Energie erfolgte teils über eine dritte Schiene (660 und 1200 V), teils über eine oberirdische Fahrleitung (1500 und 3600 V). Auch Versuche mit einphasigem Wechselstrom von 6,6 kV und 25 Hz (Lancaster–Morecambe–Heysham und London–Brighton) wurden gemacht. Die zuletzt genannte Strecke wurde später im Zuge der Rationalisierung auf das auf den anschliessenden Linien Südenglands gebräuchliche System (660 V Gleichstrom und dritte Schiene) umgebaut.

Am 1. Januar 1948 wurden die Bahnen Englands verstaatlicht. Von nahezu 32 000 km wurden nur rund 1728 km elektrisch betrieben (einschliesslich Vorortlinien von London). Die dritte Schiene mit Gleichstrom von 660 V stand dabei mit rund 1126 km (etwa 65 % des elektrifizierten Netzes) weit an der Spitze. Im Zuge der Modernisierung der englischen Bahnen zur Verbesserung der Wettbewerbsverhältnisse mit anderen Verkehrsträgern wurde nun auch die Frage der Ausdehnung des elektrischen Betriebes eingehend studiert. Das Ergebnis ist in einem im Jahre 1951 veröffentlichten Bericht enthalten, wobei — im Einklang mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen — die Elektrifizierung mit 1500 V Gleichstrom und oberirdischer Fahrleitung empfohlen wurde. In Anlehnung an die deutschen und die französischen Versuche (Höllental und Aix-les-Bains–La Roche-sur-Foron) wurde auch in England die Durchführung eines Versuches mit der Industriefrequenz von 50 Hz beschlossen, um auf diesem in voller Entwicklung begriffenen Gebiet ebenfalls Erfahrungen zu sammeln. Zu diesem Zwecke wurde die Linie Lancaster–Morecambe–Heysham umgestellt. Die Triebfahrzeuge erhielten Gleichstrom-Seriemotoren, die über Gleichrichter aus der Fahrleitung (6,6 kV, 50 Hz, 1 ~) gespiesen wurden. Ferner wurden bei Liverpool und bei London auf Grund des im Jahre 1951 veröffentlichten Berichtes verschiedene Linien mit Gleichstrom von 1500 V elektrifiziert, wobei man erstmals in England den ganzen Betrieb auf einer Hauptlinie mit elektrischen Triebfahrzeugen bewältigte.

Die seither zwischen beiden Systemen (Gleichstrom 1,5 kV) und Einphasenwechselstrom (25 kV, 50 Hz) gezogenen Vergleiche führten schliesslich dazu, dass aus wirtschaftlichen Überlegungen (geringere Bau- und auch geringere Betriebskosten) dem Einphasenwechselstrom mit 50 Hz der Vorzug gegeben wurde. Massgebend beeinflusst wurde dieser Entscheid auch durch die bisher vorliegenden Erfahrungen der französischen Bahnen und durch die Tatsache, dass von seiten des Energielieferanten keine Bedenken wegen der einphasigen Belastungen der Drehstromnetze ins Feld geführt wurden. Im Gegensatz zur Praxis in Frankreich steht der Gleichstrom-Seriemotor als Traktionsmotor im Vordergrund, was naturgemäss die Verwendung von Gleichrichtern oder von Umformern auf den Triebfahrzeugen erfordert. Die Inbetriebnahme anderer Triebfahrzeuge, z. B. mit Direktmotoren, ist gegenwärtig noch nicht vorgesehen. Doch ist es durchaus möglich, dass dies später der Fall sein wird.

In Grossbritannien ist nun geplant, die Hauptlinien von London nach Birmingham, Liverpool, Manchester, Leeds und evtl. bis York (total rund 1319 km) mit Einphasenwechselstrom (25 kV, 50 Hz) zu elektrifizieren. Ausserdem sollen noch rund 644 km Vorortlinien von London und von Glasgow umgestellt werden. Die bisher mit 1200 V oder 1500 V Gleichstrom betriebenen Strecken werden aus Zweckmässigkeitsgründen nur teilweise auf Einphasenwechselstrom umgestellt, während der Gleichstrom von 660 V und mit dritter Schiene im Süden beibehalten und noch rund 402 km weiter ausgedehnt werden soll. Ferner ist vorgesehen, gewisse Strecken nur mit einer Fahrleitungsspannung von 6,6 kV statt 25 kV zu betreiben, um die baulichen Änderungen auf ein Minimum reduzieren zu können (kleinere Abstände gegenüber den mit 25 kV gespiesenen Fahrleitungen). Nach der Durchführung des Modernisierungsplanes werden sich in England in der Hauptsache zwei Stromsysteme (Gleichstrom von 660 V mit dritter Schiene und Einphasenwechselstrom von 25 kV, 50 Hz, mit oberirdischer Fahrleitung) gegenüberstehen, die sich vornehmlich im Gebiet von London begegnen werden.

Der jährliche Energiebedarf für die Strecken Euston–Manchester–Liverpool beim Betrieb mit Einphasenwechselstrom von 25 kV, 50 Hz, wurde zu rund 550 GWh bei einer maximalen halbstündigen Spitze von 90 MW ermittelt, während vergleichsweise die Schweizerischen Bundesbahnen im hydrographischen Jahr 1954/55 für Traktionszwecke rund die doppelte Menge benötigten. *A. Degen*

Ein Rückblick auf die Entwicklung der elektrischen Zugförderung

621.331

[Nach *J. W. Grieve:* Electric Traction. Proc. Instn. Electr. Engrs. Bd. 103(1956), Part A, Nr. 9, S. 229...238]

Nachdem vor 6 Jahren ein Rückblick auf die elektrische Zugförderung unter besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen Englands gegeben worden war, ist in der vorliegenden Veröffentlichung die Entwicklung seit 1936 zusammengefasst, jedoch ohne Angaben über die dieselelektrische Zugförderung.

Ohne Zweifel ist die Entwicklung der Traktion mit Einphasen-Industrie-Frequenz (50 Hz) das Hauptmerkmal dieses Zeitabschnittes.

Die Energieversorgung durch bahneigene oder öffentliche Netze stellt je nach Wahl der Stromart (Gleichstrom oder Wechselstrom) besondere Probleme, wobei sich schliesslich die Einphasenspannung 20...25 kV als am vorteilhaftesten erwiesen hat, aber einen genügenden Fahrdrahtabstand und besondere Schaltungen zur ausgeglichenen Netzbelastung verlangt.

Bei Unterwerken wird auf rasche Auswechselbarkeit der Bauelemente (Gleichrichter) tendiert, und für die Überwachung von zentraler Stelle aus dienen Fernsteuerungen nach dem Impuls- oder Frequenzsystem.

Die Entwicklung der Fahrleitungen hat sich eine Reduktion der Kosten für die Bauelemente selbst, für deren Montage und den Unterhalt in vermehrtem Masse zum Ziele gesetzt, wobei die Wahl des Fahrdrahtmaterials und die Aufhängung eine Rolle spielen und die Mastkonstruktion (Holz, Beton, Stahl) wieder je nach Klima verschiedenen Unterhalt erfordern.

Bei den Mehrfach-Triebwagen-Einheiten, die sich im Vorort- und Städteverkehr bewähren, geht die Entwicklung nach kleinstem Leistungsgewicht für hohe Geschwindigkeiten, während für Wechselstrom das Kommutationsproblem nach wie vor bestehen bleibt und neue Konstruktionen mit Ingnitrons in Erscheinung treten.

Seit dem Jahre 1946 haben die Bo-Bo-Lokomotiven der BLS und der SBB als Vorbilder gedient für die weitere Entwicklung, die auch zum automatischen Stufenschalter führte.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung der Einphasen-Lokomotive für Industriefrequenz wird an die Versuche von *Kando* (1918) erinnert und auf die Versuche mit Frequenzumformern und wassergekühlten Gleichrichtern, sowie Konstruktionen mit nur einem Führerstand hingewiesen. Eine grundsätzliche Umwälzung würde ein brauchbarer Industrie-

frequenzmotor bringen. Hinsichtlich Geschwindigkeit wurden bei der SNCF beachtliche Fortschritte erzielt (Versuche Bordeau–Hendaye v_{max} 330 km/h).

Bemerkungen des Referenten:

Abschliessend folgt eine Übersicht über die Elektrifizierung der Bahnen in den wichtigsten Ländern der 5 Erdteile, die eine Fülle von Einzelheiten enthält und zur raschen Orientierung für den Fachmann äusserst wertvoll ist.

H. Marthaler

Sintermetalle in der Elektrotechnik

621.775.7 : 621.3

[Nach *R. Palme:* Sintermetalle in der Elektrotechnik. ETZ-B Bd. 8(1956), Nr. 6, S. 233...238]

Beim pulvermetallurgischen Verfahren werden feine Metallpulver, die durch Reduktion der betreffenden Metalloxyde im Wasserstoffstrom erhalten wurden, unter hohem Druck in Stahlmatrizen zu Stäben gepresst und diese anschliessend unter Schutzgas bei Temperaturen unterhalb der Schmelztemperatur des Metalls zu dichten Körpern gesintert. Die weitere Verarbeitung dieser *Sinterkörper* erfolgt bei hohen Temperaturen durch Schmieden, Walzen oder Ziehen zu Blechen, Drähten und Formkörpern. Mit zunehmender Verformung wird die Bearbeitungstemperatur gesenkt, wobei nicht nur die Dichte des Körpers, sondern auch dessen Festigkeit zunimmt. Auf diese Weise werden Sinterkörper aus Wolfram, Molybdän und Tantal hergestellt und verarbeitet. Molybdän ist dehnbarer als Wolfram und leichter zu walzen, zu ziehen und mit Hartmetall spanabhebend zu bearbeiten als Wolfram. Technisch wertvolle Eigenschaften von Wolfram und Molybdän sind deren hoher Schmelzpunkt (3400 bzw. 2600 °C), grosse Festigkeit, ihr niedriger Dampfdruck bei hoher Temperatur sowie ihr kleiner Wärmeausdehnungskoeffizient. Bei Raumtemperatur weisen Wolfram und Molybdän eine verhältnismässig grosse Korrosionsbeständigkeit auf; bei Temperaturen über 400 °C sind sie jedoch wenig oxydationsbeständig. Sie müssen daher bei hohen Temperaturen unter Vakuum oder Schutzgas verwendet werden.

Wolfram findet weitgehende Verwendung in der Herstellung von *Metallfadenlampen*, wobei durch Zusätze an hochschmelzenden Oxyden, z. B. Thoriumoxyd, die Lebensdauer des Wolframglühdrahtes bei hohen Temperaturen verlängert wird. Wegen ihrem hohen Schmelzpunkt und ihrer guten Warmfestigkeit werden Wolfram und Molybdän in grossem Umfang zu *Heizelementen* der verschiedensten Art verwendet. Dem Nachteil, der bereits bei 500 °C einsetzenden Verzunderung, wird durch zunderfeste Überzüge aus Silizium oder Siliziumlegierungen zu begegnen gesucht. Es werden auch Heizleiter aus zunderfesten Molybdänlegierungen hergestellt. Der im Vergleich zu den üblichen Heizlegierungen verhältnismässig hohe Temperaturkoeffizient von Wolfram und Molybdän erfordert, dass mit Heizleitern aus reinem Wolfram oder Molybdän ausgerüstete Hochtemperaturöfen nicht mit der vollen Betriebsspannung aufgeheizt werden, weil sonst die Leistungsaufnahme zu gross wäre. Anderseits hat der hohe Temperaturkoeffizient den Vorteil, dass er Netzspannungs- oder Belastungsschwankungen des Ofens sich nur in geringen Änderungen der Ofentemperatur auswirken lässt.

In *Elektronenröhren* wird Wolfram zur Herstellung mittelbar und unmittelbar geheizter Glühkathoden verwendet, wobei es gleichzeitig als Heizelement und zur Emission von Elektronen dient. Durch Aufbringen einer Schicht aus elektropositiven Metallen, wie Thorium oder Barium, kann das Emissionsvermögen von Wolframkathoden wesentlich gesteigert werden. Für thermisch beanspruchte Elektroden sowie für Halte- und Konstruktionsteile in Elektronen- und Ionenröhren aller Art werden vorzugsweise sowohl Wolfram wie Molybdän verwendet. Die gute Dehnbarkeit von Molybdän erleichtert auch die Herstellung von Gittern, Hilfselektroden, Haltedrähten für Glühdrähte und Glühkathoden. Warmfestes Wolfram wird, trotz dessen schwierigerer Bearbeitbarkeit, dem Molybdän vielfach bei Elektroden für Betriebstemperaturen über 1000 °C, sowie für federnde Teile vorgezogen. Tantal, das einen sehr hohen Schmelzpunkt und eine ausgeprägte Neigung zur Gasaufnahme hat, eignet sich besonders für *hochbelastete Elektroden* in Vakuumröhren, z. B. in Senderöhren, weil es nach der Evakuierung der Röhren Restgase absorbiert und so die Aufrechterhaltung des Vakuums erleichtert. *Elektroden für Elektrolytkondensatoren* in Form von Folien oder porösen Bändern werden oft aus Tantal hergestellt, da Tantal, wie Aluminium, die Neigung hat, sich in einem Elektrolyten anodisch mit einer gut isolierenden Oxydschicht zu überziehen.

Der hohe Schmelzpunkt des Wolframs, der eine spezifisch hohe Belastung zulässt, und die hohe Ordnungszahl, die Wolfram im periodischen System der Elemente einnimmt, erklären die ausgedehnte Verwendung dieses Metalls für verschiedene Ausführungsformen von *Anoden für Röntgengeräte*. Für *einzuschmelzende Durchführungen* werden Wolfram und Molybdän in ausgedehntem Mass verwendet. Sie eignen sich hiezu sowohl ihrer verhältnismässig guten elektrischen Leitfähigkeit, besonders jedoch ihres geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten wegen, der mit demjenigen des Hartglases weitgehend übereinstimmt. Für Sonderzwecke werden Wolframstäbe als Schweisselektroden unter einem Schutzgas benutzt. Kleine *Kontaktstücke aus Wolfram*, meist in Form von Plättchen, finden mannigfaltige Verwendung im Elektroapparatebau. Für grössere Kontaktstücke werden häufig nach verschiedenen Verfahren hergestellte Sinterlegierungen aus Wolfram mit Kupfer und Silber verwendet. Es ist jedoch zu beachten, dass diese Verbundstoffe an Luft bei höherer Temperatur stark oxydieren, wodurch der Übergangswiderstand entscheidend verschlechtert wird. Kontakte aus Wolfram-Kupfer und Wolfram-Silber haben sich im allgemeinen nur bewährt, wenn sie, wie z. B. beim Schalten unter Öl, vor Oxydation geschützt sind, oder wenn sie die eigentliche Dauerstromführung nicht zu übernehmen haben, sondern lediglich dem Schaltlichtbogen widerstehen müssen. Schaltstücke, die auch den Nennstrom des Schaltgerätes führen müssen, wie z. B. bei Luftschützen, werden zur Verbesserung der Kontakteigenschaften oft aus Sinterwerkstoffen aus Silber mit Zusätzen von Nickel, Kadmiumoxyd oder Graphit hergestellt.

Zu den pulvermetallurgisch hergestellten Kontaktwerkstoffen gehören auch Metallkohlen aus Kupfer-Graphit und Bronze-Graphit. Eine, unter der Bezeichnung «Schwermetall» bekannt gewordene Sinterlegierung enthält mehr als 90 % Wolfram und als Rest Kupfer und Nickel. Sie hat, je nach Zusammensetzung, ein spezifisches Gewicht von 16,5...18,5 g/cm³ und wird für Auswuchtmassen, für Kreiselkörper, Regler- und Ausgleichgewichte usw. verwendet. Dank seiner guten Abschirmwirkung gegenüber radioaktiven und Röntgenstrahlen wird dieses Material auch zur Herstellung von Abschirmkörpern benutzt.

Formkörper aus Metallen oder Legierungen, die nicht oder nur schwierig erschmolzen werden können, lassen sich pulvermetallurgisch durch Pressen in Matrizen aus Stahl oder Hartmetall und anschliessendem Sintern herstellen. Solche, oft sehr komplizierte Formkörper haben ausserdem den Vorteil, dass sie meist keiner besondern Nachbearbeitung bedürfen. Die pulvermetallurgische Herstellung von *weichmagnetischen Werkstoffen*, die kleine Koerzitivkraft und hohe magnetische Permeabilität haben sollen, setzt wegen der die magnetische Permeabilität vermindernden und die Koerzitivkraft erhöhenden Poren gesinterter Körper die Verwendung sehr reiner Ausgangspulver, verbunden mit Anstrebung weitgehender Porenfreiheit, voraus. Durch wiederholte mechanische Nachverdichtung und Nachglühen kann eine verbesserte Porenfreiheit erzielt und auf diese Weise Halbzeug aus Eisen-Nickel-Sinterlegierungen mit vorzüglichen magnetischen Eigenschaften hergestellt werden. Eine Herstellung von Formkörpern aus reinem Eisen oder aus Eisen-Siliziumlegierungen, an die in magnetischer Hinsicht nur mässige Forderungen gestellt werden, wie für *Polschuhe, magnetische Leitstücke, Relais- und Spulenkerne*, hat sich auf pulvermetallurgischem Wege als wirtschaftlich erwiesen. Auch weichmagnetische Werkstoffe mit besondern elektrischen oder magnetischen Eigenschaften können pulvermetallurgisch hergestellt werden. *Körper mit hohem elektrischem Widerstand*, wie z. B. «Massekerne», werden durch Pressen von feinem, mit einem isolierenden Überzug versehenen Eisen oder Eisenlegierungspulver erhalten. Versuche, durch Sintern von Gemengen aus Eisen- und Kupferpulver bei verhältnismässig niedriger Temperatur (etwa 600...700 °C), Werkstoffe mit hoher magnetischer Permeabi-

lität und guter elektrischer Leitfähigkeit, wie sie für Teile, in denen starke Wirbelströme auftreten, sollen gefordert werden, führten bis jetzt nicht zum Erfolg. Die hiebei auftretende, obwohl nur geringe Diffusion des Eisens in Kupfer, setzt die elektrische Leitfähigkeit des Kupfers bereits erheblich herab. Ein Verfahren zur pulvermetallurgischen Herstellung von Läufern von Kurzschlussankermotoren besteht darin, dass der für sich hergestellte Kurzschlusskäfig mit Eisenpulver umgeben und dieses in den Läuferkörper eingesintert wird.

Permanentmagnetische Werkstoffe können durch Sintern ohne allzu grosse Schwierigkeiten mit etwa den gleichen magnetischen Eigenschaften hergestellt werden, wie durch Erschmelzen, da ihre Güte durch kleine Poren und Lunker weniger beeinflusst wird. Pulvermetallurgisch hergestellte Formkörper aus Magnetlegierungen, wie Eisen-Nickel-Aluminium und Eisen-Aluminium-Nickel-Kobalt, erlangten erhebliche praktische Bedeutung, weil eine formende Bearbeitung dieser harten und spröden Werkstoffe dadurch weitgehend vermieden werden kann. Beim Sintern solcher Legierungen muss das Aluminium, seiner geringen Oxydationsbeständigkeit wegen, als erschmolzene, pulverisierte Eisen-Aluminium-Vorlegierung eingesetzt und das Sintern in gereinigtem Wasserstoff oder in einem guten Vakuum vorgenommen werden. Es ist auch möglich, auf pulvermetallurgischem Wege ein aus permanent- und weichmagnetischen Teilen bestehendes Magnetsystem in Form eines einzigen, fest zusammenhängenden Körpers herzustellen. Solche Sintermagnete zeichnen sich gegenüber erschmolzenen Magneten durch Lunkerfreiheit und gute mechanische Eigenschaften aus.

