

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 30 (1939)  
**Heft:** 17  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.02.2026

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

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Messung der nichtlinearen Verzerrung.

621.396.822.0014

Die bei der elektrischen und akustischen Uebertragung von Sprache und Musik auftretenden störenden Einflüsse lassen sich in folgenden drei Gruppen zusammenfassen:

1. Dämpfungs- und Phasenverzerrungen,
2. Nichtlineare Verzerrungen,
3. Störgeräusche.

Im folgenden wird also die zweite Gruppe behandelt, die physiologisch stark wirksam, aber für die Güte einer Uebertragung nicht allein massgebend ist.

Da die störenden Einflüsse sich mit der Zeit ändern können, müssen auch Messmethoden angewandt werden, die eine betriebsmässige Ueberwachung der Uebertragungsglieder zu lassen.

#### A. Oberwellenmessung.

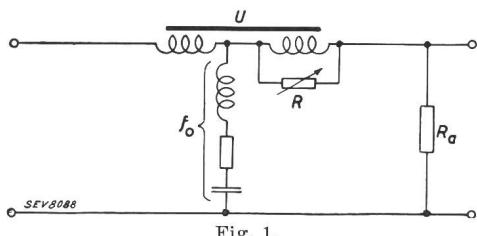
Bei der Klirrfaktormessung wird die Annahme zugrunde gelegt, dass bei Beschickung des Einganges eines Uebertragungsgliedes mit einer sinusförmigen Schwingung am Ausgang ein Frequenzgemisch festgestellt werden kann, das aus der Grundwelle mit ihren Oberwellen (bei verschiedenen Amplituden) besteht. Der Klirrfaktor  $k$  ist nun definiert als das Verhältnis des Effektivwertes der Oberwellenspannung zu dem der Gesamtspannung. Einige Messverfahren bestimmen den andern Faktor  $k'$ , das Verhältnis des Effektivwertes der Oberwellenspannung zu dem der Grundwellenspannung. Die Beziehung lautet:

$$k = \frac{k'}{\sqrt{1+k'^2}}; \quad k; k' \ll 1, \text{ deshalb } k \approx k'$$

a) Bei der *Klirrfaktormessbrücke* besteht ein Zweig aus einem variablen Serienkreis, die anderen drei aus ohmschen Widerständen. Durch den Schwingkreis wird die Grundwelle herausgesiebt und der Effektivwert der Oberschwingungen mit einem quadratisch anzeigen Röhrenvoltmeter im Brückenzweig gemessen. Ferner wird an einem Potentiometer ein Bruchteil der Gesamtspannung abgegriffen, und zwar so, dass dieser gleich der Oberwellenspannung ist. Der festgestellte Bruchteil ist identisch mit dem Klirrfaktor  $k$ . (Bereich:  $f$  bis 10 kHz,  $k = 0,1 \dots 100 \%$ .)

b) Beim *Kompensationsverfahren* wird auf den Ausgang des Uebertragungsgliedes die Grundwelle mit gleicher Amplitude, aber mit Gegenphase gegeben und Oberwellen- und Grundwellenspannung gemessen; das Verhältnis ergibt den Faktor  $k'$ . (Verfahren mit selbsttätiger Kompensation bei einer festen Frequenz zur Prüfung von Endröhren.)

c) Die *Verfahren zur Unterdrückung der Grundwelle* arbeiten mit Hochpassfilter, Doppelbandsperre (kleiner Phasenfehler der Oberwellen) oder in Dynatronshaltung, wobei ein ohmscher Widerstand und ein auf die Grundwelle abgestimmter Parallelkreis in Serie geschaltet sind. Am Widerstand wird zuerst die Oberwellenspannung und nach Kurzschliessen des Kreises die Gesamtspannung gemessen.



Schema eines Klirrfaktormessers für Hochfrequenz.

d) Für Bandfilter wurde in neuerer Zeit auch ein *Klirrfaktormesser für Hochfrequenz* entwickelt (vgl. Fig. 1). Uebertrager  $U$  und Regelwiderstand  $R$  dienen zur Kompensation der Grundfrequenz  $f_0$ . (Grundfrequenzunterdrückung

ca. 10 Neper bei 700 ... 900 kHz, Messbereich  $k = 0,05 \dots 30 \%$ .)

Über die Art der nichtlinearen Verzerrung geben die genannten Methoden keine Auskunft, da nur die Gesamtheit der Oberwellen berücksichtigt wird. Die *Frequenzanalyse* schafft da Abhilfe, z. B. auch, wenn man relativ grosse Störgeräusche nicht als Klirrfaktor mitmessen will. Die Bestimmung der Oberwellenanteile erfolgt durch rechnerische, mechanische oder optische Verfahren aus dem Oszillogramm, nach Fourier. Direkte Analysen lassen Resonanzkreise, Bandfilter, Oktavfilter oder Tonfrequenz-Spektrometer zu.

#### B. Kombinationstonmessung.

Allgemein werden bei diesem Verfahren zwei sinusförmige Töne auf das Uebertragungsglied gegeben und an dessen Ausgang die Amplitude eines Kombinationstönes gemessen, der durch die Krummlinigkeit der Uebertragungscharakteristik entstanden ist. Die Grösse der gemessenen Amplitude ist ein Mass für die nichtlineare Verzerrung.

Bestimmte Kombinationstöne röhren z. B. vom quadratischen, andere vom kubischen Glied der Charakteristik her. Ein diese Tatsachen ausnutzender *Verzerrungsmessplatz* schickt zwei Töne mit festem Frequenzabstand ( $y-x = \text{Differenzton}$ ) und gleicher Amplitude durch das Uebertragungsglied. Die Mittelfrequenz  $f = \frac{x+y}{2}$  durchläuft das

Tonspektrum. Von den Kombinationstönen hat z. B. der Differenzton erster Ordnung ( $y-x$ ) eine feste Frequenz, die herausgesiebt wird und deren Amplitude fortlaufend mit Hilfe eines Pegelschreibers aufgezeichnet wird. Mit wenigen Umschaltungen der Messapparatur lässt sich so die quadratische und die kubische Verzerrung nacheinander für den ganzen Frequenzbereich schnell bestimmen, je nachdem man die Amplitude des einen oder eines anderen Differenztones misst. (Ausmessung von Rundfunkleitungen, deren Dämpfungsverzerrung für den gebräuchlichen Differenzton von 60 Hz klein ist.)

Bei dieser Methode hat man den weiteren Vorteil einer genauen Verzerrungsmessung im oberen Tonbereich (bei Fernsprechkabeln liegt z. B. dort die grösste Ohrempfindlichkeit), die bei der Klirrfaktormessung wegen der grossen Dämpfungszunahme nicht möglich ist. — Auch Kohlemikrophone werden so auf Tonfälschung geprüft.

#### C. Suchton-Methode.

Hierbei moduliert das zu untersuchende Frequenzgemisch einen variablen Suchton. Aus dem dadurch entstehenden variablen Seitenband des Tones wird mit Hilfe eines festen Filters ein schmales Frequenzband herausgesiebt. Bei einer eingeprägten Schwingung kann das Spektrum der Oberschwingungen, bei mehreren das der Kombinationsschwingungen mit den vorher erwähnten Hilfsmitteln beliebig genau untersucht werden, was insbesondere für Forschungsarbeiten wertvoll sein kann.

#### D. Messen der Kreuzmodulation.

Eine besondere Art nichtlinearer Verzerrung, das Uebertragen zweier Programme, tritt beim hochfrequenten Drahtfunk auf. Die Kreuzmodulation kann gemessen werden als nichtlineare Nebensprechdämpfung, die gleich ist dem Dämpfungsverhältnis von Stör- zu Nutzmodulation. Die Dämpfung soll mindestens 7 Neper betragen, was einem Klirrfaktor der dritten Harmonischen von  $k_3 = 0,06 \dots 0,08 \%$  entspricht. Die Empfindlichkeit der Methode ist also entsprechend den hohen Anforderungen sehr gross.

#### E. Analyse der Arbeitskennlinie.

a) Die *rechnerische Analyse* ist bei den näherungsweise bekannten Charakteristiken von Röhren und Eisenspulen

möglich, woraus der Klirrfaktor zu bestimmen ist. Um die Modulationseigenschaften festzustellen, wurde die Theorie für zwei sinusförmige Grundwellen entwickelt und als Mass dieser nichtlinearen Verzerrung der Modulationsfaktor  $m$  eingeführt.

b) Dieser Faktor lässt sich aus dem *graphischen* Bild der Charakteristik mit der Arbeitssteilheit (rechnerische Ableitung oder Aufzeichnung mit dem Braunschen Rohr) definieren wie folgt:

$$m = \frac{S_{A \max} - S_{A \min}}{S_{A \max} + S_{A \min}}$$

Die Beziehung zwischen  $m$  und  $k$  lautet dann für

rein quadratische Verzerrung  $m_2 = 2k_2$

rein kubische Verzerrung  $m_3 = \frac{6k_3}{1 - 3k_3}$

Das Verfahren mit dem Braunschen Rohr wird bei der Beurteilung von Kohlemikrofonen als einzig eindeutiges angewandt.

