Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 40 (1949)

Heft: 23

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

Entwicklung der elektrischen Grossküche in der Schweiz nach Erhebungen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Tabelle II

Jahr	Hotels und Restaurants		Öffentliche Anstalten		Spitäler		Gewerbliche Betriebe (Metzgereien usw.)		Total	
	Zahl	kW	Zahl	kW	Zahl	kW	Zahl	kW	Zahl	kW
vor 1920	14	928	10	408	3	229	0	0	27	1 565
1920	2	145	4	184	5	335	1	10	12	674
1921	6	194	4	177	3	205	0	0	13	576
1922	5	98	4	185	1	60	4	233	14	576
1923	4	159	2	152	3	217	0	0	9	528
1924	9	197	6	360	2	52	2	69	19	678
1925	5	177	3	109	1	14	3	70	12	370
1926	13	396	6	270	3	89	5	115	27	870
1927	25	602	6	287	1	18	2	34	34	941
1928	38	1 012	18	805	3	336	4	225	63	2 378
1929	45	1 117	30	1 227	8	383	6	280	89	3 007
1930	66	2 182	36	1 528	9	319	9	344	120	4 373
1931	96	2 905	52	2 170	18	874	23	855	189	6 804
1932	92	2 648	41	1 127	19	1 020	25	797	177	5 592
1933	77	2 374	35	1 151	14	758	26	1 212	152	5 495
1934	82	2 745	37	1 105	20	1 192	16	624	155	5 666
1935	67	2 104	25	975	19	874	12	505	123	4 458
1936	64	2 100	25	648	9	406	5	114	103	3 268
1937	82	2 427	38	1 794	10	425	8	535	138	5 181
1938	52	1 912	33	1 893	13	751	8	219	106	4 775
1939	60	3 183	46	2 797	13	771	3	116	122	6 867
1940	67	1 847	70	3 192	14	645	9	454	160	6 138
1941	127	4 120	102	4 520	24	1·281	51	1 303	304	11 224
1942	82	3 094	95	4 668	6	364	13	446	196	8 572
1943	159	5 921	101	4 225	21	1 242	21	651	302	12 039
1944	204	6 083	89	3 703	17	644	59	1 826	369	12 256
1945	343	11 094	119	3 540	33	1 426	116	2 701	611	18 761
1946	408	15 663	207	6 916	58	2 788	87	2 027	760	27 394
1947	325	11 958	166	5 616	14	796	79	2 053	584	20 423
1948	241	7 447	129	5 095	30	1 632	67	1 817	467	15 991
Total Ende 1948	2 860	96 832	1 539	60 827	394	20 146	664	19 635	5 457	197 440

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Die Kristall-Tetrode als Mischglied

621.392.55

[Nach *R. W. Haegele:* A Crystal Tetrode Mixer. Sylvania Technologist Bd. 2(1949), Nr. 3, S. 2...4.]

In neuerer Zeit werden in der HF-Technik erfolgreich Halbleiter-Elemente für verschiedene Zwecke eingesetzt, für die früher ausschliesslich Vakuumröhren in Frage kamen. Es handelt sich um die Kristalldiode, die Kristalltriode und als jüngste Entwicklung die Kristalltetrode. Sie entsprechen in ihrem Aufbau dem früher bekannten Kristall-Detektor, mit dem Unterschied, dass sie vom Hersteller fest eingestellt geliefert werden. Ihre besondern Merkmale sind: geringe Abmessungen und der Wegfall der Kathodenheizung, Eigenschaften, die speziell in der Mikrowellen- und Präzisionsmesstechnik von Vorteil sind.

Die vor ungefähr einem Jahr bekannt gewordene Kristalltriode, genannt Transistor (aus: Transfer-Resistor) ist speziell in ausländischen Fachzeitschriften eingehend besprochen worden [1]). Im Gegensatz zur entsprechenden Elektronenröhre, der Triode, handelt es sich nicht um ein Elektronenrelais mit Gittersteuerung, sondern um ein Halbleitergebilde, in dem durch Einwirkung einer an der Eingangselektrode angelegten Signalspannung der Strom im Ausgangskreis gesteuert wird. Die Eingangselektrode wird positiv, die Ausgangselektrode negativ vorgespannt. Dadurch wird der Eingangskreis des Transistors niederohmig, der Ausgangskreis hochohmig.

Eine bemerkenswerte Weiterentwicklung stellt die Kristall-Tetrode dar, die interessante Möglichkeiten für die Mischverstärkung eröffnet. Fig. 1 zeigt den Aufbau einer Versuchsausführung. Der Kristall liegt an Masse und wird von drei Elektroden in Dreieck-Anordnung berührt, so dass die Kontaktpunkte auf der Kristall-Oberfläche ca. 0,05 mm voneinander entfernt sind. Bei den bisher laboratoriumsmässig hergestellten Tetroden wurden Germaniumkristalle vom in der Diode 1N34

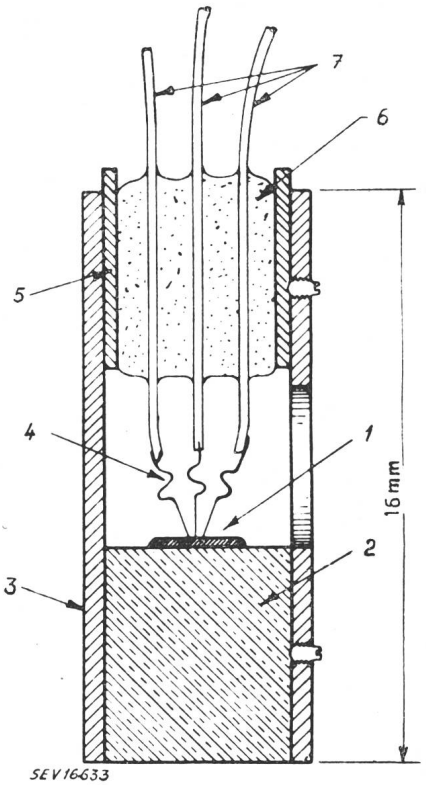


Fig. 1
Schnitt durch eine im Laboratorium hergestellte Kristall-Tetrode
1 Germanium-Kristall
2 Masse
3 Schutzmantel (Massepotential)
4 Elektroden
5 Kupferhülse
6 Glasdurchführung
7 Elektrodenzuführungen 0,5 mm ⌀

[1]) *Bardeen, J. u. W. H. Brattain:* The Transistor, a Semi-Conductor Triode. Phys. Rev. Bd. 74(1948), Nr. 2, S. 230.

verwendeten Typ benutzt. Die Versuchsausführung ist noch wesentlich kleiner, als die bisher bekannten Subminiaturröhren und die geringen Abmessungen eröffnen der Zukunft dieser Mischtetrode interessante Aussichten (Fig. 2).

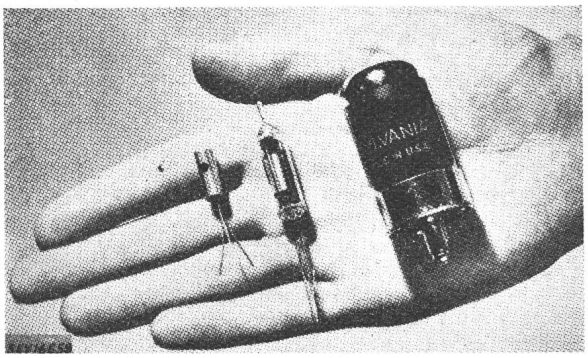


Fig. 2
Grössenvergleich zwischen der neuen Kristall-Tetrode, einer Subminiaturröhre und einer Schlüsselröhre
(aus Sylvania News Bd. 16(1949), Nr. 8, S. G-31)

Den typischen Aufbau einer Mischschaltung mit Kristall-Tetrode zeigt Fig. 3. Die Eingangsspannungen, d. h. die Signalspannung U_S und die Oszillatorspannung U_O werden an die Eingangselektroden (emitter electrodes) angelegt. Zwischen Ausgangselektrode (collector electrode) und Masse liegt ein abgestimmter Schwingkreis, an dem die Zwischenfrequenzspannung U_{ZF} abgenommen werden kann. Die Mischsteilheit (conversion conductance) S_c ist definiert als:

$$S_c = \frac{\partial I_{ZF}}{\partial U_S}$$

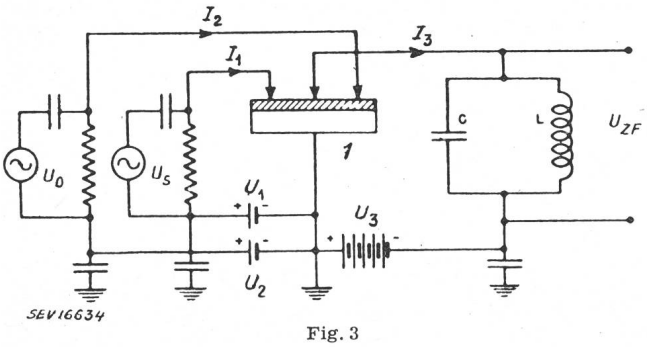


Fig. 3
Prinzipschema einer Schaltung mit einer Kristall-Tetrode als Mischglied

1	Kristall-Tetrode
U_1, U_2	Elektroden-Vorspannung 1 V
U_3	Kollektorspannung 30 V
U_0	Oszillatorspannung
U_S	Signalspannung
U_{ZF}	Zwischenfrequenzspannung
I_1	Strom im ersten Eingangskreis
I_2	Strom im zweiten Eingangskreis
I_3	Strom im Ausgangskreis (Kollektorstrom)

In dieser Gleichung ist I_{ZF} der Effektivwert des Zwischenfrequenz-Stromes im Ausgangskreis (Kollektorkreis) und U_S jener der Signalspannung. Bei Kenntnis des Impedanzwertes Z_L des Zwischenfrequenz-Kreises lässt sich S_c bekanntlich durch Spannungsmessungen allein ermitteln. Es gilt dann die Gleichung:

$$S_c = \frac{U_{ZF}}{Z_L} \cdot \frac{1}{U_S}$$

U_{ZF} ist der Effektivwert der ZF-Spannung, U_S jener der Signalspannung. Die Impedanz des Zwischenfrequenzkreises beträgt

$$Z_L = Q\,\omega\,L$$

worin Q die Güte des abgestimmten Parallelkreises ist.

Die Mischsteilheit S_c von Kristalltetroden beträgt ungefähr 200...600 μA/V, während z. B. die Heptode 6SA7 bei einer Anodenspannung von 100 V und bei einem Anodenstrom von 12,3 mA eine Mischsteilheit von 425 μA/V aufweist. Bei 30 V Spannung und 2 mA Stromstärke im Ausgangskreis (typische Betriebswerte) ergibt sich ein S_c von 300 μA/V. Der Verlauf der Mischsteilheit in Funktion des Kollektorstromes ist in Fig. 4 wiedergegeben. Das Diagramm zeigt, dass die Kristallmischtetrode auch bei Spannungen und Strömen, die kleiner sind, als die bei Mischröhren üblichen, für die Mischsteilheit durchaus normale Werte gibt.

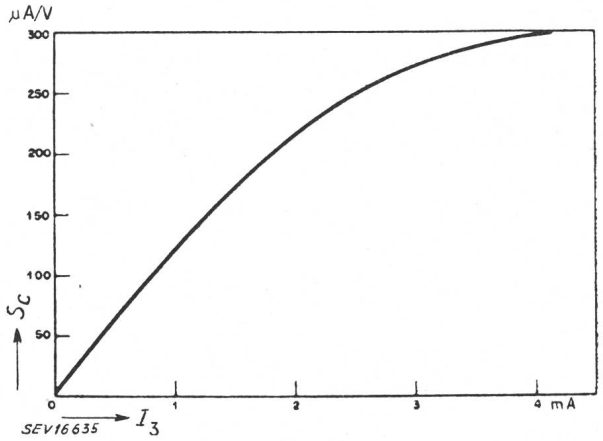


Fig. 4
Abhängigkeit der Mischsteilheit S_C vom Kollektorstrom I_3

	Signalfrequenz	3,7 MHz
	Zwischenfrequenz	530 kHz
U_S	Signalspannung	0,1 V
U_0	Oszillatorspannung	2 V

Die gegenseitige Rückwirkung zwischen den Elektroden ist gering. Ein an die eine Eingangselektrode angelegtes HF-Signal von 0...6 V (f = 3,7 MHz) erscheint an der andern Eingangselektrode mit einer Dämpfung von 35...50 db. Fig. 5 zeigt den Verlauf des Stromes im zweiten Eingangskreis I_2 in Funktion der Spannung an der ersten Eingangselektrode U_1. Ein typischer Betriebspunkt ergibt bei U_1 = 0,4 V einen Rückwirkungsleitwert $\Delta I_2/\Delta U_1$ (interaction transconductance) von 570 μA/V. Verglichen mit dem Eingangsleitwert von rund 10 000 μA/V ist dieser Wert gering.

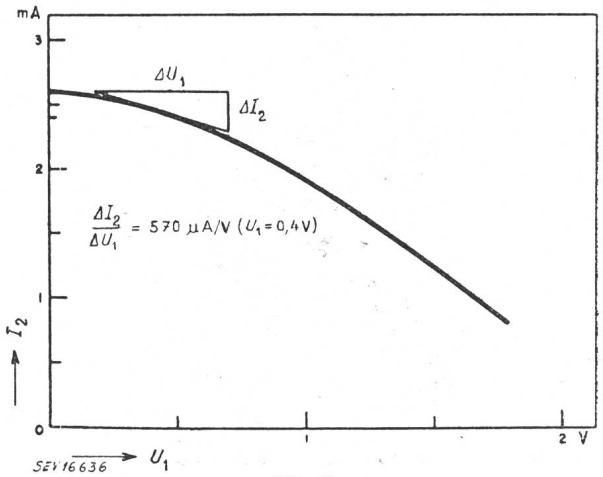


Fig. 5
Statische Charakteristik der Rückwirkung von Eingangselektrode 1 auf Eingangselektrode 2

Rückwirkungsleitwert $\frac{\Delta I_2}{\Delta U_1}$

U_1 Spannung an der ersten Eingangselektrode
U_2 Spannung an der zweiten Eingangselektrode (konstant 0,5 V)
I_2 Strom im zweiten Eingangskreis

Beachtenswert ist auch die Maximalfrequenz, welche von solchen Kristall-Gliedern verarbeitet wird. Germanium-Kristalldioden arbeiten bis zu ca. 200 MHz, Siliziumdioden

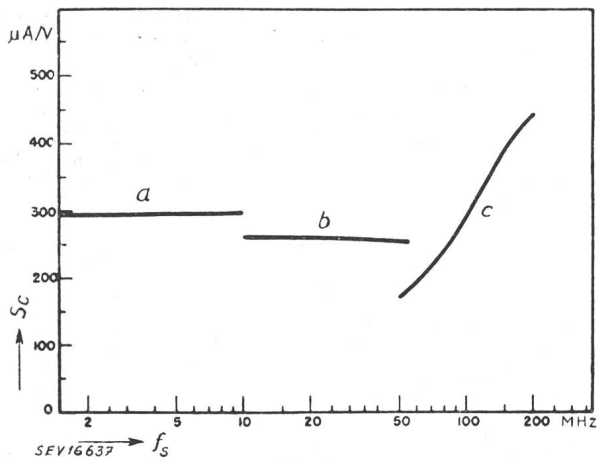


Fig. 6

Verlauf der Mischsteilheit S_C in Funktion der Signalfrequenz f_S

Q	Kreisgüte des Kollektorkreises	10
f_{ZF}	Zwischenfrequenz	595 kHz
U_S	Signalspannung	0,1 V
I_3	Kollektorstrom	0,2 mA
a	kapazitive Ankopplung an den Oszillator	
b	induktive Ankopplung (2 Windungen) an den Oszillator	
c	induktive Ankopplung (1 Windung) an den Oszillator	

(1N26) sogar bis 25 000 MHz. Beim Transistor wie bei der Kristall-Tetrode ist die Maximalfrequenz von den Laufzeiterscheinungen abhängig, die anderseits durch den Abstand der Elektroden bestimmt werden. Für den Transistor beträgt die höchste gut zu steuernde Frequenz ca. 5 MHz. Auch bei der Kristalltetrode ist die Frequenzgrenze für Gradaus-Verstärkung aus den gleichen Gründen etwa dieselbe, als Mischverstärker ist jedoch ein Betrieb bis über 200 MHz möglich, wenn die Zwischenfrequenz tief genug gehalten wird. Beispielspeise ergaben sich gute Resultate bei einer Zwischenfrequenz von 600 kHz und einer Signalfrequenz von 150 MHz, wobei sich eine Mischverstärkung von 2,5 und eine Mischsteilheit von 430 μA/V ergaben. Fig. 6 zeigt den Verlauf der Mischsteilheit S_c in Funktion der Signalfrequenz für Frequenzen bis 200 MHz.

Bekanntlich ist das innerhalb eines Transistors erzeugte Rauschen merklich grösser als jenes in Vakuumtrioden. Über das Rauschen in Kristalltetroden ist bis jetzt nur bekannt, dass es jedenfalls nicht grösser ist, als jenes in den Transistors.

Ohne Zweifel ergeben sich für die Kristall-Tetroden infolge ihrer charakteristischen Eigenschaften (kleine Laufzeiten, normale Mischsteilheit aber kleinere erforderliche Leistung, günstige Eigenschaften bei Frequenzen bis 200 MHz und kleinste räumliche Abmessungen) bedeutende Möglichkeiten. Die geringe gegenseitige Rückwirkung zwischen den Eingangselektroden ist ein besonderer Vorteil gegenüber den Kristalldioden und -Trioden. Die Entwicklung auf dem Gebiet der Kristallglieder wird in den USA mit allen Mitteln gefördert und es ist zu erwarten, dass noch Verbesserungen erreicht werden. *J. Stieger*

Miscellanea

In memoriam

Henry de Raemy †. D'origine suisse, M. de Raemy, membre de l'ASE depuis 1916, fit ses études d'ingénieur au Polytechnicum de Zurich, de 1908 à 1911, puis pendant un an il y fut l'assistant du Professeur Farny, pour la construction de machines électriques.

Il entra, en 1912, comme ingénieur aux Ateliers de Constructions électriques de Delle, Société dépendant du Groupe de la Compagnie Générale d'Electricité, dont il devint très

Henry de Raemy
1889—1949

rapidement le Directeur. Il consacra pendant vingt ans à cette affaire toute son activité et y fit montre des plus brillantes qualités de technicien et d'organisateur. Ayant pressenti le développement que prendrait l'interconnexion des grands réseaux électriques et l'essor qui en résulterait pour les usines d'appareillage à haute tension, il s'efforça d'apporter, au difficile problème du pouvoir de coupure, des solutions nouvelles et de créer dans ce domaine une technique originale, spécifiquement française; c'est notamment à son initiative que furent installés les laboratoires des Ateliers de Delle et la station d'essais inaugurés à Villeurbanne en 1929. Il contribua ainsi à placer dans ce domaine la construction française aux tout premiers rangs de l'industrie électrique internationale.

Appelé en 1932 à la Direction de la Compagnie Générale d'Electricité à Paris, il y fut nommé Directeur Général des Fabrications en 1934, puis Administrateur-Directeur Général en 1940. Il assuma depuis cette époque et jusqu'à son décès, la gestion industrielle de l'important ensemble d'usines de fabrication de matériel électrique que groupe cette entreprise.

M. de Raemy était également Administrateur de Penarroya, de Minerais et Métaux, d'Electro-Câble, de la Compagnie Générale de T. S. F. et de la Compagnie Générale d'Electro-Métallurgie et Président de la Société des Accumulateurs Fixes et de Traction et de la Société du Caoutchouc S. I. T.

La sûreté de son jugement, ses conceptions claires et réalistes, l'autorité que lui conférait son expérience de technicien et d'industriel, faisaient de M. de Raemy une personnalité de premier plan: il venait, il y a quelques mois à peine, d'être promu Officier de la Légion d'Honneur. Sa disparition prématurée constitue une lourde perte non seulement pour la Compagnie Générale d'Electricité, mais également pour toute l'industrie française. *C. G. E.*

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Eidgenössisches Amt für Wasserwirtschaft, Bern. Der Bundesrat wählte zum Direktor F. Kuntschen, bisher Vizedirektor und seit 1948 interimistischer Leiter des Amtes.

Eidgenössisches Amt für Verkehr, Bern. An Stelle des zum Direktor des Zentralamtes für internationalen Eisenbahnverkehr gewählten Dr. R. Cottier hat der Bundesrat zum Direktor *F. Steiner*, bisher Vizedirektor, Mitglied des SEV seit 1925, gewählt.

Die **Dätwyler A.-G., Altdorf,** konnte am 10. September 1949 auf dem Bürgenstock fast 100 Jubilare feiern, die be-

reits während 25 oder mehr Jahren mit dieser blühenden Firma verbunden sind. Es befand sich darunter auch der weitbekannte Vertreter Ernst Rütschi, Zürich, mit 35 Dienstjahren.

Kleine Mitteilungen

Das Kraftwerk Rabiusa-Realta in Betrieb. Wie wir bereits mitteilten [1]), hat im Laufe des vergangenen Monats das Kraftwerk Rabiusa-Realta mit seinem ersten Maschinensatz samt der neuerbauten 150-kV-Leitung Realta—St. Gallen und dem Unterwerk St. Gallen-Ost den Betrieb aufnehmen können. Seither arbeiten die den Kraftwerken Sernf-Niederenbach gehörenden Anlagen ohne Unterbruch. Es ist zu erwarten, dass das Werk im Laufe dieses mit ungünstiger Wasserführung begonnenen Winters etwa 20 GWh [2]) erzeugen wird. Die Bauarbeiten sind innert dreier Jahre nach Konzessionserteilung durchgeführt worden. Die zeitlichen Hauptschwierigkeiten bestanden in der Beschaffung der elektromechanischen Einrichtungen innerhalb der durch die Bauarbeiten bestimmten Baudauer. Die Bemühungen der schweizerischen Industrie ermöglichten jedoch die nahezu programmässige Inbetriebsetzung.

[1]) siehe Bull. SEV Bd. 40(1947), Nr. 14, S. 392.

[2]) 1 GWh (Gigawattstunde) = 10^9 Wh = 10^3 (1 Million) kWh.

(Fortsetzung der Rubrik auf Seite 910)

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Energieeinfuhr

Aus Holland

382.5 : 621.311 (494 : 492)

Die seit mehr als einem Jahr anhaltende Trockenheit hat zu einem für diese Jahreszeit ungewöhnlich niedrigen Stand unserer Gewässer geführt. Schon seit dem Monat Juli führt der Rhein nur noch etwa die Hälfte der im langjährigen Durchschnitt zu erwartenden Wassermenge. Dementsprechend ist die Leistung der Laufwerke stark zurückgegangen. Der Produktionsausfall bei den Laufwerken zwingt die Elektrizitätsunternehmen zu einer starken, vorzeitigen Inanspruchnahme der Energievorräte in den Speicherseen, von denen die in den Voralpen gelegenen zum Teil schon einen bedenklichen Tiefstand aufweisen, weil sie, von der Gletscherschmelze des warmen Sommers nicht begünstigt, überhaupt nicht hatten gefüllt werden können.

Unter diesen Umständen ist ein von der «Vereinigung der zusammenarbeitenden Elektrizitäts-Produktionsbetriebe» Hollands an schweizerische Elektrizitätsunternehmungen gemachtes Angebot auf die Lieferung von Nachtenergie gerne angenommen worden. Die auf ein 150-kV-Netz arbeitenden Elektrizitätswerke Hollands verfügen während der Nachtstunden in ihren Dampfkraftwerken über freie Leistung. Da auch an Kohle kein Mangel mehr besteht, so kann in den Nachtstunden vermehrt Energie erzeugt und der Schweiz zur Verfügung gestellt werden, ohne dass sich dadurch die holländische Elektrizitätswirtschaft, die während der Tageshauptbelastungszeit selbst Schwierigkeiten hat, ihren Bedarf zu decken, deswegen Einschränkungen auferlegen muss.

Die von den holländischen Elektrizitätswerken zur Verfügung gestellte Energie kann dank der Bereitwilligkeit der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk A.-G. auf deren 220-kV-Leitungen von der holländisch-deutschen Grenze nach der deutsch-schweizerischen Grenze übertragen und durch das Entgegenkommen des Badenwerkes von dort über die Energieaustauscheinrichtungen im Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt in das Netz der Nordostschweizerischen Kraftwerke übergeleitet werden. Auf diese Weise ist es möglich, in den Nachtstunden von 22 bis 6.30 h der Schweiz 30...50 MW, pro Nacht also bis ca. 400 000 kWh, zuzuführen und damit die nächtliche Energieentnahme aus den Speicherbecken zu vermindern.

Die Leitungs- und Transformierungs-Verluste betragen 17 %; Transformierungen finden statt an der Grenze Holland—Deutschland von 150 auf 220 kV, beim Übergang vom RWE auf das Badenwerk von 220 auf 110 kV und im Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt, wo das Badenwerk mit dem NOK über die 60-MVA-Transformatoren verbunden ist, von 110 auf 150 kV.