Bemerkung des Referenten

Eine willkommene Ergänzung des besprochenen Artikels bildet die im Literaturverzeichnis gegebene Aufzählung von 42 Veröffentlichungen über Pulvermetallurgie und deren Anwendung.

M. P. Misslin

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Neuartige Sprachübertragung

621.391

[Nach *P. Marcou* und *J. Daguet:* Une nouvelle méthode de transmission de la parole. Ann. Télécommun. Bd. 11(1956), Nr. 6, S. 118...126]

Ein Einseitenband-Sender der Klasse C weist gegenüber einem Sender herkömmlicher Art folgende Vorteile auf:

1. Unter Bedingungen, die sonst die Übertragung der Sprache verunmöglichen, bleibt die Verbindung mit dem Einseitenband-Sender sehr gut, selbst für geringe Feldstärken von der Grössenordnung von 2 μV/m.

2. Der Wirkungsgrad der Verstärker ist bedeutend besser und die Übertragung bei konstanter Sprachstärke erfolgt stets mit maximaler Sendeleistung. Die zweite Eigenschaft ist vor allem im Flugwesen geschätzt, da auf Flugzeugen die Sendeleistung durch die höchstzulässige Antennenspannung begrenzt ist. Ebenso wird der Geräuschabstand vergrössert, wodurch die Verständlichkeit verbessert wird. Ist z. B. bei einem gewöhnlichen 100-W-Sender die Verständlichkeit 50 % (d. h. von 100 gesprochenen Wörter werden beim Empfang 50 richtig verstanden), so wird sie 55...60 % bei einem 10-W-Sender der neuen Bauart.

3. Wird am Sender nicht gesprochen, so wird weder Signal noch Träger gesendet, so dass Geheimhaltung und Sparsamkeit erhöht werden. Ferner wird die Geheimhaltung dadurch verbessert, dass das Signal mit konstanter Stärke einer Frequenz-Vervielfachung oder -Teilung unterzogen werden kann, welches Signal nur mit dem entsprechend ausgerüsteten Empfänger aufgenommen und nach Frequenz-Umformung verstanden wird.

Diese neuartige Schaltung beruht auf einer analytischen Darstellung des Signals, nämlich auf dessen Vektordiagramm. Die Eingangsgrösse sei

$$s(t) = a(t) \cdot \cos \varphi(t)$$

dann unterscheidet man zwischen der Amplitude $a(t)$, die im Lautsprecher als Schall variabler Stärke vernommen wird, und dem Glied $\cos \varphi(t)$, das die Beschaffenheit des Signals wiedergibt, daher genau wie $s(t)$ empfunden wird. Wird die erste Komponente weggelassen, so bleibt die Verständlichkeit dieselbe und die Qualität der Sprache ist kaum verändert. Dadurch entsteht die Sprache mit konstanter Stärke. Mit einer Begrenzer-Stufe wird $a(t)$ vollkommen unterdrückt, was einer Begrenzung des Geräusches gleichkommt. Mit der Trägerfrequenz bleibt nur das Signal $\cos [\Omega t + \varphi(t)]$.

B. Hammel

Einige Probleme der Dimensionierung eines Transistor-Rundfunkempfängers

621.396.62 : 621.314.7

[Nach *J. A. Worcester:* A Discussion of the Design Problems Encountered in the Development of a Transistorized Radio Receiver. Trans. IRE, Broadcast and Television Receivers, Bd. BTR-2(1956), Nr. 1, S. 6...9]

Die geometrischen Abmessungen eines Rundfunkempfängers vom Taschenformat werden in erster Linie durch die Abmessungen des Lautsprechers, des Abstimmkondensators und der Batterie bestimmt. Die Länge der Batterie hängt von der benötigten Batteriespannung ab. Um die erforderliche Ausgangsleistung bei kleiner Verzerrung zu erhalten, muss die Speisespannung der NF-Ausgangsstufe einen minimalen Wert überschreiten. Im vorliegenden Fall wurde eine Speisespannung von 13,5 V gewählt.

Die NF-Ausgangsstufe besteht aus einem pnp-Transistor

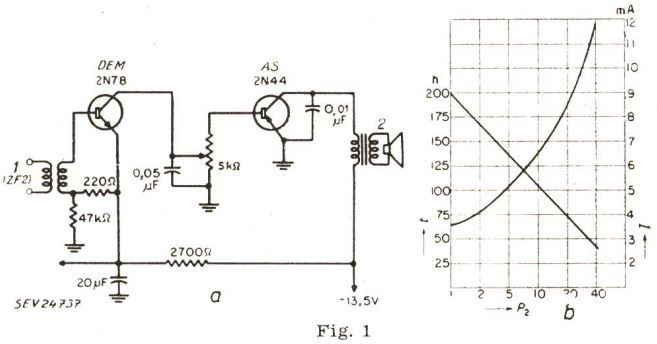


Fig. 1

NF-Teil mit Batterie-Sparschaltung

a Schaltung des NF-Teils; *b* Wirkung der Sparschaltung auf den Stromverbrauch; *1* Eingang; *2* Ausgang; *ZF2* 2. ZF-Stufe; *DEM* Demodulatorstufe; *AS* Ausgangsstufe; *t* Lebensdauer der Batterie; *I* Stromverbrauch des gesamten Empfängers; P_2 Ausgangsleistung

in Emitterschaltung und in Klasse-A-Betrieb; die bei einem Klirrfaktor von 10 % abgegebene Leistung beträgt 40 mW. Die NF-Vorstufe besteht aus einem npn-Transistor, um eine direkte Kopplung zwischen dieser und der Endstufe zu ermöglichen (Fig. 1a). Der Arbeitspunkt der Demodulatorstufe wird so gewählt, dass der Kollektorstrom I_C fast null wird, wenn kein ZF-Signal vorhanden ist. Kollektorstrom fliesst erst beim Vorhandensein eines Signals. (Der Arbeitspunkt wird durch die Widerstände von 220 Ω und 47 kΩ bestimmt; der Kondensator von 0,05 μF schliesst die ZF-Komponente der demodulierten Signalspannung kurz.) Die Endstufe arbeitet ohne Vorspannung (Basis-Emitter-Spannung), so dass auch in dieser Stufe praktisch kein Kollektorstrom fliesst. Wird eine modulierte ZF-Signalspannung an die Demodulatorstufe gelegt, so wird das dadurch erzeugte Potential über die direkte Kopplung an die Endstufe übertragen und somit der Arbeitspunkt dieser Stufe je nach Signalgrösse derart verschoben, dass das Signal ohne Übersteuerung verstärkt werden kann. Diese Schaltung verringert somit den Stromverbrauch bei kleinen Signalen (Fig. 1b).

Der HF-Teil der Schaltung besteht aus einer kombinierten Misch- und Oszillatorstufe *MS* (Fig. 2a), einer ersten

Zwischenfrequenzstufe *ZF 1* und einer zweiten Zwischenfrequenzstufe *ZF 2*. Nur die 1. ZF-Stufe kann geregelt werden; eine Regelung der selbstschwingenden Mischstufe würde Schwankungen der Oszillatorfrequenz hervorrufen und eine Regelung der 2. ZF-Stufe würde diese verhindern, die benötigte Leistung an die Demodulatorstufe abzugeben. Die verwendete Regelschaltung ist in Fig. 2a dargestellt. Beim Anlegen eines ZF-Signals zieht die Demodulatorstufe Strom von der Batterie und verursacht einen Spannungsabfall über den 2700-Ω-Widerstand, so dass die mit «—6V» bezeichnete Leitung ein Potential von etwa —4,5 V annimmt. Diese Potentialänderung hat fast keinen Einfluss auf die Misch- und 2. ZF-Stufen. Der Emitter der 1. ZF-Stufe ist an die —4,5-V-Anzapfung der Speisebatterie gelegt, so dass die Kollektor- und Basis-Vorspannungen zwischen —4,5 und ungefähr 0 V schwanken, je nach Grösse der ZF-Signalspannung.

Fig. 2b zeigt die Prinzipschaltung der ZF-Stufen. Die Bandfilter haben ein Übersetzungsverhältnis von 7 : 1. Die 1. ZF-Stufe wird mittels einer Kapazität von 82 pF neutralisiert; die 2. ZF-Stufe benötigt keine Neutralisierung, da ihre Verstärkung durch den Widerstand *R7* verringert wird. Diese Verstärkungsverringerung ist notwendig, um die durch die kleinen Abmessungen des Empfängers verursachte Rückkopplungsgefahr zu beseitigen. Fig. 2c zeigt die Prinzipschaltung der selbstschwingenden Mischstufe. Der Oszillatorresonanzkreis liegt im Kollektorkreis; eine kleine Zusatzwicklung führt die Oszillatorspannung in den Basiskreis zurück. Der Widerstand in der Emitter-Zuleitung dient zur Stabilisierung.

Fig. 3 zeigt das vollständige Schaltschema. Die Transistorbestückung erfolgt nach folgendem Schema: Transistoren mit einer α-Grenzfrequenz $f_{\alpha\,min}$ von mindestens 3 MHz werden als Typ 2N135 bezeichnet und als 2. ZF-Stufe verwendet (die mit einer Kollektorspannung von 6 V arbeitet); Transistoren mit einer $f_{\alpha\,min}$ von 5 MHz (Typ 2N136) gelangen in die Mischstufe; Transistoren mit einer $f_{\alpha\,min}$ von 7 MHz (Typ 2N136) werden in die 1. ZF-Stufe eingesetzt, da sie hier mit einer kleinen Kollektorspannung von nur etwa 1,5 V arbeiten müssen. Die Empfindlichkeit des Empfängers beträgt 2 mV/m. Die 9-kHz-Dämpfung ist nur 12 db. Der Empfänger arbeitet noch befriedigend bei einer Umgebungstemperatur von 55 °C.

R. Shah

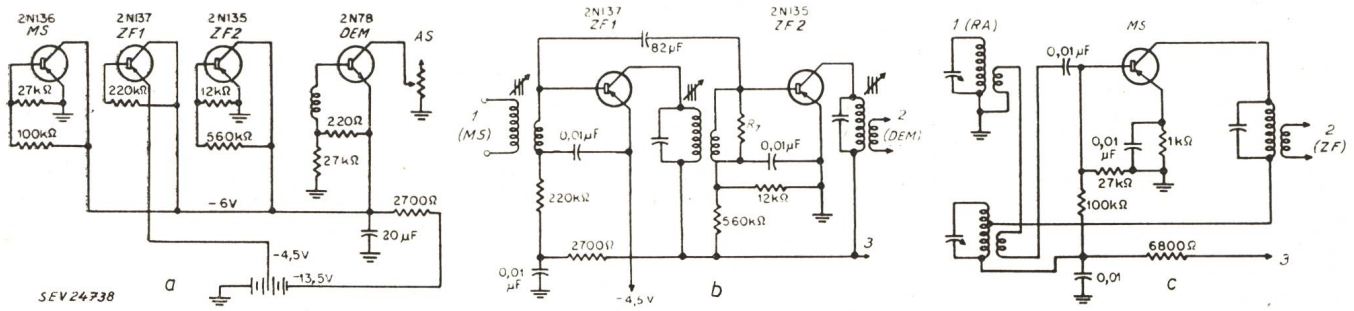


Fig. 2
Schaltungsdetails

a automatische Lautstärkeregelung (*ALR*); *b* *ZF*-Schaltung *c* Mischstufe
1 Eingang; *2* Ausgang; *3* *ALR* und Minuspol; *RA* Rahmenantenne; *ZF1*, *ZF2* 1. bzw. 2. *ZF*-Stufe

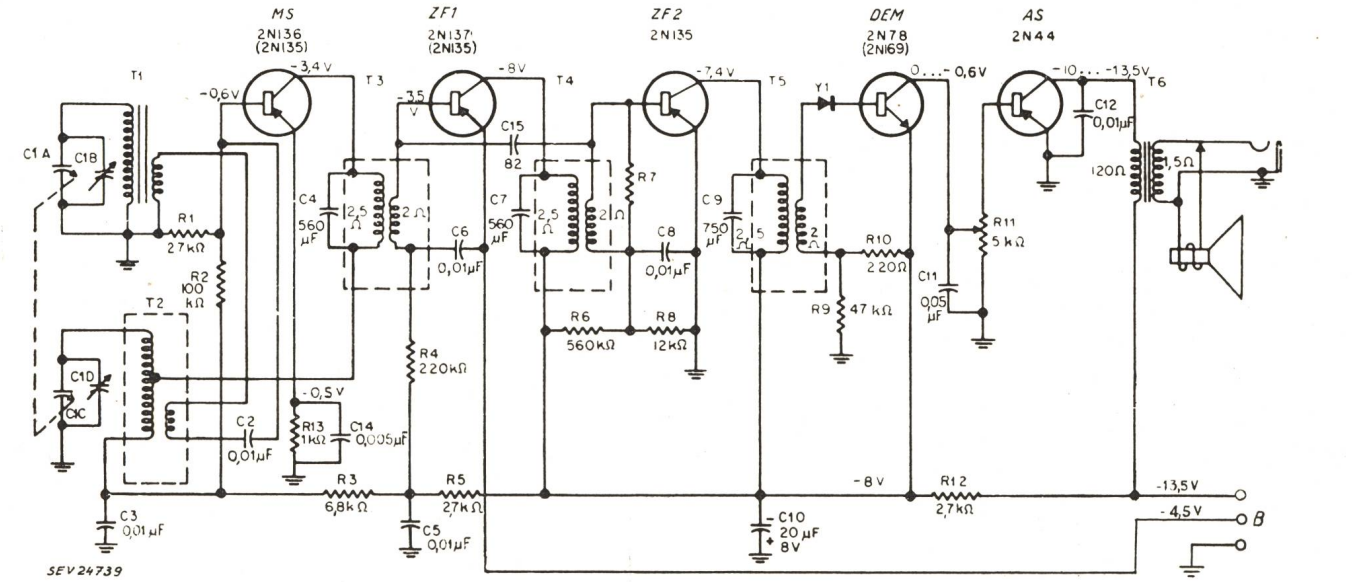


Fig. 3
Gesamtschaltung des Empfängers
B Batterie Weitere Bezeichnungen siehe Fig. 1 und 2

Ermittlung erforderlicher Masthöhe von Fernsehsendern mittels Hubschraubern

621.396.67.012 : 621.397.61

[Nach *W. Knöpfel:* Ermittlung der erforderlichen Masthöhe von Fernsehsendern unter Verwendung von Hubschraubern. Techn. Hausmitt. NWDR Bd. 8(1956), Nr. 3/4, S. 78...82]

Die Vorausbestimmung der Sendeantennenhöhe lässt sich bei flachem Gelände leicht durchführen. Im Gebirge hingegen ist eine genaue Berechnung einer Fernsehsendeantenne nicht möglich, so dass für ein bestimmtes Versorgungsgebiet am besten Versuche durchgeführt werden. Im vorliegenden Falle ging es um die Bestimmung des Aufstellungsortes eines Fernsehsenders auf dem Feldbergmassiv im Schwarzwald.

Ein Hubschrauber ist am besten geeignet, eine Sendeantenne am beliebigen Ort auf verschiedene Höhen zu bringen, während im ganzen Versorgungsgebiet die Feldstärke an verschiedenen Punkten gemessen wird. Im Hubschrauber wurde also ein 1-kW-Sender eingebaut, und am Rumpf als Sendeantenne eine *Kandoian*-Rahmenantenne [1]) in einem Abstand von mehr als 1 Wellenlänge aufgehängt. Die Energiezufuhr erfolgte vom Boden aus über ein Kabel, das vom Hubschrauber im Notfall, oder vor der Landung durch Ausklinkvorrichtung abgeworfen werden kann.

Der Meßsender wird mit Musik moduliert, so dass am Messpunkt nicht nur Feldstärkenmessung vorgenommen werden kann, sondern auch Reflexionen festgestellt werden können. Zur Messung standen 5 Messwagen zur Verfügung, die nach einer bestimmten Zeiteinteilung gewisse Strecken abfuhren, und gleichzeitig Antennenhöhen-Angaben wie auch sonstige Anweisungen über den Meßsender im Hubschrauber oder über einen Hilfssender am Boden bekamen.

Die Messergebnisse zeigten, dass die optimalen Antennen-Masthöhen auf dem Seebuck 200 m und auf dem Feldberggipfel 150 m betragen. Grössere Höhen ergaben keine Verbesserung. Es war natürlich nicht möglich einen so hohen Turm zu bauen, so wurde ein 43 m hoher Sendeturm auf dem Feldberggipfel errichtet, der übereinander die Fernseh- und UKW-Sendeantennen trägt, mit der Antennen-Schwerpunkthöhe über Boden von 52 bzw. 69 m. *B. Hammel*

Meacham-Brücke-Quarzoszillator mit Transistoren

621.373.52

[Nach *S. N. Witt:* Transistorizing Meacham-Bridge Oscillators. Electronics Bd. 29(1956), Nr. 3, S. 193...195]

Die nach *Meacham* benannte Quarzoszillatorschaltung besteht aus einem Verstärker, der über eine Brücke zur Stabilisierung eine Gegenkopplung erhält und gleichzeitig die für einen Oszillator notwendige Mitkopplung. Unter den Annahmen, dass der Verstärker eine relativ konstante Verstärkungsfunktion (Amplitude und Phase) mit einem anfänglichen Phasenwinkel von null, sowie eine hohe Eingangsimpedanz aufweist, kann nach Meacham gezeigt werden, dass die Frequenzinstabilität dieser Schaltung durch die folgende Gleichung gegeben ist:

$$(\Delta f/f)_B \approx 2\,\Delta B/vQ$$

hierin bedeuten $(\Delta f/f)_B$ die Frequenzänderung des Oszillators infolge einer Phasenänderung ΔB des Verstärkers, v der Verstärkungsfaktor des Verstärkers mit angeschalteter Brücke und Q der Quarzgütefaktor.

In einem Röhrenverstärker sind die obigen Annahmen praktisch erfüllt; im Falle eines Transistorverstärkers aber stimmen die Annahmen nicht mehr, da die Eingangsimpedanz einer Transistorverstärkerstufe relativ niedrig ist. Wenn die Verstärker-Eingangs- und Ausgangsimpedanzen ungefähr gleich der Brückenzweigimpedanz sind, so gelten folgende Gleichungen:

$$(\Delta f/f)_B \approx 4\,\Delta B/[Q(v+4)]$$

$$(\Delta f/f)_v \approx -4B\,\Delta v/[Q(v+4)^2]$$

Wenn der Anfangsphasenwinkel B gleich null ist, wird $(\Delta f/f)_v$ gleich null. Diese Gleichungen vernachlässigen den Einfluss von Oberwellen. (Ist die Signalamplitude niedrig, wie beim Röhrenverstärker, so ist diese Vernachlässigung berechtigt; beim Transistorverstärker, wo die Signalamplitude relativ gross sein kann, ist diese Vernachlässigung nicht ohne weiteres zulässig.)