#### Zusammenfassung.

Das einfachste und älteste Mass für die Grösse der nichtlinearen Verzerrung ist der Klirrfaktor. Die Klirrfaktormessung ist dann sinnvoll, wenn auch im Betrieb nur *eine* Frequenz übertragen wird (Meßsender). Vielfach ist aber auch bei Frequenzgemisch-Uebertragung (Verstärker) die Klirrfaktormessung ausreichend. Weitere Aufschlüsse über die nichtlinearen Eigenschaften von Uebertragungsanlagen erhält man durch die Messung von Kombinationsschwingungen (Bestimmung des frequenzabhängigen Differenztonfaktors erster und zweiter Ordnung am Verzerrungsmessplatz). Sehr eindrucksvoll und für qualitative Untersuchungen besonders geeignet ist die Bestimmung der nichtlinearen Verzerrung aus der Arbeitskurve, da sie auf ihre Ursache zurückgeht. Sie dürfte aber nur bei starken Verzerrungen brauchbar sein. (Grosses Literaturverzeichnis am Schlusse des Originalaufsatzes!) — (H. Koschel, Veröff. aus dem Geb. Nachr. Techn. 1939, 1. Folge, S. 29.)

E. d. G.

### Wirtschaftliche Mitteilungen. Communications de nature économique.

#### Tagesausgleichbecken für die Kraftwerke Piottino und Biaschina.

627.814

Wir entnehmen dem Geschäftsbericht 1938/1939 der Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität: «Wir hatten in unserm Sonderbericht an die Generalversammlung vom 30. Juni 1936 über die Fusion mit den Officine Elettriche Ticinesi darauf hingewiesen, dass durch die Schaffung von Stauweihern oberhalb der Wasserfassung des Werkes Piottino die Möglichkeit vorhanden sei, bei Nieder- bis Mittelwasser die verfügbare Energie in wirtschaftlicher Weise auf die Tagesstunden zu konzentrieren, um höhere Leistungen erreichen zu können. Die unregelmässige Wasserentnahme aus dem Ritomsee wirkt sich für unsere beiden Werke am Tessin insofern nachteilig aus, als sie den Bedürfnissen des SBB-Bahnbetriebes angepasst ist, welche von den unsrigen abweichen. Um diese Unregelmässigkeit der Zuflüsse auszugleichen und die vorhandene Wassermenge unserm Belastungsverlauf anzupassen, haben wir uns entschlossen, an geeigneter Stelle oberhalb der Wasserfassung des Piottino-Werkes zwischen Bahn und Fluss Tessin einen Ausgleichsweiher mit rund 125 000 m<sup>3</sup> Inhalt herzustellen. Dieser Stauinhalt wird gestatten, das Piottino- und das Biaschina-Werk selbst in der Niederwasserzeit während annähernd 8 Tagesstunden mit der vollen Wassermenge, die sie aufnehmen können (die sog. Schluckfähigkeit), zu speisen. Beide Werke werden dann als ausgesprochene Tagesspitzenwerke arbeiten können. Mit dem Bau des Ausgleichsweiher ist dieses Frühjahr bereits begonnen worden, so dass er uns für die nächste Winterperiode zur Verfügung stehen soll.»

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

No.		Juni	
		1938	1939
1.	Import . . . . . (Januar-Juni) . . . . .	131,0 (781,3)	160,3 (862,6)
	Export . . . . . (Januar-Juni) . . . . .	101,3 (618,4)	111,9 (670,6)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	48 658	27 977
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 Grosshandelsindex } = 100	137 107	137 106
	Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh } (Juli 1914)	36,7 (74)	35,9 (72)
	Gas Rp./m <sup>3</sup> } = 100	26 (124)	26 (124)
	Gaskoks Fr./100 kg	7,84 (160)	7,64 (156)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau willigten Gebäuden in 28 Städten . . . . . (Januar-Juni) . . . . .	682 (3956)	747 (3770)
5.	Offizieller Diskontsatz . . . %	1,5	1,5
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr. Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1541	1729
	Goldbestand u. Golddevisen <sup>1)</sup> 10 <sup>6</sup> Fr.	3182	2737
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	84,51	85,93
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.) Obligationen . . . . . Aktien . . . . . Industrieaktien . . . . .	139 193 315	125 169 299
8.	Zahl der Konkurse . . . . . (Januar-Juni) . . . . .	31 (262)	36 (223)
	Zahl der Nachlassverträge . . . (Januar-Juni) . . . . .	22 (102)	14 (77)
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % . . .	1938 22,1	1939 21,5
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein aus Güterverkehr . . . (Januar-Mai) . . .	13 388 (66 672)	Mai 16 698 (73 473)
	aus Personenverkehr } 1000 Fr. (Januar-Mai) . . .	10 489 (51 050)	10 607 (49 303)

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

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

		Juli	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) .	Lst./1016 kg	49/5/0	48/0/0	45/0/0
Banka-Zinn . . . .	Lst./1016 kg	230/0/0	228/0/0	192/10/0
Blei . . . . .	Lst./1016 kg	14/16/3	14/15/0	14/1/3
Formeisen . . . . .	Schw. Fr./t	161,90	161,90	161,90
Stabeisen . . . . .	Schw. Fr./t	184,10	184,10	184,10
Ruhrfettfuß I <sup>1)</sup> . . .	Schw. Fr./t	47,40	45,40	46,50
Saarnuß I (deutsche) <sup>1)</sup>	Schw. Fr./t	37,50	35,50	37,90
Belg. Anthrazit 30/50	Schw. Fr./t	65.—	65.—	65.—
Unionbriketts . . . .	Schw. Fr./t	44,70	44,70	47,20
Dieselbriketts <sup>1)</sup> 11000 kcal	Schw. Fr./t	102,50	102,50	106,50
Heizöl <sup>2)</sup> . . . . . 10500 kcal	Schw. Fr./t	103,50	103,50	105.—
Benzin . . . . .	Schw. Fr./t	151,50	151,50	151,50
Rohgummi . . . . .	d/lb	8 5/16	8 3/16	7 5/16

Bei den Angaben in engl. Währung verstehen sich die Preise f. o. b. London, bei denjenigen in Schweizer-Währung franco Schweizergrenze (unverzollt).

<sup>1)</sup> Bei Bezug von Einzelwagen.

<sup>2)</sup> Bei Bezug in Zisternen.

## Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

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

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	EW Kanton Thurgau Arbon		Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn Solothurn		Azienda Elettrica Comunale di Bellinzona		Elektrizitätswerk der Gemeinde Arosa Arosa	
	1938	1937	1938	1937	1938	1937	1938	1937
1. Energieproduktion . . . kWh	—	—	—	—	11 181 770	10 307 194	4 338 000	4 386 000
2. Energiebezug . . . . kWh	?	?	12 568 684	12 758 354	407 933	1 293 930	1 707 000	1 606 000
3. Energieabgabe . . . . kWh	95 570 450	101 876 400	12 568 684	12 758 354	10 188 298	9 949 802	5 136 000	5 205 000
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	— 6,18	+ 16	— 1,48	+ 8,8	+ 2,4	+ 13,6	— 1	+ 9
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . . . kWh	33 543 600	41 326 500	0	0	0	0	192 000	48 000
11. Maximalbelastung . . . kW	?	?	2 235	2 273	3 150	3 020	1 960	2 110
12. Gesamtanschlusswert . . . kW	?	?	14 790	14 357	14 063	13 300	12 548	12 167
13. Lampen . . . . . { Zahl	528 450	518 270	72 719	72 158	46 416	45 187	36 850	36 530
13. Lampen . . . . . { kW	—	—	2 985	2 961	1 856	1 807	1 472	1 460
14. Kochherde . . . . . { Zahl	2 260	2 434	102	98	1 772	1 600	636	626
14. Kochherde . . . . . { kW	—	—	723	703	8 500	6 000	3 866	3 792
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl	4 123	4 364	1 792	1 751	811	670	376	365
15. Heisswasserspeicher . . . { kW	—	—	2 109	2 033	900	750	2 002	2 006
16. Motoren . . . . . { Zahl	20 937	19 803	2 726	2 629	807	798	703	657
16. Motoren . . . . . { kW	55 414	51 926	4 558	4 367	2 807	2 581	848	664
21. Zahl der Abonnemente . . .	—	—	7 988	7 903	5 530	5 500	580	580
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	4,80	4,93	8 611	8,46	7,4	7,3	7,52	7,55
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . Fr.	—	—	100 000	240 000	—	—	—	—
32. Obligationenkapital . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . . »	8 000 000	8 000 000	—	—	587 308	637 308	1 220 000	1 220 000
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	1 855 167	2 093 323	573 003	665 003	587 308	637 308	1 034 000	1 054 000
36. Wertschriften, Beteiligung »	8 309 453	8 371 840	65 000	65 000	—	—	—	—
37. Erneuerungsfonds »	1 000 000	980 000	430 000	400 000	?	?	13 000	110 000
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	3 445 791	3 456 247	1 156 884	1 155 256	778 236	781 573	380 000	387 000
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligung . . . . . »	383 961	406 787	2 773	2 605	—	—	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . »	44 187	45 564	21 684	18 053	37 616	37 542	11 600	9 300
44. Passivzinsen . . . . »	392 500	454 375	5 488	12 350	40 000	42 838	50 000	52 000
45. Fiskalische Lasten . . . »	—	—	—	—	59 734	58 192	1 600	2 000
46. Verwaltungsspesen . . . »	132 787	124 650	62 629	60 359	60 000	60 000	50 000	45 800
47. Betriebsspesen . . . . »	236 609	217 400	164 289	161 673	381 024	369 347	42 800	46 200
48. Energieankauf . . . . »	2 465 581	2 360 687	491 706	501 752	32 888	30 000	74 600	69 500
49. Abschreibg., Rückstellungen »	495 236	617 300	305 480	276 290	50 000	60 000	64 000	65 000
50. Dividende . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
51. In % . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	100 000	100 000	150 000	160 000	198 620	203 243	110 000	110 000
53. Pachtzuüse . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . . Fr.	7 979 243	7 858 334	3 790 454	3 631 733	3 113 113	3 113 113	2 680 000	2 550 000
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . . »	6 124 076	5 765 011	3 217 451	3 005 730	2 525 805	2 475 805	1 200 000	1 223 000
63. Buchwert . . . . . »	1 855 167	2 093 323	573 003	665 003	587 308	637 308	1 200 000	1 223 000
64. Buchwert in % der Baukosten . . . . .	23,3	26,6	15,1	18,6	18,8	20,4	45	48

<sup>1)</sup> exkl. Erneuerungsfonds von Fr. 13 000.—.