Es ist erfreulich, dass auf dem Wege internationaler Zusammenarbeit in einer kritischen Zeit diese Energieaushilfe über eine Distanz von 700 km möglich geworden ist.

Aus Italien

382.5 : 621.311 (494 : 45)

Seit dem 1. November spielt auch der Vertrag mit der Montecatini (Resia), worüber wir im Bull. SEV 1948, Nr. 24, S. 805, eingehend berichteten. Programmgemäss werden 24stündig 40 000 kW geliefert. Davon übernimmt die Atel für die ihr angeschlossene Gruppe 13 000 kW im Tessin, und 27 000 kW gehen ab separater Maschine in einem der Resia-Kraftwerke über das Stilfserjoch nach Tirano, werden dort von 220 auf 150 kV transformiert und gehen über die Leitungen der Brusiowerke und des EWZ (Bernina—Julier—Sils) ins Unterwerk Oerlikon, dessen Silser Anschluss Mitte Oktober von 50 kV auf 150 kV umgeschaltet wurde. Das EWZ beliefert die zweite Gruppe des Resiakonsortiums.

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.			September 1948	September 1949
1.	Import	10^6 Fr.	323,8	286,0
	(Januar-September)	10^6 Fr.	(3859,9)	(2808,0)
	Export	10^6 Fr.	289,5	311,0
	(Januar-September)	10^6 Fr.	(2414,8)	(2496,3)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden		1923	5948
3.	Lebenskostenindex	Juli 1914 = 100	223	222
	Grosshandelsindex	Juli 1914 = 100	230	217
	Detailpreise (Durchschnitt von 33 Städten)			
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh	(Juni 1914 = 100)	33 (66)	33 (66)
	Gas Rp./m³	(Juni 1914 = 100)	32 (152)	32 (152)
	Gaskoks Fr./100 kg	(Juni 1914 = 100)	20,03 (401)	17,32(346)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 33 Städten		945	1247
	(Januar-September)		(7966)	(11 321)
5.	Offizieller Diskontsatz	%	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)			
	Notenumlauf	10^6 Fr.	4322	4371
	Täglich fällige Verbindlichkeiten	10^6 Fr.	1326	1671
	Goldbestand u. Golddevisen	10^6 Fr.	5948	6346
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold	%	102,22	101,91
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)			
	Obligationen		100	102
	Aktien		231	238
	Industrieaktien		358	340
8.	Zahl der Konkurse		33	45
	(Januar-September)		(441)	(451)
	Zahl der Nachlassverträge		6	6
	(Januar-September)		(71)	(104)
9.	Fremdenverkehr		August 1948	August 1949
	Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten		64,4	63,9
10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein*		August 1948	August 1949
	aus Güterverkehr	in 1000 Fr.	27 697	27 555
	(Januar-August)	in 1000 Fr.	(232 693)	(198 631)
	aus Personenverkehr	in 1000 Fr.	26 838	29 947
	(Januar-August)	in 1000 Fr.	(188 538)	(191 515)

Energiestatistik

der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

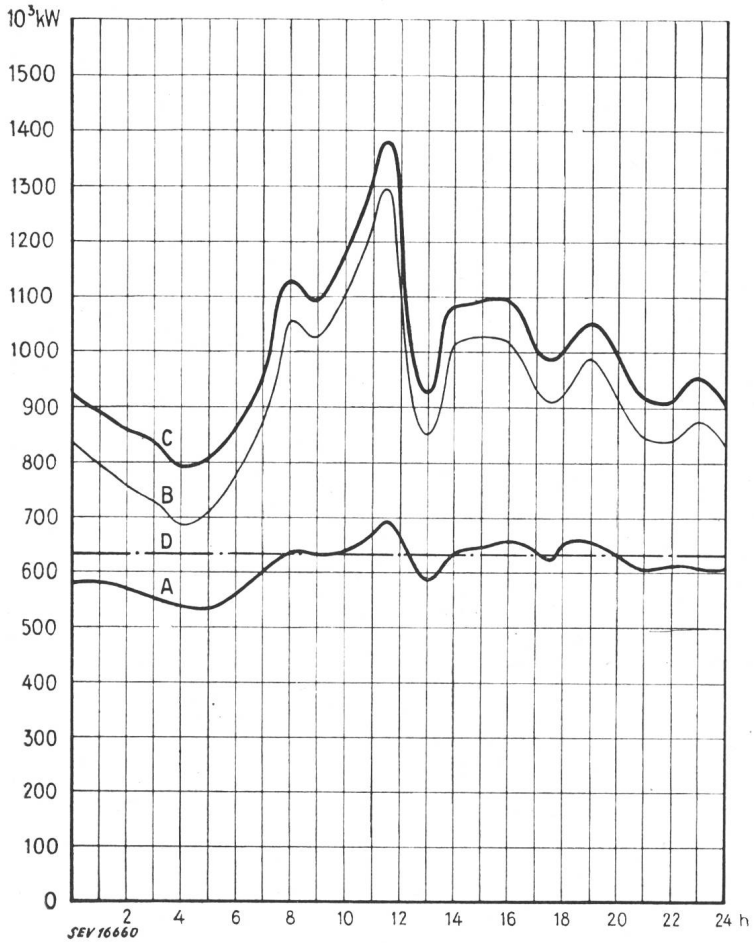
Bearbeitet vom eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung. Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen erscheint jährlich einmal in dieser Zeitschrift.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende [4]		Aenderung im Berichtsmonat – Entnahme + Auffüllung			
	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49		1947/48	1948/49	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49
	in Millionen kWh										%	in Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	545,1	646,0	15,0	10,0	19,3	33,0	10,2	15,5	589,6	704,5	+19,5	744	985	– 155	– 129	23,2	23,1
November . .	520,2	600,4	11,0	20,5	27,3	20,5	6,2	25,9	564,7	667,3	+18,2	775	807	+ 31	– 178	25,0	22,0
Dezember . .	584,3	616,9	10,9	23,4	27,8	14,5	7,8	27,5	630,8	682,3	+ 8,2	651	520	– 124	– 287	23,4	23,2
Januar	650,9	543,7	1,6	24,5	32,0	19,4	2,9	14,7	687,4	602,3	–12,4	575	324	– 76	– 196	31,5	18,7
Februar . . .	688,9	436,9	0,7	33,2	19,4	18,0	6,2	13,0	715,2	501,1	–30,0	401	179	– 174	– 145	44,0	17,8
März	645,8	473,2	1,2	21,4	24,3	23,0	8,5	12,9	679,8	530,5	–22,0	296	110	– 105	– 69	24,3	17,1
April	646,8	608,0	2,7	2,3	21,5	31,2	9,5	6,4	680,5	647,9	– 4,8	231	216	– 65	+ 106	25,5	29,5
Mai	677,0	726,4	0,5	3,5	42,5	36,9	1,0	2,1	721,0	768,9	+ 6,6	383	291	+ 152	+ 75	27,1	52,8
Juni	722,5	730,0	0,5	0,9	51,8	47,8	0,4	4,0	775,2	782,7	+ 0,7	640	506	+ 257	+ 215	37,3	75,9
Juli	763,6	702,5	0,6	1,7	51,8	52,1	0,1	5,4	816,1	761,7	– 6,7	843	688	+ 203	+ 182	52,2	85,1
August	755,4	622,9	0,5	1,8	47,6	52,6	0,2	2,5	803,7	679,8	–15,4	1085	883	+ 242	+ 195	60,1	51,2
September . .	751,8	637,1	1,6	2,2	53,2	52,3	0,4	4,3	807,0	695,9	–13,8	1114	967	+ 29	+ 84	68,2	53,6
Okt.-März . .	3635,2	3317,1	40,4	133,0	150,1	128,4	41,8	109,5	3867,5	3688,0	– 4,6					171,4	121,9
April-Sept. .	4317,1	4026,9	6,4	12,4	268,4	272,9	11,6	24,7	4603,5	4336,9	– 5,8					270,4	348,1
Jahr	7952,3	7344,0	46,8	145,4	418,5	401,3	53,4	134,2	8471,0	8024,9	– 5,3					441,8	470,0

Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen		Elektrokessel [1]		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen [2]		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
													ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vorjahr [3]	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49	1947/48	1948/49		1947/48	1948/49
	in Millionen kWh														%	Millionen kWh	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	238,3	287,1	114,2	127,3	79,3	93,4	4,1	25,9	43,4	43,3	87,1	104,4	560,1	650,8	+16,2	566,4	681,4
November . .	232,9	291,9	98,7	125,7	60,5	74,8	18,5	7,6	41,5	46,5	87,6	98,8	508,3	635,2	+25,0	539,7	645,3
Dezember . .	275,2	309,0	106,9	129,0	67,1	67,2	11,0	3,9	52,1	52,2	95,1	97,8	590,8	654,5	+10,8	607,4	659,1
Januar	280,3	279,6	108,3	108,9	70,0	50,1	45,9	3,3	51,3	54,9	100,1	86,8	601,5	578,9	– 3,8	655,9	583,6
Februar . . .	268,4	229,4	106,9	95,7	66,4	37,7	82,0	3,2	49,6	48,0	97,9	69,3	584,4	479,2	–18,0	671,2	483,3
März	266,8	239,8	110,4	97,8	80,1	43,0	56,5	5,3	43,9	48,4	97,8	79,1	592,7	504,5	–14,9	655,5	513,4
April	257,1	245,9	115,1	100,4	98,7	81,9	50,9	56,2	37,9	37,1	95,3	96,9	597,8	548,2	– 8,3*)	655,0	618,4
Mai	242,8	265,6	105,5	108,7	106,1	112,4	91,8	86,3	31,1	31,0	116,6	112,1	581,4	614,5	+5,7*)	693,9	716,1
Juni	240,3	239,4	112,6	106,3	106,0	107,5	124,5	105,7	33,0	31,8	121,5	116,1	593,1	579,3	–2,3*)	737,9	706,8
Juli	247,4	246,2	110,2	110,0	113,0	111,3	139,6	57,3	42,1	34,0	111,6	117,8	614,5	597,8	– 2,7	763,9	676,6
August	236,9	254,3	107,6	113,0	106,7	99,9	142,8	18,6	37,3	35,8	112,3	107,0	592,3	594,6	+ 0,4	743,6	628,6
September . .	254,9	256,6	116,3	115,9	103,5	97,3	114,5	21,9	38,7	38,8	110,9 (7,1)	111,8 (17,1)	617,2	603,3	– 2,3	738,8	642,3
Okt.-März . .	1561,9	1636,8	645,4	684,4	423,4	366,2	218,0	49,2	281,8	293,3	565,6 (40,3)	536,2 (13,8)	3437,8	3503,1	+ 1,9	3696,1	3566,1
April-Sept. .	1479,4	1508,0	667,3	654,3	634,0	610,3	664,1	346,0	220,1	208,5	668,2 (72,7)	661,7 (105,1)	3596,3	3537,7	– 1,6	4333,1	3988,8
Jahr	3041,3	3144,8	1312,7	1338,7	1057,4	976,5	882,1	395,2	501,9	501,8	1233,8 (113,0)	1197,9 (118,9)	7034,1	7040,8	+ 0,1	8029,2	7554,9

[1]) d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.
[2]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
[3]) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
[4]) Energieinhalt bei vollen Speicherbecken: Sept. 1948 = 1148 Mill. kWh; Sept. 1949 = 1170 Mill. kWh.
*) Rückgang im April etwa zur Hälfte durch Osterfeiertage (lagen 1948 im März) bedingt. Der Mai 1949 verzeichnete drei Arbeitstage mehr als im Vorjahr. Rückgang im Juni z. T. wegen Pfingstmontag, der 1948 im Mai lag.



Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 14. September 1949

Legende:

1. Mögliche Leistungen: 10^3 kW

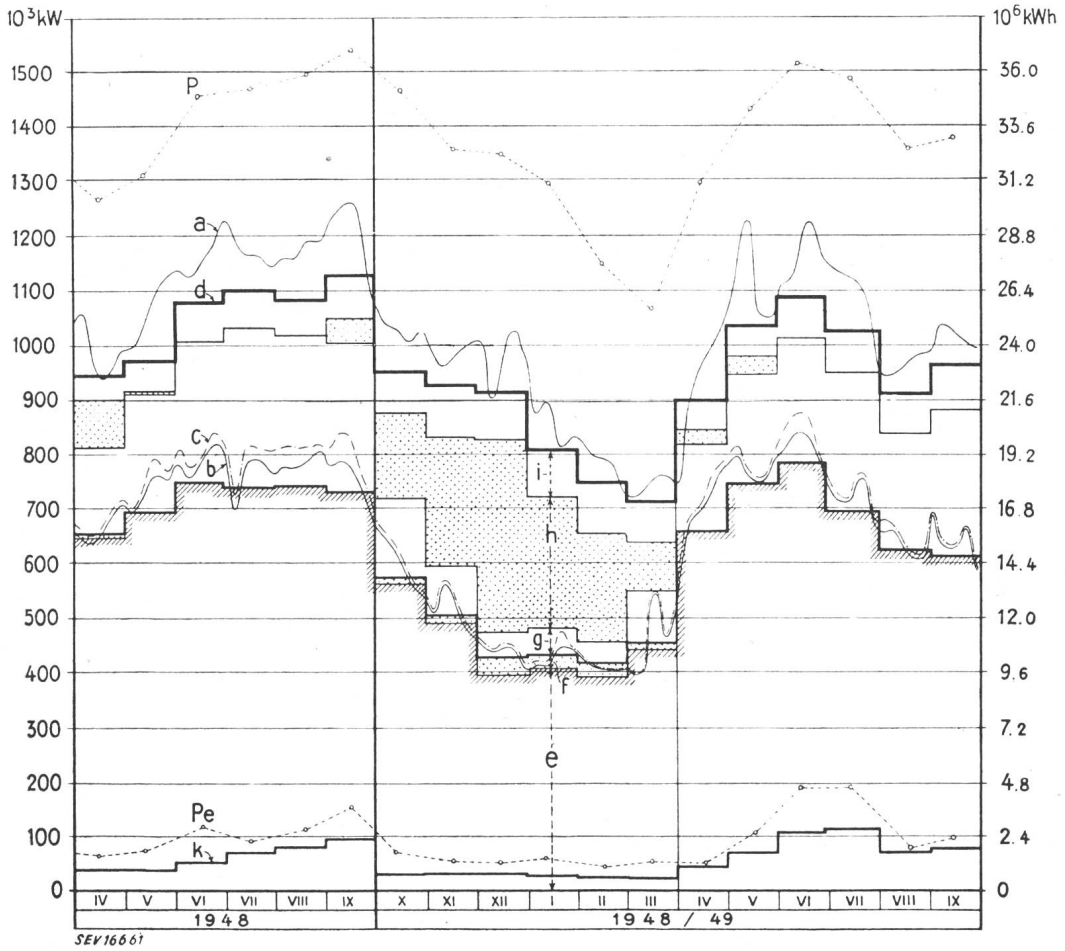
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (0—D)	632
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe)	980
Total mögliche hydraulische Leistungen	1612
Reserve in thermischen Anlagen	150

2. Wirklich aufgetretene Leistungen:

0 —A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).
A—B Saisonspeicherwerke.
B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.

3. Energieerzeugung: 10^6 kWh

Laufwerke	15,0
Saisonspeicherwerke	7,7
Thermische Werke	—
Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr	1,9
Total, Mittwoch, den 14. September 1949	24,6
Total, Samstag, den 17. September 1949	23,1
Total, Sonntag, den 18. September 1949	18,1



Mittwoch- und Monatserzeugung

Legende:

1. Höchstleistungen:
(je am mittleren Mittwoch jedes Monates)

P des Gesamtbetriebes
P_e der Energieausfuhr.

2. Mittwocherzeugung:
(Durchschnittl. Leistung bzw. Energiemenge)

a insgesamt;
b in Laufwerken wirklich;
c in Laufwerken möglich gewesen.

3. Monatserzeugung:
(Durchschnittl. Monatsleistung bzw. durchschnittliche tägliche Energiemenge)

d insgesamt;
e in Laufwerken aus natürlichen Zuflüssen
f in Laufwerken aus Speicherwasser
g in Speicherwerken aus Zuflüssen;
h in Speicherwerken aus Speicherwasser;
i in thermischen Kraftwerken u. Bezug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr
k Energieausfuhr;
d—k Inlandverbrauch.

50 Jahre Elektrizitätswerk Basel

061.75 : 621.311 (494.23)

Am 4. November 1949, dem auf den Tag genau richtigen Datum, fand in Basel in sehr gediegenem Rahmen die Feier des 50jährigen Bestehens des Elektrizitätswerkes Basel statt. Im Grossratssaal des Standes Basel-Stadt wickelte sich in Anwesenheit des gesamten Regierungsrates und etwa 200 Gästen der offizielle Teil ab, in welchem Regierungsrat Zweifel und Direktor E. Stiefel bedeutsame und inhaltsreiche Ansprachen hielten, die von Vorträgen eines Streichquartetts von Basler Künstlern eingerahmt waren. Anschliessend fand ein Bankett im Kasinosaal statt, wo auch die Gäste, die Direktoren Lusser, Corrodi, Keller und Frymann, sowie eine Vertreterin des Hausfrauenvereins zu Worte kamen und dem im Reigen der Elektrizitätswerke eigentlich recht jungen Jubilaren ihre Glückwünsche und Dankbezeugungen darbrachten.

In einer sehr gediegenen

Festschrift

ist die Entwicklung und der Stand des Elektrizitätswerkes Basel festgehalten. Ein Geleitwort von Regierungsrat Zweifel führt das Werk ein, das auch die Bilder der verstorbenen Dr. Fr. Aemmer, Vorsteher des Sanitätsdepartements und damit oberste Instanz des Elektrizitätswerks während vieler bedeutsamer Jahre, und P. Miescher und E. Oppikofer, den beiden ersten Direktoren, enthält. Im Schlusswort kommt auch Direktor E. Stiefel kurz zum Wort. Besonders seine Ausführungen und der Geist, in dem sie geschrieben sind, verdienen von uns allen volle Beachtung. Im übrigen überliess er es seinen ehemaligen und gegenwärtigen Mitarbeitern, über die einzelnen Gebiete des Elektrizitätswerkes Basel während der ersten 50 Jahre zu berichten. Über die Vorgeschichte bis zur Betriebsaufnahme berichtet A. Götterle vom technischen Sekretariat, über den Betrieb des Werkes bis zu seiner Ablösung vom Gas- und Wasserwerk im Jahre 1908 A. Sollberger, ehemaliger Direktionssekretär. Das Kraftwerk Augst und seine Entstehungsgeschichte wird von E. Rometsch, Betriebsingenieur, behandelt. Die Zeit des ersten Weltkrieges und die Nachkriegszeit bis 1924 beschreibt ebenfalls A. Sollberger. Dann kommt die Ära der Beteiligung an den Kraftwerken Oberhasli, über die Vizedirektor A. Rosenthaler schreibt. Die zweiten 25 Jahre, 1924—1949, mit dem zweiten Weltkrieg behandelt H. Hofstetter, Chef der Beratungsstelle, das Kraftwerk Birsfelden, das ja bald zur Ausführung kommen kann, M. Baumann, technischer Direktionssekretär. Sehr interessant ist das Kapitel über die thermische Krafterzeugung und das Fernheizwerk, worüber ihr Chef, Fr. Schaub, berichtet. Über die Energieübertragungen sowie ebenfalls über die wichtigste Speisung der Basler Verkehrs-Betriebe, der öffentlichen Beleuchtung usw. schreibt Oberingenieur A. Schmidlin. Die Tarifgestaltung wird eingehend von H. Hadorn, Chef der Stromverrechnung, behandelt. Über das Finanzielle berichtet der Chefbuchhalter, E. Gall, und über Organisation des Werkes und Personelles R. Ruegger, der gegenwärtige Direktionssekretär.

Die ganze Schrift ist graphisch sehr vornehm gestaltet und enthält eine Reihe interessanter und wichtiger Bilder sowie farbige graphische Darstellungen, wobei zum Teil für das Schema neue, dem Publikum vielleicht verständlichere Wege beschritten wurden. Die Schrift bietet für jeden, der sich mit der Elektrizitätsversorgung befasst, sehr viel Interessantes, vielleicht mehr, als man bei einer solchen Jubiläumsschrift erwartet. Das rührt davon her, dass die einzelnen Beamten selbst über ihren Wirkungskreis berichten, so dass die direkte Erfahrung zum Worte kommt. Man erfährt, warum Basel eigentlich so spät erst zu einem Elektrizitätswerk kam, wie es davon Vorteile zog, wie an erster Stelle lange Zeit die thermische Erzeugung noch mit Gasmotoren stand und wie dann der Energiebezug auf Hydroelektrizität allmählich umgeschaltet wurde. Das Kapitel über die Fernheizung zeigt sehr eindrucksvoll, wie eine thermische Anlage sich im Laufe der Zeit als äusserst nützlich erweisen kann, besonders wenn sie, wie in Basel, das in dieser Beziehung vorbildlich war, mit Abwärmeverwertung kombiniert ist. Die Kriegskrise und Nachkriegsjahre mit ihren vielfachen Sorgen kommen wieder recht zum Bewusstsein und fast tröstlich ist es, sich wieder zu erinnern, wie schon im ersten Weltkrieg und in den folgenden Jahren eine gelenkte Elektrizitäts- und Energiewirtschaft, ja sogar einschneidende Einschränkungsmassnahmen nötig waren. Es wird einem aber auch wieder bewusst, welche Unsumme von Arbeit und schwerwiegenden Entschlüssen nötig waren, um während der Kriegszeit nicht nur den um ein Vielfaches vermehrten Ansprüchen zu genügen, sondern auch den Personalmangel infolge der Mobilmachung auszugleichen, als es als selbstverständlich galt, dass die Zurückbleibenden zu ihrer eigenen Aufgabe auch noch diejenige ihrer Militärdienst leistenden Kollegen übernahmen.

So bildet diese Jubiläumsschrift ein wichtiges, technisches und historisches Dokument, das das historische Werk unseres Altmeisters Wyssling *) in vielen Punkten ergänzt und beleuchtet. *A. K.*

---

50 Jahre Dewald

061.75 : 621.396 (494)

Am 5. November 1949 feierte die Radio- und Fahrradfabrik André Dewald & Sohn A.-G., Zürich-Wollishofen, ein doppeltes Fest. Die Firma beging ihr 50jähriges, die Radioabteilung ihr 25jähriges Jubiläum. Die Feier wurde vormittags mit einer Pressebesichtigung der Fabrik in Wollishofen eröffnet. Am Nachmittag besuchten die Arbeiter und Angestellten mit ihren Angehörigen den Betrieb. Ein anschliessender Alpenrundflug mit der Swissair und das abendliche Bankett im Waldhaus Dolder dürften dem Personal und den Angehörigen eine bleibende Erinnerung sein.

Am 4. Oktober 1899 hatte André Dewald in Basel seine Firma gegründet, die sich damals mit dem Handel von Velos und Nähmaschinen befasste. Im Jahre 1914 waren dem Hauptsitz in Basel bereits zwei Filialen und ein Lagergebäude für das Engros-Geschäft angegliedert, während der Handel im badischen und elsässischen Nachbarland von der Filiale Lörrach aus betrieben wurde. 1922 verlegte André Dewald die Engros-Abteilung nach Zürich, so dass in Basel nur noch die Verkaufsgeschäfte verblieben. Im Jahre 1924 wurde dem Unternehmen eine Radioabteilung angegliedert, die sich rasch entwickelte, so dass die Firma auch in dieser Branche bald zu den bedeutendsten in der Schweiz zählte. Während des ersten Weltkrieges war der Bau von Fahrradrahmen begonnen worden, und im Jahre 1932 wurde der Selbstbau von Radioempfängern an die Hand genommen. Aus dem einstigen Handelshaus wurde ein Industrie-Unternehmen. Nach dem Eintritt seines Sohnes, des jetzigen Leiters des Unternehmens, Paul Dewald, im Jahre 1927 wandelte André Dewald im Jahre 1933 seine Firma in die Kollektivgesellschaft André Dewald & Sohn um. Auf den 1. Januar wurde diese Kollektivgesellschaft in eine Aktiengesellschaft umgeändert. Leider durfte André Dewald das Jubiläum der Firma nicht mehr erleben, er starb am 28. November 1943, nachdem er seine ganze Persönlichkeit bis zuletzt für sein Unternehmen eingesetzt hatte. Dagegen nahm zur besondern Freude der Festgemeinde seine Gattin an der abendlichen Feier im Waldhaus Dolder teil.