Fig. 1 zeigt das Schaltschema einer für Flächentransistoren entworfene Meacham-Brücke-Oszillatorschaltung. Die Rea-

Fortsetzung auf Seite 49

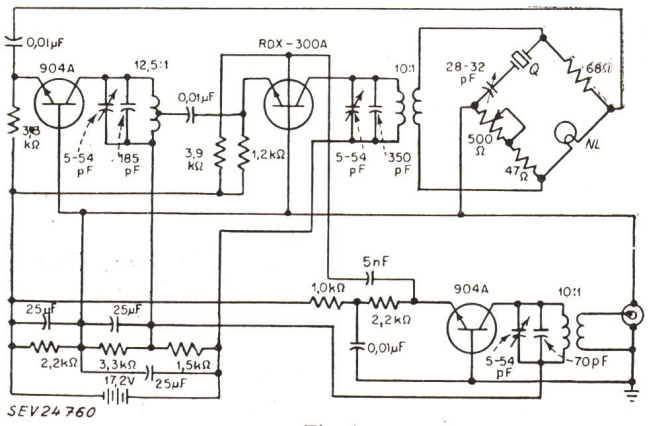


Fig. 1
Quarzoszillatorschaltung mit 2stufigem Transistorenverstärker, Meacham-Brücke und Ausgangstrennstufe
NL nichtlinearer Widerstand (Lampe); *Q* Quarz

[1]) siehe *Andrew, Alford* and *A. G. Kandoian:* Ultra high loop antennas. Trans. AIEE Bd. 59(1940), Nr. X, S. 843...848.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus «Monatsbericht Schweizerische Nationalbank»)

Nr.		November 1955	November 1956
1.	Import (Januar-November) . 10⁶ Fr.	573,8 (5769,5)	713,5 (6863,1)
	Export (Januar-November) . 10⁶ Fr.	533,2 (5072,1)	580,8 (5609,5)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden	2 602	2 167
3.	Lebenskostenindex*) Aug. 1939 = 100	174	177
	Grosshandelsindex*) Aug. 1939 = 100	215	225
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh.	34(92)	34(92)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	6,6(102)	6,6(102)
	Gas Rp./m³	29(121)	29(121)
	Gaskoks Fr./100 kg	16,47(214)	19,46(254)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten	1 502	1 321
	(Januar-November)	(21 414)	(16 763)
5.	Offizieller Diskontsatz . . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . . 10⁶ Fr.	5 255	5 483
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10⁶ Fr.	1 946	2 277
	Goldbestand und Golddevisen 10⁶ Fr.	7 128	7 612
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	90,63	90,53
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen	100	97
	Aktien	430	437
	Industrieaktien	544	599
8.	Zahl der Konkurse	36	40
	(Januar-November)	(378)	(418)
	Zahl der Nachlassverträge	15	16
	(Januar-November)	(153)	(135)
9.	Fremdenverkehr	Oktober 1955	Oktober 1956
	Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten	21,3	21,9
10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein:*	Oktober 1955	Oktober 1956
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr . . . . 10⁶ Fr.	67,5	71,1
	(Januar-Oktober) . 10⁶ Fr.	(646,3)	(671,8)
	Betriebsertrag . . . . 10⁶ Fr.	73,0	76,5
	(Januar-Oktober) . 10⁶ Fr.	(700,2)	(726,8)

*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		Dezember	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) [1]	sFr./100 kg	340.—	340.—	501.—
Banka/Billiton-Zinn [2]	sFr./100 kg	975.—	1035.-/1010.-	1014.—
Blei [1]	sFr./100 kg	148.—	147.50	142.—
Zink [1]	sFr./100 kg	131.50	126.50	123.—
Stabeisen, Formeisen [3]	sFr./100 kg	65.50	65.50	61.—
5-mm-Bleche [3]	sFr./100 kg	69.—	69.—	61.50

[1]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.
[2]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.
[3]) Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Dezember	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin [1]	sFr./100 kg	49.52	42.—	42.—
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke	sFr./100 kg	44.—	40.50	38.70
Heizöl Spezial [2]	sFr./100 kg	26.60[3])	21.40	19.30
Heizöl leicht [2]	sFr./100 kg	25.80[3])	20.60	18.30
Industrie-Heizöl mittel (III) [2]	sFr./100 kg	22.05[3])	16.85	14.70
Industrie-Heizöl schwer (V) [2]	sFr./100 kg	20.85[3])	15.65	13.50

[1]) Konsumenten-Zisternenpreis franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.
[2]) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Buchs, St. Margrethen, Basel, Genf, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—/100 kg.
[3]) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie, franko Schweizergrenze Basel, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—/100 kg, bei Bezug in Buchs, St. Margrethen und Genf erhöhen sie sich um sFr. —.80/100 kg.

Kohlen

		Dezember	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II	sFr./t	133.—	133.—	108.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	121.—	121.—	110.—
Nuss III	sFr./t	121.—	121.—	107.50
Nuss IV	sFr./t	121.—	121.—	104.—
Saar-Feinkohle	sFr./t	89.50	89.50	81.—
Saar-Koks	sFr./t	103.—	103.—	108.—
Französischer Koks, Loire	sFr./t	139.50	139.50	107.—
Französischer Koks, Nord	sFr./t	129.50	129.50	103.50
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	117.50	117.50	98.50
Nuss III	sFr./t	115.—	115.—	98.50
Nuss IV	sFr./t	115.—	115.—	96.—

Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon St. Margrethen, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie, bei Mindestmengen von 15 t.

Fortsetzung von Seite 48

lisierung der Schaltung war schwierig; aus 8 verschiedenen Transistortypen mit zusammen über 50 Exemplaren wurde nur der im Schaltschema angegebene Typ als für die Ausgangsstufe geeignet gefunden. Noch schwieriger war die Dimensionierung der in der Schaltung verwendeten Übertrager; die Übersetzungsverhältnisse mussten experimentell bestimmt werden. Die Schaltung weist folgende Daten auf:

Verstärker-Eingangsimpedanz:	100 Ω bei 1 MHz
Spannungsverstärkung des Verstärkers:	50fach mit 100-Ω-Lastwiderstand an der Sekundärseite des Brükken-Eingangsübertrager angeschlossen
Ausgangsleistung des Verstärkers:	2 mW unverzerrt
Anschluss der Trennverstärkerstufe:	an der 2. Basis des Ausgangstransistors (ergibt 0,2 V)
Ausgangsspannung der Trennstufe:	1,5 V im Leerlauf, 0,15 V an 1 kΩ
Kurzzeitige Stabilität (über Minuten):	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
Stabilität über 6 Wochen:	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$

R. Shah

Miscellanea

In memoriam

Paul Rüegg †. Am 6. Oktober 1956 ist in seinem 58. Lebensjahr Prokurist Paul Rüegg-Locher, Einkaufschef der Kraftwerke Brusio A.-G. in Poschiavo, ganz unerwartet mitten aus reichster Tätigkeit einem Herzschlag erlegen. Sein Hinschied bedeutet für die Gesellschaft und alle seine Arbeitskollegen einen grossen Verlust.

Paul Rüegg stand seit 1920 im Dienste der Kraftwerke Brusio A.-G., welchen er während 36 Jahren seine ganze Tatkraft in selbstloser Arbeit zum Wohle der Gesellschaft gewidmet hat. Durch stete Einsatzbereitschaft und Rechtschaffenheit hatte er das Vertrauen seiner Vorgesetzten, sowie die Achtung seiner Kollegen gewonnen.

Paul Rüegg
1898—1956

Seine Tätigkeit bei der Kraftwerke Brusio A.-G. fiel zusammen mit Jahren grosser Entwicklung dieser Gesellschaft und stellte Paul Rüegg immer vor neue und vielseitige organisatorische Probleme, die er stets mit grosser Hingabe und sicherer Überlegenheit zu lösen verstand. Seine Arbeitskollegen und Untergebenen schätzten besonders auch seine Herzensgüte und Anteilnahme am Schicksal anderer, denen er nicht nur als Mitarbeiter und Vorgesetzter, sondern auch als Mensch jederzeit zu helfen bereit war.

Nach der Abdankung in Poschiavo erfolgte die Beisetzung des Verstorbenen, seinem Wunsche entsprechend, in Zürich.

KWB

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Max Grob, Mitglied des SEV seit 1920 (Freimitglied), Inhaber der Firma Gebrüder Grob, Metzgereianlagen, Zürich, feierte am 21. Dezember 1956 seinen 60. Geburtstag.

—

Kraftwerke Hinterrhein A.-G., Thusis (GR). Unter dieser Firma besteht gemäss Statuten und öffentlicher Urkunde vom 10. Dezember 1956 eine Aktiengesellschaft. Sie bezweckt auf Grund der dafür erteilten und auf den 1. Februar 1956 in Kraft gesetzten schweizerischen und italienischen Wasserrechtsverleihungen die Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Hinterrheins und seiner Zuflüsse oberhalb der Albulamündung mit dem Stausee von $200 \cdot 10^6$ m^3 Nutzinhalt in der italienischen Valle di Lei und mit Zuleitung der Abflüsse benachbarter Einzugsgebiete in den drei Gefällsstufen: Valle di Lei-Ferrera, Ferrera/Sufers-Bärenburg und Bärenburg-Sils i. D., sowie die Energieübertragung zwischen den Kraftwerken der Gesellschaft. Die Gesellschaft ist befugt, sich an anderen Unternehmen zur Ausnützung benachbarter Wasserkräfte zu beteiligen. Die Gesellschaft übernimmt die Ergebnisse sämtlicher Vorstudien und Projekte samt allen damit verbundenen Rechten und Pflichten des Konsortiums Kraftwerke Hinterrhein in Thusis mit Aktiven und Passiven von je 17 792 873 Franken gemäss Bilanz per 30. Sept. 56. Das Grundkapital beträgt Fr. 40 000 000 und ist eingeteilt in 40 000 Namenaktien zu je Fr. 1000. Das Aktienkapital ist mit Fr. 20 000 000 liberiert, davon Fr. 16 024 788.41 durch Verrechnung mit Forderungen, die in den Passiven der vorgenannten Bilanz enthalten sind. Der Verwaltungsrat besteht aus 25 Mitgliedern. Ihm gehören an: Walter Thomann, von Zürich und Hasliberg, in Zürich, Präsident; Dr. Arno Theus, von Felsberg und Thusis, in Chur, Vizepräsident; Heinrich Frymann, von und in Zürich; Jakob Peter, von Wald (Zürich) und Zürich, in Zürich; Alois Holenstein, von Ganterschwil (St. Gallen) und Zürich, in Zürich; Albert Sieber, von und in Zürich; Dr. Hans Sigg, von Winterthur, in Uitikon (Zürich); Hans Hürzeler, von Aarwangen, in Aarau; Dr. Paul Meierhans, von Uster, in Zürich; Dr. Paul Hausherr, von Bremgarten (Aargau), in Aarau; Dr. Josef Riedener, von Untereggen, in St. Gallen; Walter Jahn, von Twann (Bern), in Bern; Dr. Fritz Giovanoli, von Frasnacht (Thurgau), in Bern; Werner Hauser, von Näfels, in Olten; Charles Aeschimann, von Lützelflüh, in Olten; Fritz Brechbühl, von Trub (Bern), in Basel; Gustav Lorenz, von Chur und Filisur, in Thusis; Walter Rickenbach, von Zeglingen und Zollikon, in Zollikon; Dr. Vittorio De Biasi, von Italien, in Mailand; Dr. Giorgio Valerio, von Italien, in Mailand; Dr. Claudio Marcello, von Italien, in Mailand; Dr. Giuseppe Tardini, von Italien, in Mailand; Dr. Alessandro Montagna, von Italien, in Mailand; Renzo Lardelli, von Poschiavo, in Chur, und Dr. Benedikt Mani, von Ausserferrera, in Chur.

—

Elektrizitätswerk der Stadt Bern, Bern. Kollektivprokura wurde W. Gasser erteilt.

—

A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden (AG). Dr. phil. h. c. W. Boveri, Präsident des Verwaltungsrates, wurde von der Eidg. Technischen Hochschule der Grad eines Dr. sc. techn. h. c. verliehen, in Anerkennung seiner weitsichtigen Förderung von Forschung und Technik zum Nutzen der Volkswirtschaft des Landes und in besonderer Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Verwirklichung der Atomenergieverwertung in der Schweiz und die Schaffung einer sie ermöglichenden Forschungsstätte. Kollektivprokura (beschränkt auf den Geschäftskreis des Hauptsitzes) wurde R. Künzli erteilt.

—

S. A. des Ateliers de Sécheron, Genève. M. *A. Besson*, membre de l'ASE depuis 1949, a été nommé directeur d'exploitation; M. W. Degiacomi a été nommé sous-directeur et chef du nouveau département des Achats; M. J. R. Tissot, chef du secrétariat de la Direction générale, a été nommé sous-directeur. La signature de fondé de pouvoir a été conférée à M. *Cl. Rossier*, membre de l'ASE depuis 1946, chef du département Transformateurs, et à M. E. Brütsch, chef du nouveau département Contrôle et Organisation.

—

Standard Telephon & Radio A.-G., Zürich. *P. Hartmann*, Mitglied des SEV seit 1947, bisher technischer Direktor, wurde zum Generaldirektor ernannt. Schon vorher war er zum Mitglied des Verwaltungsrates gewählt worden [1]). Zu Prokuristen wurden befördert H. Durheim, Chef der Patent-Abteilung, und A. Mosimann, Chef der Installationsabteilung.

—

Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke A.-G., Werk Rondez (BE). Zum Nachfolger des am 30. November 1956 in den Ruhestand getretenen Direktors Gengenbach wurde E. Schürch, dipl. Ingenieur, bisher Prokurist im Werk Klus, zum neuen Direktor des Werkes Rondez ernannt.

—

Zellweger A.-G., Apparate- und Maschinenfabriken, Uster (ZH). Kollektivprokura zu zweien wurde erteilt W. Faust, W. Gegenschatz, G. Irminger, *H. Locher*, Mitglied des SEV seit 1943, Ch. Tétaz und H. Triulzi.

—

Gebrüder Sulzer A.-G., Winterthur. Kollektivprokura zu zweien, beschränkt auf den Geschäftskreis des Hauptsitzes, wurde R. Leutert und W. P. Schneider erteilt.

—

Steinzeugfabrik Embrach A.-G., Embrach (ZH). Zum leitenden Direktor als Nachfolger des verstorbenen Paul E. Rudolf wurde vom Verwaltungsrat Willy Kugler, der langjährige Betriebsleiter, gewählt. Er hat sein Amt am 1. November 1956 angetreten.

—

Seyffer & Co. A.-G., Zürich. In den Verwaltungsrat wurden gewählt G. Keller-Seyffer, Richard Seyffer und Rudolf Seyffer. Sie bleiben Direktoren und führen weiter Einzelunterschrift.

—

Max Hauri, Bischofszell (TG). Einzelprokura wurde M. Stebler erteilt.

—

Turmix A.-G., Küsnacht (ZH). Kollektivprokura wurde W. Schärlig erteilt.

—

W. Moor, Technischer Industriebedarf, Zürich. A. Merz, Ingenieur, wurde zum Prokuristen ernannt.

—

Kleine Mitteilungen

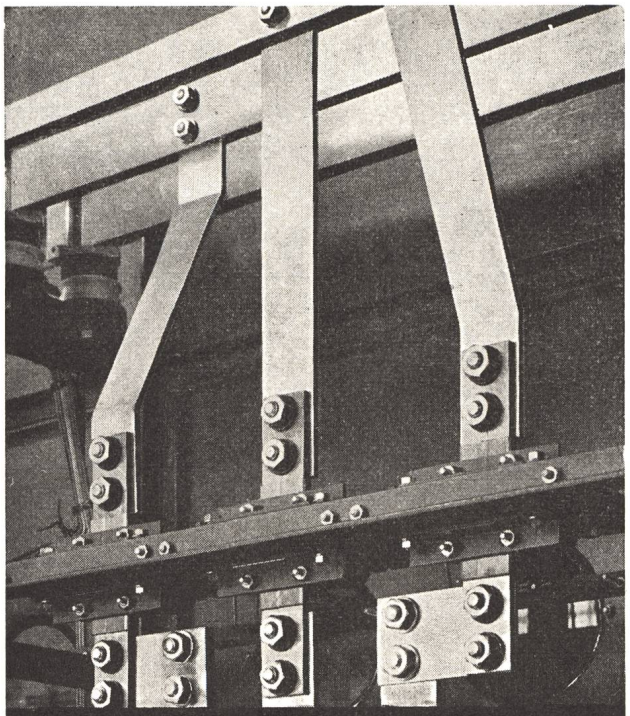
Vortrags-Tagung über aktuelle Probleme der Hauswirtschaft. Eine gemeinschaftliche Tagung des Betriebswissenschaftlichen Institutes an der ETH und der Gesellschaft zur Förderung des Schweizerischen Institutes für Hauswirtschaft (SIH) in Zürich wurde am 5. Dezember im Auditorium Maximum der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich abgehalten.

Der Direktor des Betriebswissenschaftlichen Institutes der ETH, Prof. W. Daenzer, begrüsste die an der Tagung teilnehmenden etwa 120 Damen und 80 Herren. Die Teilnehmenden kamen einerseits aus Interessenkreisen der Hausfrauen, der Frauenverbände, der Haushaltungsschulen, der Verpflegungsbetriebe, der Fürsorgeinstanzen der Gemeinden und der Industrie, und anderseits aus Kreisen der Betriebswissenschafter der Industrie, der Konsumgüterproduzenten und des Handels mit Konsumgütern, die der Hauswirtschaft dienen.

Prof. Dr. E. Küng von der Handelshochschule St. Gallen betonte die volkswirtschaftliche Bedeutung der Hauswirt-

[1]) Vgl. Bull. SEV Bd. 47(1956), Nr. 24, S. 1120.

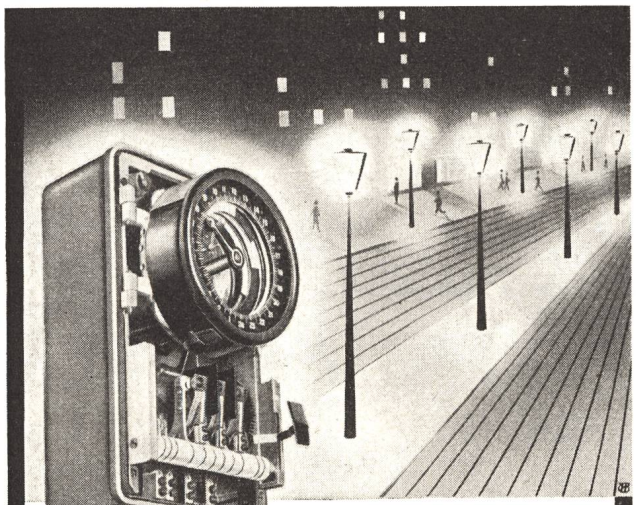
Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 63
Es folgen «Die Seiten des VSE»



SCHALTTAFELBAU

Baumann, Koelliker

ZÜRICH SIHLSTR. 37



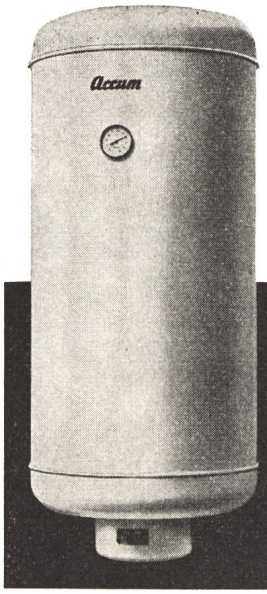
Zeitschalter
Schaltuhren

für einfache und komplizierte Schalt- und Steuerprobleme

GHIELMETTI

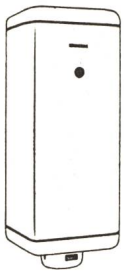
Fr. GHIELMETTI & Cie AG.
SOLOTHURN (SCHWEIZ)
FABRIK ELEKTRISCHER SCHALTAPPARATE
TEL. (065) 2 43 41

G 626



Rundspeicher

Accum



Flachspeicher

Als Erste verwenden wir für die Aussenmäntel dieser Apparate im Vollbad stark verzinkte Spezialbleche. Diese bieten höchsten Rostschutz. — eine wesentliche Qualitätsverbesserung.