## Energiestatistik

## der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

Bearbeitet vom Eidg. 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.

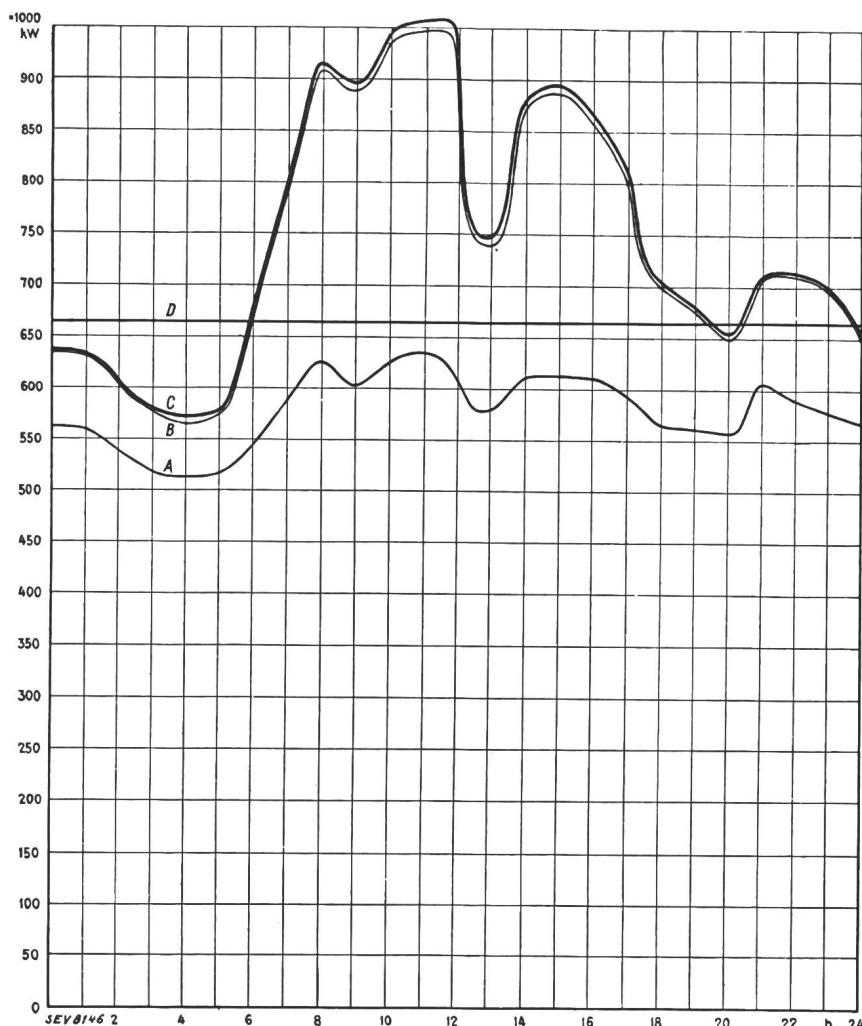
Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen wird jährlich einmal in dieser Zeitschrift erscheinen.

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		Änderung im Berichtsmonat – Entnahme + Auffüllung				
	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39		1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	
	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 . . .	474,1	471,1	0,3	0,3	4,3	5,4	1,0	0,8	479,7	477,6	- 0,4	716	653	- 46	- 35	129,9	136,3	
November . . .	461,6	421,0	1,3	1,6	2,4	2,5	2,1	4,8	467,4	429,9	- 8,0	626	541	- 90	- 112	114,9	109,6	
Dezember . . .	474,2	419,5	1,7	5,4	2,7	2,5	0,8	9,9	479,4	437,3	- 8,8	484	411	- 142	- 130	116,2	101,3	
Januar . . . .	436,8	406,4	2,0	4,7	2,6	2,4	1,6	11,2	443,0	424,7	- 4,1	370	317	- 114	- 94	109,6	96,9	
Februar . . . .	407,3	380,9	1,2	2,0	2,4	2,2	1,6	7,8	412,5	392,9	- 4,7	263	207	- 107	- 110	109,8	95,6	
März . . . . .	441,9	455,0	0,4	0,7	3,0	3,7	4,2	6,1	449,5	465,5	+ 3,6	208	130	- 55	- 77	121,0	131,5	
April . . . . .	449,9	460,4	0,4	0,3	1,0	2,7	0,1	0,8	451,4	464,2	+ 2,8	142	170	- 66	+ 40	124,7	141,0	
Mai . . . . .	443,2	489,8	0,2	0,7	5,9	3,3	0,1	1,1	449,4	494,9	+ 10,1	205	229	+ 63	+ 59	130,2	147,5	
Juni . . . . .	425,8	486,2	0,3	0,4	7,1	3,0	—	0,1	433,2	489,7	+ 13,0	403	413	+ 198	+ 184	137,7	148,0	
Juli . . . . .	445,3		0,3		7,5		—		453,1			559		+ 156		148,9		
August . . . . .	463,2		0,3		7,3		—		470,8			669		+ 110		154,8		
September . . .	462,2		0,3		7,2		—		469,7			688		+ 19		150,5		
Jahr . . . . .	5385,5		8,7		53,4		11,5		5459,1			775 <sup>4)</sup>	775 <sup>4)</sup>	—		1548,2		
Oktober-Juni	4014,8	3990,3	7,8	16,1	31,4	27,7	11,5	42,6	4065,5	4076,7	+ 0,3					1094,0	1107,7	

Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen		Elektrokessel <sup>1)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicher-pumpen <sup>2)</sup>		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	in Millionen kWh																
Oktober . . .	113,4	114,8	56,2	57,3	60,1	39,5	39,6	43,6	23,5	25,6	57,0	60,5	307,7	290,5	349,8	341,3	- 2,4
November . . .	119,5	123,6	58,1	60,1	61,1	42,4	28,6	16,3	27,2	24,6	58,0	53,3	321,4	301,0	352,5	320,3	- 9,1
Dezember . . .	132,0	137,6	58,4	62,2	54,6	40,8	25,0	10,7	33,9	29,0	59,3	55,7	336,5	323,7	363,2	336,0	- 7,5
Januar . . . . .	127,7	130,8	55,9	59,4	48,7	45,7	13,0	11,2	32,1	27,8	56,0	52,9	318,5	313,9	333,4	327,8	- 1,7
Februar . . . . .	110,2	115,8	50,1	53,5	46,8	41,1	20,0	11,6	28,7	28,1	46,9	47,2	281,5	284,1	302,7	297,3	- 1,8
März . . . . .	111,2	125,0	52,3	57,3	52,0	48,1	35,8	16,1	27,5	33,2	49,7	54,3	290,3	314,8	328,5	334,0	+ 1,7
April . . . . .	102,0	106,2	52,2	53,0	54,9	47,9	40,9	37,5	27,1	24,3	49,6	54,3	283,8	278,3	326,7	323,2	- 1,1
Mai . . . . .	103,4	113,0	52,8	56,1	53,8	53,4	33,2	46,7	23,9	19,3	52,1	58,9	281,1	294,6	319,2	347,4	+ 8,8
Juni . . . . .	95,2	105,0	49,5	56,8	37,5	43,9	42,3	55,0	25,4	24,5	45,6	56,5	252,6	280,4	295,5	341,7	+ 15,6
Juli . . . . .	96,9		50,1		36,2		40,8		26,4		53,8		255,0		304,2		
August . . . . .	101,4		51,4		35,2		42,0		23,6		62,4		260,6		316,0		
September . . . .	105,8		52,1		34,7		42,8		22,1		61,7		264,6		319,2		
Jahr . . . . .	1318,7		639,1		575,6		404,0		321,4		652,1		3453,6		3910,9		
Oktober-Juni	1014,6	1071,8	485,5	515,7	469,5	402,8	278,4	248,7	249,3	236,4	474,2	493,6	2673,4	2681,3	2971,5	2969,0	- 0,1

<sup>1)</sup> d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.<sup>2)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.<sup>3)</sup> Kolonne 17 gegenüber Kolonne 16.<sup>4)</sup> Energieinhalt bei vollen Speicherbecken.

NB. Im Jahre 1938/39 sind die gleichen Werke im Betrieb wie im Vorjahr.



Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 14. Juni 1939.