In der Firma arbeiten gegenwärtig rund 150 Arbeiter und Angestellte, wovon etwa 120 im Hauptgeschäft in Wollishofen. In der Fahrradabteilung werden Fahrräder in etwa 50 Varianten vom einfachen Militärrad bis zum klassischen englischen Qualitätsrad gebaut. Die Radioabteilung stellt gegenwärtig 7 Empfängertypen her. Alle Empfänger sind mit drei Wellenbereichen, sechs abgestimmten Kreisen, einem ZF-Sperrkreis, NF-Gegenkopplung und Fadingausgleich, der auf zwei Röhren wirkt, ausgestattet und sogar das billigste Modell wird mit magischem Auge mit zwei Leuchtsektoren, mit linearer Flutlichtskala und in geschmackvollem Nussbaumgehäuse geliefert. Dieses kleinste Modell ist übrigens als Neuigkeit gänzlich mit Rimlockröhren bestückt. Die Montage der Empfänger erfolgt am Band, und es lassen sich bei nicht forcierter Arbeitsweise täglich 40...50 Apparate montieren. Ein grosser Teil der eingebauten Elemente werden im eigenen Betrieb hergestellt: Chassis, Winkel und andere Stanzteile in der Stanzerei, Netztransformatoren, Lautsprecherspulen, Übertrager und Hochfrequenzspulen in der Wick-

---

*) *Walter Wyssling:* Die Entwicklung der schweizerischen Elektrizitätswerke und ihrer Bestandteile in den ersten 50 Jahren. Dieses Buch kann bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich, zu Fr. 15.— bezogen werden.

lerei. Der in bezug auf den mechanischen Zusammenbau überprüfte Empfänger wird dann im Bestückungsraum mit den zugehörigen Röhren bestückt und in elektrischer Hinsicht grob geprüft. Im Prüffeld erfolgt die Feinabstimmung der Kreise und die Einstellung der Skalen mit je zwei Normalfrequenzen pro Wellenbereich. Nach einstündigem Dauerbetrieb werden die Empfänger dann in einer schalldichten Kabine «auf Herz und Nieren» geprüft. Der fertige Apparat wird noch auf Hochglanz gebracht und geht dann in die Spedition. Im Konstruktionssaal und den Laboratorien aber wird weiter entwickelt, gerechnet und geprüft — für die nächsten 50 Jahre. *Lü.*

Literatur — Bibliographie

535.24 *Nr. 10 574*

Rayonnement, photométrie et éclairage. Par *Merry Cohu.* Paris, Gauthier-Villars, 1949; 8°, 398 p., 299 fig. — Prix: broché ffr. 1700.—.

Der bekannte französische Lichtfachmann hat in diesem Werk offenbar die Unterlagen zu seinen Vorlesungen an der Ecole Supérieure d'Electricité zusammengetragen, und daraus ist eine vorbildliche Übersicht der Lichttechnik entstanden, die nicht nur für den Studierenden, sondern auch für den Ingenieur mit langer Praxis ein wertvolles Nachschlagewerk darstellt.

Die Behandlung der einzelnen Gebiete ist ausserordentlich gründlich und gibt auch Einblick in die historische Entwicklung, ohne sich dabei in weniger wichtige Einzelheiten zu verlieren. Über die Lichtquellen, von der ersten Glühlampe bis zu den neuesten Schöpfungen der Entladungslampen, werden technische und fabrikatorische Einzelheiten angegeben, die man sonst in der Literatur wenig findet. Die Kapitel über Photometrie und Kolorimetrie sind besonders wertvoll, weil sie dank der systematischen Darstellung das Studium erleichtern, was der Nachwuchs besonders zu schätzen weiss, denn seit vielen Jahren ist überhaupt kein neues Lehrbuch über diese Gebiete in deutscher oder französischer Sprache erschienen.

Man freut sich auch, im Kapitel über Beleuchtung Berechnungsmethoden zu finden, die man in den letzten zwei Jahrzehnten in verschiedenen Zeitschriften gelesen hatte und die fast alle der Vergessenheit anheim gefallen wären. Sonderbar ist allerdings, dass man das Kapitel über das Auge und seine Eigenschaften im Abschnitt über öffentliche Beleuchtung suchen muss.

Das Buch fällt durch deutliche, klar beschriftete Zeichnungen, übersichtliche Tabellen und durch die ungewohnte, aber nicht minder gut leserliche Schreibmaschinenschrift vorteilhaft auf. *Gu.*

---

03 : 5 : 62 *Hb 67*

ABC der Naturwissenschaften und der Technik. Wiesbaden, Brockhaus; Zürich, Orell Füssli, 1949; 8°, 640 S., Tab., 42 Taf. — Preis: geb. Fr. 18.50.

Das vorliegende Lexikon gibt in kurzgefassten, leicht verständlichen Artikeln Auskunft über den neuesten Stand der Entwicklung und der Forschung auf einigen Gebieten der Naturwissenschaften (Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie und Mineralogie), sowie der Technik. Zahlreiche Photos und Skizzen beleben den Text. Dem Herkunftsland des Buches entsprechend zeigen die Abbildungen vor allem die Verhältnisse in Deutschland und zwar vor dem letzten Krieg. Auch die statistischen Angaben, wie z. B. aus der Energiewirtschaft, reichen selten weiter als bis 1939. Es war eben während des Krieges und in den ersten Nachkriegsjahren sehr schwer, statistische Angaben aus dem Ausland zu erhalten. Man findet jedoch bereits z. B. Angaben über Atomumwandlung aus dem Jahr 1948 und auch die Atombombe aus dem Krieg gegen Japan ist erwähnt. In einer Neuauflage werden diese natürlichen Mängel behoben sein. Aber schon jetzt wird jedermann das praktische und vielseitige Nachschlagewerk gern benützen. *Tk.*

621.314.621 *Nr. 10 511*

Kontaktumformer mit Schaltdrosseln. Von *Alexander Goldstein.* Zürich, Leemann, 1948; 8°, 179 S., 86 Fig. — Preis: brosch. Fr. 18.—.

Das Buch als erste zusammenhängende theoretische Darstellung über den Kontaktumformer, den jüngsten Vertreter der Stromrichtertechnik, bedeutet eine willkommene Bereicherung der auf diesem Gebiet noch spärlich vorliegenden Literatur. Das als Dissertation verfasste Buch behandelt den Kontaktumformer mit Abhebekontakten und Schaltdrosselspulen, der sich in seinen ersten praktischen Ausführungsformen als Entwicklungsergebnis der Siemens-Schuckert-Werke für mittlere Spannungen und hohe Stromstärken wegen seines höheren Wirkungsgrades und seiner robusteren Betriebseigenschaften im Vergleich zum Quecksilberdampfgleichrichter bewähren konnte. Der Verfasser beschränkt sich auf eine Behandlung der theoretischen Zusammenhänge, die in den Grundzügen erstmalig aus den Veröffentlichungen von F. Koppelmann in der ETZ und in E. u. M. in den Jahren 1940 bis 1942 bekannt geworden sind.

Der Inhalt des Buches ist in zehn Abschnitte gegliedert, wobei in den ersten Kapiteln die Wirkungsweise, das Schaltproblem und die für den Zweck des Kontaktumformers geeigneten Schaltungen mit tabellarischer Übersicht ihrer Eigenschaften erörtert werden. Es folgt ein Abschnitt über die Schaltdrosselspule, mit welcher durch gesättigten Eisenkern mit rechteckförmiger Kennlinie ein definiertes stromschwaches Intervall bewirkt und so eine lichtbogenfreie Kontaktöffnung ermöglicht wird.

Dem Problem der Spannungsbegrenzung am öffnenden Kontakt durch Aufrechterhaltung der Schaltdrosselspulensättigung nach Öffnung des zugeordneten Kontaktes mittels Parallelpfad ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Dem *R-C*-Kreis wird die Schaltung mit Parallelventilen in mannigfacher Abwandlung und analytischer Ausführlichkeit gegenübergestellt. Es werden Parallelpfadschaltungen angegeben, die unter Verwendung von gittergesteuerten Ventilen die Schwierigkeiten beim Einschalten der Kontakte auch ohne besondere Einschaltdrosselspule beherrschen.

Weitere Abschnitte enthalten die Berechnung von Stromüberlappung, Kontaktdauer und der Betriebskennlinien. Hier wird insbesondere der Einfluss einer Regulierung von Kontaktdauer und Einschaltverzögerung auf Höchstlast und Lastschwankungen im Zusammenhang mit den Anforderungen an Schaltdrosselspule und Kontaktgerät eingehend diskutiert. Zwei abschliessende Kapitel haben die Dreiphasen-Graetzschaltung mit nur drei Schaltdrosselspulen und das Verhalten des Kontaktumformers als Wechselrichter zum Thema.

Die Ähnlichkeit der theoretischen Zusammenhänge mit denen des Quecksilberdampfstromrichters wird hervorgehoben und die Möglichkeit einer exakt mathematischen Behandlung der gesättigte Eindrosselspulen enthaltenden Schaltungen durch Einführung des Schaltdrosselspulenflusses erneut unter Beweis gestellt. *Hartger*

Die **Aktiengesellschaft Oederlin & Cie., Baden,** überreicht ihren Kunden den Spezialkatalog Nr. 130. Dieser gibt Aufschluss über Verbindungsmaterial für elektrische Leitungen. Der Text in deutscher und französischer Sprache ist übersichtlich gegliedert und durch Figuren, z. T. Fliegeraufnahmen von Anlagen, die mit Oederlin-Fabrikaten ausgerüstet sind, belebt. Als Anhang ist ein Auszug aus dem Hauptkatalog Nr. 120 angefügt, welcher die Kupferrohr-Verschraubungen und Armaturen für Druckluftschalter-Anlagen der Firma aufführt. *Ke.*

Esta-Vademecum 50. Der Taschenkatalog der Esta A.-G. für Lichttechnik und Beleuchtung, Basel, will den Lichttechnikern und den Verkäufern in ihrer geschäftlichen Tätigkeit als Berater dienen und ihnen neue Anregungen geben. Alle Angaben über die von der Firma vertriebenen Leuchten, Lampen und Zubehör, vorwiegend aus dem Gebiet der Fluoreszenzbeleuchtung, sind im Katalog zusammengestellt. Zahlreiche Illustrationen zeigen die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten der Fluoreszenzbeleuchtung in der Industrie und im Handel. Preislisten mit den Ein- und Verkaufspreisen ergänzen den Katalog. *Schi.*

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen

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

Für isolierte Leiter

Schalter

Ab 1. Oktober 1949.

Ad. Feller A.-G., Horgen.

Fabrikmarke:

Kipphebelschalter für ~ 6 A 250 V.
Verwendung:
a) für Aufputzmontage } in trockenen Räumen.
b) für Unterputzmontage }
Ausführung: Sockel aus keramischem Material oder braunem Isolierpreßstoff (Pr). Kappe und Griff aus crèmefarbigem (c) oder braunem (br) Isolierpreßstoff. Kontakte aus Silber.

a)	b)		
Nr. 8046	7146,	7546	einpol. Kreuzungsschalter
Nr. 80 306	71 306,	75 306	Schema 6.
Nr. 8047	7147,	7547	zweipol. Ausschalter Schema 0.
Nr. 80 307	71 307,	75 307	

Verwendung: für Aufputzmontage in feuchten Räumen.
Ausführung: Sockel aus keramischem Material. Gehäuse und Griff aus crèmefarbigem (c) oder schwarzem (n) Isolierpreßstoff. Kontakte aus Silber.
Nr. 6136, 6146: einpol. Kreuzungsschalter Schema 6.
Nr. 6137, 6147: zweipol. Ausschalter Schema 0.

Steckkontakte

Ab 15. Oktober 1949.

Electro-Mica A.-G., Mollis.

Fabrikmarke:

Stecker 3 P + E für 15 A 500 V.
Verwendung: in feuchten Räumen.
Ausführung: Steckerkörper aus schwarzem Isolierpreßstoff.
Nr. 1700: Stecker nach Normblatt SNV 24 520, Typ 8.

Kondensatoren

Ab 15. September 1949.

Kondensatoren Fribourg A.-G., Fribourg.

Fabrikmarke:

Verdrosselter cosφ-Kondensator.
FHC 6400 L 4 μF 220 V ~ 60 °C.
Stossdurchschlagsspannung min. 5 kV.
Öl-Kondensator für Einbau in Fluoreszenzröhren-Vorschaltgeräte mit Verdrosselung für Signalfrequenzen von Zentralsteuerungsanlagen. Kondensator, flacher Papierwickel mit eingelegten Anschlussfahnen und Drosselspule mit geschlossenem Eisenkern sind in tiefgezogenen Aluminiumbecher eingebaut. Hartpapierdeckel mit Kunstharz öldicht vergossen. Lötösenanschlüsse.

III. Radioschutzzeichen des SEV

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

Ab 15. Oktober 1949.

SOLIS-Apparatefabriken, Dr. W. Schaufelberger & Co., Zürich.

Fabrikmarke:

Fußsäcke SOLIS.
Best. Nr. 652 50 W.
Best. Nr. 653 40 W.
110 125 145 220 250 V.

IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende September 1952.

P. Nr. 1071.

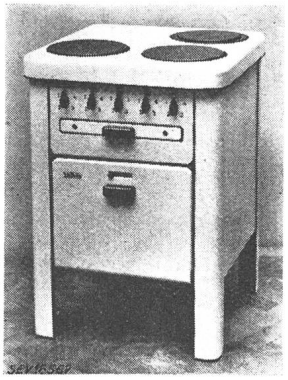
Gegenstand: **Kochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 23 607a vom 30. September 1949.

Auftraggeber: Salvis A.-G., Fabrik elektr. Apparate, Luzern.

Aufschriften:

Salvis
Salvis A. G. Luzern (Schweiz)
No. 439328 Volt 3 × 380 △ Watt 6700



Beschreibung:

Haushaltungskochherd gemäss Abbildung, mit drei Kochstellen und Backofen. Backofenheizkörper ausserhalb des Backraumes angeordnet. Dosen zum Aufstecken normaler Kochplatten von 145...220 mm Durchmesser. Klemmen für verschiedene Schaltungen vorhanden.

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

Verwendung: in Verbindung mit Kochplatten, die diesen Vorschriften ebenfalls entsprechen.

Gültig bis Ende September 1952.

P. Nr. 1072.

Gegenstand: **Diktierapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 23 198b vom 23. September 1949.

Auftraggeber: Steiner A.-G., Thunstrasse 25, Bern.

Aufschriften:

Mail - A - Voice
The Brush Development Co. Cleveland Ohio
Generalvertretung für die Schweiz
Traco Trading Company Ltd. Zürich
Steiner A.-G. Abt. Textophon
Thunstr. 25 Bern
Modell BK - 503 Stromverbrauch 31 Watt
110 bis 250 Volt Wechselstrom

Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, zum Registrieren von Gesprächen auf magnetischen Plastic-Folien und zur Wiedergabe derselben. Verstärker mit Netztransformator und zusätzlichem Transformator für verschiedene Netzspannungen in Blechgehäuse eingebaut. Antrieb des Tellers für die Plastic-Folie und die Führungsplatte für den Tonkopf durch Einphasen-Kurzschlussankermotor. Kristallmikrophon und Gabelhörer

zum Besprechen und Abhören des Apparates. Netzanschluss durch Flachschnur mit 2 P-Stecker.

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

Gültig bis Ende September 1952.

P. Nr. 1073.

Gegenstand: **Zwei Kochplatten**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 071 vom 30. September 1949.

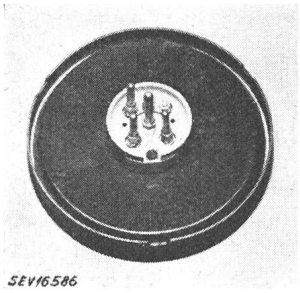
Auftraggeber: Salvis A.-G., Fabrik elektr. Apparate, Luzern.

—

Aufschriften:

Salvis

Volt 380 Watt 1800 8. 49



Beschreibung:

Gusskochplatten von 220 mm Durchmesser, gemäss Abbildung, zum Aufstecken auf normale Kochherde. Gewicht 3,7 kg.

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

Gültig bis Ende Oktober 1952.

P. Nr. 1074.

Gegenstand: **Heizelement**

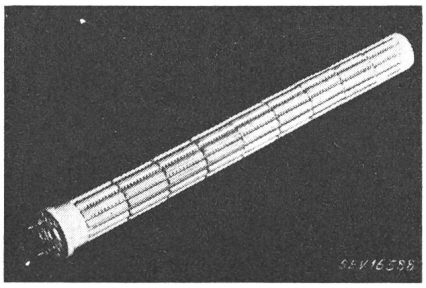
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 23 999 vom 5. Oktober 1949.

Auftraggeber: W. Steuri, Heizkörperfabrik, Leissigen.

—

Aufschriften:

OHMA
380 V 1000 W



Beschreibung:

Heizelement gemäss Abbildung, zum Einbau in Heisswasserspeicher. Heizspiralen in offenen Längsrillen eines aus neun Teilen zusammengesetzten Keramikkörpers. Eintauchlänge 485 mm. Durchmesser 46 mm.

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

Gültig bis Ende Oktober 1952.

P. Nr. 1075.

Gegenstand: **Elektromagnetisches Gasventil**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 22 955a vom 4. Oktober 1949.

Auftraggeber: Terlinden & Co., Küsnacht (ZH).

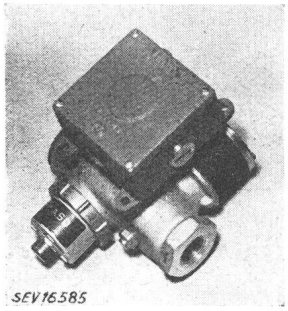
—

Aufschriften:

MILWAUKEE GAS SPEC. CO.
SIZE ¾ ORIFICE 1
MAX. PRESS. ½ #

UL MODEL 4421
BASO
FOR ALL FUEL GASES
MILWAUKEE GAS
SPECIALTY CO.
MILWAUKEE, WIS.
MADE IN U.S.A.

FOR
MFG. NAT
OR LIQ. PET. FUEL GASES
SOLENOID VALVE
MODEL 4421
CYCLES 50/60 PATS. PEND.
VOLTS 220 WATTS 11
MILWAUKEE, WIS. U.S.A.



Beschreibung:

Elektromagnetisches Gasventil gemäss Abbildung. Es besteht im wesentlichen aus einem Ventilkörper aus Bronzeguss, einem Solenoid, dessen Kern unmittelbar mit der Ventilnadel verbunden ist und einem gusseisernen Klemmenkasten. Spulenkörper aus Isolierpreßstoff. Das Ventil dient als Schutzvorrichtung von gasbeheizten Wäschetrocknern.

Das Gasventil hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: Zum Anbau an Wäschetrockner.

Gültig bis Ende Oktober 1952.

P. Nr. 1076.

Gegenstand: **Drei Heizelemente**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 028 vom 6. Oktober 1949.

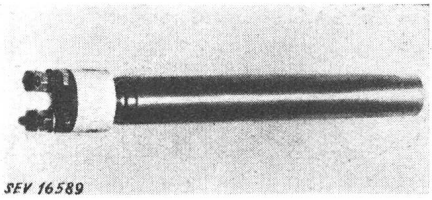
Auftraggeber: Fr. Sauter A.-G., Fabrik elektr. Apparate, Basel.

—

Aufschriften:

220 V 140 W 495

SAUTER



Beschreibung:

Heizelemente für Absorptions-Kühlschränke, gemäss Abbildung. Widerstandsspiralen mit Keramikisolation in Messinghülsen von 19 mm Durchmesser und 142 mm Länge. Sockel aus keramischem Material mit Klemmen für den Anschluss der Zuleitungen.

Die Heizelemente haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Oktober 1952.

P. Nr. 1077.

Gegenstand: **Heizofen**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 094 vom 12. Oktober 1949.

Auftraggeber: E. Lehmann, Ettenfeldstrasse 12, Zürich.

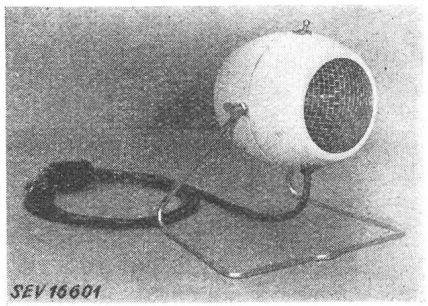
—

Aufschriften:

ELO
Apparatebau E. Lehmann
Oerlikon-Zürich
V 220 W 400 A 1,82 No. 1001

Beschreibung:

Heizofen mit Ventilator, gemäss Abbildung. Widerstandsspiralen auf kreuzförmigem Träger aus keramischem Material befestigt. Dahinter befindet sich ein Ventilator, angetrieben durch Einphasen-Kurzschlussankermotor. Temperatur-



sicherung vorhanden. Ofen mit Blechgehäuse auf Gestell drehbar angebracht. Kipphebelschalter ermöglicht Betrieb des Apparates mit Warm- und Kaltluft. Zuleitung dreiadriger Doppelschlauchleiter mit 2 P + E-Stecker und eingebautem Schalter, fest angeschlossen.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Oktober 1952.

P. Nr. 1078.

Gegenstand: **Brutapparat**

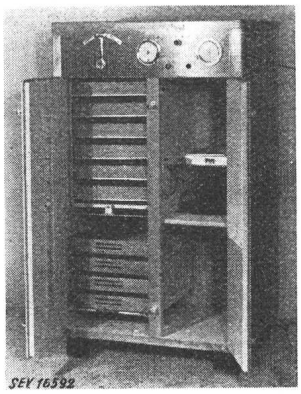
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 22 649b vom 10. Oktober 1949.

Auftraggeber: A. Walder, Geflügelhof «Waldeck», Walchwil.

—

Aufschriften:

A. WALDER
Walchwil (Kt. Zug)
Apparate für Brut- und Aufzucht
No. 2796 V ~ 220 W 550



Beschreibung:

Brutapparat gemäss Abbildung. Zweiteiliger Schrank aus Holz. Eierbehälter von 365/555 mm Auflagefläche auf der einen, Heizkörper und Ventilator mit Einphasen-Kurzschlussankermotor auf der anderen Seite. Holz in der Nähe von Heizkörper und Motor mit Asbest verkleidet. Temperaturregler, Zeigerthermometer, Hygrometer, Schalter und Signallampe, eingebaut. Separater Schwachstromkreis für Störungsmeldung. Zuleitung Doppelschlauchleiter mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Aussere Abmessungen: Höhe 1640 mm, Breite 960 mm, Tiefe 720 mm.

Der Brutapparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Oktober 1952.

P. Nr. 1079.

Gegenstand: **Kücken-Aufzuchtapparat**

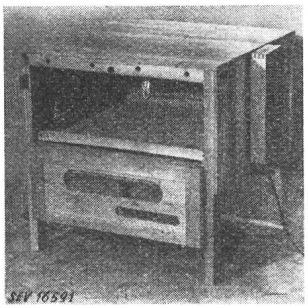
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 22 729c vom 7. Oktober 1949.

Auftraggeber: A. Walder, Geflügelhof «Waldeck», Walchwil.

—

Aufschriften:

A. WALDER
Walchwil (Kt. Zug)
Apparate für Brut- und Aufzucht
No. 2805 V 220 W 130



Beschreibung:

Apparat für Kückenaufzucht (Kückenheim), gemäss Abbildung. Kasten aus Holz mit geschlossenen Heizkörpern innen an der Decke und am Boden unter der Eternitschublade. Holz über und unter den Heizkörpern mit Asbest verkleidet. Innere Bodenfläche des Kastens 650/685 mm gross. Temperaturregler, Schalter und Glimmlampe seitlich angebracht. Dreiadriger Doppelschlauchleiter mit 2 P + E-Stecker an Verbindungsdose angeschlossen.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Oktober 1952.

P. Nr. 1080.

Gegenstand: **Bügelmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 22 774a vom 17. Oktober 1949.

Auftraggeber: Ferrum A.-G., Rupperswil.

—

Aufschriften:

FERRUM
Ferrum A.-G.
Rupperswil bei Aarau (Schweiz)
No 15551 1949

auf dem Motor:

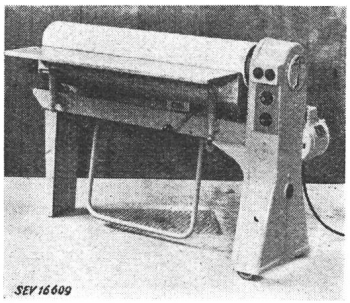
Ferrum A.-G. Rupperswil b/Aarau
No. L 962710 Typ 09F Volt 220/380 Amp. 1.05/10,6
Phas. 3 Per. 50 PS 0,25 n 1390

auf der Heizung: Maxim

Volt 380 ⅄ / 220 △ Watt 3000 F. Nr. 572864

Beschreibung:

Bügelmaschine «Bijou» gemäss Abbildung. Walze von 1 m Länge und 180 mm Durchmesser. Heizplatte mit Fusshebel zum Anpressen an die Walze. Antrieb der Walze durch Dreh-



strom-Kurzschlussankermotor. Schalter für Heizung und Motor, sowie zwei Signal-Glimmlampen eingebaut. Zuleitung vieradrige Gummiaderschnur, fest angeschlossen.

Die Bügelmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Vereinsnachrichten

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

Vorstand des SEV

Der Vorstand des SEV hielt am 31. Oktober 1949 unter dem Vorsitz von Präsident A. Winiger in Zürich seine 124. Sitzung ab.

Die Diskussion über die Behandlung von Elektrizitätsfragen durch das Militärdepartement und die Generalstabsabteilung wurde vorläufig abgeschlossen.