Küchenkombinationen

Einbauspeicher

Kastenspeicher

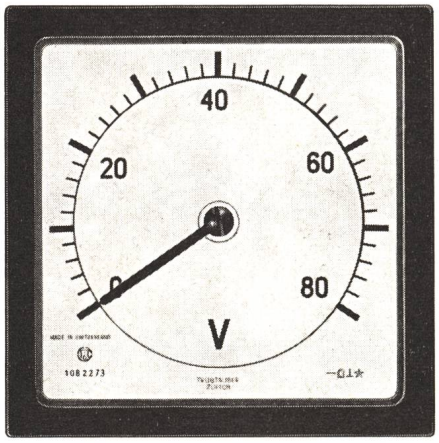
Accum

Accum AG
Fabrik für
Elektrowärme-Apparate
Gossau ZH

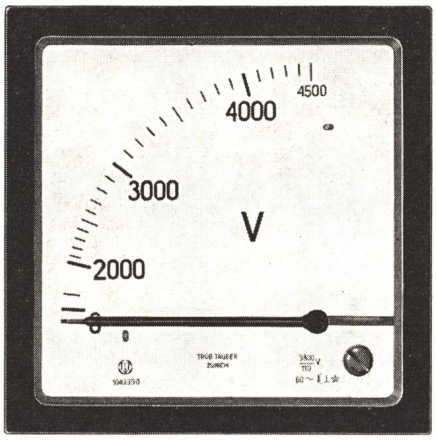
Alle unsere neu entwickelten Anzeigeinstrumente werden listenmässig, ohne Mehrpreis für

4 kV Prüfspannung

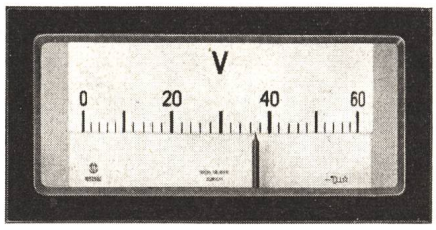
gebaut, entsprechend den Vorschriften der Starkstromverordnung (Art. 17). Nachstehend zeigen wir einige Instrumente, die diese hohe Isolation erreichen



Longscale-Instrumente
Zeigerachse in der Mitte
Skalenwinkel ca. 250°
parallaxfreie Skala

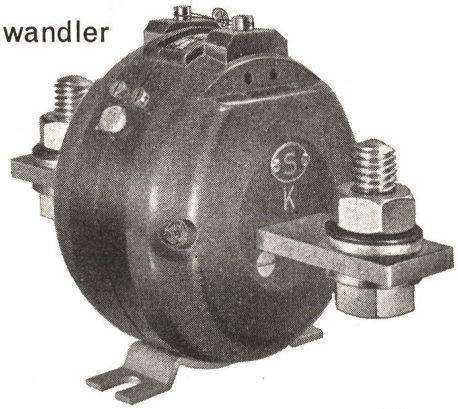


Quadrant-Instrumente
Zeigerachse rechts unten
Skalenwinkel ca. 90°



Profil-Instrumente
parallaxfreie Skala

Auch unsere Stromwandler sind für 4 kV Prüfspannung gebaut



Trüb, Täuber-Instrumente für moderne Schalttafeln

Genauigkeit Klasse 1,5
Prüfspannung 4 kV
Stoßsichere Ausführung
Abmessungen nach VSM-Normen

TRÜB, TÄUBER · ZÜRICH

Fortsetzung von Seite 50

Vortragstagung über aktuelle Probleme der Hauswirtschaft (Fortsetzung)

schaft; durch sie werden in der Schweiz jährlich etwa 18 Milliarden Franken umgesetzt. Frau G. Caprez aus Kilchberg (ZH), lobte als Hausfrau und Mutter einer zahlreichen Kinderschar die Nützlichkeit der guten maschinellen Beihilfen für den Haushalt, die dazu beitragen sollen, dass der Hausfrau genügend Zeit verbleibt zur Pflege des Schönen und des Familienlebens, was die Qualität der heranwachsenden zukünftigen Staatsbürger wesentlich beeinflusst.

Der Direktor der Hauptabteilung C der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt, Prof. Dr. A. Engeler, St. Gallen, wies an Beispielen darauf hin, dass die Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) und die Materialprüfanstalt des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (MP) laufend Material- und Gebrauchswertprüfungen an Textilien bzw. elektrischen Gebrauchsgegenständen für die Hauswirtschaft durchführen.

Prof. Dr. med. E. Grandjean, Direktor des Institutes für Hygiene und Arbeitsphysiologie erläuterte in seinem Referat die Schädigungen verschiedenster Art durch unzweckmässige Räumlichkeiten, Einrichtungen und Arbeitsmethoden, welche Gesundheit und Arbeitskraft von Hausfrauen vorzeitig vermindern und damit für Familie und Staat Nachteile bringen. Dipl. Ing. W. Bloch, Leiter des Arbeitswissenschaftlichen Laboratoriums des Betriebswissenschaftlichen Institutes der ETH, erklärte an Hand von Lichtbildern und Bewegungsstudien den Wert von zweckmässigen Kücheneinrichtungen und des zweckmässigen Körpereinsatzes bei der Hausfrauenarbeit. Dass bei der Ausbildung von Innenarchitekten immer wieder auf die Notwendigkeit der gebrauchspraktischen Form der Wohnungsmöblierung hingewiesen werden müsse, und dass bei der Planung von Wohnkolonien mit grosser Sorgfalt zum kleinstmöglichen Mietzins ein Optimum an praktischem Wohnraum anzustreben sei, ging aus dem Vortrag von Architekt Fischli, Direktor der Kunstgewerbeschule Zürich, hervor.

Als Leiterin des Schweizerischen Institutes für Hauswirtschaft erläuterte Frau E. von Burg dessen Sinn und Zweck als Beratungsstelle für die Hausfrauen unter Verwertung der Empfehlungen und Prüfungsergebnisse der vorgenannten Institutionen. Im Schlusswort konnte Prof. Daenzer unter dem Beifall des Auditoriums die Notwendigkeit der aufmerksamen Weiterbeachtung der aktuellen Probleme der Hauswirtschaft feststellen.

Literatur — Bibliographie

612.85 : 534.7 *Nr. 11 298*

Das Ohr als Nachrichtenempfänger. Von *Richard Feldtkeller* und *Eberhard Zwicker*. Stuttgart, Hirzel, 1956; 8°, VIII, 91 S., 80 Fig. — Monographien der Elektrischen Nachrichtentechnik Bd. XIX. — Preis: geb. DM 14.—.

Der kürzlich erschienene 19. Band der «Monographien der elektrischen Nachrichtentechnik» ist ein wertvolles Buch, welches in erster Linie für den Fernmeldetechniker geschrieben wurde. Es vermittelt auch den Medizinern und sogar den Musikern einige wichtige und teilweise bis jetzt noch unbekannte Erkenntnisse über das menschliche Hören. Das Buch beschreibt eine grosse Anzahl von Ergebnissen bei verschiedenen Hörversuchen. Es werden stets Dauertöne, d. h. statische Verhältnisse angewendet. Die Untersuchungen sind sowohl mit reinen Tönen, als auch mit Bandpass-Rauschen ausgeführt. Man findet Messergebnisse der Hörschwelle und deren Verdeckung durch reine Töne, Klänge und Bandpass-Rauschen. Der Hörbarkeitsgrenze von Lautstärke- und Tonhöhenschwankungen werden ausführliche Kapitel gewidmet; im Zusammenhang der obigen Erscheinungen wird der Einfluss der Phasenkoppelung untersucht.

Bei Bestimmung der Tonhöhe unterscheidet man zwischen harmonischer und melodischer Tonhöhenempfindung, wobei diese Eigenschaft des menschlichen Hörorgans vor allem für Musiker von Bedeutung sein könnte. Die Untersuchung der Lautstärke und deren Empfindung (Lautheit) zeigt ein nicht rein logarithmisches Verhalten der beiden Grössen. Mit Hilfe dieses Zusammenhangs und mit der Kenntnis der Frequenzgruppen kann die Lautheit von Tönen, Klängen und Bandpass-Rauschen berechnet werden.

Das Buch zeichnet sich durch eine klare Darstellung aus. Einzelne Erscheinungen werden auf Grund eines einfachen Ohrmodells noch verständlicher gemacht. Ein ausführliches Literaturverzeichnis ermöglicht ein Studium auf breiter Basis.

J. Martony

621.316.925 *Nr. 11 343*

The Art and Science of Protective Relaying. By *C. Russel Mason*. New York, Wiley; London, Chapman & Hall; 8°, XIV, 410 p., fig., tab. — General Electric Series. — Price: cloth $ 12.—.

Dieses Werk ist ein ausgesprochenes Lehrbuch, welches bewusstermassen auf Beispiele verzichtet, um frei zu bleiben von Zeiterscheinungen und einer bestimmten Richtung der Relaistechnik. Diese Einstellung trägt ungemein zur flüssigen Behandlung der auftretenden Schutzprobleme bei und ist umso bemerkenswerter, als der Autor und seine Mitarbeiter der General Electric Company angehören.

In der Einleitung wird dem Leser ein übersichtliches Bild vermittelt über die Gesichtspunkte, welche für die Wahl der Relais und das Zusammenwirken aller am Schutz beteiligten Elemente des Netzes und der Anlagen anzuwenden sind.

In kurzen, klar gefassten Kapiteln mit einfachen Diagrammen werden die meisten der heute üblichen Relaisprobleme behandelt und Lösungen angegeben.

Das Studium kann als Einführung in die Relaistechnik entschieden empfohlen werden. *Ch. Jean-Richard*

621.314.7 *Nr. 11 351*

Transistor Electronics. By *Arthur W. Lo, Richard O. Endres, Jakob Zawels* a. o. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1955; 8°, XII, 521 p., fig., tab. — Prentice-Hall Electrical Engineering Series. — Price: cloth $ 12.—.

Das Buch gibt eine klargefasste Einführung in die Transistortechnik. Obwohl es in erster Linie für den Entwickler von Schaltungen geschrieben ist, werden darin in kurzgefasster Form auch die physikalischen Konzepte der Transistoren beschrieben, soweit sie für das Verständnis der Schaltungstechnik nötig sind. Das 1. Kapitel ist den physikalischen Grundlagen gewidmet. Auf knappem Raum wird eine leichtverständliche, jedoch exakte Zusammenfassung der Halbleiterphysik gegeben. Die folgenden zwei Kapitel zeigen den Transistor als elektrisches Schaltelement. Die Charakteristiken, die Ersatzschaltbilder und die Verstärkereigenschaften der drei Grundschaltungen, Basis, Emitter oder Kollektor an Masse, werden ausführlich diskutiert. Die Umrechnungsformeln für die verschiedenen 4-Pol-Parameter des Transistor sind in einer übersichtlichen Weise tabelliert. Der Arbeitspunkteinstellung und seiner Stabilisierung bei Schwankungen der Umgebungstemperatur ist ein weiteres Kapitel gewidmet. Die Kapitel 5 und 6 behandeln die Niederfrequenzverstärker. Sowohl für die Eingangsstufen mit *RC*- oder mit Transformatorkopplung, als auch für die Endstufen wird die Dimensionierung ausführlich gezeigt. In den beiden Kapiteln 7 und 9 werden die HF-Ersatzschaltbilder und der Aufbau von selektiven HF-Verstärkern diskutiert. Der Zusammenhang der Ersatzschaltbilder mit den physikalischen Vorgängen in den Transistoren wird im 8. Kapitel mathematisch hergeleitet. Die folgenden zwei Kapitel behandeln Oszillatoren, Modulation und Demodulation mit Halbleitervorrichtungen. Dabei werden hauptsächlich ihre Anwendungen für den Bau von Rundfunkgeräten berücksichtigt. Das letzte Kapitel ist der Impulstechnik gewidmet. Die Schaltungen mit Punkt-Kontakt-Transistoren nehmen darin den grössern Raum ein, da sich mit diesen neuartige Impulsschaltungen aufbauen lassen.

Abschliessend kann man sagen, dass das Buch eine geschlossene Zusammenfassung der Transistorschaltungstechnik gibt. Es wird nicht nur dem Studenten oder dem Inge-

nieur eine willkommene Einführung in die Schaltungstechnik der Transistoren bieten, sondern auch dem erfahrenen Schaltungstechniker als Nachschlagewerk dienen. *F. Winiger*

621.311.1/2 *Nr. 11 383*

Elektrische Kraftwerke und Netze. Von *Huchhold/Happoldt.* 3. neubearb. Aufl. von H. Happoldt. Berlin, Springer, 1956; 8°, XII, 579 S., 563 Fig., 22 Tab. — Preis: geb. DM 49.50.

Mit dem vorliegenden Buch erscheint schon nach 4 Jahren eine in vielen Abschnitten vollständig überarbeitete neue Auflage dieses wertvollen Nachschlagewerkes. Das Buch behandelt in 22 Kapiteln den Aufbau und Betrieb von Wärme- und Wasserkraftwerken, von Generatoren und Transformatoren sowie deren Schutzeinrichtungen. Von Kraft- und Unterwerken und deren Eigenbedarfsanlagen werden die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten besprochen. Vollständig neu bearbeitet und erweitert wurden die Abschnitte über Kabel- und Freileitungen. Auch die Kapitel über Sicherungen, Schalter, Messwandler und Schaltanlagen wurden in Beschreibung und Bildern dem technischen Fortschritt angepasst. Eine Erweiterung erfuhr ferner der Abschnitt über Fernmelde- und Fernwirktechnik im Elektrizitätswerkbetrieb. Im Kapitel über Netzstörungen wurde ein Abschnitt über die Nullpunkterdung in Hochspannungsnetzen und ein solcher über die Koordination der Isolationen neu aufgenommen. In einigen Kapiteln wird sodann die Bemessung elektrischer Leitungen und Netze, die Berechnung der Kurzschlußströme sowie die Erwärmung von Maschinen und Apparaten wie auch die Gefährdung durch den elektrischen Strom und die erforderlichen Schutzmassnahmen behandelt.

Gegenüber früheren Auflagen sind viele Darstellungen und Tabellen erweitert und den neuesten Erkenntnissen angepasst worden. Bilder und Druck sind vorzüglich. Die Behandlung der zahlreichen Probleme setzt ein Minimum von mathematischen Kenntnissen voraus. Am Schlusse des Buches wird auf ergänzende Literatur neueren Datums — vornehmlich aus deutschen Fachzeitschriften — hingewiesen.

A. Strehler

621.317 *Nr. 20 240*

Precision Electrical Measurements. Proceedings of a Symposium held at the National Physical Laboratory on November 17, 18, 19 & 20, 1954. London, H. M. Stationery Office, 1955; 4°, XX, 348 p., fig., tab. — Price: stitched £ 1.7.6.

Im vorliegenden Buch sind 26 Vorträge über aktuelle Probleme der elektrischen Messtechnik zusammengefasst. Jedes Sachgebiet, das 4...6 Artikel enthält, schliesst jeweils mit einer ziemlich umfangreichen, für den Leser oft wertvollen Diskussion.

Folgende Gebiete werden z. T. sehr ausführlich behandelt: Messeinrichtungen für Kapazitäten und Dielektrika mit besonderer Berücksichtigung von Flüssigkeiten, sowie Untersuchungen bei sehr tiefen und sehr hohen Frequenzen; Methoden und Geräte zur Bestimmung der Eigenschaften magnetischer Werkstoffe, wie Permeabilitätsmessgeräte für HF; Induktivitätsnormale und Magnetfeldmessgeräte; Hochspannungsmesstechnik, Stoss-Spannungsprüfungen und -Einrichtungen, wobei besonders auf die Prüfung von Transformatoren und Kabeln und die Auswertung von Oszillogrammen eingegangen wird. Ein weiteres Kapitel enthält eine Zusammenfassung über Legierungen für Präzisionswiderstände, Angaben über eine Wechselstrommaschine, deren Spannung und Frequenz in weiten Grenzen variiert werden können und sehr stabil sind. Ferner werden Präzisionswattmeter und Leistungsmessungen im Tonfrequenzgebiet, sowie präzise Thermokreuzinstrumente für Ton- und Hochfrequenz beschrieben.

Viele Artikel enthalten ausführliche Unterlagen, wie Schemata, Skizzen, Diagramme und Photos, sowie oft umfangreiche Literaturangaben. Die beiden ersten Kapitel enthalten wertvolle Angaben über den Aufbau von Messbrücken und dürften für die Schwachstrom- und HF-Technik von Interesse sein, während sich zwei weitere Kapitel über Hochspannungstechnik eher an die Starkstromleute wenden.

W. Wunderlin

621.2 *Nr. 533 005,2*

Hydraulique appliquée II: Machines hydrauliques. Par *André Ribaux.* Genève, Ed. La Moraine, 2e éd. entièrem. rev. et augm. 1956; 8°, 92 p., 227 fig. — Prix: broché Fr. 8.50.

Le plan de cette 2e édition a été complètement remanié d'une manière très heureuse et présente les diverses machines hydrauliques selon une suite parfaitement logique. Quoique ne faisant usage que de moyens mathématiques très simples, les développements établissant les formules nécessaires sont rigoureux, ce qui est presque une gageure.

La majeure partie de cette publication est consacrée aux turbo-machines qui, du point de vue économique, sont évidemment de beaucoup les plus importantes. Elle permet au lecteur d'acquérir des notions très complètes concernant les lois physiques auxquelles est lié le fonctionnement de ces machines et le cadre dans lequel elles s'imposent. L'illustration abondante montre des constructions très modernes, œuvres de constructeurs réputés. Les machines volumétriques ne sont pas négligées; celles quelque peu répandues et ayant une importance économique sont toutes présentées. Il en est de même pour les appareils à jets ou le bélier hydraulique.

Le chapitre intitulé turbo-machines composées concerne les réducteurs, les variateurs, les embrayages hydrauliques dont l'emploi est de plus en plus fréquent. L'étude prend pour base le nombre de tours spécifique, qui est la seule solide pour établir une machine hydraulique donnant satisfaction.

De nombreux problèmes permettent d'appliquer les notions acquises; ainsi le lecteur peut contrôler ce qu'il a appris dans cet excellent manuel. Si ses calculs sont justes, il a la satisfaction de le constater en comparant ses résultats à ceux donnés en fin de volume.