**Legende:**

**1. Mögliche Leistungen: 10<sup>3</sup> kW**

Laufwerke auf Grund natürlicher Zuflüsse (O—D) . . . . .	665
Saisonsspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max. Seehöhe)	647
Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe . . . . .	107
Total . . . . .	1419

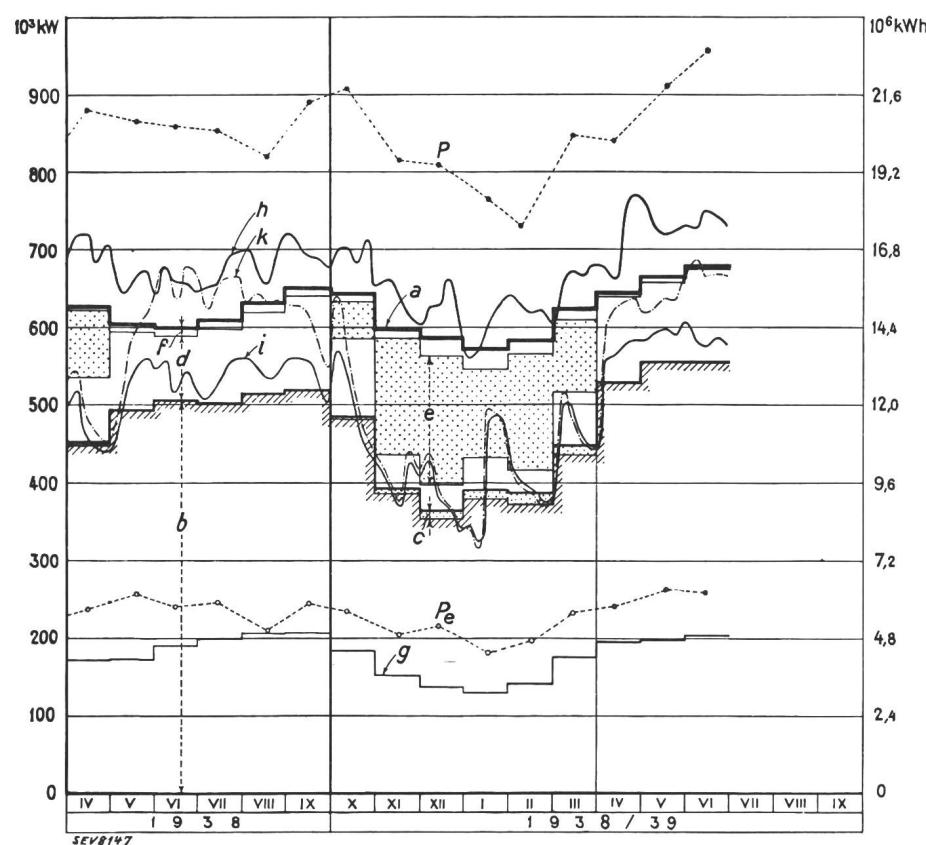
**2. Wirklich aufgetretene Leistungen:**

O—A Laufwerke inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).	
A—B Saisonsspeicherwerke.	
B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken u. Einfuhr.	
Total . . . . .	1419

**3. Energieerzeugung: 10<sup>6</sup> kWh**

Laufwerke . . . . .	13,8
Saisonsspeicherwerke . . . . .	4,0
Thermische Werke . . . . .	—
Bezug aus Bahn- u. Industrie-Kraftwerken und Einfuhr . . . . .	0,1
Total, Mittwoch, den 14. Juni . . . . .	17,9

Total, Samstag, den 14. Juni 1939 . . . 15,3  
Total, Sonntag, den 18. Juui 1939 . . . 11,4



Mittwoch- und Monatserzeugung.

**Legende:**

**1. Höchstleistungen.**

(je am mittleren Mittwoch jedes Monates)  
P des Gesamtbetriebes;  
Pe der Energieausfuhr.

**2. Mittwocherzeugung:**

(Durchschnittl. Leistung bzw. Energie- menge)

h insgesamt;  
i in Laufwerken wirklich;  
k in Laufwerken aus natürlichen Zuflüs- sen möglich gewesen.

**3. Monatserzeugung:**

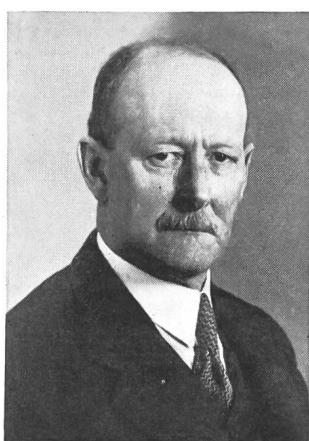
(Durchschnittl. Monatsleistung bzw. durch- schnittliche tägliche Energiemenge)

a insgesamt;  
b in Laufwerken aus natürl. Zuflüssen;  
c in Laufwerken aus Speicherwasser;  
d in Speicherwerken aus Zuflüssen;  
e in Speicherwerken aus Speicherwasser;  
f in thermischen Kraftwerken und Be- zug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr;  
g Energieausfuhr;  
g—a Inlandverbrauch.

## Miscellanea.

### In memoriam.

**Henri A. Naville** †. Am 11. Juli haben zahlreiche Leidtragende, Freunde und Mitarbeiter Abschied genommen von Henri A. Naville, dem es beschieden war, in der Maschinenindustrie eine grosse und verantwortungsvolle Arbeitslast zu tragen. H. A. Naville, der aus einer alten Genfer Familie stammt, wurde als Sohn des in der schweizerischen Industriegeschichte bekannten Gustav Naville am 24. Juni 1875 in Zürich geboren. Er verlebte mit seinen Geschwistern eine glückliche Jugend. Das erste technische Interesse des Knaben galt den Schiffen in Wollishofen und ihren Maschinen, die in den von seinem Vater geleiteten Werkstätten von Escher Wyss gebaut wurden. Er besuchte die Kantonsschule in Zürich und verbrachte manche Ferienwochen in Genf, so dass er den Kontakt mit der französischen Kultur und der westschweizerischen Familienheimat nicht verlor. Am Polytechnikum bildete er sich zum Maschineningenieur aus und machte die anregende Bekanntschaft von Professor Stodola. Sein Vater war ihm auch auf dem Gebiete der Technik und der Industrie ein Vorbild und Freund.



Henry A. Naville  
1875—1939.

Nach Abschluss der Studien unternahm H. A. Naville Reisen nach Deutschland, England und, begleitet von befreundeten schweizerischen Ingenieuren, nach den Vereinigten Staaten. Die Reise durch Amerika führte ihn nach den verschiedensten industriellen Städten. Er arbeitete auch am Riesenwerk, das die Wasserkräfte des Niagara dem Menschen dienstbar machte.

In die Schweiz zurückgekehrt, war er zuerst eine Zeitlang bei Escher Wyss tätig und kam dann zu Anfang unseres Jahrhunderts als junger Ingenieur zu Brown, Boveri & Cie. nach Baden. In dieser Firma konnte er sich glücklich entwickeln. Er stellte auf allen Posten, die ihm anvertraut wurden, seinen Mann. Mehr als 30 Jahre lang diente Herr Naville der grossen Badener Firma, wobei er zuerst zum Oberingenieur und Prokuristen, nachher zum Direktionsmitglied und im Jahre 1928 zum Delegierten des Verwaltungsrates ernannt wurde. Von 1934 bis 1938 war er Präsident des Verwaltungsrates und dessen Delegierter.

Die schweren Jahre nach dem Kriege stellten an Herrn Naville, der die Grenzbesetzung als tüchtiger Offizier mitgemacht hatte, ganz besonders grosse Anforderungen. Er übernahm die ihm anvertrauten Aufgaben aus Pflichtbewusstsein und aus einem in tiefen religiösen und ethischen Ueberzeugungen wurzelnden Verantwortungsgefühl. Er hielt es auch für seine Pflicht, nach dem Tode von Nationalrat Carl Sulzer-Schmid im Jahre 1934 das ihm angebotene Präsidium des Vereins Schweizerischer Maschinen-Industrieller zu übernehmen, nachdem er dem Vorstand seit dem Jahre 1923 angehört hatte. Herr Naville hat sich stets auch ganz besonders für Arbeitgeberfragen interessiert; er war seit dem Jahre 1934 Ausschussmitglied des Arbeitgeberverbandes schweizerischer Maschinen- und Metallindustrieller.

In den schweren Jahren, die die schweizerische Exportindustrie durchgemacht hat, ist die Arbeitslast, die an Herrn Naville herantrat, wohl gelegentlich für ihn zu gross gewesen. In den Jahren der Krise und der Sorgen mag auch der Keim für sein Leiden, das zum allzufrühen Tod geführt hat, gelegt worden sein. Obgleich sich Herr Naville in der Arbeit durch Tatkraft und Umsicht auszeichnete, waren die Hauptzüge seines Charakters Güte, Menschlichkeit und Vornehmheit. Diese Eigenschaften bedeuten für den, der sie besitzt, oft die Quelle von Enttäuschungen; sie sind aber im industriellen Leben und namentlich im Verkehr zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern wertvoll, ja unentbehrlich. Als die Härte der Zeiten seine Firma zu Arbeiterentlassungen zwang, war das für Herrn Naville sehr schmerzlich, anderseits konnte er sich am Wiederaufstieg des Unternehmens und an dem damit verbundenen bessern Los seiner Mitmenschen freuen. Der Verstorbene, der die besten Eigenschaften einer alten, geistig und religiös fest fundierten Familie besass, schöpfte die Kraft zur Erfüllung seiner Pflicht nicht aus physischer Ueberlegenheit, sondern aus einer innern Seelenstärke und aus einem glücklichen und herzlichen Familienleben. *Hm.*  
(Aus der Schweizerischen Arbeitgeber-Zeitung.)