Die Vorträge, die von Direktor J. Pronier und Prof. Dr. E. Juillard an der Generalversammlung von Lausanne über René Thury gehalten wurden, sollen als Sonderdruck den Teilnehmern an der Generalversammlung zugestellt werden.

Der Vorstand nahm davon Kenntnis, dass in Winterthur ein technisches Museum, zunächst in kleinem Rahmen, geplant wird. Die vom SEV unter dem Titel «Historisch wertvolle Objekte» (siehe Bull. SEV 1942, Nr. 10, S. 269) gesammelten Gegenstände sollen als Leihgabe dem technischen Museum Winterthur zur Verfügung gestellt werden.

Die Diskussion über die Fragebogenaktion vom 31. 12. 48 wurde vorläufig abgeschlossen.

Voraussichtlich am 1. Dezember soll eine Diskussionsversammlung über Netzkommandoanlagen durchgeführt werden.

Die Regeln für Lichtbogen-Schweissgeräte (Bull. SEV 1948, Nr. 25, S. 859), die Regeln für Durchführungen (Bull. SEV 1949, Nr. 16, S. 526) und die Regeln für Stützer (Bull. SEV 1949, Nr. 16, S. 524) wurden in Kraft gesetzt, wobei an den Entwürfen noch einige redaktionelle Änderungen angebracht wurden.

Hierüber werden im Bulletin noch besondere Notizen erscheinen.

8 Einzelmitglieder und 4 Kollektivmitglieder wurden aufgenommen, 3 Jungmitglieder traten zur Einzelmitgliedschaft über, 5 Einzelmitglieder und 1 Kollektivmitglied traten aus. 2 Mitglieder, die dem Verein während 35 Jahren angehört haben, wurden statutengemäss auf den 1. Januar 1950 zu Freimitgliedern ernannt.

Der Sekretär berichtete über die Arbeit der Kommissionen, Dr. G. Hunziker über die Beratungen des Arbeitsausschusses der eidg. Kommission für elektrische Anlagen über die Einführung der genormten Höchstspannungen in der Schweiz.

Bestellung von Drucksachen des SEV unter 5 Fr.

Wir erhalten sehr oft Drucksachen-Bestellungen für Beträge von unter Fr. 5.—. Die Zustellung durch Nachnahme ist in den meisten Fällen unerwünscht. Wir sind deshalb genötigt, auch für kleinste Beträge Rechnungen zu schreiben, und unsere Buchhaltung hat den Eingang der Zahlungen zu überwachen. Die aus solchen Bestellungen erwachsenden Umtriebe sind deshalb unverhältnismässig gross und für beide Teile unwirtschaftlich.

Wir sind bestrebt, unsere Unkosten für Schreibarbeiten, Porti und sonstige Umtriebe im Interesse unserer Kunden, die ja meistens Mitglieder unserer Verbände sind, möglichst niedrig zu halten.

Deshalb ersuchen wir Sie höflichst, inskünftig bei Aufgabe einer Bestellung von weniger als Fr. 5.— den Betrag plus 10 Rp. für Porto direkt auf das Postcheckkonto VIII 6133 des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins einzuzahlen und die Bestellung auf dem Girozettel oder Einzahlungsschein zu vermerken. Solche Bestellungen können von uns ohne weitere Umtriebe sofort nach Eingang ausgeführt werden.

Wir danken Ihnen zum voraus für Ihre Unterstützung, unsere Unkosten zu reduzieren.

Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins

Unseren Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:

Waren- und Zahlungsverkehr mit Westdeutschland.
Übersicht über die Jahresrechnung.
79. Jahresbericht und Mitteilungen über die vom Vorort im Vereinsjahr 1948/49 behandelten Geschäfte.
Ägypten. Durchführung der Warenvereinbarungen.
Zahlungsverkehr mit Finnland.
Aufhebung der Dollarbewirtschaftung.
Aufhebung der Prämien im Verkehr mit Spanien.
Stabilisierungsabkommen. 2. Verlängerung.
Neugestaltung der schweizerischen Gütertarife.
Aufhebung der Dollarbewirtschaftung: Freigabe der noch bestehenden Sperrkonti.
Verhandlungen mit Ungarn.
Zahlungsverkehr mit Argentinien; Auswirkung der Abwertung auf gewisse alte Geschäfte.
Waren- und Zahlungsverkehr mit den Niederlanden.
Liberalisierung des Waren- und Zahlungsverkehrs mit Belgien-Luxemburg.

Die Dezimalklassifikation für Elektrizitätswerke und die Elektroindustrie

Der SEV veröffentlicht Ende November 1949 eine Arbeit «Die Dezimalklassifikation für Elektrizitätswerke und die Elektroindustrie» von W. Mikulaschek, Leiter des Literaturnachweises der ETH von rund 120 Seiten Umfang im Format A4. Die Veröffentlichung enthält eine umfassende Einführung in das Wesen und die Anwendungsgebiete der Dezimalklassifikation [1]), einen Katalog der einschlägigen Dezimalindizes von 76 Seiten und ein alphabetisches Stichwortverzeichnis von 22 Seiten.

Der Preis für diese Publikation beträgt Fr. 15.— (Nichtmitglieder Fr. 18.—) plus Porto. Zur Bestellung kann die dem Bulletin Nr. 20 beigelegte Karte benutzt werden.

Wesen der Elektrizität

Sonderdruck aus dem Führer durch die schweizerische Wasserwirtschaft

Allgemeinverständliche Darstellung der wichtigsten Vorgänge der Starkstromtechnik von *A. Kleiner*, Ingenieur, Delegierter der Verwaltungskommission des SEV und VSE. Dieser Sonderdruck aus dem «Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft» Band I, III. Ausgabe (1949), der sich z. B. zur Abgabe an Laien in Behörden und Kommissionen eignet, kann bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. 2.— bezogen werden.

Behörden und Verbände für Angelegenheiten der Elektrizität in der Schweiz

Sonderdruck aus dem Führer durch die Schweizerische Wasserwirtschaft

Knapper Überblick über die Behörden, Ämter und Verbände, die in der Schweiz auf die Gestaltung der elektrischen

[1]) siehe Bull. SEV Bd. 40(1949), Nr. 20, S. 783...790.

Anlagen und der Elektrizitätswirtschaft Einfluss nehmen, von *W. Bänninger*, Sekretär des SEV. Dieser Sonderdruck aus dem «Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft» Bd. I, III. Ausgabe (1949), kann bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preis von Fr. 1.50 bezogen werden.

Regeln für Schweissgeräte

Regeln für Schweissgeräte

Im Bull. SEV 1948, Nr. 25, erschienen die Entwürfe zu Regeln für Gleichstrom-Lichtbogen-Schweissgeneratoren und -Umformer und für Lichtbogen-Schweisstransformatoren.

Zu diesen Veröffentlichungen sind keine entscheidenden Äusserungen eingegangen. Der Vorstand stellte deshalb fest, dass die Mitglieder des SEV die Entwürfe genehmigt haben, und er setzte sie auf den 1. Dezember 1949 auf Grund der Generalversammlungsvollmacht vom Jahr 1946 in Kraft.

Von mehreren Seiten wurde jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass im Beispiel für den Generator-Leistungsschild beim Minimalstrom (15 A) eine relative Einschaltdauer t_e von 100 % statt von 35 % stehen sollte.

Diese Angelegenheit wurde vom FK nochmals geprüft, und es wurde folgendermassen entschieden:

Ist der Regulierbereich nach unten erweitert mit Hilfe von zusätzlichen Einrichtungen, z. B. Hilfswicklungen, Anzapfungen an Wicklungsteilen, Drosselspulen, Widerständen, so sind diese zusätzlichen Einrichtungen so zu dimensionieren, dass vom kleinsten Strom bis zum Nennstrom die zulässige Einschaltdauer t_e mindestens 60 % beträgt.

Um Missverständnisse zu vermeiden, werden deshalb im definitiven Druck an den veröffentlichten Texten folgende Änderungen angebracht:

a) *Generatoren.* Ziff. 20 erhält folgende Bemerkung:

«Ist der Regulierbereich nach unten mit Hilfe von zusätzlichen Einrichtungen erweitert, z. B. mit Hilfswicklungen, Anzapfungen an Wicklungsteilen, Drosselspulen, Widerständen usw., so sind diese zusätzlichen Einrichtungen so zu dimensionieren, dass vom kleinsten Strom bis zum Nennstrom die zulässige Einschaltdauer t_e mindestens 60 % beträgt.»

Der Generatorleistungsschild im Anhang wird in der viertuntersten Zeile folgendermassen geändert:

I_{min} 15 A U_{min} 25 V t_e 60 %[1])

[1]) t_e braucht beim kleinsten Strom nicht unbedingt 100 % zu sein. In diesem Beispiel ist das zulässige Minimum von 60 % (s. Bemerkung zu Ziff. 20) angenommen.

In der Tabelle zu Ziff. 15 erhält Position 9 in der Zeile: Zulässige ED = ...% eine Fussnote, die folgendermassen lautet:

Das zulässige Minimum beträgt 35 %, s. Ziff. 18c.

b) *Transformatoren.* Ziff. 21 erhält eine Bemerkung gleichen Wortlautes wie der für Generatoren Ziff. 20.

Der Transformator-Leistungsschild wird in der viertuntersten Zeile bei t_e = 100 % durch eine Fussnote ergänzt, die folgendermassen lautet:

[1]) t_e braucht beim kleinsten Strom nicht unbedingt 100 % zu sein. In diesem Beispiel ist t_e = 100 % angenommen; das zulässige Minimum betrüge 60 %, s. Bemerkung zu Ziff. 21.

In der Tabelle zu Ziff. 16 erhält Pos. 10 in der Zeile: Zulässige ED ...% eine Fussnote, die folgendermassen lautet:

Das zulässige Minimum beträgt 21 %, s. Ziff. 19c.

Die Sonderdrucke sind ab 1. Januar 1950 als Publikation Nr. 190 und 191 bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, erhältlich.

Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke (PKE)

27. Jahresbericht

der Verwaltung über das Geschäftsjahr 1948/49

(1. April 1948 bis 31. März 1949)

I. Allgemeines

Nachdem am 1. Januar 1948 die Alters- und Hinterlassenen-Versicherung (AHV) in Kraft getreten ist, war für die PKE der Zeitpunkt gekommen, die bereits gegen Ende des vorangegangenen Geschäftsjahres begonnene Statutenrevision und damit die Anpassung an die durch die AHV geschaffenen Verhältnisse durchzuführen. In der Hauptsache gingen die Bestrebungen dahin, die Invalidenrenten zu verbessern, weil, mit Rücksicht auf die Leistungen der AHV, nicht damit zu rechnen war, dass in Zukunft die versicherten Besoldungen den vollen Teuerungsausgleich berücksichtigen werden, womit für den vorzeitig Invaliden bis zum Beginn der AHV-Rente eine empfindliche Lücke entstanden wäre. Diesem Umstand ist durch Erhöhung der Invalidenrente um 20 % für männliche bzw. 10 % für weibliche Versicherte, und ferner mit der Ausrichtung von zusätzlichen Renten an Invalide mit Kindern unter 20 Altersjahren, weitgehend Rechnung getragen worden. Die Mittel für diese Mehrausgaben der Kasse werden dadurch beschafft, dass im Hinblick auf die Ausrichtung der AHV-Renten die PKE-Altersrente je nach dem Alter des Rentners Abzüge von 4,2—8 % bzw. im Maximum Fr. 210.— bis Fr. 400.— erfährt. Neben diesen hauptsächlichsten, mit der AHV in direktem Zusammenhang stehenden Änderungen haben die Statuten eine Reihe von Verbesserungen erfahren.

Neben den normalen Gehaltserhöhungen hat ein teilweiser Einbezug von Teuerungszulagen dazu geführt, dass im abgelaufenen Geschäftsjahr wiederum wesentliche Erhöhungen der versicherten Besoldung auch in den oberen Altersstufen stattgefunden haben. Die Gesamtzahl der Erhöhungen des versicherten Einkommens im abgelaufenen Geschäftsjahr betrug 2423 mit einer um Fr. 734 700.— erhöhten Besoldungssumme (3657 mit Fr. 1 216 700.—)[1]). Davon entfallen 627 (1019) auf die Altersgruppe zwischen 40—50 Jahren, 297 (584) auf «Mitglieder»

[1]) Die in Klammern gesetzten Zahlen sind diejenigen des Vorjahres.

zwischen 51—60 Jahren und 49 (143) auf solche über 60 Jahren. Von den total geleisteten Nachzahlungen von Fr. 1 398 393.— entfallen 40,15 % auf die über 40 Jahre alten «Mitglieder».

In versicherungstechnischer Hinsicht ist das vergangene Jahr relativ günstig verlaufen. Vor allem hat die Zahl der eingetretenen Invaliditätsfälle gegenüber dem sehr ungünstigen Vorjahr wieder etwas abgenommen, während andererseits die Rentner- und Witwensterblichkeit zugenommen hat.

Der Fehlbetrag zum erforderlichen Deckungskapital hat von Fr. 13 683 943.— um Fr. 885 398.— auf Fr. 12 798 545.— abgebaut werden können, trotzdem der infolge der neuen Grundlagen um 5,35 Millionen höhere Fehlbetrag nunmehr einen Zinsaufwand von rund Fr. 550 000.— beanspruchte. Im übrigen sei auf Abschnitt VIII, Ziff. 2, «Versicherungstechnische Situation» (Seite 918), verwiesen.

II. Verwaltung

Die Verwaltung erledigte ihre Geschäfte in 6 z. T. zweitägigen Sitzungen. Die Statutenrevision nahm dabei in jeder Sitzung den Hauptraum ein. Die weiteren, mehr administrativen Geschäfte wickelten sich im üblichen Rahmen ab.

Am 28. September 1948 verschied in Kriens Herr Walter Oetliker, welcher seit Gründung der PKE, also während 26 Jahren, der Verwaltung angehört hat. Er hat der Kasse mit dieser langen Tätigkeit unschätzbare Dienste geleistet und es ausgezeichnet verstanden, die Interessen der Versicherten, welche er meisterhaft vertreten hat, mit den Erfordernissen der Pensionskasse selbst in Einklang zu bringen.

Am 30. August 1948 fand in Bern eine orientierende Versammlung derjenigen Delegierten von «Unternehmungen» und «Mitgliedern» statt, die zum Statutenentwurf vom 7. Mai 1948 Einwendungen gemacht hatten. Am 20. November fanden, der Delegiertenversammlung vorausgehend, fast ausschliesslich zur Besprechung der neuen Statuten, zwei nach Sprachen getrennte Vorversammlungen und sodann am Nachmittag die XXVII. ordentliche Delegiertenversammlung selbst statt. Die Statuten fanden durch die letztgenannte ihre Genehmigung und zwar, «Unternehmungs»- und «Mitglieder»-Vertreterstimmen zusammengefasst, mit 164 Ja und 25 Nein. Damit konnten die revidierten Statuten nach allseitig gründlicher Abklärung auf 1. Januar 1949 in Kraft gesetzt werden. — An Stelle des verstorbenen Herrn Oetliker wurde von dieser Versammlung Herr E. Walder, Gemeindeschreiber, in Rüti (ZH) als Mitglied der Verwaltung gewählt. — Als neuer Rechnungsrevisor rückte an Stelle des ausscheidenden Herrn J. Zimmermann, Sion, Herr R. Dubochet, Société Romande d'Electricité, Clarens, bisher Ersatzmann, in die Kontrollstelle vor, während an dessen Stelle als neuer Ersatzmann Herr Ad. Poget, Cie. du Gaz et du Coke S.A., Vevey, der Versammlung beliebte.

III. Kapitalanlagen

Die Anlage der Gelder in Obligationen wird immer mehr erschwert durch die ungenügende Rendite derselben. So sind auch in diesem Geschäftsjahr sämtliche verfügbaren Mittel in Hypotheken angelegt worden. Aber auch hier hat sich, vor allem gegen Ende des Berichtsjahres, die grosse Geldflüssigkeit durch sukzessives Zurückweichen der Zinssätze, nicht zuletzt infolge der auch auf dem Hypothekenmarkt sich geltendmachenden Mittel des AHV-Fonds, bemerkbar gemacht. Dank der bereits im Vorjahr vorsorglich zugesicherten Darlehen konnte die Verwaltung mit neuen Anlagen etwas zurückhaltender sein und so sind ihr nur 27 Gesuche im Totalbetrage von Fr. 6 150 000.— vorgelegt worden. 23 Gesuchen mit einem Totalbelehnungsbetrag von Fr. 5 730 000.— wurde zugestimmt. Nachdem einige Zeit bisherige Belehnungen, deren Anlagedauer abgelaufen war, auf der Basis von $3^3/_4$ % erneuert werden konnten, musste für solche Fälle gegen Ende des Berichtsjahres der Satz von $3^1/_2$ % zur Anwendung gelangen, wenn nicht die Rückzahlung wesentlicher Beträge riskiert werden wollte. 62 bisherige Darlehen in der Höhe von Fr. 9 300 000.— wurden im Berichtsjahr kündbar; in 24 Fällen mit rund Fr. 3 000 000.— erfolgte Erneuerung auf der neu vereinbarten Zinsbasis, während 38 Darlehen mit Fr. 6 300 000.— zur Rückzahlung gelangten. Der Obligationenbestand ist infolge Kündigungen und Auslosungen weiter um rund Fr. 665 000.— zurückgegangen und beträgt heute nur noch rund 1,5 Millionen Franken (Nominalwert).

IV. Wertschriftenbestand und dessen Bewertung

Das vorhandene Deckungskapital hat eine Erhöhung um Fr. 5 618 387.— auf Fr. 85 012 377.— erfahren. Sämtliche Schuldbriefe und Grundpfandverschreibungen und die direkten Gemeindedarlehen sind mit den effektiven Darlehensbeträgen in die Bilanz aufgenommen und betragen Franken 98 503 488.—. Die Obligationen sind mit dem Ankaufswert von Fr. 1 294 667.— in der Bilanz enthalten, während der Nominalwert Fr. 1 487 250.— beträgt; der Kurswert per 31. März 1949 beläuft sich auf Fr. 1 507 136.—. Der mathematische Kurs, berechnet auf Grund einer Zinsbasis von 4 %, beträgt Fr. 99 909 671.—, gegenüber einem Buchwert von Fr. 99 798 157.—.

V. Zinsfuss

Die festen Anlagen haben im Mittel noch ungefähr einen 4%igen Ertrag ergeben. Wenn dem Zinsausgleichsfonds trotzdem wiederum Fr. 150 000.— zugewiesen werden konnten, ist dies dem Umstand zu verdanken, dass bedeutende Vorschüsse erfreuliche Gewinne zwischen dem Vorschusszins und dem Ertrag der Geldanlage ermöglichten. Zurzeit besteht jedenfalls keine Veranlassung, bei den Berechnungsgrundlagen die versicherungstechnische Zinsbasis von 4 % zu verlassen.

VI. Invalidität, Altersrenten und Todesfälle

Im Berichtsjahre hatte die Kasse unter ihren «Mitgliedern» 32 (37) neue Invaliditätsfälle (Ganzinvalidität und Teilinvalidität), wovon 7 (16) pro-

visorische nach § 14, Abs. 7, der Statuten, zu verzeichnen. Ferner sind 47 (40) «Mitglieder» durch Übertritt in den Ruhestand und 25 (23) infolge Ableben aus dem Aktivbestand ausgeschieden. Im gleichen Zeitraum sind 17 (13) Invalidenrenten, 25 (19) Altersrenten und 14 (7) Witwenrenten infolge Hinschied der Bezugsberechtigten erloschen, während 4 (2) weitere Witwenrenten wegen Wiederverheiratung der Witwe nach Auszahlung der statutarischen Abfindung in Wegfall gekommen sind.

Am 31. März 1949 standen 55 (45) «Mitglieder» trotz erreichtem Rücktrittsalter noch im Dienste ihrer «Unternehmung», was sich für die Kasse sehr günstig auswirkt.

Am 31. März 1949 waren bezugsberechtigt:

227	(222)	Invalide [2]) . .	mit	Fr.	599 664.—
389	(367)	Altersrentner .	»	»	1 481 470.—
489	(461)	Witwen . . .	»	»	798 173.—
120	(122)	Waisen . . .	»	»	36 211.—
4	(4)	Verwandte . .	«	»	1 097.—
1229	(1176)			Fr.	2 916 615.—

Der Zugang an laufenden Renten beträgt gegenüber dem Vorjahr Fr. 161 641.— (Fr. 228 021.—).

VII. Mutationen

Zu den bisherigen 105 «Unternehmungen» mit 4348 «Mitgliedern» sind weitere 3 kleine «Unternehmungen» mit 4 Versicherten hinzugekommen. Auf Grund der neuen Statuten ist 4 «Mitgliedern» die Einzelmitgliedschaft gewährt worden, wovon 2 noch den bisherigen «Unternehmungen» angeschlossen bleiben.

Bei den bisherigen «Unternehmungen» sind 355 (325) neue «Mitglieder» eingetreten und 91 (125) ausgetreten. Durch Hinschied und Übertritt in den Ruhestand sind 98 (92) Aktive in Wegfall gekommen; 6 (8) neue Teilrentner verbleiben, entsprechend dem Grad ihrer Erwerbsfähigkeit, noch unter den Aktiven. 2 (4) bisherige Teilrentner sind im Berichtsjahr vollständig in den Ruhestand übergetreten, während 8 (3) bisherige Invalidenrentner ganz oder teilweise ihre Arbeit wieder aufnehmen konnten.

Durch alle diese Änderungen hat der Versichertenbestand der PKE von 4348 «Mitgliedern» im abgelaufenen Jahre um 176 (116) Versicherte auf 4524 zugenommen.

VIII. Bemerkungen zur Bilanz per 31. März 1949

1. Vermögen und Schulden

Aktiva: Durch weitere Obligationenrückzahlungen hat die Pos. a), Ziff. 1—4, eine Verminderung um rund Fr. 665 000.— erfahren, während sämtliche Neuanlagen zu Ziff. 6, Schuldbriefe und Grundpfandverschreibungen, hinzugekommen sind und zwar, unter Berücksichtigung der erfolgten Rückzahlungen, mit einem Nettozugang von rund Fr. 11 781 500.—. Pos. e) enthält, wie üblich, die bis zum 10. April des neuen Geschäftsjahres einzuzahlenden Beiträge der «Unternehmungen» und «Mitglieder» sowie die am 31. März noch ausstehenden Hypothekarzinsen.

Passiva: Pos. b), Vorschüsse, hat gegenüber dem Vorjahr um rund 3 Millionen zugenommen. Es sind dies der PKE zu günstigem Zinssatz zur Verfügung gestellte Gelder, welche diese sofort fest zu normalen Zinsen anlegen konnte. Dem Zinsausgleichsfonds (Pos. f) konnten wiederum Fr. 150 000.— zugewiesen werden, womit dieser auf Fr. 1 150 000.— angewachsen ist und so in der Lage sein wird, bei einem allfälligen Unterschreiten des technisch erforderlichen mittleren Zinsertrages von 4 % noch längere Zeit ausgleichend zu wirken.

2. Versicherungstechnische Situation

Nachdem seit 1. April 1948 gemäss Mitteilung im 26. Jahresbericht (S. 662 [1])) der Übergang auf verschärfte technische Grundlagen vollzogen worden ist, wurde als Ausgangspunkt der Bilanz der Fehlbetrag gegenüber dem Soll-Deckungskapital von Fr. 13 683 943.— in Rechnung gestellt. Diese neuen Grundlagen basieren auf den Sterblichkeitstafeln TMG 1938, auf einem technischen Zinsfuss von 4 %, einem Grundbeitrag von 12 % und auf der Annahme der «geschlossenen» Kasse.

Daraus ergibt sich folgende Situation:

1. Wert der Verpflichtungen der PKE ihren Versicherten gegenüber:		
a) Kapital zur Deckung der laufenden Renten . . .	Fr.	25 832 834.—
b) Kapital zur Deckung der künftigen Verpflichtungen	Fr.	108 634 804.—
	Fr.	134 467 638.—
2. Wert der Verpflichtungen der «Mitglieder» der PKE gegenüber (bei Annahme des 12%igen Grundbeitrages) .	Fr.	36 656 716.—
Soll-Deckungskapital (Differenz zwischen 1. und 2.)	Fr.	97 810 922.—
Das effektiv vorhandene Deckungskapital beträgt . .	Fr.	85 012 377.—
Am 31. März 1949 ergibt sich somit ein Fehlbetrag gegenüber dem Soll-Deckungskapital von	Fr.	12 798 545.—

Zürich, den 16. Juni 1949

Für die Verwaltung
der
Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke

Der Präsident: *G. Lorenz*

Der Sekretär: *K. Egger*

[2]) Hievon sind 54 (56) Teilrentner mit einem Rentenanspruch von zusammen Fr. 72 028 (80 801).

[1]) vgl. Bull. SEV Bd. 39(1948), Nr. 19, S. 658...662.