En résumé: manuel très clair, extrêmement condensé, permettant à l'étudiant d'acquérir rapidement des connaissances étendues et rigoureuses dans le domaine des machines hydrauliques. Nul doute que le succès de cette deuxième édition dépasse celui de la première. *D. Gaden*

---

338 : 622.33 (4) *Nr. 533 015*

L'industrie du charbon en Europe. Etude préparée par le Comité du Charbon. Publ. par l'Organisation Européenne de Coopération Economique. Paris, OECE, 1956; 8°, 88 p., tab., pl. — La situation dans les secteurs économiques. — Prix: broché fr. 4.70.

Die gegenwärtig angespannte Energie-Versorgungslage Europas lässt aller energiewirtschaftlichen Dokumentation Aktualität zukommen. Der Kohle, die 72 % der Energiebedürfnisse der OECE-Länder deckt, kommt dabei für die zukünftige Energieversorgung besondere Bedeutung zu. Die Publikation der OECE, die einen Umriss der gegenwärtigen Kohlensituation Europas mit einem Ausblick auf die kommenden Jahre verbindet, ist darum für jeden energiewirtschaftlich Interessierten wertvoll.

Wenn man feststellt, dass von den $23 \cdot 10^6$ t Kohle, die 1955 gegenüber dem Vorjahr in den OECE-Ländern mehr verbraucht wurden, $16 \cdot 10^6$ t aus den USA eingeführt werden mussten, so wirft das ein helles Licht auf die gegenwärtige Kohlensituation Europas. Sie ist gekennzeichnet durch eine konjunkturbedingte rasche Steigerung des Energie- und damit auch Kohlenbedarfs, dem die Förderung nicht rasch genug folgen kann. Besonders die Stahlindustrie benötigt grosse Mengen von Giesserei-Koks (1955: $12{,}7 \cdot 10^6$ t mehr als 1954). Die natürlichen Gegebenheiten verunmöglichen es der Kohlenförderung in Europa, sich steigenden Bedürfnissen rasch anzupassen. Grosse Investitionen werden sich aber in den kommenden Jahren auswirken. So wird z. B. Deutschland von 1950 bis 1958 1165 Mill. Dollars im Bergbau (inkl. Kokereien und Kraftwerken) investieren, während Frankreich dafür allein im Jahre 1955 180 Mill. Dollars aufwendete. Auch Grossbritannien, dem man fälschlicherweise nachsagt, seine Kohlenförderung zu vernachlässigen, wird von 1950 bis 1958 1487 Mill. Dollars investiert haben. Diese Investitionen wirken sich nur langsam in einer Erhöhung der Produktivität aus. Ein akuter Mangel an Arbeitskräften verschlimmert indessen die Situation dieser sehr lohnintensiven Produktion. Die amerikanische Kohle muss darum einspringen.

Da anzunehmen ist, dass sich die im Jahre 1955 aussergewöhnlich starke Bedarfszunahme für Kohle wieder verlangsamen wird, auf der andern Seite aber die Kohlenförderung Europas stetig weiter gesteigert werden kann (1950 bis 1955 nahm sie im Mittel jährlich um $7{,}2 \cdot 10^6$ t zu), sollten kritische Situationen zu vermeiden sein.

Der steigende Einsatz von flüssigen Brennstoffen bringt der Kohle wohl anteilsmässig abnehmende energiewirtschaftliche Bedeutung, sie steht aber absolut dennoch vor einer steigenden Nachfrage, der die europäische Förderung nur mit Verzögerung entsprechen kann.

Vorsichtige Schätzungen nehmen an, dass sich der Weltbedarf an Energie im Jahre 2000 gegenüber heute verdreifacht haben dürfte. Um diesen ungeheuren Bedarf befriedigen zu können, werden ohne Zweifel alle verfügbaren Energiequellen, und vor allem die Kohle als reichste Quelle Europas, maximal eingesetzt werden müssen. Auch der in 10 bis 20 Jahren mögliche Einsatz der Atomenergie ändert daran wohl nichts.

Die Schrift der OECE, die in gedrängter Form die Elemente der heutigen und zukünftigen Kohlensituation Europas umreisst, wird durch aufschlussreiches Zahlenmaterial ergänzt. *R. Kaestlin*

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

Löschung des Vertrages

Der Vertrag betreffend das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV für Vorschaltgeräte der Firma

SAXON Components Limited, London S. W. 1

ist gelöscht worden.

Vorschaltgeräte mit dem Firmenzeichen Saxon dürfen deshalb nicht mehr mit dem Qualitätszeichen des SEV geliefert werden.

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3191.

Gegenstand: **Zwei Kochplatten**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32343 vom 8. Oktober 1956.

Auftraggeber: Max Bertschinger & Co., Fabrik elektrotherm. Apparate, Lenzburg.

—

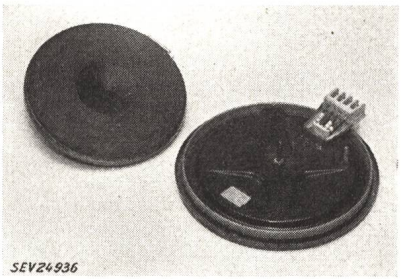
Aufschriften:

MB

Prüf-Nr. 1:	380 V	1500 W
Prüf-Nr. 2:	380 V	2000 W

Beschreibung:

Gusskochplatten gemäss Abbildung, für festen Einbau in Kochherde. Aussparung von 70 bzw. 90 mm Durchmesser in der Mitte der Aufstellfläche. Tropfrand aus rostfreiem Stahlblech. Abschluss nach unten durch emailliertes Blech. Dreiteiliger Heizwiderstand in Masse eingebettet. Vier Anschlusslitzen mit Keramikperlen isoliert und an Klemmen auf Keramiksockel geführt. Der Anschluss des Erdleiters erfolgt am Schraubenbolzen unten an der Kochplatte.



Prüf-Nr.		*1*	*2*
Durchmesser	mm	180	220
Gewicht	kg	1,6	2,6

Die Kochplatten entsprechen in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126).

P. Nr. 3192.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32376/I vom 4. Oktober 1956.

Auftraggeber: Elektro-Apparatebau F. Knobel & Co., Ennenda (GL).

—

Aufschriften:

KNOBEL FK ENNENDA

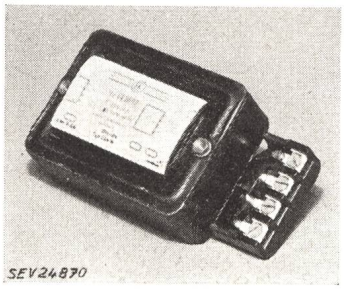
Typ UV 8897

U_1: 220 V 50 Hz I_2: 0,35 A cos φ ~ 0,18

Westinghouse Typ 794

Lampen: Philips Typ OZ 4 W

F.Nr. 7.56



Beschreibung:

Vorschaltgerät für 1 oder 2 Ultraviolett- bzw. Ozonlampen, gemäss Abbildung. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Zwei Bolzen von 18 mm Länge dienen zur Befestigung und Distanzierung des Gerätes. Klemmen mit Sockel aus Isolierpreßstoff an einem Bolzen befestigt.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in Ozonapparaten für trockene und zeitweilig feuchte Räume.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

P. Nr. 3193.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32376/II vom 4. Oktober 1956.

Auftraggeber: Elektro-Apparatebau F. Knobel & Co., Ennenda (GL).

—

Aufschriften:

KNOBEL FK ENNENDA

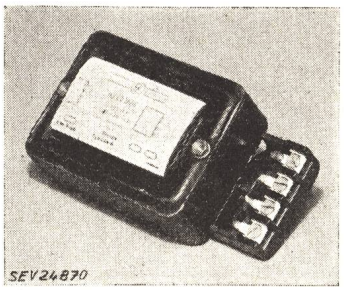
Typ UV 8897

U_1: 220 V 50 Hz I_2: 0,35 A cos φ ~ 0,18

Westinghouse Typ 794

Lampen: Philips Typ OZ 4 W

F.Nr. 7.56



Beschreibung:

Vorschaltgerät für 1 oder 2 Ultraviolett- bzw. Ozonlampen, gemäss Abbildung. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Zwei Bolzen von 18 mm Länge dienen zur Befestigung und Distanzierung des Gerätes. Klemmen mit Sockel aus Isolierpreßstoff an einem Bolzen befestigt.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in Ozonapparaten für feuchte Räume.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3194.

Gegenstand: **Kochapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32519 vom 5. Oktober 1956.
Auftraggeber: Karl Bosshart, Apparatebau, Amriswil.

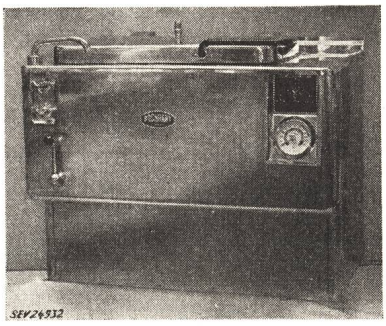
—

Aufschriften:

BOSSHART
Amriswil
Karl Bosshart, Apparatebau, Amriswil
Fabr. No. 200 Inhalt Kessel 150 kW 7,2
Volt 3 × 380 Inhalt Boiler 150 kW 3

Beschreibung:

Kochapparat gemäss Abbildung, für Verwendung in Metzgereien, Grossküchen usw. Wärmeisolierter Behälter und Gehäuse aus rostfreiem Stahl. Strahlungsheizung. Heisswasserspeicher mit 2 Heizelementen und Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung. Schalter, Schaltschütze, Signal-



lampen, Zeitschalter, Kontaktthermometer, Signalhorn, Relais und Kleinsicherung eingebaut. Deckel mit Sicherheitsventil und isoliertem Handgriff.

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

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3195.

Gegenstand: **Temperaturregler für Backöfen**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32065 vom 11. Oktober 1956.
Auftraggeber: A. Widmer A.-G., Talacker 35, Zürich.

—

Bezeichnungen:

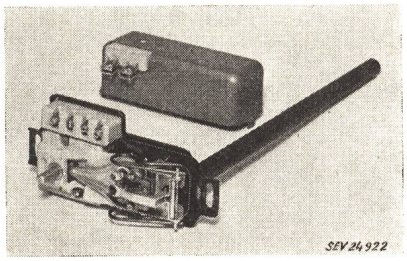
Mit zweipol. Schalter	Pl. Nr. E 07003.1
Ohne Schalter	» » E 07003.2
Mit zweipol. Schalter und Verriegelungsschalter	» » E 07003.5

Aufschriften:

SK STOTZ-KONTAKT
10 A/250 V~ 6 A/380 V~
T 50...300 °C Pl. Nr. E 07003..

Beschreibung:

Temperaturregler gemäss Abbildung, zum Einbau in Backöfen. Temperaturgesteuerter einpoliger Ausschalter. An den Temperaturreglern Nr. E 07003.1 und .5 erfolgt eine zweipolige Ausschaltung beim Drehen des Temperatur-Ein-



stellknopfes in die Ausschaltstellung. Der Temperaturregler Nr. E 07003.5 ist zudem mit einem einpoligen Verriegelungsschalter ausgerüstet. Tastkontakte aus Silber, Sockel aus Steatit, Gehäuse aus Stahlblech.

Die Temperaturregler haben die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119).

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3196.

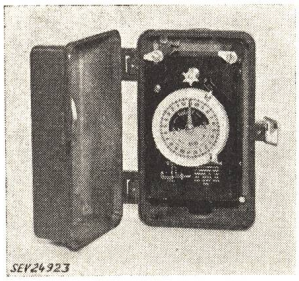
Gegenstand: **Zeitschalter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31638 vom 11. Oktober 1956.
Auftraggeber: A. Widmer A.-G., Talacker 35, Zürich.

—

Aufschriften:

SMITHS
ENGLISH CLOCK SYSTEMS LTD. LONDON
RELYON TIME SWITCH
MODEL TS 20/1 VOLTAGE 200/250 AMPS 20
SERIAL R 02767 ~ 50 MADE IN ENGLAND



Beschreibung:

Zeitschalter in Gussgehäuse, gemäss Abbildung, für Wandmontage. Der einpolige Ausschalter mit Tastkontakten aus Silber wird durch eine mit selbstanlaufendem Synchronmotor angetriebene Zeitscheibe betätigt. Für die Zeiteinstellung muss der verschraubte Gehäusedeckel geöffnet werden. Im Innern des Gussgehäuses ist eine Erdungsschraube angebracht.

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

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3197.

Gegenstand: **Treppenhaus-Automat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31494 vom 11. Oktober 1956.
Auftraggeber: A. Widmer A.-G., Talacker 35, Zürich.

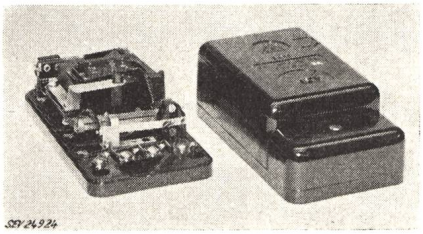
—

Aufschriften:

SK TA 81
220 V~ 50 Hz
650 Watt 3 A

Beschreibung:

Treppenhaus-Automat gemäss Abbildung, für Wandmontage. Der Apparat besteht zur Hauptsache aus einem Klappankermagnet zur Betätigung des einpoligen Hauptschalters mit Tastkontakten aus Silber und einem Bimetall-Auslöseelement. Eine Heizwicklung auf dem Magneteisen dient zur



direkten Beheizung des Bimetallelementes. Einschaltdauer von ca. 1¼ bis 4 Minuten einstellbar. Seitlich am Apparat befindet sich ein Umschalthebel für Zeitlicht oder Dauerlicht. Sockel und Deckel aus schwarzem Isolierpreßstoff.

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

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3198.

Gegenstand: **Futterkocher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32316 vom 10. Oktober 1956.
Auftraggeber: ELCALOR A.-G., Aarau.

Aufschriften:

ELCALOR A.-G. S.-A.
Aarau (Schweiz) (Suisse)
V 380 ~ W 2000 Ltr. 100
1956 Fabr. No. K 3427

Beschreibung:

Futterkocher gemäss Abbildung. Kochbehälter Gusseisen, Aussenmantel aus verzinktem Eisenblech. Kocher auf Gestell zum Kippen eingerichtet. Seitenheizung durch bandförmige Heizelemente mit Glimmerisolation. Wärmeisolation Schlackenwolle. Anschlusskasten mit eingebauten Stufenschaltern seitlich angebracht. Handgriffe am Kipphebel isoliert, Deckel-Handgriffe aus Isoliermaterial. Erdungsschraube vorhanden.

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

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3199.

Gegenstand: **Abfallvertilger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32324 vom 9. Oktober 1956.
Auftraggeber: IREMA A.-G., Bäumleingasse 16, Basel.

Aufschriften:

Hotpoint
REVERSING DISPOSALL R
Hotpoint Co. A Division of General Electric Company
Cat. No. 20 MWS 9 Serial No. 150380 UL
220 Volts 2,9 Amps. 600 W 50 ~ Cycles 5600 W
Taylor St. Chicago 44, Ill. Made in U.S.A.

Beschreibung:

Abfallvertilger gemäss Abbildung, für Einbau in Spültröge. Mahlwerk zum Zerkleinern von Küchenabfällen und dergleichen zwecks Entfernung durch die Abwasserleitung. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung, Anlaufkondensator und Zentrifugalschalter. Motorschutzschalter mit thermischer Auslösung eingebaut. Verschlussdeckel der Einfüllöffnung mit Schalter kombiniert. Erdungsklemme vorhanden.

Der Abfallvertilger hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Oktober 1959.

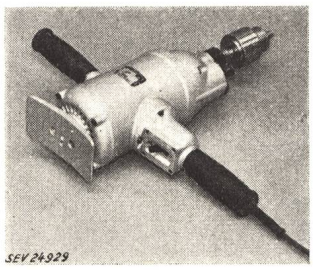
P. Nr. 3200.

Gegenstand: **Handbohrmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32112a vom 9. Oktober 1956.
Auftraggeber: PERLES Elektromotorenfabrik A.-G., Pieterlen b. Biel.

Aufschriften:

PERLES
Type HB 60 No. 5508305 Bohrleist. 23 mm ⌀
V 380 ⅄ A 0,8 W 400 Ph. 3 Per. 50
Perles Elektromotorenfabrik AG. Pieterlen
Fabrication Suisse



Beschreibung:

Handbohrmaschine gemäss Abbildung, angetrieben durch ventilierten Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Gehäuse aus Leichtmetallguss. Getriebe für zwei Drehzahlen umschaltbar. In einem Handgriff ist ein dreipoliger Kipphebelschalter eingebaut. Zuleitung vieradrige Doppelschlauchschnur mit 3 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Handgriffe mit Gummi isoliert.

Die Handbohrmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

P. Nr. 3201.

Gegenstand: **Armierte Isolierrohre**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32092–4/I vom 18. Oktober 1956.
Auftraggeber: Jansen & Co. A.-G., Oberriet (SG).

Bezeichnung:

Isolierrohr armiert, von Hand biegbar, «IROflex»
SNV 24721
Grösse 9, 11 und 13,5 mm

Aufschriften auf einem eingelegten Papierstreifen:

ASEV JANSEN 56

Beschreibung:

Die Rohre bestehen aus einem mit schwarzer Isoliermasse getränkten, in Längsrichtung zu einem Rohr verformten Kartonstreifen. Darüber liegt ein längsgefalzter, quergerillter, verbleiter Stahlblechmantel. Fabrikationslänge: In Ringen von 50 m und mehr.

Die Rohre haben die Prüfungen als Sonderausführung in Anlehnung an die Isolierrohrvorschriften (SEV-Publ. Nr. 180) bestanden. Verwendung: In Hausinstallationen.

Armierte Isolierrohre dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3202.

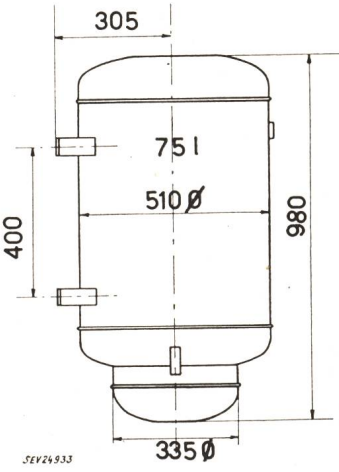
Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31791a vom 22. Oktober 1956.

Auftraggeber: Franz Fasl, Schlosserei, Unterlangenegg (BE).

Aufschriften:

Franz Fasl
Unterlangenegg
Volt 220 Watt 900
Inhalt 75 l Material Fe
Betriebsdruck 6 Atm
Prüfdruck 12 Atm
Fühlerrohrlänge 600 mm



Beschreibung:

Heisswasserspeicher gemäss Skizze, für Wandmontage. Ein Heizelement und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut. Wasserbehälter und Mantel aus Eisen. Wärmeisolation Korkschrot. Kalt- und Warmwasserleitung 3/4" G. Erdungsschraube vorhanden. Der Speicher ist mit einem Zeigerthermometer ausgerüstet.

Der Heisswasserspeicher entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3203.

Gegenstand: **Waschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32553 vom 9. Oktober 1956.

Auftraggeber: G. Engelhard, Gartenstrasse 26, Zürich 2.