Der SEV bewahrt Herrn Naville, der ihm während der langjährigen Mitgliedschaft und auch schon vorher grosse Dienste leistete, ein herzliches Andenken.

**Arthur-Erwin Kennelly** †, alt Professor an der Harvard University und am Massachusetts Institute of Technology, starb am 18. April 1939 in Boston (Mass.) im Alter von 77 Jahren, hochgeholt von den Elektrotechnikern aller Länder.

Kennelly wurde 1861 in Koloba bei Bombay geboren. Er besuchte die Schule in Grossbritannien, Frankreich und Belgien und wurde hierauf Sekretär-Adjunkt der Gesellschaft der Telegrapheningenieure von London, heute Institution of Electrical Engineers. Hierauf trat er in den Dienst der Eastern Telegraph Company als Chefelektriker für die Reparatur und Verlegung von Unterseekabeln. 1887 begab er sich in die Vereinigten Staaten, wo er, bis 1904, als Hauptassistent von Thomas A. Edison wirkte. Dann wurde er beratender Ingenieur der Edison General Electric Company und der General Electric Company von New York. 1902 bis 1930 war er Professor der Elektrotechnik an der Harvard University und von 1913 bis 1924 außerdem am Massachusetts Institute of Technology. Während des Krieges war er Verbindungsoffizier an der Nachrichtenabteilung der amerikanischen Armee in Frankreich.

Kennelly veröffentlichte zahlreiche grundlegende wissenschaftliche Werke, die besonders die Theorie der dynamoelektrischen Maschinen betreffen, ferner Leitungen und Netze, die drahtlose Telegraphie und die Verwendung der hyperbolischen Funktionen in der Elektrotechnik. Außerdem veröffentlichte er mehr als 300 Berichte, die z. T. wissenschaftlichen Körperschaften der Vereinigten Staaten oder des Auslandes vorgelegt wurden. Einer der wichtigsten Beiträge war der über die Impedanz, der 1893 dem American Institute of Electrical Engineers vorgelegt wurde; darin findet man zum erstenmal die Anwendung der komplexen Grössen auf das ohmsche Gesetz bei Wechselstromkreisen.

1902 veröffentlichte Kennelly seine weltbekannte Theorie über den Einfluss der Ionisation der Atmosphäre auf die Ausbreitung der elektrischen Wellen auf grosse Distanz; die Theorie wurde seither experimentell bewiesen und es folgte daraus die Konzeption der sog. Kennelly-Heaviside-Schicht.

Kennelly vertrat die Vereinigten Staaten in zahlreichen Sitzungen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission, besonders in solchen, die das Vokabular, die Definition der elektrischen und magnetischen Grössen und Einheiten und andere grundlegende Fragen betraf. Er war Präsident des American Institute of Electrical Engineers, der Illuminating Engineering Society und des Institute of Radio Engineers. Die Universität Pittsburgh und die Universität Toulouse verliehen ihm 1895 und 1922 den Ehrendoktortitel; unter zahlreichen anderen Auszeichnungen wurde ihm 1933 die Edison-Medaille verliehen. — (Nach Rev. Gén. Electr.)

### Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Technikum Winterthur.** Der Regierungsrat des Kantons Zürich wählte am 6. Juli Herrn *Erwin Jäger* von Mels als Lehrer am Technikum Winterthur für elektrotechnische und maschinentechnische Fächer, insbesondere solche konstruktiver Art.

### Kleine Mitteilungen.

**Le XX<sup>me</sup> Comptoir Suisse à Lausanne** sera ouvert cette année du 9 au 24 septembre 1939. Il comprendra une exposition spéciale de Sport et de Tourisme.

### Internationale Tagung für Physik.

Im Bulletin des SEV 1939, Nr. 9, S. 237, veröffentlichten wir das vorläufige Programm der Internationalen Tagung für Physik, die vom 4. bis 17. September 1939 im Physikgebäude der Eidg. Technischen Hochschule, Gloriustrasse 35, Zürich 7, stattfindet.

Soeben ist nun das Programm Nr. 2 erschienen, das alle nötigen Angaben enthält. Insbesondere figurieren darin nicht nur die Vortragenden, sondern auch die Titel der Vorträge. Die Vorträge sind unterteilt in Hauptvorträge, die maximal 60 Minuten, und in Kurvvorträge, die mit Diskussion höchstens 30 Minuten dauern.

Im Rahmen dieser internationalen Tagung findet Samstag, den 16. September die 4. Hochfrequenztagung des SEV statt. Eine besondere Einladung zu Handen unserer Mitglieder befindet sich auf Seite 504.

Das Programm kann beim Sekretariat der Internationalen Tagung für Physik, Gloriustrasse 35, Zürich 7, bezogen werden.

### 2. Aluminium-Tagung, Zürich 1939.

Das definitive Programm ist erschienen. Es kann bezogen werden bei Herrn Prof. Dr. A. v. Zeerleder, Aluminium-Industrie A.-G., Neuhausen a. Rheinfall. Die Tagung beginnt am Dienstag, dem 12. September 1939, 9.30 Uhr, im Hauptgebäude der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich, Auditorium I. Sie dauert bis zum 14. September. Siehe im übrigen die Voranzeige im Bulletin SEV 1939, Nr. 9, Seite 236.

## Qualitätszeichen, Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV.

### I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial.



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdozen, Kleintransformatoren.

— — — — — für isolierte Leiter.

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

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

#### Steckkontakte.

Ab 15. Juli 1939.

*Levy fils, Basel.*

Fabrikmarke:



Zweipolige Stecker für 250 V, 6 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Steckerkörper aus schwarzem oder braunem Kunstharzpreßstoff. Stifte mit Stahlfedereinlage. Nr. D 4038: Typ 1, Normblatt SNV 24505.

*Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Abtlg. Siemens-Schuckert, Zürich* (Vertretung der Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin).

Fabrikmarke:



Zweipolige Stecker für 250 V, 6 A.

Verwendung: in trockenen und feuchten Räumen.

Ausführung: Steckerkörper aus braunem Kunstharzpressstoff. Geschlitzte Steckerstifte aus vernickeltem Messing. Nr. St 6/2: Typ 1, Normblatt SNV 24505.

Die Firma

*J. G. Vetter,*

Kunstharzfabrikate, Elektrotechnische Bedarfsartikel, Zürich,

hat die Fabrikation von Steckkontakten aufgegeben. Die von dieser Firma bisher fabrizierten Steckkontakte wurden von der Firma

*Albert Baumann, elektrische Anlagen, Zürich,* übernommen.

#### Fabrikationsübertragung.

Die Firma

*C. Staub Sohn, Zug,*

ist erloschen.

Das von dieser Firma bisher fabrizierte Sicherungsmaterial wurde von der Firma H. Schurter & Co., Luzern, übernommen. Dieser Firma steht folglich das Recht zu, Sicherungselemente, für die der Firma C. Staub das Recht zur Führung des Qualitätszeichens erteilt wurde, ebenfalls mit diesem Zeichen herzustellen und in den Handel zu bringen.

#### Entzug des SEV-Qualitätszeichens.

Gestützt auf Art. 14 des Vertrages wurde der Firma *Levy fils, Basel,*

(Vertretung der Firma Fresen & Cie., Fabrik elektrischer Spezialartikel, Lüdenscheid)

Fabrikmarke:



das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV für folgende Drehschalter entzogen:

Aufputz-Drehschalter für trockene Räume, 6 A, 250 V, einpolig, Schema 0, I, III und VI, Nr. D 210, 211, 213 und 216.

Aufputz-Drehschalter für nasse Räume, 6 A, 250 V, einpolig, Schema I, Nr. D 351.

#### Verzicht auf das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV für Schalter.

Die Firma

*A. Werner Widmer, Zürich,*

(Vertretung der Firma Stotz-Kontakt G. m. b. H., Mannheim-Neckarau)

verzichtet auf das Recht zur Führung des Qualitätszeichens für:

zweipolige Kippebelschalter für 250 V 6 A, für Auf- und Unterputzmontage, Nr. 14052 ...

Der Vertreter- und der Fabrikationsfirma steht daher das Recht nicht mehr zu, solche Kippebelschalter mit dem Qualitätszeichen des SEV und dem Firmenzeichen in den Handel zu bringen.

### III. Radioschutzzeichen des SEV.



Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV» (siehe Veröffentlichung im Bulletin SEV 1934, Nr. 23 und 26) wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 1. Juli 1939.

*Solis-Apparatefabrik Zürich.*

Fabrikmarke:



Elektrisches Heizkissen, A / Solis / VSE-UCS, 60 W, für die Spannungen 125, 150 und 220 V.

*Gebrüder Bühler, Uzwil.*

Fabrikmarke: Firmenschild.

Staubsauger «Bühler Haushaltungsapparat», 110 W, für die Spannungen 110, 125, 145, 220 und 250 V.

*Gebr. Kapp, Zürich* (Vertretung der Hamilton-Beach-Borg-Warner-Corporation, Chicago).

Fabrikmarke: Firmenschild.

Staubsauger «Hamilton Beach» Mod. 14 für 220 V, 230 W.

### IV. Prüfberichte.

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

#### P. Nr. 87.

Gegenstand: **Lichtreklameapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 15307 b vom 6. Juli 1939.