PENSIONSKASSE SCHWEIZERISCHER ELEKTRIZITÄTSWERKE

BETRIEBSRECHNUNG

vom 1. April 1948 bis 31. März 1949

EINNAHMEN:		Fr.
a) **Leistungen der „Mitglieder“:**		
1. Grundbeitrag 12 %	3 052 954.50	
2. Zusatzbeitrag 3 %	799 554.25	
3. Zusatzbeiträge für Erhöhung des versicherten Einkommens	1 398 393.—	
4. Diverse Zusatzbeiträge	8 696 55	
5. Eintrittsgelder	412 647.—	5 672 245.30
b) **Zinsen** (Saldo)		3 349 988.78
c) **Gewinne aus Kapitalrückzahlungen**		2 033.75
Total der Einnahmen		9 024 267.83

AUSGABEN:		Fr.
a) **Leistungen der PKE:**		
1. Invalidenrenten (inkl. provisorische)	606 098.—	
2. Altersrenten	1 444 462.—	
3. Witwenrenten	775 609.—	
4. Waisenrenten	35 739.—	
5. Verwandtenrenten	1 097.—	2 863 005.—
6. Abfindungen an „Mitglieder“	14 025.—	
7. Abfindungen an Hinterbliebene	15 600.—	29 625.—
8. Austrittsgelder an „Mitglieder“	387 207.—	
9. Austrittsgelder an „Unternehmungen“	—.—	387 207.—
b) **Verwaltungskosten:**		
1. Sitzungs- und Reiseentschädigungen an:		
Verwaltung und Ausschuss	9 465.45	
Rechnungsrevisoren	496.55	
2. Kosten für die Geschäftsführung	77 171.04	
3. Sonderkosten Statutenrevision	16 204.15	
4. Bankspesen	9 507.05	
5. Versicherungstechnische, bautechnische, juristische, ärztliche und Treuhand-Gutachten	13 200.20	126 044.44
c) **Rückstellungen:**		
1. Zuweisung an das Deckungskapital		5 618 386.39
Total der Ausgaben		9 024 267.83

PENSIONSKASSE SCHWEIZERISCHER ELEKTRIZITÄTSWERKE

BILANZ per 31. März 1949

(Techn. Zinsfuss 4 %, Grundbeitrag 12 %)

Aktiva:

		Fr.
I. Vermögen:		
a) Wertschriften und Darlehen:		
1. Oblig. Eidg. Anleihen	94 838.50	
2. » Kant. Anleihen	288 868.50	
3. » Gemeinde-Anleihen	103 790.—	
4. » von Banken, Elektr.- und Gaswerken	807 170.65	
5. Gemeindedarlehen	700 000.—	
6. Schuldbriefe u. Grundpfandverschreibungen	97 803 488.09	
7. Aktien	2.—	99 798 157.74
b) Immobilien		2 749 000.—
c) Kassa		5 385.45
d) Banken und Postcheck		166 594.68
e) Debitoren		791 004.82
f) Mobiliar		1.—
		103 510 143.69
II. Fehlbetrag gegenüber dem Solldeckungskapital		12 798 544.79
Total		116 308 688.48

Passiva:

		Fr.
I. Schulden an Dritte und Fonds:		
a) Schuldbriefe auf eigenen Liegenschaften	750 000.—	
b) Vorschüsse	14 111 488.50	
c) Kreditoren	791 751.43	
d) Kapitalversicherung	694 526.55	
e) Allgemeiner Reservefonds	1 000 000.—	
f) Zinsausgleichsfonds	1 150 000.—	18 497 766.48
II. Solldeckungskapital		97 810 922.—
Total		116 308 688.48

Vorschriften für Leiter mit thermoplastischer Kunststoffisolation auf Polyvinylchlorid-Basis

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiermit den von der Hausinstallationskommission des SEV und VSE aufgestellten und von der Verwaltungskommission genehmigten Entwurf zu Vorschriften für Thermoplastleiter.

Der vorliegende Entwurf ist entstanden aus den kriegsbedingten Änderungen der Leitervorschriften und umfasst die Leiter auf der Basis von Polyvinylchlorid (PVC), welche seit ca. 1941 neben den Gummileitern allgemein eingeführt wurden. Die Vorschriften berücksichtigen die bisher gemachten Erfahrungen, sowie die für diesen Werkstoff typischen Eigenschaften. Die Analogie mit den bestehenden Vorschriften für Gummileiter wurde soweit als möglich gewahrt.

Die Mitglieder des SEV werden darauf aufmerksam gemacht, dass in den vorliegenden Vorschriften für die Thermoplastleiter ein neues Kurzzeichensystem aufgestellt wurde, das folgendermassen begründet wird: Beim Versuch der Übernahme der Kurzzeichen aus den Vorschriften für Gummileiter zeigte es sich, dass das dort verwendete System, welches im Laufe der Zeit durch willkürliches Hinzufügen neuer Symbole entstanden ist, grosse Mängel aufweist, da sein Aufbau zum Teil unlogisch ist und keine sinngemässe Erweiterung gestattet, so dass es bei der demnächst zu erfolgenden Revision der Vorschriften für Gummileiter ohnehin neu überarbeitet werden muss. Auf Grund umfangreicher Diskussionen und in enger Zusammenarbeit mit den Leiterfabrikanten wurde das in den vorliegenden Vorschriften aufgeführte Kurzzeichensystem entwickelt. Es stellt eine Lösung dar, welche gestattet, den wesentlichen Aufbau eines Leiters durch ein systematisches Kurzzeichen darzustellen. Für diejenigen Kreise, welche die alten Zeichen gewohnt sind, wird jede Änderung zweifellos eine Erschwerung bedeuten, während für alle diejenigen, welche sich neu in die Systematik der Leiter einführen müssen, ein zweckmässig aufgebautes System von Kurzzeichen eine Erleichterung bedeutet. Der Zeitpunkt der Einführung der Vorschriften für Thermoplastleiter, sowie die gleichzeitige Revision der Vorschriften für Gummileiter erscheint daher als der richtige Moment, um auch eine Umstellung der Kurzzeichen vorzunehmen.

Ein weiterer Hinweis zum vorliegenden Entwurf wird von Interesse sein, indem neue Leitertypen, welche nicht auf reiner PVC-Basis aufgebaut sind, nach § 20 der Vorschriften vorläufig als Sonderausführung betrachtet und in Anlehnung an diese Vorschriften geprüft werden. Sofern das Bedürfnis vorliegt, werden für solche Leiter ergänzende Prüfvorschriften ausgearbeitet. So sind bereits für verstärkte Leiter in zweischichtiger Ausführung auf PVC- und Polyäthylenbasis, die bereits hergestellt und vom Starkstrominspektorat des SEV zugelassen werden, ergänzende Vorschriften, als Anhang I zu den vorliegenden Vorschriften, aufgestellt worden.

Der Vorstand des SEV ladet die Mitglieder ein, den Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen schriftlich *im Doppel* bis zum *20. Dezember 1949* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Wenn bis zum genannten Datum keine Bemerkungen eingehen, wird der Vorstand des SEV annehmen, die Mitglieder des SEV seien mit dem Entwurf einverstanden, und er wird dann das für die Inkraftsetzung Nötige vorkehren.

—

Entwurf

Vorschriften für Leiter mit thermoplastischer Kunststoffisolation auf Polyvinylchlorid-Basis

(T-Leitervorschriften des SEV)

I. Begriffserklärungen

Im folgenden sind einige der wichtigsten Ausdrücke in dem Sinne näher umschrieben, in welchem sie in diesen Vorschriften verwendet werden.

Leiter sind metallische Körper, die der Übertragung von elektrischem Strom dienen und blank oder isoliert sein können.

Seele ist der stromleitende Teil eines isolierten Leiters.

Drähte sind massive Leiter.

Seile sind konzentrisch verdrillte Drähte oder Litzen.

Flexible Litzen sind verdrillte Drähte, deren Durchmesser 0,1...0.25 mm beträgt.

Hochflexible Litzen sind verdrillte Drähte, deren Durchmesser unter 0,1 mm beträgt.

Steife und flexible Leiter unterscheiden sich voneinander durch die verschiedene Drahtzahl ihrer Seele bei gleichem Gesamtquerschnitt.

Ader ist die Bezeichnung für die in den Tabellen X und XI aufgeführten isolierten Drähte oder Seile mit dem dort angegebenen Aufbau.

Einleiter sind isolierte Drähte oder Seile oder Litzen, sie bestehen aus einer Ader, welche einen zusätzlichen Schutz aufweisen kann.

Mehrleiter bestehen aus mehreren Adern, die durch eine gemeinsame Hülle oder durch Verseilen oder durch ähnliche Massnahmen zusammengehalten werden.

Thermoplaste sind organische Werkstoffe, welche durch Einwirkung äusserer Kräfte bei normaler oder erhöhter Temperatur wiederholt plastisch verformbar sind.

Allgemeine Begriffe und Eigenschaften siehe Normblatt VSM 77120.

Füllmaterial (Beilauf) ist Faserstoff oder anderes Material, das zur Erreichung eines runden Querschnittes zum Ausfüllen der bei der Verseilung mehrerer Adern entstehenden Zwischenräume dient.

Bespinnung ist die schraubenförmige Umwicklung von Leitern mit Faserstoff.

Umflechtung ist die netzförmige Umhüllung von Leitern mit Faserstoff oder einem andern hiefür geeigneten Material.

Firmenkennfaden ist ein gefärbter Faden, der zur Feststellung des Fabrikanten der Leiter dient.

Qualitätskennfaden ist ein von den Technischen Prüfanstalten des SEV zu beziehender Faden, der den folgenden schwarzen Aufdruck auf gelbem Grund trägt:

(die Buchstaben ASEV in Morsezeichen) und durch den die Leiter als den Leitervorschriften des SEV entsprechend kenntlich gemacht werden.

Einteilung der Leiter. Die Leiter werden nach ihrem allgemeinen Aufbau in verschiedene **Klassen** (z. B. Bleikabel, Rundschnüre), innerhalb dieser Klassen in verschiedene **Typen** (TPb; TPba; TrB; TrS) und innerhalb dieser Typen in verschiedene **Arten** (z. B. Einleiter, Zweileiter; Leiter mit verschiedenem Aufbau der Seele; Draht, Seil) eingeteilt.

Im Französischen wird nach dem eingeführten Sprachgebrauch für Klasse «catégorie» und für Art «classe» verwendet, worauf hiermit speziell aufmerksam gemacht sei.

Kurzzeichen

Zusammenstellung der Kurzzeichen für T-Leiter siehe Tabelle XIII.

II. Allgemeine Bestimmungen

Geltungsbereich

Diese Vorschriften gelten für Leiter mit thermoplastischer Kunststoffisolation auf Polyvinylchlorid-Basis, im Sinne der Hausinstallationsvorschriften des SEV. (Sonderausführungen siehe § 20.)

§ 1

Dimensionsnormen und Farbenbezeichnung der Adern

Dimensionsnormen

Die Aussendurchmesser der Leiter müssen den Normblättern SNV ... entsprechen.

A. Kupferleiter

Die Drahtzahl (§ 2 A e) und der Durchmesser der Seele von Kupferleitern müssen den von der Schweizerischen Normen-Vereinigung (SNV) herausgegebenen Dimensionsnormen SNV 24 700 entsprechen.

B. Aluminiumleiter

Die Drahtzahl (§ 2 B d) und der Durchmesser der Seele von Aluminiumleitern müssen den von der Schweizerischen Normen-Vereinigung (SNV) herausgegebenen Dimensionsnormen SNV ... entsprechen.

Farben der Adern

Für die Färbung von Thermoplastmassen sind beständige Farbstoffe zu verwenden (Prüfung siehe § 37).

Die Adern der beweglichen Leiter (Schnüre) müssen durchgehend mit den in Tabelle I angegebenen Farben gekennzeichnet sein.

Farbenbezeichnung der Adern der beweglichen Leiter (Schnüre)

Tabelle I

Schnur mit Adern	Farben für die Adern
PP oder PN	dunkelgrau, rot
PPN oder PPE	dunkelgrau, rot, gelb
PPP	dunkelgrau, rot, weiss
PPPN oder PPPE	dunkelgrau, rot, weiss, gelb
PPNE	dunkelgrau, rot, gelb, gelb/rot
PPPNE	dunkelgrau, rot, weiss, gelb, gelb/rot

Es bedeuten: P Polleiter, N Nulleiter, E Erdleiter.

Die gelb/rote Kennzeichnung des Erdungsnulleiters hat so zu erfolgen, dass der Leiter als solcher in allen Lagen deutlich erkennbar ist.

Erläuterung: Es wird empfohlen, diese Farbenbezeichnung auch bei den festen Leitern anzuwenden, wobei jedoch bei den zweiadrigen Leitern nach § 6 zu unterscheiden ist zwischen PP (dunkelgrau, rot) und PN (dunkelgrau, gelb).

§ 2

Beschaffenheit der Seele

A. Kupferleiter

a) Für die Seele muss Kupfer mit einer Bruchfestigkeit von 20...27 kg/mm², bezogen auf den geometrischen Querschnitt der Seele, verwendet werden.

b) Die Seele thermoplastisolierter Leiter braucht nicht verzinnt zu sein.

c) Der wirksame Querschnitt der Seele darf höchstens um 5 % kleiner als der Nennquerschnitt (§ 8 c) sein. Als wirksam wird derjenige Querschnitt bezeichnet, welcher berechnet wird aus dem gemessenen Widerstand und der Länge unter Zugrundelegung einer Leitfähigkeit

$$\gamma \left(\frac{\mathrm{m}}{\Omega\ \mathrm{mm}^2}\right) \text{ bei } 20\ ^\circ\mathrm{C} \text{ von}$$

57 für unverzinnte Kupferdrähte,
54 für verzinnte Kupferdrähte bis 0,09 mm Durchmesser,
55,5 für verzinnte Kupferdrähte von 0,1...0,29 mm Durchmesser,
56,5 für verzinnte Kupferdrähte von 0,3 mm Durchmesser und mehr.

Bemerkung:

Die Werte für die Leitfähigkeit stimmen mit den von der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) festgelegten Normen (Fascicule 28 — 1925 Edition Révisée) bzw. mit den Normen des VSM (Normblatt VSM 10827) überein.

d) Der geometrische Querschnitt der Seele darf höchstens um 10 % vom Nennquerschnitt abweichen.

e) Der Durchmesser der Seele muss dem in § 1 erwähnten Normblatt SNV 24 700 entsprechen, und die Seele muss mindestens die in diesem Normblatt für die verschiedenen Nennquerschnitte angegebenen Drahtzahlen aufweisen.

B. Aluminiumleiter

Nur für feste Verlegung in Form von Drähten und steifen Seilen zulässig. Mindestquerschnitt 2,5 mm².

a) Für die Seele muss weiches oder halbhartes Aluminium von ca. 9...max. 15 kg/mm² Bruchfestigkeit, bezogen auf den geometrischen Querschnitt, verwendet werden. Die Qualität des zu verwendenden Aluminiums muss dem Normblatt VSM 10840 entsprechen.

b) Der wirksame Querschnitt der Seele darf höchstens um 5 % kleiner sein als der Nennquerschnitt (§ 8 c). Als wirksam wird derjenige Querschnitt bezeichnet, welcher berechnet wird aus dem gemessenen Widerstand und der Länge unter Zugrundelegung einer Leitfähigkeit von

$$\gamma = 35{,}5\ \frac{\mathrm{m}}{\Omega\ \mathrm{mm}^2} \text{ bei } 20\ ^\circ\mathrm{C}$$

und eines spezifischen Widerstandes von

$$\varrho = 0{,}0282\ \frac{\Omega\ \mathrm{mm}^2}{\mathrm{m}} \text{ bei } 20\ ^\circ\mathrm{C}$$

c) Der geometrische Querschnitt der Seele darf höchstens um 10 % vom Nennquerschnitt abweichen.

d) Der Durchmesser der Seele muss dem in § 1 für Aluminiumleiter erwähnten Normblatt SNV ... entsprechen, wobei Aluminiumseile die in diesem Normblatt für die verschiedenen Nennquerschnitte angegebenen Drahtzahlen aufweisen müssen.

§ 3

Aderisolation

a) Der zur Isolation der Seele dienende Thermoplastschlauch und der eventuell alle Adern gemeinsam umgebende Schutzschlauch müssen wasserdicht sein.

b) Der Thermoplastschlauch muss die Seele konzentrisch umgeben und muss die für die verschiedenen Adern in Tabelle XI festgelegten Wandstärken aufweisen.

c) Die Aderisolation muss sich einwandfrei von der Leiterseele entfernen lassen.

Erläuterung: Ein Thermoplastschlauch gilt im Sinne von a) als wasserdicht, wenn der Leiter die in § 30 vorgesehene Spannungsprüfung aushält.

§ 4

Umflechtung

Umflechtungen müssen aus einem gleichmässigen und glatten Gewebe von Fäden bestehen, das sich beim Durchschneiden des Leiters nicht auflöst.

§ 5

Imprägnierung

Die Imprägnierung muss die Umflechtung konservieren, sie muss in Wasser unlöslich und nicht leicht entflammbar sein.

§ 6

Null- und Erdleiter

Enthalten Mehrleiter einen Null- oder Erdleiter, so muss dieser aus dem gleichen Werkstoff bestehen wie die Polleiter.

Bei *Kupferleitern* muss der Null- oder Erdleiter bei Querschnitten bis zu 16 mm² den gleichen Querschnitt wie die Polleiter aufweisen. Über 16 mm² muss der Nulleiter mindestens den halben, jedoch nicht weniger als 16 mm² und der Erdleiter mindestens 16 mm² Querschnitt besitzen.

Bei *Aluminiumleitern* muss der Null- oder Erdleiter bei Querschnitten bis zu 25 mm² den gleichen Querschnitt wie die Polleiter aufweisen. Über 25 mm² muss der Nulleiter mindestens den halben, jedoch nicht weniger als 25 mm² und der Erdleiter mindestens 25 mm² Querschnitt besitzen.

Null- und Erdleiter müssen gleichen Aufbau und gleiche Isolation wie die übrigen Polleiter aufweisen und müssen durchgehend gelb (schwefelgelb) gekennzeichnet sein. Eine Ausnahme bilden die beweglichen zweiadrigen Leiter, für welche die in § 1 festgelegte Farbenbezeichnung gilt. Kommen hingegen in beweglichen Anschlussleitungen zu mehrphasigen Energieverbrauchern mit zwei oder drei Polleitern sowohl ein stromführender, als auch ein zur Erdung dienender Nulleiter vor, so muss der Stromnulleiter gelb, der Erdungsnulleiter gelb/rot gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung des Erdungsnulleiters hat so zu erfolgen, dass der Leiter als solcher in allen Lagen deutlich erkennbar ist.

§ 7

Kennzeichnung der Leiter

A. Kennfäden

Den Vorschriften entsprechende Leiter, für welche das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV erteilt worden ist, müssen durch den Qualitätskennfaden des SEV als solche gekennzeichnet werden; ausserdem ist durch einen Firmenkennfaden oder durch Firmenaufdruck auf einem Textilband die Fabrikationsfirma kenntlich zu machen.

Die Kennfäden müssen derart im Leiter angeordnet sein, dass sie gegen Beschädigung geschützt sind und der Aufdruck auf den Kennfäden und deren Farbe durch den Fabrikationsvorgang nicht beeinflusst werden. Die Kennfäden müssen in der Regel an den in Tabelle II angegebenen Stellen angeordnet sein.

Lage der Kennfäden

Tabelle II

Leiter-Klasse	Lage der Kennfäden
Installationsleiter	auf der Leiterseele
Installationsleiter verstärkt	auf der Leiterseele
Korrosionsfeste Kabel	unter dem Schutzschlauch oder auf einer Leiterseele
Thermoplast-Bleikabel	unter dem gemeinsamen Band oder auf einer Leiterseele
Fassungsadern	unter der Umflechtung
Zentralzuglampenschnüre	unter der Umflechtung
Aufzugschnüre	unter dem gemeinsamen Band
Verseilte Schnüre	unter der Umflechtung
Rundschnüre	unter der Umflechtung
Doppelschlauchschnüre	unter dem Schutzschlauch
leichte Flachschnüre	auf einer Leiterseele

B. Kennzeichnung der verstärkten T-Leiter, einschichtige Ausführung

Die Adern müssen durch drei gleichmässig am Umfang verteilte Längsrippen deutlich gekennzeichnet sein.

Erläuterung: Der Qualitätsfaden kennzeichnet den Leiter als den Vorschriften entsprechend; der Firmenkennfaden oder Firmenaufdruck allein gewährleistet dies nicht.

§ 8

Bezeichnung der Leiterringe

Jeder Leiterring ist mit einer Etikette zu versehen, die folgende Angaben enthalten muss:

a) Fabrikationsfirma.

b) Bezeichnung des Leitertyps durch Buchstaben (siehe Tabelle XIII).

c) Nennquerschnitt in mm² (siehe Tabelle XI, Kol. 1).

d) Länge in m.

e) Gewicht in kg.

f) Jahr der Fabrikation.

g) Hinweis, dass der Leiter den Qualitätskennfaden des SEV enthält, wenn das Recht zu dessen Führung für diesen Leitertyp zugesprochen worden ist.

III. Besondere Bestimmungen

Bemerkung:

Für die zulässigen Arten der Verlegung sind die «Vorschriften betreffend Erstellung, Betrieb und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen» des SEV (Hausinstallationsvorschriften) massgebend.

Der Aufbau der verschiedenen Leiterklassen ist in den §§ 9...20 beschrieben. Die Ausführung der Adern (Typ A, B und C) ist in den Tabellen X...XII festgelegt. Genormte Nennquerschnitte siehe Tabelle XI, Kol. 1. Zusammenstellung der Kurzzeichen der Leiter siehe Tabelle XIII.

§ 9

Installationsleiter

Steife, halbsteife und flexible Einleiter. Querschnitte 1...240 mm². Prüfspannung 2000 V.

a) *Normaler Installationsleiter* T. Adern A. Leiterseele Kupfer oder Aluminium.

b) *Korrosionsfester Installationsleiter* Tc. Adern A. Leiterseele nur aus Kupfer.

Die normale Thermoplast-Mischung ist durch eine korrosionsfeste Mischung ersetzt (Prüfung des Korrosionsschutzes siehe § 34 b).

Erläuterung: T und Tc werden in der Regel bis 16 mm² Nennquerschnitt in der Ausführung «Draht», bei grösseren Querschnitten in der Ausführung «Seil steif» geliefert. Auf Verlangen ist die Ausführung «Seil steif» auch schon für die Querschnitte 10 und 16 mm² erhältlich. Ferner werden diese Leiter von 2,5 mm² Nennquerschnitt an auch in der Ausführung «Seil halbsteif» und «Seil flexibel» hergestellt.

§ 10

Installationsleiter verstärkt

Steife, halbsteife und flexible Einleiter. Querschnitte 1...240 mm². Prüfspannung 4000 V.

a) *Normaler elektrisch verstärkter Installationsleiter* Tv. Adern B. Leiterseele Kupfer oder Aluminium. Die normale Thermoplastmischung ist durch eine verstärkt isolierende Mischung ersetzt. Kennzeichnung der Leiter siehe § 7 B.

b) *Korrosionsfester elektrisch verstärkter Installationsleiter* Tvc. Adern B. Leiterseele nur aus Kupfer. Der verstärkt isolierende Thermoplastschlauch ist, wenn selber nicht korrosionsfest, durch einen gleichgefärbten, korrosionsfesten Schlauch zu schützen. Für diesen Schlauch finden die Prüfbestimmungen für Schutzschläuche Anwendung. Bei dieser Ausführung muss der korrosionsfeste Schlauch mindestens die Hälfte der festgelegten Minimalwandstärke aufweisen.

Erläuterung: Tv, Tvc werden in der Regel bis 16 mm² Nennquerschnitt in der Ausführung «Draht», bei grösseren Querschnitten in der Ausführung «Seil steif» geliefert. Auf Verlangen ist die Ausführung «Steil steif» auch schon für die Querschnitte 10 und 16 mm² erhältlich. Ferner werden diese Leiter von 2,5 mm² Nennquerschnitt an auch in der Ausführung «Seil halbsteif» und «Seil flexibel» hergestellt.

§ 11

Korrosionsfeste Kabel Tdc

Steife Ein- bis Fünfleiter. Querschnitte 1...16 mm². Adern A. Leiterseele nur aus Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Die nach Tabelle I bezeichneten Adern werden miteinander verdrillt und gemeinsam mit einem thermoplastischen, korrosionsfesten Schutzschlauch umspritzt. Der Schutzschlauch bleibt nackt.

Wandstärke des Schutzschlauches siehe Tabelle XII, Kol. 2 und 3.

Erläuterung: Tdc-Kabel werden in der Regel bis 16 mm² Nennquerschnitt in der Ausführung «Draht» geliefert. Auf Verlangen ist die Ausführung «Seil steif» auch für den Querschnitt 16 mm² erhältlich.

§ 12

Thermoplast-Bleikabel

Steife Ein- bis Fünfleiter. Querschnitte 1...16 mm². Prüfspannung 2000 V.

a) *mit nacktem Bleimantel* TPb. Leiterseele Kupfer oder Aluminium.

Thermoplastbleikabel mit nacktem Bleimantel bestehen aus Adern A.