Aufschriften:

E G E L H O F
Fabr. Nr. 5612228 Inh. Lit. 30 Tr. W kg 6
Mot. kW 0,25 V 3 × 380 D Freq. 50
Heiz. kW 5,7 V 3 × 380 D

Beschreibung:

Waschmaschine mit Heizung, gemäss Abbildung. Herausnehmbare Wäschetrommel aus Kupfer und rostfreiem Stahl, auf Rollen aus Kunststoff gelagert und durch diese angetrieben. Die Trommel führt Drehbewegungen in wechselnder Richtung aus. Umsteuerung durch Polwendeschalter. Antrieb durch gekapselten, aussenventilierten Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Heizstäbe mit Metallmantel unten im Laugebehälter. Schalter für Heizung und Motor, Signallampen und Zeigerthermometer eingebaut. Wasserstrahlpumpe mit Schlauch zum Entleeren des Laugebehälters. Vieradrige Zuleitung (3 P + E) fest angeschlossen.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in nassen Räumen, mit festmontierten Zuleitungen.

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3204.

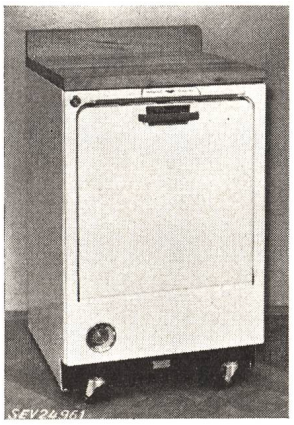
Gegenstand: **Geschirrwaschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32322 vom 22. Oktober 1956.

Auftraggeber: IREMA A.-G., Bäumleingasse 16, Basel.

Aufschriften:

Hotpoint Dishwasher
Automatic
Spot Less Deluxe
220 V 50 ~
Mot. 450 W Heiz. 900 W



Beschreibung:

Automatische Geschirrwaschmaschine für Haushalt, Typ MC-P-23, mit Heizung, gemäss Abbildung. Maschine zum Waschen und Trocknen des Geschirrs, mit Wasserschleuder, welche beim Trocknen als Ventilator dient. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Zentrifugalschalter. Heizstab mit Metallmantel unten im Waschraum. Pumpe zum Entleeren des Waschbehälters, angetrieben durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Programmschalter steuert Magnetspulen, Relais, Motoren und Heizung. Transformator mit getrennten Wicklungen 220/110 V, Starterkontakt, Signallampe und Schalter, der beim Öffnen des Deckels die Stromzufuhr unterbricht, eingebaut. Radiostörschutzvorrichtung vorhanden. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Handgriff isoliert.

Dieser Prüfbericht gilt auch für die Typen MC-24, MC-P-24, MC-25 und MC-P-25.

Die Geschirrwaschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3205.
(Ersetzt P. Nr. 2290.)

Gegenstand: **Schraubenzieher mit Spannungsanzeiger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32564/I vom 24. Oktober 1956.

Auftraggeber: P. Baumann & Co., Werkzeug- und Metallwarenfabrik, Wasen i. E.

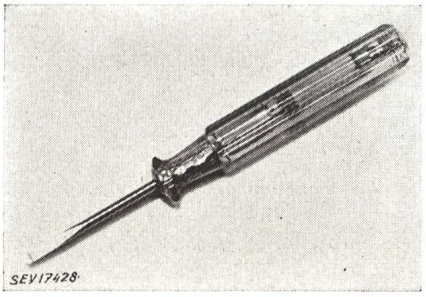
Aufschriften:

P—B SPANNUNGSPRUEFER
90 — 500 VOLT
GEPRUEFT SEV

Beschreibung:

Schraubenzieher gemäss Abbildung. Im Handgriff aus durchsichtigem Isoliermaterial ist ein Spannungsanzeiger eingebaut. Dieser besteht aus einem Glimmlämpchen mit Schutzwiderstand. Am hinteren Ende des Handgriffes ist eine Metallelektrode eingeschraubt. Die Länge des Handgriffes beträgt 100 mm und diejenige des Schaftes 50 mm.

Der Schraubenzieher hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: für Arbeiten an Niederspannungsanlagen, sofern die notwendigen Sicherheits-



massnahmen für Arbeiten an Apparaten unter Spannung getroffen werden.

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3206.

Gegenstand: **Wäschezentrifuge**

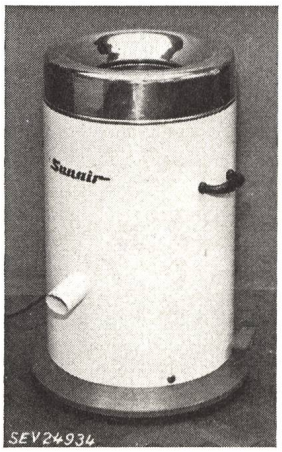
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32120a vom 9. Oktober 1956.

Auftraggeber: F. Gehrig & Co., Elektromotoren- und Apparatefabrik, Ballwil (LU).

—

Aufschriften:

S U N A I R
F. Gehrig & Co. Ballwil (Luz.)
Typ WS 1 S Nr. 12797
V 220 A 0,7 ~ 50 100 W Ps 0,10
C 13,5 MF U/min 1400



Beschreibung:

Transportable Wäschezentrifuge gemäss Abbildung, mit konischer Trommel aus vernickeltem Kupferblech. Antrieb durch geschlossenen Einphasen-Kurzschlussankermotor (Aussenläufer) mit über Kondensator dauernd eingeschalteter Hilfswicklung. Schalter eingebaut. Zuleitung dreiadrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Handgriffe aus Isoliermaterial. Bremse für die Trommel vorhanden.

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

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3207.
(Ersetzt P. Nr. 2291.)

Gegenstand: **Schraubenzieher mit Isoliergriff**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32564/II vom 24. Oktober 1956.

Auftraggeber: P. Baumann & Co., Werkzeug- und Metallwarenfabrik, Wasen i. E.

—

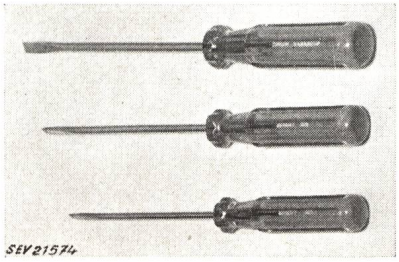
Aufschriften:

CHROM-VANADIUM EXTRA P—B GARANTIE
GEPRUEFT SEV
Grössen: 00—50, 0—75, 1, 2, 3 und 4

Beschreibung:

Schraubenzieher mit rotem durchsichtigem Kunststoff-Isoliergriff. Die Schaftenden sind verdrehungssicher eingegossen. Totale Länge der Schraubenzieher: Grösse 00—50 = 125 mm, 0—75 = 158 mm, 1 = 177 mm, 2 = 195 mm, 3 = 220 mm, 4 = 247 mm.

Die Schraubenzieher haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: Für Arbeiten an Niederspannungsanlagen, sofern die notwendigen Sicherheits-



massnahmen für Arbeiten an Apparaten unter Spannung getroffen werden.

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3208.

Gegenstand: **Kochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31701a vom 18. Oktober 1956.

Auftraggeber: ELEKTRON A.-G., Seestrasse 31, Zürich 2.

—

Aufschriften:

AEG
Pl. Nr. 243330/3 A kW 6,3
380 V 2 × 900 W F. Nr. 65045
Nur für Wechselstrom

Beschreibung:

Kochherd gemäss Abbildung, mit drei Kochstellen, Backofen und Schublade. Festmontierte Kochplatten von 145, 180 und 220 mm Durchmesser mit emailliertem Gussrand. Herdschale aufklappbar, jedoch verschraubt. Backofenheizkörper ausserhalb des Backraumes angebracht. Anschlussklemmen für verschiedene Schaltungen eingerichtet. Handgriffe aus Isoliermaterial.

Der Kochherd entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126).

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3209.

Gegenstand: **Heissluft-Schweisspistole**

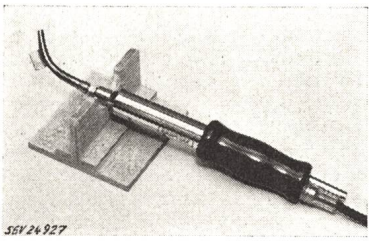
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32098a vom 17. Oktober 1956.

Auftraggeber: W. Steuri, Heizkörperfabrik «OHMA», Leissigen (BE).

—

Aufschriften:

C O L A S I T
220 V 200 W



Beschreibung:

Schweisspistole für thermoplastisches Material, gemäss Abbildung, bestehend aus Rohr mit eingebautem Heizelement,

Luftdüse und Holzgriff. Die Luftleitung und die elektrische Zuleitung sind durch den Griff geführt. Die ausströmende Luft wird auf ca. 140 °C erhitzt. Zuleitung dreiadrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Untersatz aus Eternit.

Die Heissluft-Schweisspistole hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

P. Nr. 3210.

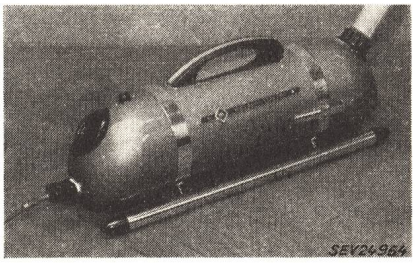
Gegenstand: **Staubsauger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32253 vom 11. Oktober 1956.

Auftraggeber: G. Naef, Im langen Loh 160, Basel.

Aufschriften:

HOLLAND — ELECTRO
Rotterdam
Made in Holland
Nr. 42104 A DM 4 V≅ 220 W 440



Beschreibung:

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Handgriff aus Isoliermaterial. Apparat mit Schlauch, Rohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Rohrstutzen auf Saug- und Blasseite isoliert. Einpoliger Druckknopfschalter eingebaut. Zuleitung zweiadrige Gummiaderschnur mit Stecker und Apparatesteckdose.

Der Apparat entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Oktober 1959.

P. Nr. 3211.

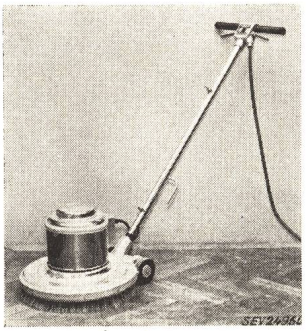
Gegenstand: **Bodenreinigungsmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31766 vom 17. Oktober 1956.

Auftraggeber: A. Sutter, Chemisch-technische Produkte, Münchwilen (TG).

Aufschriften:

W E G A 45
A. Sutter, Münchwilen/Schweiz
Nr. 110 V 220 W 600
Amp. 7 PS 3/4 U/min 1450 Hz 50
Schweizerfabrikat



Beschreibung:

Bodenreinigungsmaschine gemäss Abbildung, mit einer flachen, rotierenden Bürste von 400 mm Durchmesser. Antrieb durch Einphasen-Repulsionsmotor. Motoreisen in leitender Verbindung mit dem Gehäuse. Handgriffe isoliert. Schalter in der Führungsstange. Zuleitung dreiadrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Die Bodenreinigungsmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV und der gemeinsamen Organe des SEV und VSE

Totenliste

Am 15. Dezember 1956 starb in Le Locle (NE) im Alter von 67 Jahren *Edgar Bichsel*, Generaldirektor der Uhrenfabriken Zénith S. A., Le Locle, Kollektivmitglied des SEV. Wir entbieten der Trauerfamilie und der Zénith S. A. unser herzliches Beileid.

Verwaltungskommission des SEV und VSE

Die Verwaltungskommission des SEV und VSE hielt am 20. November 1956 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Direktionspräsident Ch. Aeschimann, Olten, in Zürich ihre 5. Sitzung ab. Sie nahm Kenntnis von der Demission ihres bisherigen Präsidenten und vom Rücktritt von Prof. Dr. F. Tank, Zürich, der als Präsident des SEV auf Ende 1956 seinen Rücktritt erklärt hat, sowie von Prof. Dr. E. Juillard, wegen Ablaufs seiner Amtsdauer. Als Präsident der Verwaltungskommission wurde neu H. Puppikofer, Direktor der Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich, gewählt und als Vertreter des Vorstandes SEV treten neu in die Verwaltungskommission ein M. Roesgen, Direktor des Elektrizitätswerkes Genf, Genf, und Dr. P. Waldvogel, Direktor der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden. Ferner wurde H. Puppikofer, als Nachfolger von Prof. Dr. F. Tank, neu zum Präsidenten der Baukommission des SEV und VSE gewählt.

Die Verwaltungskommission nahm ausserdem Kenntnis von der vorläufigen Rechnung der Gemeinsamen Verwaltungsstelle über das laufende Jahr und beantragte den Vorständen des SEV und VSE, die Ausgaben in einem bestimmten Verhältnis aufzuteilen. Sodann behandelt sie im Zusammenhang mit der bevorstehenden Verlegung des Sekretariates des VSE in das Stadtzentrum verschiedene administrative Fragen. Ausserdem sprach sie sich über die Erfahrungen aus, die auf Grund des neuen Vertrages zwischen SEV und VSE im laufenden Jahr gesammelt werden konnten. Ferner nahm sie einen Bericht über den Stand der Erweiterung der Vereinsliegenschaft entgegen.

Am 5. Dezember 1956 fand unter dem Vorsitz von Direktionspräsident Ch. Aeschimann eine weitere gemeinsame Sitzung der Vorstände des SEV und VSE statt. In dieser Sitzung wurde in freier Aussprache zwischen den Vertretern der Industrie und der Elektrizitätswerke über die Möglichkeiten einer anzustrebenden gewissen Vereinheitlichung bei Materialbestellungen, die den Zweck hätte, auf verschiedenen Fabrikationsgebieten der Entwicklung einer unrationellen Vielzahl von Apparatentypen entgegenzutreten, gesprochen und vereinbart, dieses Problem in geeigneter Form weiter zu verfolgen. *W. Nägeli*

Vorstand des SEV

Der Vorstand des SEV hielt am 4. Dezember 1956 unter dem Vorsitz von Prof. Dr. F. Tank, Präsident des SEV, in Zürich seine 150. Sitzung ab. Er traf die statutarischen Wahlen der Mitglieder der Kommissionen des SEV für die Amtsperiode 1957/1959 und nahm einen Bericht über den Stand der Revision der Hausinstallationsvorschriften entgegen. Sodann befasste er sich in einer gründlichen Aussprache mit der finanziellen Lage des Vereins und beriet über die Schritte, die zur Beschaffung der notwendigen Mittel unternommen werden müssen. Dabei hat er insbesondere die

Frage einer Erhöhung der Jahresbeiträge und die Kriterien näher geprüft, die zur Bestimmung der Einteilung der Mitglieder in die verschiedenen Beitragsstufen herangezogen werden können.

In einer eingehenden Diskussion besprach er ferner eine Reihe von Fragen über das Sicherheits- und Qualitätszeichen sowie über die im Auftrage des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes vom SEV auszuarbeitenden Sicherheitsvorschriften.

Ausserdem nahm er Kenntnis von den Empfehlungen der Verwaltungskommission des SEV und VSE in bezug auf die provisorische Rechnung der Gemeinsamen Verwaltungsstelle des SEV und VSE über das laufende Jahr und die in Aussicht genommene Regelung der Gehälter und Teuerungszulagen für das Personal der Institutionen des SEV und VSE.

W. Nägeli

Fachkollegium 10 des CES

Isolieröle

Das FK 10 des CES versammelte sich am 5. Dezember 1956 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Dr. M. Zürcher, in Neuenburg zu seiner 8. Sitzung. Der Vorsitzende referierte über die Sitzungen des CE 10 der CEI in München. Die von einer Arbeitsgruppe ausgearbeitete und vorgeschlagene Methode zur künstlichen Alterung von Transformatorenölen (25 g Öl, 100 °C, Sauerstoffstrom, 7 Tage) wurde durch das gesamte CE diskutiert. Die bis jetzt vorliegenden Resultate zeigten, dass die vorgeschlagene Methode Resultate von befriedigender Reproduzierbarkeit liefert, welche eine zweckmässige Klassierung der Öle erlaubt. Das FK 10 ist der Ansicht, dass auch für die Schweiz die Anwendung dieser Methode in Frage kommen kann und dass daher Parallelversuche mit der bisherigen Alterungsmethode des SEV am Platze sind, damit auch für die Schweiz Erfahrungen auf breiter Grundlage gesammelt werden können, welche erlauben sollen, die Eignung der Methode für unsere Verhältnisse zu beurteilen.

Ferner hat das CE 10 der CEI die Aufgabe übernommen, für die Ausführung der Spannungsprüfung oder für die Bestimmung der Durchschlagspannung eine internationale Empfehlung auszuarbeiten. Das FK 10 ist der Ansicht, dass eine Spannungsprüfung, wie sie im Anhang der Publ. 124 des SEV beschrieben ist, für die praktische Beurteilung von Ölen genügt und dass eine Normung aller Faktoren, welche bei einer wissenschaftlich einwandfreien Bestimmung der Durchschlagspannung berücksichtigt werden müssen, nicht Aufgabe einer Prüfvorschrift für eine praktische Abnahmeprüfung von Ölen sein kann.

Das FK 10 nahm Kenntnis vom Abschluss der ersten Serie der Versuche über Gasverhalten von Isolierölen, welche unter der Leitung von F. Held an der AfiF mit der finanziellen Unterstützung durch interessierte Industriefirmen ausgeführt wurden. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in einer Dissertation zusammengefasst und geben sehr interessante Aufschlüsse über das Verhalten von Modellsubstanzen im homogenen System. Die Weiterführung dieser Untersuchungen ist geplant und soll sich auf das Studium von praktisch vorkommenden heterogenen Systemen, z. B. Öl und Zellulose, erstrecken. Das FK 10 empfiehlt die weitere Unterstützung dieser Arbeiten, die besonders für die Kabel- und Kondensatorenöle aufschlussreich sein werden.

M. Zürcher

Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen (FKH)

Am 30. November 1956 hielt die FKH unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Direktor W. Hauser, Olten, in Zürich ihre 36. Mitgliederversammlung ab. Sie genehmigte das Arbeitsprogramm und das Budget für das Jahr 1957 und nahm sodann Kenntnis von einem Bericht des Versuchsleiters der FKH, Prof. Dr. K. Berger, über den Stand des Ausbaues der Versuchseinrichtungen in Gösgen-Däniken und in Mettlen. Im weitern berichtete Prof. Dr. K. Berger über Erdpotentialmessungen während eines Erdschlusses an einem Leitungsmast einer 150-kV-Leitung in der Nähe der Station Mettlen, sowie über Versuche an hoch- und niederohmigen elektrischen Minenzündern und über die damit in der Praxis verbundenen Gefahren. Anschliessend orientierte J. Meyer de Stadelhofen über Radiostörspannungsmessungen der PTT-Verwaltung an der Sanetschleitung.

M. Baumann

Internationale Kommission für Regeln zur Begutachtung Elektrotechnischer Erzeugnisse (CEE)

Die Herbsttagung dieser Kommission fand vom 15. bis 25. Oktober 1956 in Neapel statt. Wiederum waren sämtliche 15 Mitgliederländer der CEE durch Delegierte und die USA durch einen Beobachter an den Sitzungen vertreten. Es traten die technischen Unterkommissionen für Apparatesteckkontakte, Leitungsschutzschalter, Berührungsschutzschalter und Motorapparate zusammen. Ferner hielt die Organisation für gegenseitige Anerkennung eine kurze Sitzung ab. Den Abschluss bildete die Sitzung der Plenarversammlung.