Auftraggeber: *W. A. Kohler, Zürich.*

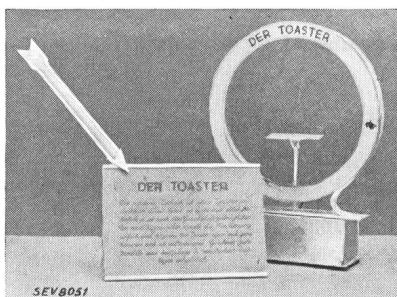
*Aufschriften:*

GIROLUX-APPARAT  
Nr. 0045 Patent Nr. 192 721



Type 1 Volt 110/125/145/220 ~ 50 Watt 12  
Volt sek. 3,4 A sek. 1

**Beschreibung:** Lichtreklameapparat gemäss Abbildung. Auf dem Pfeil und dem Ring sind kleine, durch einen Transformator gespeiste Glühlämpchen hinter Pergamentpapier angeordnet. Mit Hilfe eines Schaltapparates mit Motorantrieb



werden die Lämpchen nacheinander ein- und ausgeschaltet, so dass der Eindruck wandernden Lichts entsteht. Ein besonderer Schalter ermöglicht, den Pfeil oder den Ring einzeln sowie beide Teile gemeinsam oder abwechselnd aufeinanderfolgend zu beleuchten.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen Räumen.

#### P. Nr. 88.

Gegenstand: **Elektrische Kaffeemaschine.**

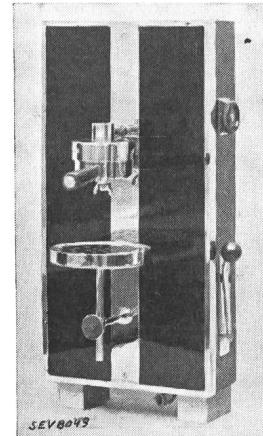
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 15588 a vom 5. Juli 1939.

Auftraggeber: *Oeschger & Co., Basel.*

*Aufschriften:*

NATIONAL  
OESCHGER & Co.  
Fabr. elektr. Apparate  
B A S E L  
Volt 220  
Amp. 10  
Nr. ...

⊕ Pat. im In- und Ausland angem.



**Beschreibung:** Kaffeemaschine gemäss nebenstehender Abbildung, als Durchlauferhitzer gebaut. Heizspirale von ca. 40 cm Länge steht mit dem durchfliessenden Wasser in Berührung. Eine Verriegelung von Schalter und Wasserhahn verhindert die Beheizung des Apparates bei geschlossenem Wasserhahn. Apparat für festen Anschluss und Wandmontage vorgesehen.

Der Apparat entspricht den «Anforderungen an Durchlauferhitzer» (Publ. Nr. 133). Für den Anschluss von Durchlauferhitzern, deren Heizwicklung mit dem durchfliessenden Wasser in Berührung steht, ist die Zustimmung des energieliefernden Werkes erforderlich.

#### P. Nr. 89.

Gegenstand: **Zwei Muster**

**armiertes Isolierrohr «Kopex».**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 15507/I vom 11. Juli 1939.

Auftraggeber: *Kopex A.G., Thalwil.*

**Beschreibung:** Die Kopex-Rohre bestehen aus zwei imprägnierten Papierbändern (Prüf-Nr. 1 schwach imprägniert, Prüf-Nr. 2 stark imprägniert) und einem verbleiten Eisenblechband von ca. 0,08 mm (Prüf-Nr. 1) bzw. 0,11 mm (Prüf-Nr. 2) Wandstärke, welche, sich gegenseitig etwas überdeckend, spiralförmig aufgewunden sind. In dem zur Spirale entgegengesetzten Drehsinn sind die Rohre zweigängig-flachgewindeartig gerillt, wodurch eine grosse Flexibilität erreicht wird. Der Innen- bzw. Aussendurchmesser der Rohre beträgt 12 mm bzw. 16,2 mm.

Die Isolierrohre haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: mit Spezialmuffen und Spezialtülle als armierte Isolierrohre für die Verlegung elektrischer Leitungen in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

#### P. Nr. 90.

Gegenstand: **Vier Muster Signaldraht.**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 15708 vom 19. Juli 1939.

Auftraggeber: *A.-G. R. & E. Huber, Pfäffikon.*

**Beschreibung:** Signaldraht für die Erstellung von Kleinspannungsanlagen von 0,5 bzw. 1,0 mm<sup>2</sup> Cu-Querschnitt. Ueber der verzinneten Cu-Seile liegen ein einschichtiger Gummischlauch und darüber eine paraffinierte Baumwollumspinnung bzw. Umflechtung oder eine rot imprägnierte Baumwollumflechtung.

Der Signaldraht entspricht den «Anforderungen an Leiter für Kleinspannungsanlagen». Verwendung: für die Erstellung von Kleinspannungsanlagen.

**P. Nr. 91.**

**Gegenstand: Elektrischer Staubsauger.**

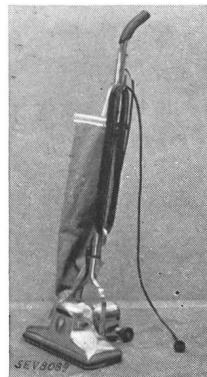
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 15447 vom 24. Juli 1939.

Auftraggeber: *Gebr. Kapp, Zürich.*

**Aufschriften:**

HAMILTON BEACH  
No. 14  
HAMILTON BEACH Co. RACINE, WIS.  
Division of Scovill Mfg. Co. Made in U. S. A.

Model No. 14 V 14 VI — 1002  
Watts 230 Volts 220 DC. & AC. up to 75 Cyc.



**Beschreibung:** Elektrischer Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse und Bürste, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Apparat mit kleiner Glühlampe (220 V, 15 W) versehen. In Verbindung mit Schlauch, Führungsröhren und verschiedenen Mundstücken ist der Apparat zum Saugen und Blasen verwendbar.

Der Apparat entspricht den «Anforderungen an elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichenreglement» (Publ. Nr. 117).

## Vereinsnachrichten.

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

### Totenliste.

Am 12. April starb im Alter von 71 Jahren Herr *Paul Veillard*, Ingenieur in Freiburg, Einzelmitglied des SEV seit 1927.

Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 7. August starb im Alter von 63 Jahren Herr *August Schläfli*, Elektro-Ingenieur, Inhaber des Elektro-Installationsgeschäfts «Volta», Winterthur, Kollektivmitglied des SEV. Herr Schläfli war lange Jahre ständiger Mitarbeiter der Normalienkommission des SEV und VSE.

Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

### Vorstand SEV.

Der Vorstand des SEV hielt am 20. Juli unter dem Vorsitz von Herrn Präsident Dr. Schiesser in Zürich seine 68. Sitzung ab. Das Programm der Generalversammlung und die Durchführung des 50jährigen Jubiläums wurde besprochen. Ferner nahm der Vorstand Kenntnis von den Jahresberichten des Comité Electrotechnique Suisse und der Korrosionskommission. Er genehmigte die Anträge des CES betr. Änderungen und Ergänzungen der Regeln für elektrische Maschinen (SREM); der nächsten Generalversammlung des SEV wird beantragt, die Änderungen und Ergänzungen auf 1. Oktober 1939 in Kraft zu setzen.

### Schweizerisches Beleuchtungskomitee (SBK).

Das SBK hielt am 31. Mai in Zürich unter dem Vorsitz von Herrn Präsident A. Filliol seine 26. Sitzung ab. Es nahm Kenntnis von der Wiederwahl der Mitglieder durch die delegierenden Stellen, nämlich SEV, VSE, Eidg. Amt für Mass und Gewicht und SIA. Als Präsident wurde Herr A. Filliol und als Vizepräsident Herr Prof. Dr. P. Joye bestätigt; ferner wurden die beiden schweizerischen Delegierten in das Exekutivkomitee der Internationalen Beleuchtungskommission, die Herren Prof. Dr. P. Joye und W. Trüb im Amt bestätigt; Herr F. Largiadèr trat als Sekretär zurück, stellt jedoch dem SBK als vom SEV delegiertes Mitglied seine wertvolle Erfahrung weiter zur Verfügung; als Nachfolger wurde Herr W. Bänninger zum Sekretär des SBK ernannt. Es wurde Kenntnis genommen von der Verbreitung der Leitsätze für Beleuchtung, die anfangs dieses Jahres herauskamen; bis heute wurden etwa 7000 Stück verteilt. Die Delegation für die 10. Plenarversammlung der IBK vom 12. bis 21. Juni 1939 in Scheveningen wurde genehmigt. Die Traktanden und die zu diskutierenden Berichte wurden eingehend besprochen. Schliesslich wurde der Jahresbericht und die Rechnung 1938 genehmigt und das Budget für das Jahr 1939 aufgestellt.

### Korrosionskommission.

Die Korrosionskommission hielt am 22. Juni ihre 16. Sitzung in Bern ab unter dem Vorsitz von Herrn Prof. Dr. J. Landry. Sie genehmigte den Tätigkeitsbericht über das Jahr 1938, nahm Kenntnis vom Bericht des Rechnungsrevisors und genehmigte Rechnung und Bilanz der Kommission, sowie die Rechnung des Erneuerungsfonds für das Jahr 1938. Sie genehmigte sodann einen Bericht der Kontrollstelle über Korrosionsversuche unter konstanter Spannung, dessen Publikation beschlossen wurde, ferner einen Bericht der Kontrollstelle über eine automatische Einrichtung zur Durchführung von Korrosionsversuchen. Diese Versuchseinrichtung wurde, gemäss Beschluss der Kommission, durch eine entsprechende Entnahme aus dem Ausgleichsfonds abgeschrieben. Daraufhin berichtete der Präsident über die im Vorjahr aufgeworfene Frage (siehe Bull. SEV 1938, Nr. 14, S. 384) der Reorganisation der Kontrollstelle, sowie über das dadurch bedingte Budget pro 1940. Sein Vorschlag wurde grundsätzlich gutgeheissen und ein kleiner Ausschuss damit beauftragt, die Verwirklichungsmodalitäten unverzüglich zu prüfen. Dieser Ausschuss lag am 6. Juli in Lausanne seiner Aufgabe ob, und die Korrosionskommission soll in nächster Zeit über seinen fertig ausgearbeiteten Vorschlag Beschluss fassen.