Bei Einleitern ist die Ader mit einem nahtlosen Bleimantel umgeben, dessen Wandstärke mindestens die in Tabelle XII, Kolonne 12, angegebenen Werte aufweisen muss. Bei Mehrleitern sind die Adern mit Füllmaterial verseilt, gemeinsam mit imprägniertem Papier- oder Textilband umwickelt und hierauf wie bei den Einleitern mit einem Bleimantel (Mindestwandstärke siehe Tabelle XII, Kolonne 13...16) umpresst. Das Füllmaterial muss aus Jute, imprägniertem Papier, oder ähnlichem Material bestehen.

b) *mit imprägnierter Umflechtung* TPbi. Leiterseele Kupfer oder Aluminium.

Thermoplastbleikabel mit imprägnierter Umflechtung weisen bis und mit dem Bleimantel den gleichen Aufbau auf wie die TPb. Über dem Bleimantel liegt eine imprägnierte Umflechtung aus Baumwolle oder gleichwertigem Material.

c) *mit imprägnierter Jutebespinnung* TPbJi. Leiterseele Kupfer oder Aluminium.

Thermoplastbleikabel mit imprägnierter Jutebespinnung weisen bis und mit dem Bleimantel den gleichen Aufbau auf wie die TPb. Über dem Bleimantel liegen eine Umhüllung aus imprägniertem Papier und darüber eine imprägnierte geschlossene Jutebespinnung.

d) *mit Armierung* TPba. Leiterseele Kupfer oder Aluminium.

Thermoplastbleikabel mit Armierung weisen bis und mit dem Bleimantel den gleichen Aufbau auf wie die TPb. Über dem Bleimantel liegen eine Umhüllung aus imprägniertem Papier, eine imprägnierte geschlossene Jutebespinnung, die Eisenbandbewehrung und eine weitere imprägnierte geschlossene Jutebespinnung. An Stelle der Eisenbandbewehrung kann auch eine Bewehrung aus einer geschlossenen Lage Draht angebracht werden.

e) *mit korrosionsfester Umflechtung* TPbc. Leiterseele nur aus Kupfer.

Thermoplastbleikabel mit korrosionsfester Umflechtung bestehen aus Adern A. Bei Einleitern bis und mit 2,5 mm² Nennquerschnitt ist die Ader mit einem wasserdichten, nahtlosen Bleimantel umgeben, dessen Wandstärke mindestens die in Tabelle XII, Kolonne 12, angegebenen Werte aufweisen muss. Darüber liegen eine Umhüllung aus imprägniertem Papier und eine korrosionsfest imprägnierte Umflechtung. Bei Mehrleitern bis und mit 2,5 mm² Nennquerschnitt sind die Adern verseilt und gemeinsam mit Thermoplast derart umpresst, dass dieser einen undurchlässigen Schlauch von mindestens 0,4 mm Wandstärke bildet. Darüber liegen entweder direkt oder nach Zwischenlage eines imprägnierten Papier- oder Textilbandes der wasserdichte, nahtlose Bleimantel (Mindestwandstärke nach Tabelle XII, Kolonne 13...16) eine Umhüllung aus imprägniertem Papier und eine korrosionsfest imprägnierte Umflechtung. Ein- und Mehrleiter mit grösseren Querschnitten als 2,5 mm² weisen bis und mit dem Bleimantel den gleichen Aufbau auf wie die TPb. Über dem Bleimantel liegen eine Umhüllung aus imprägniertem Papier und eine korrosionsfest imprägnierte Umflechtung.

f) *mit korrosionsfestem Thermoplastmantel* TPbTc.

Thermoplastbleikabel mit PVC Korrosionsschutz weisen bis und mit dem Bleimantel den gleichen Aufbau auf wie die TPbc.

Über dem Bleimantel liegt ein korrosionsfester Thermoplastschlauch. Wandstärke siehe Tabelle XII, Kolonne 2 und 3 (Prüfung des Korrosionsschutzes siehe § 34 b).

g) *mit elektrisch verstärkter Isolation* TvPb. Prüfspannung 4000 V. Kennzeichnung der Adern siehe § 7 B.

Thermoplastbleikabel mit verstärkter Isolation bestehen aus den Adern B (Leiterseele nur aus Kupfer). Weiterer Aufbau analog den Typen TPb; TPbi; TPbJi; TPba; TPbc; TPbTc.

Erläuterung: Bei Einleitern bis und mit 16 mm² und bei Mehrleitern bis und mit 10 mm² Nennquerschnitt besteht die Seele aus «Draht», bei grösseren Querschnitten aus «Seil steif».

§ 13

Papierbleikabel PPbTc

Steife Ein- bis Fünfleiter. Querschnitte 1...16 mm². Prüfspannung 4000 V. Leiterseele Kupfer oder Aluminium.

Aufbau nach den Gummi-Leitervorschriften (Publ. Nr. 147, § 13).

Papierbleikabel können mit einem Thermoplastschlauch als Korrosionsschutz versehen werden. Wandstärke siehe Tabelle XII, Kolonne 2 und 3 (Prüfung des Korrosionsschutzes siehe § 34b).

§ 14

Fassungsadern TFi, TFB, TFS

Steife und flexible Ein- und Zweileiter. Querschnitte 0,75...1,5 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Fassungsadern sind Adern A mit einer Umflechtung. Bei den Zweileitern sind die beiden nebeneinanderliegenden Adern gemeinsam umflochten. Bei den steifen Leitern ist die Umflechtung imprägniert (TFi); bei den flexiblen Leitern kann die Umflechtung entweder aus Baumwolle (Glanzgarn) (TFB) oder aus Kunstseide (TFS) bestehen.

§ 15

Zentralzuglampenschnüre TZB, TZS

Flexible Zweileiter. Querschnitt 0,75 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Zentralzuglampenschnüre bestehen aus Adern A, die mit einer Umflechtung umgeben, auf eine gewisse Länge mit Füllmaterial verseilt und auf diese Länge mit einer gemeinsamen Umflechtung versehen sind. Die Umflechtungen bestehen entweder aus Baumwolle (Glanzgarn) (TZB) oder aus Kunstseide (TZS).

§ 16

Aufzugschnüre TAi, TAT

Flexible Zwei- und Mehrleiter. Querschnitt 0,75 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Aufzugschnüre bestehen aus Adern A, die mit einer paraffinierten, verschiedenfarbigen Umflechtung aus Baumwolle oder gleichwertigem Material umgeben, miteinander verseilt und gemeinsam mit einem gummierten Baumwollband und einer imprägnierten Umflechtung (TAi) oder mit einem Thermoplastschlauch versehen sind (TAT). Minimale Wandstärke 1,2 mm.

Bemerkung:

Eine Beurteilung der Festigkeit eines allfällig vorhandenen Tragseiles findet nicht statt.

§ 17

Verseilte Schnüre

a) *mit Baumwollumflechtung* (Glanzgarn) TtB.

Flexible Zwei- bis Vierleiter. Querschnitte 0,75...4 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Verseilte Schnüre mit Baumwollumflechtung bestehen aus Adern A. Die Adern sind mit einer Umflechtung aus Baumwolle (Glanzgarn) versehen und alsdann miteinander verseilt.

b) *mit Kunstseideumflechtung* TtS

Flexible Zwei- und Dreileiter. Querschnitt 0,75 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Verseilte Schnüre mit Kunstseideumflechtung bestehen aus Adern A, die mit einer Umflechtung aus Kunstseide versehen und alsdann miteinander verseilt sind.

§ 18

Rundschnüre TrB, TrS

Flexible Zwei- bis Vierleiter. Querschnitte 0,75...2,5 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Rundschnüre bestehen aus Adern A, die mit Füllmaterial verseilt und gemeinsam mit einer nicht imprägnierten Umflechtung umgeben sind. Diese innere nicht imprägnierte Umflechtung kann weggelassen werden, wenn der Leiter die in § 38 erwähnte Verschleissprüfung besteht (Prüfmethode in Vorbereitung). Darüber liegt eine zweite Umflechtung, welche entweder aus Baumwolle (Glanzgarn) (TrB) oder Kunstseide (TrS) bestehen kann.

§ 19

Doppelschlauchschnüre

a) *normale Ausführung* Td

Flexible Zwei- bis Vierleiter. Querschnitte 0,75...2,5 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Doppelschlauchschnüre bestehen aus Adern A, die verseilt und gemeinsam mit Thermoplast derart umpresst sind, dass dieser einen undurchlässigen, mechanisch widerstandsfähigen Schlauch bildet. Wandstärke siehe Tabelle XII, Kolonne 4 und 5. Die Doppelschlauchschnur muss einen runden Querschnitt und eine glatte Oberfläche aufweisen. Die einzelnen Adern dürfen nicht am Schutzschlauch haften.

b) *leichte Ausführung rund* Tdlr

Flexible Zwei- und Dreileiter. Querschnitt 0,75 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Leichte Doppelschlauchschnüre bestehen aus Adern C, die verseilt und gemeinsam mit Thermoplast derart umpresst sind, dass dieser einen undurchlässigen, mechanisch widerstandsfähigen Schlauch von mindestens 0,4 mm minimaler Wandstärke bildet (Tabelle XII, Kolonne 6 und 7). Die leichte Doppelschlauchschnur muss einen runden Querschnitt sowie eine glatte Oberfläche aufweisen. Die einzelnen Adern dürfen nicht am Schutzschlauch haften.

c) *leichte Ausführung flach* Tlf

Flexibler Zweileiter. Querschnitt 0,5 und 0,75 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V. Aderisolation und Schutzmantel einteilig, so dass diese einen einschichtigen, undurchlässigen, mechanisch widerstandsfähigen Schlauch bilden. Wandstärke siehe Tabelle XII, Kolonne 8 und 9.

Bemerkungen:

zu b) und c): Nach den Hausinstallationsvorschriften des SEV sind leichte Schnüre für den Anschluss folgender Haushaltungsapparate zulässig:

Radio-, Rasier-, Massage- und medizinische Apparate, Heissluftduschen, Nähmaschinenmotoren, Tischlampen und Uhren.

zu c): Der Querschnitt 0,5 mm² ist nur zulässig für Schnüre, die mit einer Apparatesteckdose von max. 2,5 A verschweisst sind.

d) *verstärkte Ausführung* (verstärkte Apparateschnüre) Tdv

Flexible Zwei- bis Vierleiter. Querschnitte 1...16 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Verstärkte Apparateschnüre mit nacktem Thermoplastmantel bestehen aus Adern A. Die Adern sind mit Füllmaterial verseilt, gemeinsam mit einer nicht imprägnierten Umflechtung umgeben und mit Thermoplast derart umpresst, dass dieser einen undurchlässigen, mechanisch widerstandsfähigen, einschichtigen Schlauch bildet. Wandstärke siehe Tabelle XII, Kolonne 10 und 11. Die verstärkte Apparateschnur muss einen runden Querschnitt und eine glatte Oberfläche aufweisen.

e) *armierte Ausführung* (Panzerapparateschnüre) Tdva

Flexible Ein- bis Vierleiter. Querschnitte 1...16 mm² Kupfer. Prüfspannung 2000 V.

Panzerapparateschnüre bestehen aus Adern A. Die Adern sind mit Füllmaterial verseilt, gemeinsam mit einer nicht imprägnierten Umflechtung umgeben und mit Thermoplast derart umpresst, dass dieser einen undurchlässigen, mechanisch widerstandsfähigen Schlauch bildet. Wandstärke siehe Tabelle XII, Kolonne 10 und 11. Über dem Schutzschlauch folgt eine flexible, festanliegende und rostsichere Metalldrahtumflechtung, welche den Leiter vollständig deckt und derart beschaffen sein muss, dass sie geerdet werden kann.

Bemerkung:

Bei den Tdva ist eine Bewehrung durch eine Drahtspirale unzulässig.

§ 20

Von den §§ 9...19 abweichende Leiter

Leiter, die entweder einen grösseren Querschnitt, als in diesen Vorschriften festgelegt ist, oder einen anderen Aufbau als aus den §§ 9...19 hervorgeht, aufweisen, haben den besonderen Anforderungen der Installationstechnik zu genügen. Diese Leiter müssen den Bestimmungen der Hausinstallationsvorschriften entsprechen, einen der in diesen Vorschriften erwähnten Querschnitte aufweisen und alle von den übrigen Leiterklassen sinngemäss übertragenen Prüfungen aushalten. Ausserdem können von den Technischen Prüfanstalten des SEV (TP) den besonderen Anwendungszwecken und dem Werkstoff angepasste Prüfungen vorgenommen werden.

Auf Grund der Annahmeprüfung legt das Starkstrominspektorat das für solche Leiter zulässige Anwendungsgebiet fest.

Für diese Leiter werden nach Bedarf Anhänge zu den Vorschriften herausgegeben.

IV. Umfang der Prüfungen

§ 21

Qualitätskennfaden

Die Führung des Qualitätskennfadens des SEV wird nur nach Abschluss eines Vertrages mit den Technischen Prüfanstalten des SEV (TP) und nach bestandener Annahmeprüfung gestattet. Zur Feststellung, ob die Leiter dauernd in der in den Vorschriften verlangten Qualität hergestellt werden, wird jährlich einmal eine Nachprüfung vorgenommen. Annahmeprüfung und Nachprüfung werden von den TP ausgeführt.

§ 22

Prüfmuster

Für die in § 25 genannten Prüfungen werden folgende Muster benötigt:

Annahmeprüfung:
1. Probestück A: Leiterstück von 8 m Länge (bei Zentralzuglampenschnüren 3mal Normallänge);
2. Probestück B: Leiterring von ca. 100 m Länge;

Nachprüfung:
3. Probestück C: Leiterstück von 7 m Länge (bei Zentralzuglampenschnüren 2mal Normallänge;
4. Probestück D: Leiterring von ca. 100 oder 50 m Länge.

Die Verwendung der Probestücke A bzw. C ist aus Fig. 1 ersichtlich. Bei den Leiterarten, bei welchen ein Ring zur Prüfung vorliegt, werden die entsprechenden Probestücke für die für A und C vorgesehenen Prüfungen diesem Ring entnommen, wobei die Kontrolle der Wandstärke am Anfang und am Ende des Ringes erfolgt.

Die Probestücke A und B werden durch die TP vom Fabrikanten, die Muster C und D in der Regel von Elektrizitätswerken oder anderen Wiederverkäufern bezogen, wobei die Muster höchstens ein Jahr alten, sachgemäss aufbewahrten Ringen in Originalpackung entnommen werden.

§ 23

Annahmeprüfung

Die Annahmeprüfung besteht aus:

a) der Besichtigung der Prüfeinrichtung der Fabrik, welche derart beschaffen sein muss, dass Prüfungen nach diesen Vorschriften ausgeführt werden können. Besitzt die Fabrik diese Prüfeinrichtungen nicht, so muss sie sich darüber ausweisen, dass und wo die laufenden Fabrikationsprüfungen nach diesen Vorschriften vorgenommen werden. Die TP sind auch berechtigt, solche Prüfeinrichtungen zu besichtigen;

b) den in § 25 angeführten Prüfungen an Probestücken A (siehe Fig. 1).

Bei der Einreichung der Muster für die Annahmeprüfung ist der Typ der Isoliermaterialien anzugeben. Wenn es die TP als nötig erachten, so können sie dem Isolierstoff entsprechende Sonderprüfungen durchführen und für diese Mindestanforderungen festlegen.

Die Prüfungen werden im allgemeinen an Abschnitten von mindestens zwei Typen bzw. Arten jeder Leiterklasse, für welche das Recht zur Führung des Qualitätskennfadens nachgesucht wird, vorgenommen. Unter den für die Prüfung gewählten Typen bzw. Arten sollen vertreten sein:

1. die Art als Einleiter (§§ 9 bis 14) und als Mehrleiter (§§ 11 bis 19),

2. die Art als Draht (§§ 9 bis 14) und als Seil (§§ 9 bis 12 und 14 bis 19),

3. die Art mit der kleinsten Wandstärke der die Seele umgebenden Isolation und eine weitere Art mit einer andern Wandstärke.

Die TP bewahren von dem Probestück A jeder Leiterart, welche die Annahmeprüfung bestanden hat, ein 1 m langes Stück (bei Zentralzuglampenschnüren Normallänge) so lange auf, als die Genehmigung zur Führung des Qualitätskennfadens für die betreffende Leiterklasse Geltung hat.

Bemerkung:

Die TP können die Anzahl der der Prüfung zu unterziehenden Typen einer Leiterklasse mit mehreren Typen, die in ihrem Aufbau stark voneinander abweichen, erweitern. Ebenso ist auch eine Reduktion der Anzahl der zu prüfenden Typen oder Arten möglich, wenn dies infolge nur geringfügiger Unterschiede im Aufbau der verschiedenen Leitertypen oder Leiterarten angebracht erscheint.

c) den in § 25 angeführten Prüfungen an Probestücken B (vgl. § 22).

Die Anzahl Leiterringe (Probestück B), an welchen die Prüfungen vorzunehmen sind, ist aus Tabelle III zu ersehen. Die TP bestimmen diejenigen Leiter, von welchen ein ganzer Ring einzusenden ist.

Bei Fassungsadern, Zentralzuglampenschnüren, Aufzugschnüren und Rundschnüren, sowie bei verseilten Schnüren bei Querschnitten bis und mit 2,5 mm², die allgemein nur in kurzen Stücken verwendet werden, wird die Spannungsprüfung am ganzen Ring nicht ausgeführt.

Zahl der zu prüfenden Leiterringe

Tabelle III

Beträgt die Zahl der von den TP geforderten Prüfmuster gemäss Abschnitt b 1)...b3)	1...5	6...10	11 und mehr
so ist die Zahl der von den TP zu prüfenden Leiterringe	1	2	3

§ 24

Periodische Nachprüfungen

Die periodischen Nachprüfungen bestehen aus:

a) den in § 25 angeführten Prüfungen an Probestücken C (siehe Fig. 1).

Diesen Prüfungen werden Probestücke C von einem Drittel (aufgerundet auf die nächste ganze Zahl) der Anzahl Leiterklassen, für die der Qualitätskennfaden erteilt ist, unterzogen. Von diesen wird je eine Art mit der kleinsten Wandstärke der die Seele umgebenden Isolation und eine weitere Art mit einer andern Wandstärke geprüft.

b) den in § 25 angeführten Prüfungen an einem Probestück D (vgl. § 22).

Die TP bestimmen diejenige Leiterart, welche sie den Prüfungen unterwerfen wollen.

c) der Kontrolle der Prüfprotokolle der laufenden Fabrikation sowie der Prüfeinrichtung, wenn die TP im Hinblick auf die Gewährleistung einer gleichmässigen Fabrikation dies als nötig erachten.

§ 25

Durchführung und Beurteilung der Prüfungen

Die vollständige Untersuchung eines Leiters wird nach Tabelle IV vorgenommen. Ein Leiter entspricht den Vorschriften nur dann, wenn er sämtliche Prüfbestimmungen erfüllt.

Es werden in jedem Falle sämtliche Prüfungen durchgeführt, auch wenn es sich schon anfänglich zeigen sollte, dass der Leiter den Vorschriften nicht entspricht.

An den Leitern auszuführende Prüfungen

Tabelle IV

vgl. §	Art der Prüfung	Probestück Annahmeprüfung	Probestück Nachprüfung
26	Prüfung des Kupfers und des Aluminiums	A	C
27	Prüfung des Aufbaues des Leiters.	A	C
28 u. 29	Wickelprüfung oder Prüfung der Biegsamkeit	A	C
30	Spannungsprüfung	A und B	C und D
31	Messung des spezifischen Widerstandes und des Berührungsstromes	B	D
32	Prüfung der mechanischen Festigkeit des Ader- bzw. Schutzschlauches vor und nach einer beschleunigten Alterung	B	D
33	Prüfung der elektrischen Durchschlagsfestigkeit der Ader vor und nach einer beschleunigten Alterung .	B	D
34	Prüfung des Korrosionsschutzes	A oder B	C oder D
35	Prüfung der Wärme- und Kältebeständigkeit . . .	B	D
36	Silbersulfidprobe	A	C
37	Prüfung der Lichtechtheit der Färbung von Thermoplastmassen	B	D
38	Verschleissprüfung an Rundschnüren	B	D

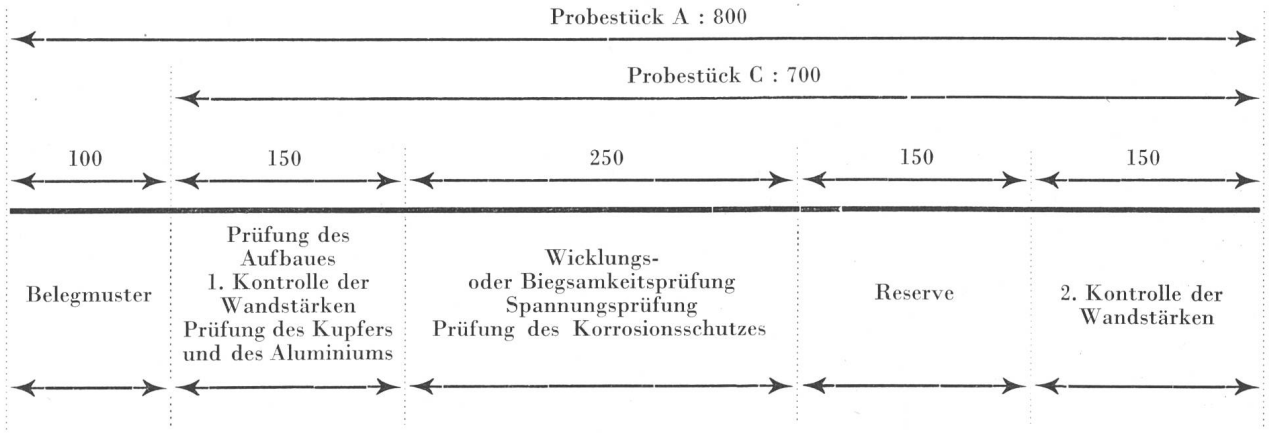


Fig. 1

Aufteilung der Probestücke A und C für die Prüfungen

Masse in cm

An den Probestücken B und D wird für die Kontrolle der Wandstärken je ein Abschnitt von 1,5 m Länge dem Anfang und dem Ende des Ringes entnommen.

Bemerkung:

Die in Tabelle IV erwähnte Prüfung des Korrosionsschutzes bezieht sich nur auf die korrosionsfesten Leiter.

V. Beschreibung der Prüfungen

§ 26

Prüfung des Kupfers und des Aluminiums

Dieser Prüfung werden alle Probestücke A bzw. C unterworfen. Die Messungen werden bei 20 °C ausgeführt.

Bemerkung:

Der bei t_1 °C gemessene Widerstand R_1 kann auf den Widerstand R_2 bei t_2 °C nach der Formel

$$R_2 = R_1 \; [1 + \alpha_1 \; (t_2 - t_1)]$$

umgerechnet werden, wo α_1 den Temperaturkoeffizienten bei der Ausgangstemperatur t_1 bedeutet. α_1 stellt die Widerstandszunahme pro 1 °C und 1 Ω bei einer Temperatur t_1 dar und wird aus folgender Formel bestimmt:

für Kupfer

$$\alpha_1 = \frac{1}{234{,}45 + t_1 \; {}^\circ\mathrm{C}}$$

für Aluminium

$$\alpha_1 = \frac{1}{230 + t_1 \; {}^\circ\mathrm{C}}$$

Für α_1 ergeben sich für die Temperatur t_1 folgende Werte:

t_1 Messtemperatur	α_1 für Kupfer	α_1 für Aluminium
10	0,00409	0,00417
15	0,00401	0,00408
20	0,00393	0,00400
25	0,00385	0,00392
30	0,00378	0,00385

a) Der wirksame Querschnitt (A_w mm²) wird aus dem Widerstand (R in Ω) und der Länge (l in m) eines 1 m langen Leiterstückes unter Zugrundelegung der in § 2 A c für Kupferleiter bzw. 2 B b für Aluminiumleiter für die Leitfähigkeit $\gamma \left(\frac{\mathrm{m}}{\Omega \; \mathrm{mm}^2}\right)$ bei 20 °C angegebenen Werte nach folgender Formel bestimmt:

$$A_w = \frac{l}{R \, \gamma}$$

Die Widerstandsmessung und die Längenmessung sind je auf 0,1 % genau auszuführen. Bei Seilen ist die Länge des Leiters ohne Zuschlag für den Drall in Rechnung zu setzen.

Bemerkung:

Die Bestimmung des Widerstandes kann mit der Thomsonschen Doppelbrücke oder dem Kompensator erfolgen.

b) Der geometrische Querschnitt wird an einem ca. 70 cm langen Abschnitt des der Widerstandsmessung unterworfenen Leiterstückes aus der Länge und der Masse, unter Zugrundelegung eines spezifischen Gewichtes von 8,89 für Kupfer bzw. 2,70 für Aluminium ermittelt.

c) Die Bruchfestigkeit wird an demselben Abschnitt, an welchem der geometrische Querschnitt ermittelt wurde, bestimmt. Als freie Zerreisslänge wird nach den Vorschriften des Schweizerischen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik eine Länge von 20 cm gewählt. Massgebend sind nur Brüche, die in der freien Zerreisslänge auftreten. Bei Seilen ist die Bruchfestigkeit (Mittelwert aus drei Messungen) der Einzeldrähte massgebend. Für die Zerreissprobe ist die Isolation zu entfernen.