Die Unterkommission für *Apparatesteckkontakte* behandelte zunächst Vorschläge für eine neue Dimensionsnormung von Haushaltapparatesteckkontakten, welche auf Grund der Beschlüsse der Herbstsitzung 1955 aufgestellt worden waren. Die Vorschläge umfassten Apparatesteckkontakte 10 A, 250 V, mit und ohne Schutzkontakt, sowie für kalte und warme Anschlußstellen, ferner einen Apparatesteckkontakt 2,6 A, 250 V, für sonderisolierte Kleinapparate. Man beschloss, die vorgeschlagene Konstruktion des 10-A-Apparatesteckkontaktes mit 16 mm Kontaktabstand zu verbessern und nur für warme Anschlußstellen vorzusehen, wobei die Kontakttemperatur nicht mehr als 155 °C betragen soll. Für kalte Anschlußstellen soll ein weiterer Apparatesteckkontakt für 4 bis 6 A mit und ohne Schutzkontakt geschaffen werden. Für den Apparatesteckkontakt für sonderisolierte Kleinapparate wurden Verbesserungsvorschläge gemacht. Diese Steckkontakt-Typen sollen gegenseitig unvertauschbar sein. Die schweizerische Delegation versuchte mit einigem Erfolg, die sicherheitstechnische Wünschbarkeit eines Apparatesteckkontaktes darzulegen, der für den ungeerdeten Anschluss der äusserst zahlreichen Apparate geeignet wäre, die keine Sonderisolierung haben und die zwar mit einem Schutzkontakt am Apparatestecker versehen, aber in gewöhnlichen Räumen nicht erdungspflichtig sind. Der zweite Vorschriftenentwurf konnte bis zur Hälfte durchberaten werden, wobei besonders Fragen über zulässige Kontaktstifttemperatur, Vertauschbarkeit der Apparatesteckkontakte und Berührbarkeit geerdeter Teile längere Behandlung erforderten. Für die nächste Sitzung, welche in einem Jahr stattfinden soll, werden ein neuer Vorschriftenentwurf und neue Dimensionsnormen vorgelegt werden.

Die Unterkommission für *Leitungsschutzschalter* setzte die Beratung des zweiten Vorschriftenentwurfes für kleine Leitungsschutzschalter fort, die gerade bei dem schwierigen Paragraphen über die Auslösecharakteristik einsetzte. Man einigte sich darauf, diese Charakteristik in ähnlicher Weise wie bei den Sicherungen festzulegen. Auch die Selektivitätsbedingungen wurden eingehend diskutiert. Schliesslich wurde ein Text angenommen, nach welchem Leitungsschutzschalter gegenüber normalen flinken Schmelzzisicherungen mit 2 Stufen höherer Nennstromstärke selektiv abschalten müssen. Für die Prüfung des Abschaltvermögens wurde gewissen Erleichterungen zugestimmt. Der Entwurf soll im Frühling 1957 weiterbehandelt werden. Bis dahin soll auch der dritte Vorschriften-Entwurf auf Grund der bisherigen Beschlüsse aufgestellt werden.

Nach einem Unterbruch von 8 Jahren wurde die Beratung von Vorschriften für *Berührungsschutzschalter* unter dem Vorsitz der tschechoslowakischen Delegation wieder aufgenommen. Der vorgelegte Entwurf enthielt nur Anforderungen an spannungsabhängige Berührungsschutzschalter, und es wurde beschlossen, keine andern Systeme zu berücksichtigen. Der Geltungsbereich wurde auf Nennspannungen bis 500 V und Nennströme bis 63 A beschränkt. Man trachtete danach, Aufbau und Text dieser Vorschriften denjenigen für Leitungsschutzschalter anzugleichen. Lange Diskussionen entstanden über die einzuführende Nennstromreihe, über Nennspannung und den Wert des Erdungsersatzwiderstandes für die Prüfeinrichtung und über die Auslösecharakteristiken. Der Vorschriftenentwurf konnte zur Hälfte durchberaten werden. Die Diskussion soll anhand eines neuen Entwurfes im Frühjahr 1957 weitergeführt werden.

Die Unterkommission für *Motorapparate* hatte sich mit einigen speziellen Fragen des zweiten Vorschriftenentwurfes für tragbare Werkzeuge zu befassen. Über die Einführung einer Kurzdauerprüfung, welche über das Betriebsverhalten

von Wicklungen Aufschluss geben soll, wurde die Beschlussfassung auf die nächste Sitzung verschoben, da über diese Prüfmethode noch zu wenig Erfahrungen vorliegen. Die bisherige Methode, welche die zulässige Betriebstemperatur für verschiedene Wicklungsisoliermaterialien vorschreibt, wurde deshalb noch beibehalten. Auch die Frage der Wiedereinführung einer Klasse IV für Werkzeuge zum Anschluss über Isoliertransformatoren mit 110 V Sekundärspannung wurde nur aufgeworfen, ihre Behandlung aber auf die nächste Sitzung verschoben. Die von Grossbritannien angeregten Erwägungen über Vorschriften für Korrosionsschutz führten nach längerer Diskussion zu einem Auftrag an einige besonders daran interessierte Länder, gemeinsame Vorschläge für eine Prüfung oder für Konstruktionsregeln auszuarbeiten. Die Vorschriften waren damit durchberaten; eine neue Fassung soll der Kommission für die Herbstsitzung 1957 vorgelegt werden.

In der Sitzung der Organisation für *gegenseitige Anerkennung* wurden Österreich als Mitglied und Polen als Gast aufgenommen, so dass alle CEE-Länder vertreten waren. Behandelt wurden zunächst die Revision des internen Reglementes und einige Auslegungsfragen der Publikation 9 der CEE. Ausser einigen weiteren mehr administrativen Fragen wurde ein Prüfrapport-Formular für Steckkontakte als allgemeines Muster, ferner eine Liste über Prüfgebühren in den verschiedenen Ländern und ein Vorschlag für ein Kennzeichnungsschema von Leitern mittels mehrfarbiger Kennfäden behandelt. Da die Zusagen der Länder zur Beteiligung an der gegenseitigen Anerkennung für die verschiedenen Materialien zögernd eingegangen waren, wurden die Mitglieder gebeten, die genaueren Gründe anzugeben, warum sie bei den einzelnen Materialkategorien ihre Beteiligung noch nicht zusichern können, und ferner zu untersuchen, ob und wie weit eine Reduktion der Prüfprogramme möglich wäre für Material gleicher Konstruktion und gleicher Herkunft, aber verschiedener Grösse.

Die *Plenarversammlung* befasste sich zuerst mit administrativen Geschäften. Unter anderem wurde die technische Unterkommission für Steckkontakte und Schalter beauftragt, Vorschriften für Apparateschalter aufzustellen. Das betreffende Sekretariat versprach, den ersten Entwurf kurz nach der Tagung an die Mitgliederländer zu verteilen.

Als Haupttraktandum wurde der vom Redaktionskomitee bereinigte Entwurf zu Vorschriften für *Heizkissen* und dgl. als Bestandteil der Vorschriften für Heizgeräte, Publ. 11 der CEE, durchberaten. Lebhafte Diskussionen entbrannten über den Vorschlag der deutschen und der schweizerischen Delegation, einen zweiten Heizkissentyp einzuführen, für den die zulässige Temperatur entsprechend den auf dem europäischen Festland meist verwendeten Typen erhöht ist. Um die Herausgabe der Vorschriften nicht weiter zu verzögern, wurde beschlossen, die Einführung dieses zweiten Typs und die damit zusammenhängende Änderung der Prüfung, die noch einiges Studium durch die entsprechende technische Unterkommission benötigen, erst für die zweite Auflage dieser Vorschriften vorzusehen, die Arbeiten hiefür aber unverzüglich in Angriff zu nehmen. Die Prüfung der Isolation in feuchtem Zustand wurde entsprechend dem schweizerischen Vorschlag abgeändert. Entgegen den schweizerischen Anträgen werden an Heizkissen einpolige Schalter mit Nullstellung nicht zugelassen und für Wärmekappen, Augenbinden usw. Kleinspannung von höchstens 24 V verlangt.

Das Arbeitsprogramm für die nächsten Sitzungen der CEE, die in Stockholm vom 20. bis 31. Mai 1957 stattfinden werden, wurde folgendermassen festgelegt: Beratung der Vorschriften für Leitungsschutzschalter, Berührungsschutzschalter, Apparateschalter und Beleuchtungskörper, sowie Behandlung ungeklärter Fragen von Vorschriften für Heizkissen. Auch wird das Technische Komitee für Allgemeine Anforderungen tagen. Als Tagungsort für die Sitzungen im Herbst 1957 wurde Baden-Baden in Aussicht genommen.

O. Büchler

Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 1. November 1956 sind durch Beschluss des Vorstandes neu in den SEV aufgenommen worden:

a) als Einzelmitglied:

Cichoki Charles-André, ing. él. EPUL, Schumacherweg 49, Zürich 6

Giudici Stefano, Elektroing. ETH, Stationsstrasse 51, Zürich 3

b) als Kollektivmitglied SEV:

Meier Gottfried, Gome-Fabrikate, Löwenstrasse 12, Zürich 1

Regeln für Widerstandschweissmaschinen

(Publ. Nr. 0211 des SEV)

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden den Entwurf zu Regeln für Widerstandschweissmaschinen. Der Entwurf wurde vom CES genehmigt. Er ist das Werk des Fachkollegiums 26 des CES [1]).

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, den Entwurf zu prüfen und Bemerkungen dazu bis spätestens *18. Februar 1957 in doppelter Ausfertigung*, dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden. Er würde dann auf Grund der ihm von der Generalversammlung erteilten Vollmacht über die Inkraftsetzung beschliessen.

[1]) Das Fachkollegium 26 war zur Zeit der Ausarbeitung dieses Entwurfes folgendermassen zusammengesetzt:

H. Hofstetter, Inspektor des Installations-, Zähler- und Beratungsdienstes des Elektrizitätswerkes Basel, Basel (Präsident).
W. Wetli, Ingenieur, H. A. Schlatter A.-G., Zollikon (Protokollführer).
H. Altherr, Betriebsleiter, Elektrizitätswerk Flawil, Flawil.
A. Besson, Chef de la division de la Soudure électrique, S. A. des Ateliers de Sécheron, Genève.
Dr. *H. Bühler*, Materialprüfanstalt des SEV, Zürich 8.
R. Gasser, Oberingenieur des Starkstrominspektorates, Zürich 8.
H. Kocher, Oberingenieur, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.
W. Kuert, Chef des VSM-Normalienbüros, Zürich.
E. Moser, Moser-Glaser & Co. A.-G., Muttenz.
P. Truninger, Elektromechanische Werkstatt, Solothurn.
H. Marti, Sekretär des CES, Zürich.

Die **Detailarbeit** leisteten Ing. *W. Wetli* und Ing. *E. Schiessl* (Sekretariat des CES).

Entwurf

Regeln für Widerstandschweissmaschinen

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Grundlagen und Geltungsbereich ... ...
II. Allgemeines ... ...
A. Begriffe und Definitionen ... ...
B. Hinweise auf andere Publikationen ... ...
IIIa. Anforderungen an Widerstandschweissmaschinen ...
A. Sekundärspannung und Leerlaufstrom ...
B. Kurzschlussleistung ... ...
C. Erwärmung ... ...
D. Isolationsfestigkeit ... ...
E. Mechanische Teile ... ...
IIIb. Besondere Anforderungen ... ...
A. Schweisseignung der Maschine ... ...
IV. Grundsätzliches über Prüfungen und deren Umfang
A. Reihenfolge ... ...

B. Beurteilung der Prüfungen ... ...
Sekundärspannung und Leerlaufstrom ...
Kurzschlussleistung ... ...
Erwärmung ... ...
Isolationsfestigkeit ... ...
V. Beschreibung der Prüfungen ... ...
A. Prüfung der Sekundärspannung und des Leerlaufstromes ... ...
B. Prüfung der Kurzschlussleistung ... ...
C. Erwärmungsprüfung ... ...
D. Spannungsprüfung ... ...
VI. Verschiedene Bestimmungen ... ...
A. Aufschriften ... ...

—

I. Grundlagen und Geltungsbereich

1. Diese Regeln gelten für Punkt-, für Naht- und für Stumpfschweissmaschinen, die für Einphasen-Anschluss gebaut sind, mit Ausnahme von Maschinen mit weniger als 5 kVA Normalleistung.

2. Widerstandschweissmaschinen sollen in der Lage sein, den Betrieb bei Nennleistung unter folgenden Bedingungen auszuhalten:

a) Umgebungstemperatur im Bereich von 5 bis 40 °C;

b) Standort nicht über 1000 m ü. M.

3. Wenn aussergewöhnliche Arbeitsbedingungen vorliegen, z. B. tropisches Klima, salzhaltige Luft, Flugsand, grosse Staubentwicklung, starke Stösse und Vibrationen, sollen diese dem Lieferanten zur Kenntnis gebracht werden.

II. Allgemeines

A. Begriffe und Definitionen

11. **Widerstandschweissen** ist ein Preßschweissverfahren, bei welchem die zu verschweissenden Werkstücke in geeigneter Weise zusammengepresst und die nötige Hitze durch die Widerstandserwärmung an den zu verschweissenden Berührungsflächen erzeugt wird. Zusatzwerkstoffe sind im allgemeinen nicht nötig.

12. Man unterscheidet drei verschiedene Widerstandschweissverfahren:

a) **Punktschweissen** ist ein Verfahren, bei welchem der Strom dem Werkstück durch entsprechende, z. B. stabförmige Elektroden zugeführt wird. Diese erzeugen zugleich die notwendige Pressung. Dadurch entsteht eine punktförmige Schweissung.

b) **Nahtschweissen** ist ein Verfahren, bei dem die zu verschweissenden Werkstücke zwischen rollenförmigen, sich drehenden Elektroden durchgeführt werden. Eine der Rollen kann auch durch ein Elektrodenlineal ersetzt werden, auf dem die zu verschweissenden Werkstücke aufliegen, während die andere Rolle über sie wegrollt. Durch dieses Verfahren kann eine durchlaufende oder unterbrochene Schweissnaht erzeugt werden, je nachdem sich die einzelnen Schweisspunkte überlappen oder nicht.

c) **Stumpfschweissen** ist ein Verfahren, bei dem die zu verschweissenden Werkstücke durch entsprechende Elektroden eingespannt, am Stumpfstoss durch den Schweißstrom erhitzt und dann durch Stauchen verschweisst werden. (Man unterscheidet zwischen Stauch- und Abschmelzschweissen.)

13. Die **Betriebsart** der Maschinen für Punkt-, Naht- und Stumpfschweissung wird als aussetzender Nennbetrieb (AB) aufgefasst.

14. Der **Nennbetrieb** ist bestimmt durch die Spieldauer: diese setzt sich zusammen aus der Belastungsdauer und der Pause.

Bemerkung:

In der Praxis gebräuchliche Werte der relativen Einschaltdauer (ED) sind:

bei der Punktschweissung:	3...20 %
bei der Nahtschweissung:	25...50 %
bei der Stumpfschweissung:	5...30 %

wobei die Belastungsdauer bei Punkt- und Nahtschweissmaschinen nicht mehr als 30 s betragen sollte.

15. Die **Nennprimärspannung** (U_{1n}) ist diejenige, für welche der Transformator bestimmt ist.

16. Die **Sekundärspannung** (Leerlaufspannung) (U_{20}) ist die in unbelastetem Zustande, d. h. bei offenem Schweissstromkreis an den Elektroden auftretende Spannung.

Bemerkung:

Der Maximalwert der Sekundärspannung überschreitet üblicherweise 20 V nicht.

17. Die **Arbeitsspannung** (U_{2a}) ist die im belasteten Zustande, d. h. bei durch das Werkstück geschlossenem Schweissstromkreis zwischen den Elektroden auftretende Spannung.

Bemerkung:

Die praktisch vorkommenden Werte der Arbeitsspannung liegen üblicherweise bei Punkt- und Nahtschweissmaschinen zwischen 0,5 und 5 V und bei Stumpfschweissmaschinen zwischen 0,5 und 12 V.

18. Der **Schweißstrom** (I) ist der Strom, der die zu verschweissenden Werkstücke in der Schmelzzone durchfliesst.

Bemerkung:

Der Schweißstrom ist abhängig von der Impedanz des Schweißstromkreises, die durch den Widerstand des zu schweissenden Werkstückes und bei Punkt- und Nahtschweissmaschinen weitgehend durch die Grösse der Fensteröffnung bestimmt ist (bei kleiner werdender Fensteröffnung wird z. B. der Schweißstrom grösser).

19. Der grösste **Kurzschlußstrom** (primär I_{1c} oder Sekundär I_{2c}) ist der Strom, welcher bei maximal eingestellter Sekundärspannung, bei kleinster Impedanz und bei kurz geschlossenen Elektroden auftritt.

20. Der **Dauerstrom** (I_{2d}) ist der Sekundärstrom, den eine Widerstandschweissmaschine bei 100 % relativer Einschaltdauer und bei maximal eingestellter Sekundärspannung abgeben kann.

21. Der **Nennschweißstrom** (I_{2n}) ist der Sekundärstrom, bei welchem im Nennbetrieb mit der genormten maximalen relativen Einschaltdauer (ED) (s. Ziff. 14) geschweisst werden kann. Er lässt sich nach folgender Formel bestimmen:

$$I_{2n} = I_{2d} \sqrt{\frac{100}{\mathrm{ED}\%}}$$

22. Die **Normalleistung** (S_{50}) in kVA ist diejenige Leistung, mit welcher eine Widerstandschweissmaschine bei der relativen Beelastungsdauer von 50 % belastet werden darf. Sie ist gegeben durch die Formel:

$$S_{50} = \sqrt{2} \cdot 2 I_{2d} U_{20}$$

23. Die **Dauerleistung** (S_d) in kVA einer Widerstandschweissmaschine ist die bei der Belastung mit dem Dauerstrom (I_{2d}) aufgenommene Leistung. Sie ist praktisch gegeben durch die Formel:

$$S_d = I_{2d} U_{20}$$

24. Die **Kurzschlußleistung** (S_c) in kVA einer Widerstandschweissmaschine ist die bei dem Kurzschlußstrom (I_{1c}) aufgenommene Leistung.

25. Die **Nennleistung** (S_n) ist diejenige, mit welcher eine Widerstandschweissmaschine belastet werden darf. Sie ist praktisch gegeben durch das Produkt aus dem sekundären Nennschweißstrom und der maximalen Sekundärspannung.

Bemerkung:

Bei Widerstandschweissmaschinen mit Anzapfungen des Transformators beziehen sich die Angaben der Leistung auf dessen höchste Stufe.

26. Unter **Leistungsfaktor im Kurzschluss** ($\cos \varphi_c$) einer Widerstandschweissmaschine ist der Quotient aus Wirk-

leistung und Scheinleistung beim Kurzschlußstrom und praktisch sinusförmigen Spannungen und Strömen zu verstehen. Der Leistungsfaktor ist im Betrieb je nach Schweissgut wesentlich höher.

27. Unter **Regelbereich** bei Widerstandschweissmaschinen versteht man die maximal und minimal einstellbaren Werte.

Bemerkung:

Es bestehen folgende Regelmöglichkeiten:

a) Bei *Punkt- und Nahtschweissmaschinen:* Elektrodenkraft (kg), Sekundärspannung (V) bzw. Sekundärstrom (A), Zeit (s) (nach Ziff. 32).

b) Bei *Stumpfschweissmaschinen:* Stauchkraft (kg), Sekundärspannung (V) bzw. Sekundärstrom (A), Vorschubgeschwindigkeit bzw. Vorschubbeschleunigung beim Abbrennen, Zeit (s) dieser Operationen (nach Ziff. 32).