### Fachkollegium 8 des CES Tensions et courants, Isolateurs.

Das FK 8 hielt unter dem Vorsitz von Herrn Dr. A. Roth, Aarau, am 18. Juni 1939 in St. Gallen seine 14. Sitzung ab. Der 3. Entwurf der Regeln des SEV für Hochspannungsfreileitungsisolatoren wurde eingehend beraten. Der Entwurf wird nun in gedruckter Form vom FK 8 nochmals besprochen, worauf er an das Komitee weitergeleitet wird, mit dem Antrag, ihn im Bulletin zur öffentlichen Stellungnahme zu publizieren. Hierauf wurde der 3. Entwurf der Regeln des SEV für Spannungsprüfungen beraten. Auch dieser Entwurf wird auf der Traktandenliste der nächsten Sitzung, ebenfalls in gedruckter Form, zur Bereinigung enthalten sein. Eine lange Diskussion galt den zahlreichen Eingaben zum Entwurf «Genormte Werte der Spannungen, Ströme und Frequenzen für elektrische Anlagen», siehe Bulletin SEV 1939, Nr. 7, Seite 197. Diejenigen Eingaben, welche die Zahlenwerte an sich betreffen, wurden abschliessend behandelt. Insbesondere wurde beschlossen, die Zahlenwerte der genormten Ströme nicht zu ändern und diese Zahlenwerte unabhängig vom übrigen Inhalt des Entwurfes an die zur Weiterbehandlung und Inkraftsetzung beugten Stellen zu leiten. Die Eingaben welche Fragen der Darstellung und der Terminologie zum Gegenstand haben, wurden in allgemeiner Form diskutiert. Der Vorsitzende wird zunächst einen neuen Entwurf machen, worin er den wesentlichen Bemerkungen Rechnung tragen wird. Das FK 8 wird den neuen Entwurf in seiner nächsten Sitzung beraten. Schliesslich nahm das FK 8 Kenntnis von

einem Bericht von Herrn Métraux über die letzte Sitzung des Subkomitees des Comité d'Etudes No. 8 der CEI für Kugelfunkenstrecken (6. Juli 1939 in Paris); den Resultaten dieser Sitzung wird im genannten Entwurf der Regeln des SEV für Spannungsprüfung Rechnung getragen. Ferner wurde in diesem Zusammenhang beschlossen, eine Eingabe an die CEI zu machen, in der angergt werden soll, eine technisch praktischere Methode als die der Kugelfunkenstrecke zur Messung der Prüfspannungen festzulegen.

### Hausinstallationskommision.

In der 41. und 42. Sitzung am 11. Mai 1939 und 22. Juni 1939 nahm die Hausinstallationskommision zu verschiedenen Aenderungs- und Ergänzungsvorschlägen einzelner Bestimmungen der Hausinstallationsvorschriften Stellung. Die Revision der Hausinstallationsvorschriften ist nun soweit abgeschlossen, dass diejenigen Paragraphen, die wesentliche materielle Aenderungen erfahren, in nächster Zeit im Bulletin des SEV zur Stellungnahme von Interessenten ausgeschrieben werden können. Die Kommission nahm sodann Kenntnis von einem Bericht des Starkstrominspektors über die Frage des Sicherns von Stromkreisen bei elektrischen Kirchenheizungsanlagen. Zur Abklärung der Frage, welche Distanzen gegen brennbare Materialien in der «Wegleitung für kalorische Stromverbraucher» festgelegt werden sollen, wurde in der 41. Sitzung ein Prüfprogramm aufgestellt. Die Diskussion der auf Grund dieses Programmes durchgeföhrten Versuche konnte in der 42. Sitzung nicht mehr erfolgen und wurde auf eine spätere Sitzung verschoben. In der 42. Sitzung wurde im weiteren die Frage des Einbaues von Schraubmuffen und Rohren aus Isoliermaterial in Wasserleitungssystemen, die zur Erdung von Starkstromanlagen benützt werden, und die Auswirkung solcher Massnahmen auf die elektrischen Installationen hinsichtlich des Auftretens gefährlicher Berührungsspannungen besprochen. Es wurde beschlossen, ein Exposé auszuarbeiten, in dem die Verhältnisse klargelegt werden. Eine weitere Diskussionsbasis bildete die Frage des Anwendungsbereites der tragen Sicherungen. Eine abschliessende Stellungnahme der Kommission zu dieser Frage war noch nicht möglich, da durch die Materialprüfanstalt zuerst noch Versuche über die Zeit-Strom-Charakteristik durchgeföhr werden sollen.

### Beratungsstelle für die Materialprüfanstalt des SEV.

In der 19. Sitzung der Beratungsstelle der Materialprüfanstalt des SEV für Prüfprogramme und Anforderungen an Haushaltungsapparate am 5. Juni 1939 wurden einige Fragen im Zusammenhang mit den «Anforderungen an elektrische Kochplatten und Kochherde» und den «Anforderungen an elektrische Apparate für Haarbehandlung und Massage» besprochen. Ferner wurden in Anwesenheit der Vertreter der massgebenden Fabrikanten die auf Grund der Ausschreibung im Bulletin des SEV der Entwürfe zu «Anforderungen an elektrische Tauchsieder» bzw. «Anforderungen an elektromechanisch angetriebene Handwerkzeuge und Apparate» eingegangenen Bemerkungen zur Diskussion gestellt. Der erste Entwurf wurde soweit bereinigt, dass er der Verwaltungskommision des SEV und VSE zur Genehmigung und Inkraftsetzung auf 1. Januar 1940 unterbreitet werden kann. Zur Bereinigung des zweiten Entwurfes wird eine weitere Sitzung der Beratungsstelle erforderlich sein.

### Normalienkommission.

In der 116. Sitzung der Normalienkommission mit den ständigen Mitarbeitern, am 16. Mai 1939, wurden verschiedene der Paritätischen Kommission für Glühlampen zu beantragende Aenderungen und Ergänzungen der «Technischen Bedingungen für Glühlampen» besprochen. Im weiteren nahm die Kommission zu einigen Aenderungs- und Ergänzungsanträgen der Materialprüfanstalt zu den «Anforderungen an Installationsselbstschalter» und zu den «Apparatesteckkontakt-normalien» Stellung. Es wurde sodann die Frage der Auswirkung der vom Comité Electrotechnique Suisse (CES) im

Entwurf «Genormte Werte für elektrische Anlagen» vorgenommenen neuen Nennwerte für Spannungen und Stromstärken auf die verschiedenen von der Normalienkommission aufgestellten Normalien und Anforderungen diskutiert und hierauf die Angleichung dieser Vorschriften an die neuen Werte beschlossen. Zum Schlusse wurden einige Eingaben von Fabrikanten betreffend Aenderungen der Sicherungsnormalien und einige Fragen im Zusammenhang mit den Leiternormalien und Steckkontaktnormalien behandelt.

Am Nachmittag des gleichen Tages wurden in der 117. Sitzung mit den Mitarbeitern für Kleintransformatornormalien und mit Vertretern der Fabrikanten von Kleintransformatoren die auf Grund der Ausschreibung der Aenderungsvorschläge zu den Kleintransformatornormalien im Bulletin des SEV eingegangenen Bemerkungen besprochen. Der sich auf die Niederspannungskleintransformatoren beziehende Teil dieser Normalien konnte vollständig bereinigt werden. Zur Revision des Abschnittes über Hochspannungskleintransformatoren ist eine weitere Sitzung erforderlich.

In der 118. Sitzung mit den ständigen Mitarbeitern am 6. Juni 1939 wurde ein Prüfbericht der Materialprüfanstalt über Versuche an Griff sicherungen besprochen. Auf Grund der Diskussion dieses Berichtes kam die Kommission zur Auffassung, dass von einer Normung dieser Sicherungen und von der Aufstellung von Prüfvorschriften abgesehen werden sollte. Die Griff sicherungen sollten vielmehr durch die eine grössere Abschaltleistung aufweisenden Hochleistungssicherungen mit geschlossenen Schmelzeinsätzen ersetzt werden. Nachdem diese Frage auch in der SNV-Gruppe für die Normung der Griff- und Hochleistungssicherungen zur Diskussion gebracht wurde, soll darüber noch eingehender im Bulletin des SEV berichtet werden, damit auch weitere Interessenten zu dieser sehr wichtigen Angelegenheit Stellung nehmen können. Im weiteren nahm die Kommission Kenntnis von einem Prüfbericht der Materialprüfanstalt über Versuche an Leuchtenklemmen. Es sollen noch weitere Versuche betreffend die mechanische Festigkeit an Neuausführungen solcher Klemmen ausgeführt werden.