§ 27

Prüfung des Aufbaues des Leiters

Die Prüfung des Aufbaues der Leiter wird nach den §§ 1 bis 19 vorgenommen.

Zur Bestimmung der Wandstärke des die Seele umgebenden Schlauches wird an je einem dem Anfang und dem Ende des Probestückes entnommenen ca. 140 cm langen Leiterstück an je drei Stellen, die ca. 60 cm auseinanderliegen, die Isolation auf ca. 5 cm Länge gänzlich entfernt und auf einer Seite der blanken Stellen die über dem Schlauch liegenden Umhüllungen auf ca. 5 cm Länge entfernt, wobei der verbleibende Schlauch nicht verletzt werden darf. An diesen zwei mal drei derart vorbereiteten Querschnitten wird die Dicke des Schlauches an je 6 gleichmässig über den Umfang verteilten Stellen auf hundertstels Millimeter genau gemessen (z. B. Wert 0,114 gilt als 0,11; Wert 0,115 als 0,12). Der aus den 36 Messungen sich ergebende Minimalwert für die Wandstärke des Aderschlauches darf die in Tabelle XI, Kolonne 2, 4 und 6 angegebenen Minimalwerte nicht unterschreiten. Der Mittelwert der dabei erhaltenen Messwerte wird als Nennwert der Aderwandstärke betrachtet. Die Einhaltung dieser in der Tabelle XI, Kolonne 3, 5 und 7, aufgeführten Nennwerte der Aderwandstärke ist nicht verbindlich. Dieser Wert wird bei der Berechnung des spez. Widerstandes der Aderisolation in Rechnung gesetzt.

Die Bestimmung der Wandstärke des alle Adern gemeinsam umgebenden Schutzschlauches erfolgt an je einem dem Anfang und dem Ende des Probestückes entnommenen ca. 140 cm langen Schlauchstück. Die Messung erfolgt über den Adern an je 3 Stellen im Abstand von 60 cm. Zur Messung wird an den genannten Stellen ein ca. 2 cm langes Schlauchstück herausgeschnitten. Der bei diesen Messwerten vorkommende Minimalwert darf die in Tabelle XII, Kolonne 2, 4, 6, 8 und 10, angegebenen Werte nicht unterschreiten. Der Mittelwert der dabei erhaltenen Messwerte wird als Nennwert der Schutzschlauchwandstärke betrachtet. Die Einhaltung dieser in der Tabelle XII, Kolonne 3, 5, 7, 9 und 11, aufgeführten Nennwerte der Schutzschlauchwandstärke ist nicht verbindlich. Dieser Wert wird bei der Berechnung des spez. Widerstandes des Schutzschlauches in Rechnung gesetzt.

Bei den Aufzugschnüren erfolgt die Messung der Wandstärke in gleicher Weise, nur dass an jedem Schlauchstück an 6 gleichmässig über den Umfang verteilten Stellen gemessen wird. Keiner der so gemessenen Werte darf kleiner sein als 1,2 mm.

Zur Messung der Thermoplastwandstärken wird ein Messinstrument (Fig. 2) verwendet, dessen Tastorgan keine grössere Kraft als 10 g ausübt. In Grenzfällen wird eine Kontrollmessung mit einem Messmikroskop ausgeführt.

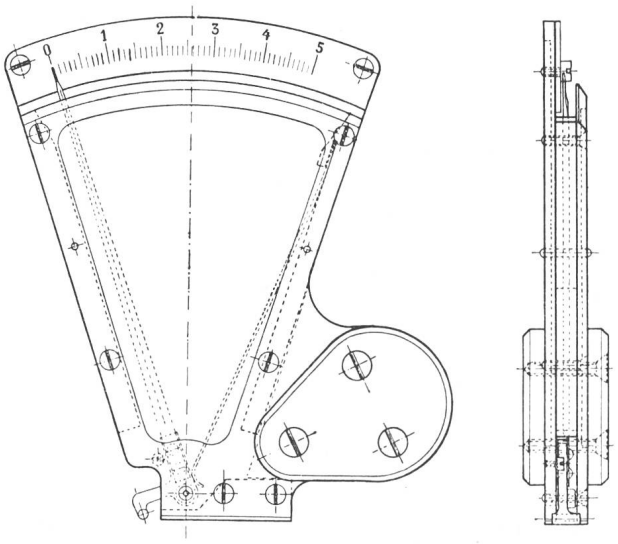


Fig. 2
Apparat zur Messung der Wanddicke bei isolierten Leitern

§ 28

Wickelprüfung

Der Wickelprüfung werden alle festen Leiter sowie die Panzerapparateschnüre unterworfen.

Ein 250 cm langes, den Probestücken A bzw. C entnommenes Leiterstück wird während mindestens 24 h bei ca. 20 °C gelagert und anschliessend bei dieser Temperatur Windung an Windung auf einen Dorn, dessen Durchmesser aus Tabelle V ersichtlich ist, aufgewickelt. Dabei dürfen die Fäden der Umflechtung oder Bespinnung bzw. der Metallmantel, bei den Panzerapparateschnüren die flexible Metalldrahtumflechtung nicht reissen.

Dorndurchmesser

Tabelle V

Leitertyp	T, Tc Tv, Tvc	TPbc	Tdc, TPb, TPbi TPbJi, TPba TPbTc, TvPb	TFi TFB, TFS	Tdva
Dorndurchmesser	3, 6, 10	10	6	2	5

Der Dorndurchmesser wird durch Multiplikation des äusseren Leiterdurchmessers mit der angegebenen Zahl gefunden. Wo drei Werte nebeneinander angegeben sind, gelten sie für die Querschnitte bis 16 mm², bzw. von 25 bis 70 mm², bzw. von 95 mm² und mehr.

Bei Thermoplastbleikabeln mit Armierung wird vor der Wickelprüfung die Armierung entfernt.

Erläuterung: Die Isolationsschichten, Umflechtungen und Bespinnungen bzw. metallische Umhüllungen (Blech- bzw. Bleimantel, flexible Metalldrahtumflechtung) der Leiter müssen die bei der Montage vorkommenden mechanischen Beanspruchungen aushalten; die Leiter werden deshalb einer Wickelprüfung unterzogen.

§ 29

Prüfung der Biegsamkeit

Der Prüfung der Biegsamkeit werden alle beweglichen Leiter, mit Ausnahme der Panzerapparateschnüre, unterworfen. Die Prüfung wird bei 20 ± 1 °C ausgeführt.

Ein ca. 2,5 m langes, den Probestücken A bzw. C entnommenes Leiterstück wird in der in Fig. 3 dargestellten Weise über die Rollen A und B gelegt, mit dem einen Ende im Halter der Zugvorrichtung befestigt und am anderen Ende mit dem aus Tabelle VI hervorgehenden Gewicht belastet. Ferner werden die Adern an ihren beiden Enden in

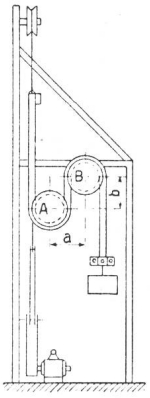


Fig. 3
Apparat für die Prüfung der Biegsamkeit

den Anschlussklemmen auf den beidseitig des Leiterstückes angebrachten Klemmenplatten der Kabelhalter befestigt. Der Leiter wird nun mittels der Zugvorrichtung über eine Länge von 1 m mit einer mittleren, nahezu konstanten Geschwindigkeit von 0,33 m/s 20 000mal über die beiden Rollen hin- und herbewegt. Bei Leitern bis und mit 1,5 mm² Nennquerschnitt werden dabei die einzelnen Adern während den Hin- und Herbewegungen mit der Nennstromstärke (Wechselstrom 50 Hz, ca. 5 V) belastet. Die Leiter mit grösseren Querschnitten werden 20 000mal strom- und spannungslos hin- und herbewegt.

Daten für die Prüfung der Biegsamkeit

Tabelle VI

Leiter mit Durchmesser mm	Durchmesser der Rollen A und B mm	a und b mm	Belastungsgewicht kg
bis 10	80	90	1
> 10...15	120	135	Leiterdurchmesser (mm) mal 0,15
> 15...25	240	270	Leiterdurchmesser (mm) mal 0,2
> 25	360	540	Leiterdurchmesser (mm) mal 0,3

Die Werte für das Belastungsgewicht sind auf ganze 100 g aufzurunden (z. B. 3,02 oder 3,08 auf 3,1 kg).

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn:

1. in keiner Ader eine Stromunterbrechung eintritt;
2. der Leiter die in § 30 vorgesehene Spannungsprüfung aushält;
3. die Durchschlagsspannung aller Adern des geprüften Leiters den in § 33 für die betreffende Leiterart im Anlieferungszustand angegebenen Wert nicht unterschreitet;
4. pro Ader mindestens 75 % der Einzeldrähte keinen Bruch aufweisen.

Die Bestimmung der Durchschlagsspannung erfolgt in der in § 33 für die Leiter im Anlieferungszustand beschriebenen Weise; es werden jedoch die ganzen 2,5 m langen Aderabschnitte der Durchschlagsprüfung unterworfen.

Die Feststellung der Anzahl noch intakter Einzeldrähte erfolgt im Anschluss an die Prüfung nach § 33, nach Entfernen der Isolation der einzelnen Adern.

Erläuterung: Nach den Hausinstallationsvorschriften des SEV gelten als Nennstromstärken für Leiter:

Nennquerschnitt:	0,5,	0,75,	1,	1,5 mm²
Nennstromstärke:	2,5,	6,	6,	10 A.

§ 30

Spannungsprüfung

Die Spannungsprüfung wird an Probestücken B bzw. D (Fassungsadern, Zentralzuglampenschnüre, Aufzugschnüre und Rundschnüre sowie verseilte Schnüre bei Querschnitten bis und mit 2,5 mm² ausgenommen, vgl. §§ 23 und 24) sowie mit Abschnitten der Stücke A bzw. C durchgeführt, nachdem diese der Wickelprüfung (bei den korrosionsfesten Bleikabeln auch noch der Prüfung des Korrosionsschutzes,

Spannungsprüfung

Tabelle VII

Leiter	Bild	Schaltung	Prüfdauer in Minuten
Einleiter		1 gegen ⏚	20
Zweileiter		a) 1 gegen 2+ ⏚ b) 2 gegen 1+ ⏚ c) 1+2 gegen ⏚	10 10 10
Dreileiter		a) 1 gegen 2+3+ ⏚ b) 2 gegen 1+3+ ⏚ c) 3 gegen 1+2+ ⏚ d) 1+2+3 gegen ⏚	10 10 10 10
Vierleiter		a) 1 gegen 2+3+4+ ⏚ b) 2 gegen 1+3+4+ ⏚ c) 3 gegen 1+2+4+ ⏚ d) 4 gegen 1+2+3+ ⏚ e) 1+2+3+4 gegen ⏚	10 10 10 10 10
Fünfleiter		a) 1 gegen 2+3+4+5+ ⏚ b) 2 gegen 1+3+4+5+ ⏚ c) 3 gegen 1+2+4+5+ ⏚ d) 4 gegen 1+2+3+5+ ⏚ e) 5 gegen 1+2+3+4+ ⏚ f) 1+2+3+4+5 gegen ⏚	10 10 10 10 10 10
TAi TAT		1+2+3+ ... gegen ⏚	20

⏚ = Erde (Wasser)

§ 34 a) bzw. der Prüfung der Biegsamkeit unterworfen wurden.

Die der Wickelprüfung (evtl. auch der Prüfung des Korrosionsschutzes) bzw. der Prüfung der Biegsamkeit unterzogenen Leiter, die ersten in aufgewickeltem Zustand, werden während 24 h in Wasser von ca. 20 °C gelagert. Anschliessend an die Lagerung erfolgt die Spannungsprüfung im Wasser entsprechend der in Tabelle VII angegebenen Schaltung und Prüfzeit bei möglichst sinusförmigem Wechselstrom.

Die Spannungsprüfung mit den Probestücken B bzw. D wird in gleicher Weise, jedoch ohne vorangegangene Wickelprüfung bzw. Prüfung der Biegsamkeit (und evtl. Prüfung des Korrosionsschutzes vorgenommen.

Der Spannungsanstieg muss ca. 250 V/s betragen. Die Effektivwerte der Prüfspannungen betragen für verstärkte Thermoplastleiter (Tv, Tvc, TvPb) und Papierbleikabel (PPb Tc) 4000 V, für alle andern Leiterklassen 2000 V.

§ 31a

Messung des spez. Widerstandes

Die Messung erfolgt an den Mustern B bzw. D

1. an allen Leitern für feste Verlegung
2. an den leichten Flachschnüren Typ Tlf
3. an den Schutzschläuchen der beweglichen Leiter.

Es dürfen die in Tabelle VIII festgelegten Werte nicht unterschritten werden.

Ein Prüfstück von 2,5 m Länge wird in Windungen von ca. 12...15 cm Durchmesser aufgewunden. Die so vorbereitete Probe wird in einem Wasserbad (Leitungswasser) frei aufgehängt. Die Länge der aus dem Wasser herausragenden Leiterenden beträgt je 25 cm, so dass eine Leiterlänge von genau 2 m benetzt wird. Nach 24stündiger Wasserlagerung erfolgt die Messung des Isolationswiderstandes bei 1000 V Gleichspannung zwischen Leiterseele und Wasserbad.

An Schutzschläuchen erfolgt die Messung zwischen einem durch den mit Wasser gefüllten Schlauch gezogenen blanken Cu-Draht und dem Wasserbad.

Die Wassertemperatur wird innerhalb ca. 6 h von 20 °C auf 50 °C gesteigert. Vor der Messung wird die Temperatur durch ein Kontaktthermometer bei intensivstem Rühren während ca. ½ h auf 0,1 °C konstant gehalten. Aus den Abmessungen der Leiterisolation und den bei den Temperaturen von 20 °C und 50 °C gemessenen Isolationswiderständen wird der spezifische Widerstand der Masse in MΩ cm nach folgender Formel errechnet:

$$\varrho = \frac{R\, 2\pi\, l}{l_n \left(\frac{r_a}{r_i}\right)}$$

wo:

ϱ spez. Widerstand in MΩ cm,
R gemessener Isolationswiderstand in MΩ,
l Messlänge in cm,
r_a Aussenradius des Isoliermantels in cm,
r_i Innenradius des Isoliermantels in cm.

Zulässige Minimalwerte Tabelle VIII

Leiterart	Spez. Widerstand 20 °C	Spez. Widerstand 50 °C
	Megohm · cm	
Thermoplast verstärkt	$1 \cdot 10^7$ [1])	$5 \cdot 10^4$ [1])
Übrige T-Leiter für feste Verlegung sowie leichte Flachschnur Tlf [2])	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^3$
Schutzschläuche	$1 \cdot 10^3$ [1])	$1 \cdot 10^2$ [1])

[1]) Einer dieser beiden Werte darf im Max. 25 % unterschritten werden.

[2]) Mit Ausnahme der leichten Flachschnur Typ Tlf ist die Messung des spez. Widerstandes der Aderisolation für bewegliche Leiter nicht vorgeschrieben.

§ 31b

Messung des Berührungsstromes

Die Berührungsstrommessung erfolgt an den Mustern B bzw. D der beweglichen Leiter einschliesslich Fassungsadern TFB und TFS.

An den Aufzugschnüren TAi und TAT erfolgt eine Berührungsstrommessung nur gegen ein allfällig vorhandenes Tragseil.

Die Berührungsstrommessung erfolgt im Anschluss an die Biegsamkeitsprüfung nach § 29 und die Spannungsprüfung nach § 30 in gleicher Prüfanordnung wie für die Messung des spez. Widerstandes mit einem Milliampèremeter mit Thermoumformer bei 300 V Wechselstrom von 50 Hz zwischen Leiterseele und Wasserbad, bei einer Temperatur von 50 °C. An mehradrigen Leitern werden sämtliche Adern parallel geschaltet.

Erläuterung: Prüfspannung = Spannung zwischen Polleiter und Erde = $\frac{500}{\sqrt{3}}$ = (aufgerundet) 300 V.

Zulässiger Grenzwert:

Zwischen sämtlichen parallel geschalteten Adern und dem Wasserbad: 0,5 mA bei 1 m Prüflänge bei einer Leitertemperatur von 50 °C.

§ 32

Prüfung der mechanischen Festigkeit des Ader- bzw. Schutzschlauches vor und nach einer beschleunigten Alterung

A. Mechanische Prüfung

Für die Prüfung der mechanischen Festigkeit werden dem zu prüfenden Leiterring (Probestück B bzw. D) an drei Stellen, die mindestens 1 m auseinander liegen, je 4 bzw. 2 Stücke von etwa 20 cm Länge entnommen, je nachdem es sich um Leiter von 0,75...25 mm² bzw. mehr als 25 mm² Querschnitt handelt. Diese Probeabschnitte werden laufend mit:

1a,	2a,	3a,	4a		1a,	2a
1b,	2b,	3b,	4b	bzw. mit:	1b,	2b
1c,	2c,	3c,	4c		1c,	2c

bezeichnet.

Mit den Probeabschnitten mit ungeraden Zahlen wird die Prüfung der mechanischen Festigkeit im ursprünglichen Zustand, mit den Probeabschnitten mit geraden Zahlen eine beschleunigte Alterung mit anschliessender Prüfung der mechanischen Festigkeit durchgeführt.

Die Vorbereitung der Zerreissproben geschieht in folgender Weise:

1. Schutzschlauch. Beidseitig glatte Schläuche werden axial und solche von Tdc-Leitern in Richtung der Adern aufgeschnitten. Nachdem die ausgebreiteten Schlauchabschnitte in einer geeigneten Schleifvorrichtung ohne nachteilige Erwärmung planparallel geschliffen wurden, wird mit einem Stanzmesser aus jedem Abschnitt ein Probestäbchen nach Fig. 4 herausgestanzt.

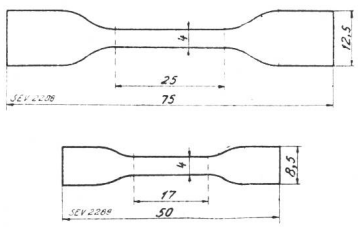


Fig. 4
Abmessungen der Probestäbchen für die Zerreissprüfung
Masse in mm

2. Aderschlauch. Sämtliche Abschnitte werden zunächst sorgfältig von ihren Umhüllungen befreit.

a) Bei Leitern mit einem Querschnitt bis und mit 25 mm² wird der ganze Aderschlauch geprüft. Die mittlere Wanddicke und der Querschnitt des Schlauches werden nach folgender Formel berechnet:

$$A = \pi\,(d + s)s$$

wo:

A Querschnitt des Schlauches in cm²,
d Durchmesser der Seele in cm,
s mittlere Wanddicke in cm.

Die Wanddickenmessung erfolgt nach § 27, wobei je einer der beiden Endquerschnitte der Abschnitte 1a, 1b und 1c als einer der in diesem § erwähnten Messquerschnitte aufzufassen ist. Bei Seilen wird der Querschnitt der Aderhülle in gleicher Weise bestimmt, wobei für d der Durchmesser des der Seele (inkl. Baumwollbespinnung) umschriebenen Kreises eingesetzt wird.

Aus den Probeabschnitten, die der Zerreissprobe unterworfen werden, wird die Seele, nach vorangegangener Dehnung, sorgfältig von Hand herausgezogen.

b) Bei Leitern mit einem Querschnitt über 25 mm² wird aus jedem Schlauchstück ein Probestäbchen nach Fig. 4 in der Richtung der Zwickel herausgestanzt, nachdem die Zwickel mittels einer Schleifvorrichtung vorher abgeschliffen worden sind.

Die nach 1. und 2. vorbereiteten Proben werden in einer Zerreissmaschine bis zum Bruch gedehnt.

Die Dehnungsgeschwindigkeit muss ca. 0,5 cm/s betragen. Die Dehnung wird an einer Länge von 20 mm ermittelt.

Die Zerreissprüfungen müssen bei einer Temperatur von 20 ± 1 °C ausgeführt werden, nachdem die Prüflinge während mindestens 1 h bei 20 ± 1 °C aufbewahrt wurden. Wenn die Prüfung bei einer andern als der vorgeschriebenen Temperatur stattgefunden hat, so ist in Zweifelsfällen die Prüfung bei 20 °C zu wiederholen.

Als Ergebnis der Prüfung wird der Mittelwert aus den 6 bzw. 3 Zerreissversuchen betrachtet.

B. Beschleunigte Alterung

Die Proben, bei Adern mit Seele, bei Schutzschläuchen die fertigen Zerreissproben, werden in einem Wärmeschrank mit definierter Lufterneuerung und Luftumwälzung während 10 · 24 h auf einer konstanten Temperatur von 70 ± 2 °C gehalten. Nach beendigter Alterung werden die Probeabschnitte während mindestens 16 h bei Raumtemperatur sich selbst überlassen.

Im Anschluss daran werden die Proben der mechanischen Zerreissprüfung nach A unterzogen.

Zulässige Minimalwerte für Ader- und Schutzschläuche von Leitern:

Zerreissfestigkeit bei Anlieferung	120 kg/cm²
Bruchdehnung bei Anlieferung	175 %

Nach der beschleunigten Alterung darf die Zerreissfestigkeit gegenüber dem Anlieferungswert keine Abnahme aufweisen. Eine allfällige Zunahme der Zerreissfestigkeit darf jedoch 25 % nicht übersteigen.

Die Verminderung der Bruchdehnung darf höchstens 25 % betragen.

Die Oberfläche der Leiterseele darf nach der Alterung keine sichtbaren Korrosionserscheinungen aufweisen.

§ 33

Prüfung der elektrischen Durchschlagsfestigkeit der Ader vor und nach einer beschleunigten Alterung

Für die elektrische Durchschlagsprüfung werden dem Probestück B bzw. D zweimal fünf je 1 m lange Abschnitte entnommen und die Adern freigelegt, wobei eine eventuelle Bandumwicklung wenn möglich zu entfernen ist. Man erhält auf diese Weise 2 · 5 n Proben, wo n die Anzahl Adern des Probestückes bedeutet.

5 · n so vorbereitete Proben werden während 24 h in Wasser von ca. 20 °C gelegt. Hierauf wird die mittlere Durchschlagsspannung zwischen Seele und Wasserbad bestimmt. Der Spannungsanstieg beträgt dabei ca. 250 V/s bis zum Durchschlag.

Die weitern 5 · n Proben werden vorerst während 10 · 24 h bei einer Temperatur von 70 ± 2 °C der beschleunigten Alterung unterzogen, darnach während 24 h in Wasser von ca. 20 °C gelagert. Anschliessend an die Wasserlagerung wird auf die erwähnte Weise die mittlere Durchschlagsspannung bestimmt.

Die mittlere Durchschlagsspannung muss im Anlieferungszustand bei den verstärkten Leitern Tv, Tvc, TvPb mindestens 15 kV und bei den übrigen Leitern mindestens 8 kV betragen. Nach der beschleunigten Alterung darf die mittlere Durchschlagsspannung um höchstens 25 % kleiner sein als die mittlere Durchschlagsspannung im Anlieferungszustand.

§ 34

Prüfung des Korrosionsschutzes

a) *Leiter mit korrosionsfest imprägnierter Faserstoffhülle*

Diese Prüfung wird an 250 cm langen Abschnitten der Probestücke A bzw. C durchgeführt. Das 250 cm lange Leiterstück wird der in § 28 beschriebenen Wickelprüfung unterzogen, an den beiden Enden mit Paraffin sorgfältig abgedichtet und alsdann während 7 Tagen den Dämpfen von Salpetersäure von 1,285 spez. Gewicht bei einer Raumtemperatur von ca. 20 °C ausgesetzt.

500 cm³ der angegebenen Salpetersäure werden in ein gut verschliessbares Glasgefäss von ca. 60 dm³ Rauminhalt gegeben und die zu prüfenden aufgewickelten Leiterabschnitte ca. 15 cm über dem Flüssigkeitsspiegel auf Glasstäbchen frei aufgelegt. Der Gefässdeckel ist sorgfältig abzudichten und das Gefäss vor direkter Sonnenbestrahlung zu schützen.

Nach Ablauf dieser Lagerung muss der Prüfling die in § 30 angegebene Spannungsprüfung bestehen und darf keine der folgenden Veränderungen aufweisen:

1. Es dürfen keine Risse in der Umflechtung vorhanden sein.

2. Die Imprägniermasse bzw. Umflechtung darf nicht aufgelockert, bzw. aufgeweicht sein.

3. Die Imprägniermasse bzw. Umflechtung darf nicht spröd geworden sein.

4. Der freigelegte und mit Benzol gereinigte Metallmantel darf keinerlei Angriffserscheinungen aufweisen.

5. Durch die Einwirkung der Säuredämpfe darf der Wert für die Zerreissfestigkeit der Baumwollfasern der korrosionsfest imprägnierten Umflechtung nicht mehr als 60 % gegenüber dem Wert im Anlieferungszustand zurückgehen.