28. Die **Ausladung** bei Punkt- und Nahtschweissmaschinen ist der freie Abstand, gemessen von der Elektroden-Mittellinie bis zu dem Maschinenteil, der das Einschieben eines Werkstückes begrenzt.

29. Der **Armabstand** (Fensterhöhe) ist die Höhe zwischen den Elektrodenarmen bei paralleler Stellung.

30. Unter **Fensteröffnung** versteht man bei Punkt- und Nahtschweissmaschinen jene Fläche, die von den Sekundärleitern umschlossen wird; sie ist praktisch durch die Ausladung und durch den Armabstand gegeben.

31. Die **Elektrodenkraft** (F) bei Punkt- und Nahtschweissmaschinen, die **Stauchkraft** (F) bei Stumpfschweissmaschinen ist die auf die Schweißstelle ausgeübte Kraft.

32. Schweisszeit (t_a)

a) Unter Schweisszeit wird bei *Punktschweissmaschinen* diejenige Zeit verstanden, während welcher der die Schweissung bewirkende Strom durch die Werkstücke fliesst.

b) Beim *Nahtschweissen* ist die Schweisszeit gleich der Dauer des einzelnen Stromimpulses, welche zwischen zwei Belastungspausen liegt.

c) Beim *Stumpfschweissen* ist die Schweisszeit gleich der Dauer von der ersten Kontaktnahme bis zum Ende der Stauchung. Sie setzt sich zusammen aus Vorwärm-, Abbrenn- und Stauchzeit.

33. Der **Nenn-Schweissquerschnitt bei Stumpfschweissmaschinen** ist der Schweissquerschnitt (senkrecht zur Stauchrichtung liegende Stossfläche) welcher, unter Einhaltung der für ihn angegebenen zulässigen Anzahl Schweissungen pro Stunde, geschweisst werden kann. Voraussetzung dabei ist, dass beim Schweissen von Grossoberflächenquerschnitten und Werkstücken von geschlossener Form (Ringe, Rahmen), die zulässige Anzahl Schweissungen entsprechend der benötigten höheren Leistung eingesetzt wird.

34. Unter **«zulässigen Schweissungen pro Stunde»** versteht man die Anzahl der Schweissungen eines bestimmten Querschnittes und Werkstoffes, die mit sachgemäss vorbereiteten Werkstücken mit der Maschine im Dauerbetrieb pro Stunde ausgeführt werden können, ohne dass an irgendeiner Stelle der Maschine die nach den einschlägigen Vorschriften, Regeln und Leitsätzen des SEV zugelassene Grenzerwärmung überschritten wird oder mechanische Teile überlastet werden. Die Anzahl der zulässigen Schweissungen pro Stunde steigt mit abnehmendem Schweissquerschnitt. Die maximale Anzahl Schweissungen pro Stunde wird durch die Schweisszeit und die Nebenzeiten (Ein- und Ausspannen) begrenzt.

B. Hinweise auf andere Vorschriften, Regeln und Leitsätze

41. Widerstandschweissmaschinen sowie deren Transformatoren müssen den Regeln des SEV für elektrische Maschinen und für Transformatoren (Regeln für elektrische Maschinen Publ. Nr. 0188 und Regeln für Transformatoren Publ. Nr. 0189) entsprechen, sofern in den vorliegenden Regeln keine besonderen Abweichungen festgelegt sind.

42. Eine Ausnahme bilden die genormten Nennwerte der Leistung, der Sekundärspannungen, sowie der Anzapfungen, von Widerstandschweisstransformatoren, für welche die Regeln für Transformatoren des SEV keine Gültigkeit haben.

43. Für die elektrischen Steuerapparate gelten die einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätze des SEV.

IIIa. Anforderungen an Widerstandschweissmaschinen

A. Sekundärspannung und Leerlaufstrom

51. Bei Maschinen mit *Sekundär-Spannungsregelung* soll ein Bereich von mindestens 50...100 % des Maximalwertes eingestellt werden können.

52. Nennwerte der maximalen Sekundärspannungen sollen nach der Reihe R 20 der Normzahlen $(\sqrt[20]{10})$ wie folgt gewählt werden:

2,5 — 2,8 — 3,15 — 3,55 — 4 — 4,5 — 5 — 5,6 — 6,3 — 7,1 — 8 — 9 — 10 — 11,2 — 12,5 — 14 — 16 — 18 — 20 — usw. V.

53. Der Leerlaufstrom soll die in Ziff. 82 angegebenen Werte nicht überschreiten.

54. Die *Dauerströme* I_{2d} (100 % ED) (siehe Ziff. 20) sollen nach der Reihe R 20 der Normzahlen wie folgt gewählt werden:

2,5 — 2,8 — 3,15 — 3,55 — 4 — 4,5 — 5 — 5,6 — 6,3 — 7,1 — 8 — 9 — 10 — 11,2 — 12,5 — 14 — 16 — 18 — 20 — usw. kA.

B. Kurzschlussleistung

55. Die zur Beurteilung einer Widerstandschweissmaschine dienende Kurzschlussleistung soll durch eine Kurzschluss-Prüfung am betriebsfertig montierten Gerät bestimmt werden.

C. Erwärmung

56. Die Erwärmungsversuche müssen unter Bedingungen vorgenommen werden, die möglichst gleiche Verluste ergeben, wie im Nennbetrieb entstehen.

D. Isolationsfestigkeit

57. Die Feststellung der Isolationsfestigkeit soll durch eine Spannungsprüfung am betriebsfertig montierten Gerät vorgenommen werden. Die Prüfung ist nur an neuen Geräten vor der Inbetriebnahme zulässig.

E. Mechanische Teile

58. Alle mechanischen Teile z. B. Maschinengehäuse, Führungen, Drucksystem und bei Punktschweissmaschinen Elektrodenarme sollen funktions- und festigkeitsmässig so ausgebildet sein, dass ein einwandfreies Arbeiten gewährleistet ist und keine bleibenden Deformationen von beanspruchten Teilen auftreten.

59. Der Transformator soll in seiner mechanischen Festigkeit so bemessen sein, dass er bei 6fachem Normalstrom (bei 50 % ED) keinen Schaden erleidet.

IIIb. Besondere Anforderungen

A. Schweisseignung der Maschine

61. Die Prüfung der Schweisseignung einer Maschine wird gemäss spezieller Vereinbarung zwischen Besteller und Lieferanten kontrolliert, wobei den tatsächlichen Verhältnissen beim Nennbetrieb Rechnung zu tragen ist. (Bei Punktschweissmaschinen: Ausladung, Grösse des Werkstückes, das in die Fensteröffnung ragt, Material des Werkstückes; bei Stumpfschweissmaschinen: Querschnitt und Material des Werkstückes usw.).

Bemerkung:

a) Als Wegleitung für die Schweisseignung von *Punkt-* und Nahtschweissmaschinen dienen die Angaben über Schweissqualität gemäss Tab. I, II und III.

Schweissqualität beim Punktschweissen bei Blechdicken von 0,5...3 mm [1])

Tabelle I

Schweissqualitätsklasse	Symbol der Grösse	Symbol der Einheit	Einzelblechdicke 0,5	1	1,5	2	2,5	3
			mm					
A	F	kg	120	240	360	480	600	720
	I	A	7000	9000	11 000	13 000	15 000	17 000
	t_a	s	0,1	0,17	0,24	0,35	0,42	0,5
	d	mm	4	5,5	7	8	9	10
	F_τ	kg	320	600	980	1280	1620	2000
B	F	kg	80	160	240	320	400	480
	I	A	6000	7200	8400	9600	10 800	12 000
	t_a	s	0,17	0,35	0,48	0,6	0,73	1,0
	d	mm	3,5	5	6,5	7,5	8,5	9,5
	F_τ	kg	240	500	850	1130	1480	1800
C	F	kg	40	80	120	160	200	240
	I	A	5000	6000	7000	8000	9000	10 000
	t_a	s	0,36	0,6	0,8	0,96	1,1	1,3
	d	mm	3	4,5	6	7	8	9
	F_τ	kg	180	400	720	980	1280	1620
D	F	kg	30	60	90	110	140	170
	I	A	4000	4800	5600	6400	7200	8000
	t_a	s	0,7	0,95	1,2	1,5	1,75	2,0
	d	mm	2,5	4	5	6	7	8
	F_τ	kg	130	320	500	720	980	1280
E	F	kg	20	40	60	80	100	120
	I	A	3500	4000	4500	5000	5500	6000
	t_a	s	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0
	d	mm	2	3	4	5	6	7
	F_τ	kg	80	180	320	500	720	980

[1]) Richtwerte für Stahl mit einer Zugfestigkeit von 30 kg/mm².

Bezeichnungen: s Einzelblechdicke; F Elektrodenkraft; I Schweißstrom; t_a Schweisszeit; d Durchmesser des Schweisspunktes; F_τ berechnete Bruchlast pro Punkt bei Scherbeanspruchung an einschnittigen Punktschweissverbindungen.

Schweissqualität beim Punktschweissen bei Blechdicken von 4...12 mm [1])

Tabelle II

s mm	F kg	I A	t_a s	d mm	F_τ kg
4	1000	21200	1,0	12	2880
5	1300	24300	1,6	15	4500
6	1600	27300	2,4	18	6500
7	1900	30000	3,2	21	8800
8	2100	32500	4,4	24	11500
10	2400	36000	7,5	30	18000
12	2600	38000	11,6	36	26000

Bei Blechen von 4...12 mm Dicke ist vorläufig nur eine Qualitätsklasse genormt.

[1]) Richtwerte für Stahl mit einer Zugfestigkeit von 30 kg/mm².

Bezeichnungen:
s Dicke des einzelnen Bleches; F Elektrodenkraft; I Schweißstrom; t_a Schweisszeit; d Durchmesser des Schweisspunktes; F_τ berechnete Bruchlast pro Punkt bei Scherbeanspruchung an einschnittigen Punktschweissverbindungen.

b) Die Qualität einer *Stumpfschweissung* ist, ausser von der Form und vom Material des Werkstückes, abhängig vom Erwärmungszustand der Stoßstelle im Stauchmoment, von der Stauchkraft, der Stauchgeschwindigkeit, sowie dem Abschaltmoment von Strom und Stauchkraft.

Der Erwärmungszustand seinerseits im Stauchmoment ist abhängig vom Strom beim Vorwärmen und Abschmelzen, sowie vom Verlauf des Abschmelzvorganges, beim Schweissen mit Vorwärmung von der Anzahl und Dauer der Wärmeimpulse. Für einwandfreie Schweissungen beim Abschmelzschweissen soll der Stauchdruck nicht kleiner gewählt werden als in Tabelle IV angegeben.

Schweissqualität beim Nahtschweissen bei Blechdicken von 0,2...3 mm [1])

Tabelle III

s mm	F kg	I A	t_a [2]) s	t_p [2]) s	$l_{v\,max}$ m/min
0,2	165	7 500	0,04	0,02	2,05
0,3	190	8 400	0,04	0,02	2,00
0,4	220	9 500	0,04	0,04	1,97
0,5	250	10 500	0,04	0,04	1,94
0,6	280	11 300	0,04	0,04	1,90
0,75	320	12 500	0,06	0,04	1,85
1	390	14 500	0,06	0,06	1,77
1,25	480	16 000	0,08	0,06	1,67
1,5	530	17 300	0,08	0,08	1,60
2	680	19 000	0,10	0,08	1,42
2,5	820	20 200	0,12	0,10	1,25
3	960	21 300	0,18	0,12	1,02

Für das Nahtschweissen von Blechen von 0,2...3 mm Dicke ist vorläufig nur eine Qualitätsklasse genormt.

[1]) Richtwerte für Stahl mit einer Zugfestigkeit von 30 kg/mm².
[2]) Bei Wechselstrom von 50 Hz.

Bezeichnungen:
s Einzelblechdicke; F Elektrodenkraft; I Schweissstrom; t_a Schweisszeit; t_p Schweisspause; $l_{v\,max}$ maximaler Vorschub.

Mindeststauchdruck beim Abschmelzschweissen

Tabelle IV

Zu verschweissendes Material	Richtwerte für den Mindeststauchdruck kg/mm² mit Vorwärmen	ohne Vorw. [1])
Unlegierte Stähle . . .	2,5	
Niedrig legierte Stähle .	5	8...15
Hoch legierte Stähle . .	8...15	
Aluminium		12
Leichtmetall-Legierungen		12
Messing		12
Bronze		12

[1]) Abschmelzen aus dem kalten Zustand.

IV. Grundsätzliches über Prüfungen und deren Umfang

A. Reihenfolge

71. Die Prüfungen sollen in folgender Reihenfolge vorgenommen werden:

a) Sekundärspannungen und Leerlaufstrom
b) Kurzschlußleistung
c) Erwärmung
d) Isolationsfestigkeit

B. Beurteilung der Prüfungen

Sekundärspannung und Leerlaufstrom

81. Die minimale und maximale Sekundärspannung darf nicht mehr als ± 5 % von den auf dem Leistungsschild angegebenen Werten abweichen.

82. Der Leerlaufstrom, gemessen mit Einstellung der höchsten Sekundärspannung darf bei Maschinen mit einer Normalleistung (50 % ED)

von 5 bis 100 kVA 10 % des Stromes bei 50 % ED
über 100 kVA 5 % des Stromes bei 50 % ED

nicht übersteigen.

Kurzschlussleistung

83. Die Kurzschlussleistung soll mit den Angaben auf dem Leistungsschild übereinstimmen, unter Einhaltung der Toleranz von ± 10 %.

Erwärmung

84. Für die Anforderungen über Grenzerwärmungen in Bezug auf die Isolationsklassen gelten die Regeln für Transformatoren des SEV.

85. Maschinenteile dürfen höchstens solche Temperaturen erreichen, die nicht höher sind, als es für eventuell benachbarte Isolationen zulässig ist, so dass schädliche Auswirkungen vermieden werden. Die Temperaturerhöhung der Sekundärleiter soll beim Nennbetrieb 100 °C nicht überschreiten. Die effektive Temperatur an berührbaren Maschinenteilen soll 60 °C nicht überschreiten. Unzulässige Erwärmungen durch Wärme-Strahlung oder -Leitung vom Werkstück aus sind durch entsprechende Kühlung und Isolierung zu vermeiden.

Isolationsfestigkeit

86. Die Isolationsfestigkeit soll den einschlägigen Vorschriften, Regeln und Leitsätzen des SEV entsprechen.

V. Beschreibung der Prüfungen

A. Prüfung der Sekundärspannung und des Leerlaufstromes

91. Zur Messung muss der sekundäre Stromkreis des Transformators unterbrochen sein.

92. Die Messung soll im allgemeinen bei Nennspannung der Maschine vorgenommen werden.

93. Steht die Nennspannung der Maschine nicht zur Verfügung, so kann die Prüfung bei einer anderen Spannung vorgenommen werden. Korrekturen auf die richtige Nennspannung sind durch proportionale Umrechnung vorzunehmen.

B. Prüfung der Kurzschlussleistung

101. Zur Prüfung der Kurzschlussleistung wird bei Punktschweissmaschinen der sekundäre Stromkreis ohne Werkstück durch für diesen Maschinentyp grössten gebräuchlichen Elektroden kurzgeschlossen. Die Ausladung und der Armabstand werden in die Stellung gebracht, welche die minimale Impedanz ergibt.

102. Bei Stumpfschweissmaschinen werden die Elektrodenbacken in minimale Distanz gebracht und durch ein Kupferstück, dessen Querschnitt nicht kleiner sein darf, als der kleinste Querschnitt im Sekundärkreis, kurzgeschlossen.

103. Die Prüfung erfolgt bei maximaler Sekundär-Spannung.

104. Die Elektrodenkraft bei Punkt- und Nahtschweissmaschinen bzw. die Elektroden-Spannkraft bei Stumpfschweissmaschinen ist auf das Maximum zu bringen.

105. Die Kühlung soll wie beim Nennbetrieb eingeschaltet sein.

106. Die Kurzschluss-Prüfung soll bei Nennspannung vorgenommen werden. Gemessen werden der Primärstrom, die Primärspannung und die Wirkleistung.

107. Steht die Nennspannung nicht zur Verfügung, kann die Prüfung bei einer tieferen, jedoch 50 % der Nennspannung nicht unterschreitenden Spannung vorgenommen werden. Korrekturen auf die richtige Nennspannung sind durch proportionale Umrechnung vorzunehmen.

C. Erwärmungsprüfung

111. Die Erwärmungsprüfung wird nach den Regeln für Transformatoren (Publ. 0189 des SEV) durchgeführt.

112. Für den Versuch wird die Maschine kurzgeschlossen und die Sekundärspannung auf die höchste Stufe eingestellt (siehe Ziff. 101...105). An die Primärwicklung wird jene Spannung angelegt, welche in der Primärwicklung den Dauerstrom (bei 100 % ED) bewirkt.

D. Spannungsprüfung

121. Die Spannungsprüfung soll nach den einschlägigen Vorschriften, Regeln und Leitsätzen des SEV durchgeführt werden.

VI. Verschiedene Bestimmungen

A. Aufschriften

131. Jede *Widerstandschweissmaschine* muss ein Leistungsschild tragen. Dieses soll so befestigt sein, dass es auch im Betrieb gut gelesen werden kann.

132. Auf dem Leistungsschild der Maschine sind deutlich und haltbar folgende Angaben anzubringen:

Bezeichnung		
1. Lieferant		
2. Typenbezeichnung		
3. Fabrikationsnummer		
4. Nennprimärspannung	U_{1n}	V
5. Nennfrequenz	f	Hz
6. Primär-Stromsystem (Phasenzahl)		
7. Nennleistung	S_n	kVA
8. Rel. Einschaltdauer bei S_n	ED	%
9. Normalleistung	S_{50}	kVA
10. Kurzschlussleistung	S_c	kVA
11. Sekundärspannungsbereich	$U_{20\,min}$	V
	U_{20max}	V
12. Leistungsfaktor im Kurzschluss	$\cos \varphi_c$	
13. Maximale Elektrodenkraft bei Punkt- und Nahtschweissmaschinen bzw. max. Stauchkraft bei Stumpfschweissmaschinen	F	kg
14. Betriebsdruck der Druckluft	p	kg/cm²
15. Kühlwasserverbrauch		l/min
16. Berücksichtigte Regeln (SEV)	0000.0000	

133. Jeder *Transformator* einer Widerstandschweissmaschine muss einen Leistungsschild tragen, auf welchem deutlich und haltbar folgende Angaben angebracht sind:

Bezeichnung		
1. Art des Transformators		
2. Typenbezeichnung		
3. Fabrikationsnummer		
4. Normalleistung	S_{50}	kVA
5. Nennprimärspannung	U_{1n}	V
6. Sekundärspannungsbereich	$U_{20\,min}$	V
	U_{20max}	V
7. Zahl der Regelstufen		
8. Nennfrequenz	f	Hz
9. Berücksichtigte Regeln (SEV)	0000.0000	

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). — **Redaktion:** Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. Für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telephon (051) 27 51 91, Telegrammadresse Electrunion, Zurich, Postcheck-Konto VIII 4355. — 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: A.-G. 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. 50.— pro Jahr, Fr. 30.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 60.— pro Jahr, Fr. 36.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern Fr. 4.—.

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