Zur Bestimmung der Zerreissfestigkeit der Baumwollfasern im Anlieferungszustand und nach der Einwirkung der Säuredämpfe wird je an einem ca. 30 cm langen Leiterabschnitt nach vorheriger einstündiger Lagerung dieses Abschnittes in reinem Benzol die Umflechtung (wenn mehrere Umflechtungen vorhanden sind, dann die äusserste) mit Hilfe einer Reissnadel sorgfältig vom Leiter gelöst, wobei die Faserbündel, aus welchen das Netzwerk der Umflechtung eventuell besteht, beisammenbleiben. Die so gewonnenen Einzelfäden bzw. Faserbündel werden zur Lösung bzw. Aufweichung der Imprägniermasse in einem hohen Standzylinder während 5 h in reines Benzol eingetaucht. Alsdann werden sie zwischen Filtrierpapier abgepresst, während einer Stunde in einem Wärmeschrank bei 100 °C getrocknet und hierauf zur Erlangung eines bestimmten Feuchtigkeitsgrades während 24 h in einem Raum von 65 % relativer Feuchtigkeit bei Raumtemperatur gelagert. Sofort nach dieser Lagerung wird die Zerreissprobe ausgeführt und zwar an 20 Einzelfäden bzw. Faserbündeln jedes Leiterabschnittes. Massgebend für die Berechnung der Abnahme der Zerreissfestigkeit sind die Mittelwerte aus je 20 Messwerten.

Erläuterung: Da der Feuchtigkeitsgehalt der Fasern die Zerreisskraft wesentlich beeinflusst, müssen die Proben auf einen gleichen, bestimmten Feuchtigkeitsgrad gebracht werden.

Eine gute, säurebeständige Imprägnierung erschwert die Einwirkung der Säuredämpfe auf die Umflechtung in starkem Masse, so dass aus der Abnahme der Zerreisskraft auf die Güte der Imprägnierung geschlossen werden kann.

Die Proben bei Anlieferung und die nach der Einwirkung der Säuredämpfe müssen in getrennten Benzolbädern behandelt werden.

b) *Leiter mit korrosionsfester Thermoplasthülle*

Diese Prüfung wird an Abschnitten der Probestücke B und D durchgeführt. Nach § 32, der Aussenseite des Schutzschlauches entnommene Probestäbchen werden während 4 Wochen den Einwirkungen von Säuren, Basen und Chlor ausgesetzt und anschliessend auf Zerreissfestigkeit und Bruchdehnung geprüft. Die Lagerung erfolgt in einem Exsikkator von ca. 3 l Inhalt. Die chlorhaltige Atmosphäre wird folgendermassen hergestellt: Auf ca. 5 g festes Kaliumpermanganat werden wöchentlich 2 cm³ konz. Salzsäure gegeben.

1. Je fünf Proben werden in folgenden Lösungen ganz eingetaucht gehalten:

a) Salzsäure 1 *n*
b) Essigsäure 1 *n*
c) Ammoniaklösung 1 *n*
d) Sodalösung 1 *n*

2. Die gleiche Anzahl Proben wird in Exsikkatoren von ca. 3 l Inhalt gelagert, über mindestens 250 cm³:

e) konzentrierter Salzsäure spez. Gewicht 1,19
f) Salpetersäure spez. Gewicht 1,285
g) konzentrierter Ammoniaklösung spez. Gewicht 0,92
h) in chlorhaltiger Atmosphäre

Die Bruchfestigkeit und Bruchdehnung dürfen nach 4wöchiger Behandlung um nicht mehr als 25 % abnehmen.

Für diese korrosionsfesten Leiter ist nur Kupfer zulässig.

§ 35

1. **Prüfung der Wärmebeständigkeit** (Wärmedruckprüfung)

Der Wärmedruckprüfung werden die Adern und Schutzschläuche sämtlicher Thermoplastleiter unterworfen.

a) Aderisolation

Die Adern des zu prüfenden Leiters sind von etwa vorhandenen Umhüllungen bis auf die Kunststoff-Isolation zu befreien. Danach sind von jeder so vorbereiteten Ader 2 Probestücke über einen waagrecht liegenden polierten Metalldorn zu hängen. Die Leitungenden sind senkrecht nach unten mit je einem Gewicht nach Tabelle IX zu belasten.

Daten für die Prüfung der Wärmebeständigkeit

Tabelle IX

Nennquerschnitt mm²	Dorn-Durchmesser mm	Gewicht kg
bis 1,5	30	0,5
2,5	30	0,6
4	40	1
6	40	1,2
10	50	1,8
16	50	2

Nach 48stündiger Erwärmung auf 70 ± 2 °C darf sich die Wanddicke der Aderisolation um nicht mehr als 50 % weggedrückt haben. An Probestück Nr. 1 ist die Wanddicke 5 min nach dieser Erwärmung mit dem Messmikroskop zu messen. Probestück Nr. 2 muss unmittelbar nach einstündigem Liegen unter Wasser von 70 °C während ½ h bei dieser Temperatur die in § 30 vorgesehene Spannungsprüfung aushalten.

b) Schutzschläuche (Mäntel)

Ein 10 cm langes Probestück ist von etwa vorhandenen Umhüllungen bis auf den Kunststoffmantel zu befreien. Über den Kunststoffmantel ist auf den halben Umfang des Probestückes glatt anliegend ein weicher Aluminiumdraht von 1,4 mm Durchmesser zu hängen. Beide Enden sind mit je einem Gewicht, welches in Gramm gerechnet 25mal so gross ist wie der Durchmesser *d* des Probestückes in mm, senkrecht nach unten zu belasten (z. B. beträgt für $d = 10$ mm das Gewicht an beiden Enden je $25 \cdot 10 = 250$ g). Nach 48stündiger Lagerung bei 70 °C darf sich die Wanddicke an dieser Stelle um nicht mehr als 50 % weggedrückt haben. Die Messung erfolgt ca. 5 Min. nach dem Entfernen des Drahtes mit dem Messmikroskop.

2. **Prüfung der Kältebeständigkeit**

Die Prüfung wird an ganzen Leiterabschnitten durchgeführt, d. h. bei mehradrigen Leitern wird das ganze Kabel mit Schutzschlauch und eventuell weiteren Umhüllungen geprüft.

a) Schlagprüfung: Drei Probestücke des ganzen Leiters, die in einem Wärmeschrank einer Temperatur von 70 ± 2 °C während 10 · 24 h ausgesetzt waren, werden 2 h lang einer Lufttemperatur von —5 °C bzw. —10 °C ausgesetzt. Unmittelbar nach dem Herausnehmen aus dem Kälteschrank darf die Isolierhülle nicht brechen oder platzen, wenn ein Fallhammer von 200 g Gewicht aus einer Fallhöhe von 30 cm auf das auf einer Stahlplatte liegende Prüfstück fällt. Das Fallgewicht muss eine zylindrische Form mit einem Durchmesser von 15 mm besitzen. Die Schlagfläche (Grundfläche) ist mit r = 300 mm abzurunden. *Die Typen T, Tc, Tv und Tvc werden der Schlagprüfung nicht unterzogen.*

Erläuterung: Eine Schlagfestigkeit bis zu —10 °C wird verlangt für bewegliche Leiter, die betriebsmässig im Freien verwendet werden können; es betrifft dies folgende Leiterklassen:

§ 16 Aufzugschnüre TAi, TAT
§ 19 Doppelschlauchschnüre Td, Tdv, Tda.

b) Wickelprüfung: Drei Probestücke des ganzen Leiters, die in einem Wärmeschrank einer Temperatur von 70 ± 2 °C während 10 · 24 h ausgesetzt waren, werden 2 h lang einer Lufttemperatur von —5 °C bzw. —15 °C ausgesetzt. Unmittelbar nach dem Herausnehmen aus dem Kälteschrank darf die Isolierhülle bei Umwickeln auf einen Metalldorn von gleicher Temperatur und einem Durchmesser nach Tabelle V, für feste Leiter, bzw. Tabelle VI, für bewegliche Leiter, nicht brechen oder platzen, wobei der Leiter mit mindestens 3 Windungen in etwa 3 s aufzuwickeln ist. Doppeladerlitzen flach 2 · 0,75 mm² und 2 · 0,5 mm² werden einer verschärften Wickelprüfung unterzogen. Diese Leiter werden um einen Dorn vom 5fachen Leiterdurchmesser gewickelt.

Erläuterung: Eine Biegefestigkeit bis zu —15 °C wird verlangt für bewegliche Leiter, die betriebsmässig im Freien verwendet werden; es betrifft dies folgende Leiterklassen:

§ 16 Aufzugschnüre TAi, TAT
§ 19 Doppelschlauchschnüre Td, Tdv, Tda.

§ 36

Silbersulfidprobe

Ein Schlauchabschnitt wird während 24 h bei 110 °C mit einem blanken Silberblech in direkten Kontakt gebracht. Es darf keine deutliche Schwarzfärbung durch Bildung von Silbersulfid eintreten.

§ 37

Prüfung der Lichtechtheit der Färbung von Thermoplastmassen

Leiterabschnitte von ca. 10 cm Länge werden in senkrechter Lage während 10 h der Ultraviolett-Strahlung einer Quarzlampe mit einem Brenner mit geradem Quarzrohr ausgesetzt. Abstand der Proben vom Brenner 0,5 m.
Dimensionen und Daten des Brenners:

Länge des freien Quarzrohres	37 mm
Aussendurchmesser des Quarzrohres	16,5 mm
Aufgenommene Leistung	ca. 60 W

Nach 10stündiger Belichtungszeit darf gegenüber dem Anlieferungszustand keine deutliche Farbveränderung feststellbar sein.

§ 38

Verschleissprüfung an Rundschnüren

(Prüfmethode in Vorbereitung)

Bezeichnung, Aufbau und Anwendungsgebiet der normalen einschichtigen Adern

(Isolierschlauchwandstärken siehe Tabelle XI)

Tabelle X

Aderbezeichnung	Art der Seele	Bespinnung	Anwendungsgebiet für:
A	Draht	[0])	T, Tc, Tdc, TPb, TPbi, TPbJi, TPba, TPbc, TPbTc, TFi, TFB, TFS, TZB, TZS, TAi, TAT, TtB, TtS, TrB, TrS, Td, Tdv, Tda
	Seil steif [2])	[1])	
	Seil halbsteif [2])	[1])	
	Seil flexibel [2])	[1])	
	Litze	[1])	
B	Draht	[0])	Tv, Tvc [5]), TvPb
	Seil steif [2])	[1])	
	Seil halbsteif [2])	[1])	
	Seil flexibel [2])	[1])	
C	Litze flexibel [3])	[1])	Tdlr
	Litze hochflexibel [4])	[1])	

[0]) Bespinnung nicht vorhanden.
[1]) Bespinnung nicht gefordert.
[2]) Querschnitt und Mindestdrahtzahl der Seele siehe Normblatt
SNV 24 700 für Cu-Leiter
SNV ... für Al-Leiter.
[3]) Litze flexibel: Drahtdurchmesser 0,1 mm... 0,25 mm.
[4]) Litze hochflexibel: Drahtdurchmesser < 0,1 mm.
[5]) Auch 2-schichtig zulässig, wobei nur die äussere Schicht korrosionsfest ist (siehe § 10b).

Isolierschlauchwandstärken der normalen Adern

(Bezeichnung, Ausbau und Anwendungsgebiet siehe Tabelle X)

Tabelle XI

1	2	3	4	5	6	7
Nennquerschnitt mm²	Wandstärken in mm					
	Ader A		Ader B		Ader C	
	minimale	Nennwert[1])	minimale	Nennwert[1])	minimale	Nennwert[1])
0,75	0,45	0,60	—	—	0,25	0,40
1 (Litze)	0,45	0,60	—	—	—	—
1 (Draht)	0,65	0,80	0,80	0,95	—	—
1,5	0,65	0,80	0,80	0,95	—	—
2,5	0,65	0,80	1,00	1,15	—	—
4	0,85	1,00	1,00	1,15	—	—
6	0,85	1,00	1,00	1,15	—	—
10	0,85	1,00	1,20	1,35	—	—
16	1,05	1,20	1,20	1,35	—	—
25	1,05	1,20	1,40	1,60	—	—
35	1,25	1,40	1,40	1,60	—	—
50	1,25	1,40	1,60	1,80	—	—
70	1,40	1,60	1,60	1,80	—	—
95	1,40	1,60	1,80	2,00	—	—
120	1,60	1,80	1,80	2,00	—	—
150	1,60	1,80	2,00	2,20	—	—
185	1,80	2,00	2,20	2,40	—	—
240	2,00	2,20	2,40	2,65	—	—

[1]) Nennwert der mittleren Aderwandstärke. Dieser Wert ist nicht verbindlich, er wird aber bei der Prüfung des Aufbaues des Leiters nach § 27 festgestellt.

Der Nennwert errechnet sich nach der Formel: Nennwert = Minimalwert + 0,1 mm + 5 % vom Minimalwert.

Wandstärke der Schutzumhüllungen

Tabelle XII

Wandstärke der Schutzschläuche (Messung der Wandstärke siehe § 27)											*Bleimantelwandstärken*				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nennquerschnitt mm²	Schutzschlauchwandstärken in mm für										Minimalwerte in mm für				
	Tdc		Td		Tdlr		Tlf		Tdv; Tdva		TPb; TPbi; TPbJi; TPba; TPbc; TPbTc; TvPb				
	min.	Nennwert[1])	min.	Nennwert[1])	min.	Nennwert[1])	min.	Nennwert[1])	min.	Nennwert[1])	Einleiter	Zweileiter	Dreileiter	Vierleiter	Fünfleiter
0,5	—	—	—	—	—	—	0,50	0,65	—	—	—	—	—	—	—
0,75	—	—	0,60	0,75	0,40	0,55	0,60	0,75	—	—	—	—	—	—	—
1	0,60	0,75	0,60	0,75	—	—	—	—	1,20	1,40	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
1,5	0,80	0,95	0,80	0,95	—	—	—	—	1,40	1,60	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
2,5	1,00	1,15	1,00	1,15	—	—	—	—	1,80	2,00	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
4	1,20	1,40	1,20	1,40	—	—	—	—	1,80	2,00	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
6	1,20	1,40	1,20	1,40	—	—	—	—	1,80	2,00	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0
10	1,30	1,50	1,30	1,50	—	—	—	—	2,00	2,20	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1
16	1,50	1,70	1,50	1,70	—	—	—	—	2,20	2,40	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2

[1]) Nennwert der mittleren Schutzschlauchwandstärke. Dieser Wert ist nicht verbindlich, er wird aber bei der Prüfung des Aufbaues des Leiters nach § 27 festgestellt.
Der Nennwert errechnet sich nach der Formel:
Nennwert = Minimalwert + 0,1 mm + 5 % vom Minimalwert.

Kurzzeichen für T-Leiter

Tabelle XIII

§ 9. Installationsleiter
- a) normale Installationsleiter . . . . . T
- b) korrosionsfeste Installationsleiter . . . . Tc

§ 10. Verstärkte Installationsleiter
- a) normale elektrisch verstärkte Installationsleiter . . . . . Tv
- b) korrosionsfeste elektrisch verstärkte Installationsleiter. . . . . Tvc

§ 11. Korrosionsfeste Kabel . . . . . Tdc

§ 12. Thermoplast-Bleikabel
- a) mit nacktem Bleimantel . . . . . TPb
- b) mit imprägnierter Umflechtung . . . . . TPbi
- c) mit imprägnierter Jutebespinnung . . . . TPbJi
- d) mit Armierung . . . . . TPba
- e) mit korrosionsfester Umflechtung . . . . TPbc
- f) mit korrosionsfestem Thermoplastmantel . TPbTc
- g) mit elektrisch verstärkter Isolation . . . . TvPb

§ 13. Papierbleikabel mit Thermoplast als Korrosionsschutz . . . . . PPbTc

§ 14. Fassungsadern
- a) steife und flexible Leiter mit imprägnierter Umflechtung . . . . . TFi
- b) flexible Leiter mit Baumwollgarn-Umflechtung (Glanzgarn) . . . . . TFB
- c) flexible Leiter mit Kunstseide-Umflechtung TFS

§ 15. Zentralzuglampenschnüre
a) mit Baumwollgarn-Umflechtung (Glanzgarn) . . . . . TZB
b) mit Kunstseide-Umflechtung . . . . . TZS

§ 16. Aufzugschnüre
a) mit gemeinsamer imprägnierter Umflechtung TAi
b) mit Thermoplast-Schutzschlauch . . . . . TAT

§ 17. Verseilte Schnüre
a) mit Baumwollgarn-Umflechtung (Glanzgarn) . . . . . TtB
b) mit Kunstseide-Umflechtung . . . . . TtS

§ 18. Rundschnüre
a) mit Baumwollgarn-Umflechtung (Glanzgarn) . . . . . TrB
b) mit Kunstseide-Umflechtung . . . . . TrS

§ 19. Doppelschlauchschnüre
a) normale Ausführung nackt . . . . . Td
b) leichte Ausführung rund nackt . . . . . Tdlr
c) leichte Ausführung flach nackt . . . . . Tlf
d) mechanisch verstärkte Ausführung nackt . Tdv
e) armierte Ausführung (Panzerapparateschnur) . . . . . Tdva

Es bedeuten:

A	Aufzugschnüre	a	armiert
B	Baumwollgarn (Glanzgarn)	c	korrosionsfest
F	Fassungsadern	d	doppelt
G	Gummi	f	flach
J	Jute	i	imprägniert
P	Papier	k	kältebeständig
Pb	Bleimantel	l	leicht
S	Seide oder Kunstseide	r	rund
T	Thermoplast	t	verdrillt (torquiert)
Z	Zentralzuglampenschnüre	u	umflochten
		v	verstärkt (elektrisch oder mechanisch)
		w	wärmebeständig

Anhang I

zu den Vorschriften für Leiter mit thermoplastischer Kunststoffisolation

Prüfbestimmungen für Sonderausführungen der verstärkten Thermoplastleiter mit zweischichtiger Aderisolation auf Polyäthylen-Polyvinylchlorid Basis

Zu I. Begriffserklärungen

Kurzzeichen

Für verstärkte Thermoplastleiter in zweischichtiger Ausführung ist hinter das Kurzzeichen die Bezeichnung «zweischichtig» oder die Ziffer «2» zu setzen, wobei sich diese Bezeichnung auf die Aderisolation bezieht.

Zu II. Allgemeine Bestimmungen

Es gelten die sinngemäss übertragenen Prüfbestimmungen für verstärkte Thermoplastleiter in einschichtiger Ausführung, mit Ausnahme der folgenden Sonderbestimmungen.

Grundsätzlich können im Sinne von § 20 der T-Leitervorschriften des SEV sämtliche nach den Hausinstallationsvorschriften zulässigen Leitertypen für feste Verlegung in zweischichtiger Ausführung hergestellt werden.

Zu § 3. Aderisolation

b) Beide Thermoplastschläuche müssen die Leiterseele konzentrisch umgeben und die in Tabelle XIa dieser Vorschriften festgelegten Wandstärken aufweisen.

d) Der Polyäthylenschlauch liegt direkt auf der Kupferseele. Der darüberliegende Schlauch hat den Anforderungen an Schutzschläuche zu genügen.

Zu § 7 B. Kennzeichnung der verstärkten Thermoplastleiter

Der Polyäthylenschlauch darf nicht gefärbt sein, so dass er als solcher erkennbar bleibt (Aussehen farblos bis weiss).

Der Schutzschlauch muss eine von der Farbe des Polyäthylenschlauches abweichende, deutlich unterscheidbare Färbung aufweisen.

Zu § 31 a. Messung des spez. Widerstandes

Die Messungen erfolgen an beiden Isolierschläuchen getrennt. Zulässige Minimalwerte des spez. Widerstandes

bei	20 °C MΩ cm	50 °C MΩ cm
Polyäthylenschlauch	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$
Polyvinylchloridschlauch	$1 \cdot 10^{3}$ [1]	$1 \cdot 10^{2}$ [1]

[1]) Einer dieser beiden Werte darf im Maximum um 25 % unterschritten werden.

Zu § 32. Prüfung der mechanischen Festigkeit des Ader- bzw. Schutzschlauches vor und nach einer beschleunigten Alterung

Der Zerreiss-Prüfung wird nur der äussere Schutzschlauch unterworfen. Die Alterungsprüfung erfolgt aber mit Cu-Seele und Polyäthylenschlauch.

An Stelle der mechanischen Prüfungen am Polyäthylenschlauch erfolgen die folgenden Untersuchungen zur Charakterisierung des Polyäthylens.

1. Bestimmung des Schmelzpunktes

Leere Schlauchabschnitte von 15 cm Länge werden über einen waagrecht liegenden Metalldorn von 30 mm Durchmesser gelegt und während ca. 30 min in einem Wärmeschrank einer konstanten Temperatur von 110, 115 oder 120 °C ausgesetzt.

Als Schmelzpunkt des Polyäthylens wird diejenige Temperatur betrachtet, bei welcher das Material abtropft. Der Schmelzpunkt muss über 110 °C liegen.

2. Bestimmung des Aschegehaltes

Der Aschegehalt muss kleiner sein als 0,2 %.

3. Bestimmung der Lösungsmittelbeständigkeit

Das Polyäthylen muss in organischen Lösungsmitteln unlöslich und nicht quellbar sein. Ferner muss das Material halogenfrei sein.

Zu § 35. Prüfung der Wärmebeständigkeit

Die Prüfung der Wärmebeständigkeit wird durch eine Wärmedruckprüfung nach § 35 a) an der zweischichtigen Ader durchgeführt. Der Schutzschlauch wird nicht entfernt. Die zulässige Abnahme der Wanddicke von 50 % bezieht sich nur auf die Wanddicke des Schutzschlauches.

Isolierschlauchwandstärken der zweischichtigen Adern

Tabelle XIa

Nennquerschnitt in mm²	min. Wandstärken in mm		Nennwert[1]) der Gesamtwandstärke in mm
	Polyätylen-Schlauch	Polyvinylchlorid-Schlauch	
1	0,40	0,40	0,95
1,5	0,40	0,40	0,95
2,5	0,50	0,50	1,15
4	0,50	0,50	1,15
6	0,50	0,50	1,15
10	0,60	0,60	1,35
16	0,60	0,60	1,35
25	0,70	0,70	1,60
35	0,70	0,70	1,60
50	0,80	0,80	1,80
70	0,80	0,80	1,80
95	0,90	0,90	2,00
120	0,90	0,90	2,00
150	1,00	1,00	2,20
185	1,10	1,10	2,40
240	1,20	1,20	2,65

[1]) Dieser Wert ist nicht verbindlich, er wird aber bei der Prüfung des Aufbaues des Leiters nach § 27 festgestellt.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein

Diskussionsversammlung

über

Netzkommandoanlagen

(Anlagen zur zentralen Steuerung von Elektrizitätsverbrauchern)

Donnerstag, den 1. Dezember 1949, 9 Uhr 45
im Konservatorium Bern, Kramgasse 36, Bern

1. Einleitende Referate über das Grundsätzliche

a) von *E. Erb*, Ingenieur des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich, *in deutscher Sprache*
b) von *M. Roesgen*, Vizedirektor des Elektrizitätswerkes Genf, *in französischer Sprache*

2. Referate über die in der Schweiz betriebenen Systeme

a) *J. Pelpel*, Ingenieur der Cie des Compteurs, Paris
b) *W. König*, Ingenieur der Landis & Gyr AG., Zug
c) *O. Grob*, Ingenieur der Zellweger AG., Uster
d) *E. Spahn*, Ingenieur der Fr. Sauter AG., Basel

3. Diskussion

Bemerkungen

Grundsätzliches über Fernmessen, Fernsteuern und Fernregulieren findet sich besonders im Bulletin SEV 1941, Nr. 26, Bericht über die Diskussionsversammlung des SEV vom 14. Dezember 1940 in Zürich. Seit jener Versammlung wurden namentlich die Netzkommandoanlagen stark entwickelt. Hierüber soll nun berichtet werden. Da sich viele Elektrizitätswerke für die Einführung von Netzkommandoanlagen interessieren und anderseits bereits beträchtliche Erfahrungen vorliegen, hofft der Vorstand auf eine nützliche Diskussion, deren Resultate, *namentlich auch die Beantwortung von Fragen*, dazu beitragen sollen, die Projektierung unter Berücksichtigung der jeweils vorhandenen lokalen Verhältnisse zu erleichtern. Der Vorstand hofft besonders auf eine rege Beteiligung der Besitzer von Netzkommandoanlagen.

Teilnehmer, welche die Diskussion während mehr als 5 Minuten zu benützen wünschen, sind gebeten, sich mit dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Tel. (051) 34 12 12 in Verbindung zu setzen, um den Organisatoren zu gestatten, die Diskussion zum voraus etwas zu ordnen.

Es ist kein offizielles Mittagessen vorgesehen. Immerhin wird der «Kornhauskeller» für diejenigen Teilnehmer reserviert, die gemeinsam essen wollen.

Für den Vorstand des SEV:
Das Sekretariat

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. — **Redaktion:** Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1, 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. 40.— pro Jahr, Fr. 25.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 50.— pro Jahr, Fr. 30.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.