In der 119. Sitzung mit den Mitarbeitern für Leiternormalien am 7. Juni 1939 wurden die auf Grund der Ausschreibung des Revisionsentwurfes zu den Leiternormalien im Bulletin des SEV eingegangenen Bemerkungen besprochen. Der Revisionsentwurf konnte soweit bereinigt werden, dass er nun der Verwaltungskommision des SEV und VSE zur Genehmigung und Inkraftsetzung auf den 1. Januar 1940 unterbreitet werden kann. Die Kommission nahm im weiteren Kenntnis von zwei Prüfberichten über Versuche an Leitern mit wärmebeständigem Gummi und an Leitern für Neon-Anlagen. Es wurde beschlossen, dass für diese Leiter besondere Anforderungen aufgestellt werden sollen.

### Paritätische Kommission für Glühlampen.

Am 19. Mai 1939 trat die Paritätische Kommission für Glühlampen zusammen, um die vom 1. Oktober 1935 datierten «Technischen Bedingungen für Glühlampen» einer Revision zu unterziehen und dieselben gemäss Antrag der Normalienkommission des SEV und VSE den heutigen Bedürfnissen der Praxis anzupassen. Vor allem wurde eine Erweiterung der Dlm-Reihe der nach dem Lichtstrom abgestuften 1000- und 2500-h-Lampen für mehr als 200 bis 2000 Dlm beschlossen. Da sowohl von seiten der Werke als auch von seiten der Glühlampenfabrikanten der dringende Wunsch besteht, dass die nach der Leistungsaufnahme abgestuften Glühlampen im Interesse der Vereinfachung der Lagerhaltung möglichst bald zum Verschwinden gebracht werden, wurden die sich auf diese Lampen beziehenden Technischen Bedingungen nicht mehr entsprechend erweitert. Als Datum, nach welchem keine W-Lampen mehr auf den Markt gebracht, bzw. das Recht zur Führung des Prüfzeichens für Glühlampen der W-Reihe nicht mehr erteilt werden soll, wurde in der paritätischen Kommission der 1. Januar 1942 vereinbart. Auf Wunsch der Glühlampenfabrikanten soll für das Normalspannungsnetz 220 V eine Normallampe geschaffen werden, die die Spannungsbezeichnung 220 bis 230 V aufweist und für die die Garantiewerte für die mittlere Brennspannung von 225 V gelten. Diese Lampe soll überall dort verwendet werden, wo die Netzspannung zwischen 220 und 230 V variiert und im Mittel bei ca. 225 V liegt. Im weiteren wurde

eine Verschärfung der Technischen Bedingungen für Glühlampen in dem Sinne vereinbart, dass die zulässige prozentuale Abweichung in der mittleren Lebensdauer in Abhängigkeit der Anzahl geprüfter Lampen verkleinert werden soll. Ferner sollen zur Beurteilung der Lampen hinsichtlich ihrer mittleren Lebensdauer nicht nur die jeweilige Prüfserie, sondern auch alle im Laufe der verflossenen 3 Jahre geprüften Lampen des betreffenden Fabrikates herangezogen werden, wodurch sich für die zulässige Anzahl der Frühbrenner eine bedeutende Verschärfung der Technischen Bedingungen ergibt.

### Unterkommission B der Schweizerischen Elektrowärmekommission.

In den Sitzungen vom 13. Juli und 3. August 1939 wurde ein Entwurf zu einem Bericht an die Werke und die Fabrikanten elektrothermischer Apparate, die auf die Umfrage der Unterkommission B der Schweizerischen Elektrowärmekommission vom Mai 1938 über die Gestaltung der elektrischen Küche geantwortet hatten, diskutiert. Dieser Bericht, in dem zunächst die Elektroküche, die Platten und Herde behandelt werden, wurde soweit bereinigt, dass er in nächster Zeit den erwähnten Werken und Fabrikanten zugestellt werden kann. Im weiteren wurden die Frage der elektrischen Moststerilisierung und die bisher von den Werken, die in dieser Angelegenheit begrüßt wurden, eingegangenen Berichte besprochen. Die Kommission wird die Bearbeitung dieser Materie fortsetzen.

### Meisterprüfungen des VSEI und VSE für Elektroinstallateure.

Für die *deutsche Schweiz* findet eine Meisterprüfung im Herbst statt, zu der sich Interessenten unter Verwendung des beim Sekretariat des VSEI, Walchestrasse 25, Zürich, erhältlichen Formulars melden wollen. Dort sind auch das Meisterprüfungsreglement und die Prüfungsanforderungen erhältlich.

Die Anmeldungen mit den im Reglement geforderten Ausweisen sind bis zum *16. September 1939* beim oben genannten Sekretariat einzureichen. *Verspätete Anmeldungen müssen abgewiesen werden.*

Mitteilungen über die Zulassung zur Prüfung erfolgen bis Ende September.

Die Prüfung dauert  $2\frac{1}{2}$  Tage, voraussichtlich zwischen dem 23. bis 28. Oktober 1939. Der Prüfungsort ist noch nicht festgelegt. Vorgesehen sind Olten oder Bern.

Meisterprüfungskommission des VSEI und VSE.

### Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins.

Unseren Mitgliedern stehen Berichte zur Verfügung über das neue Handelsabkommen mit Deutschland, über das Ab-

kommen über den Waren- und Zahlungsverkehr zwischen der Schweiz und Ungarn vom 5. Juli 1939, über die Frage der hypothekarisch gesicherten deutschen Anleihen im Rahmen des schweizerisch-deutschen Doppelbesteuerungsabkommens, über die Betriebszählung und über den Waren- und Zahlungsverkehr mit dem deutschen Protektorat Böhmen und Mähren.

Der Vorort macht auch auf die Wichtigkeit aufmerksam, die Ferien in der Schweiz zu verbringen, da infolge der politischen Lage die ausländischen Gäste nicht in erwarteter Zahl eintreffen.

### Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmesser- systemen zur amtlichen Prüfung.

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

Fabrikant: *Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich-Oerlikon.*

**S** Stromwandler, Typ MW 4, mit Eigenvormagnetisierung, von Frequenz 40/s an aufwärts.  
58 Ergänzung zu

**S** Schienenstromwandler, Typen PSW 1, PSW 2 und PSW 4 (für Primärstromstärken unterhalb 1500 A mit Eigenvormagnetisierung), von Frequenz 40/s an aufwärts.  
57

Fabrikant: *Emil Haefely & Co. A.-G., Basel.*

Zusatz zu

**S** Stromwandler, Typ JOB 10, für die Frequenz 50/s.  
31 Zusatz zu

**S** Stabstromwandler, Typ JEL 10,  
34 Schleifenstromwandler, Typ JDLB 10,  
für die Frequenz 50/s.  
Zusatz zu

**S** Spannungswandler, Typen VEOB 6, VEOB 10, für die  
19 Frequenz 50/s.

*Bern, den 20. Februar/11. Juli 1939.*

Der Präsident  
der eidg. Mass- und Gewichtskommission:  
*J. Landry.*

### Aenderungen und Ergänzungen einzelner Bestimmungen der Hausinstallationsvorschriften des SEV. (Vorschläge der Hausinstallationskommission.)

Da der Vorrat an Hausinstallationsvorschriften (4. Auflage vom Jahr 1936) nahezu aufgebraucht ist, muss noch dieses Jahr eine Neuauflage gedruckt werden.

Im Neudruck sind auch die seit dem Jahre 1936 von den Werken, von Fabrikanten, von Installationsfirmen und von Brandversicherungsanstalten gemachten Anregungen zu Aenderungen und Vereinfachungen verschiedener Bestimmungen in den Vorschriften zu berücksichtigen.

Die Hausinstallationskommission gibt ihre Aenderungs- und Ergänzungsvorschläge, die wesentliche materielle Aenderungen gegenüber der IV. Auflage betreffen, hiermit bekannt und ersucht, allfällige Bemerkungen zu nachstehenden Entwürfen dem Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bis spätestens zum 9. September 1939 schriftlich in zwei Ausfertigungen zuzustellen. Die Aenderungen im Wortlaut der jetzigen Vorschriften-Bestimmungen sind durch Kursivschrift hervorgehoben. Nach Ablauf dieser Frist werden die nachstehend veröffentlichten Vor-

schläge, soweit sich nicht durch allfällige Eingaben noch Aenderungen als nötig erweisen, der Verwaltungskommission des SEV und VSE zur Beschlussfassung und Inkraftsetzung unterbreitet werden.

**Entwurf**  
der Hausinstallationskommission des SEV  
vom Juni 1939.

Seit Erscheinen der IV. Auflage von der Hausinstallationskommission beschlossene Aenderungen und Ergänzungen der Vorschriften betr. Erstellung, Betrieb und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen.

(Aenderungen und Ergänzungen zur IV. Auflage sind kursiv gesetzt.)

**Inhalt:**

§§ 8, 15, 22, 36, 42, 51, 53, 67, 72, 79, 94, 101, 111, 112, 118, 121, 129, 132, 139, 147, 150, 165, 168, 174, 186, 193, 198, 210, 224, 243, 249; ferner Ziffern 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14 der Wegleitung für Leuchtröhrenanlagen.

**§ 8.****Schutz bei Berührung und Handhabung von Apparaten.**  
1 bis 4: Text unverändert wie Vorschriften 1927, IV. Auflage.

*Erläuterung:* Die Schutzmassnahmen gegen Berührung unter Spannung stehender Teile bei Heizkörpern sind in § 94 erwähnt.

Gemäß Ziffer 2 sollen die Handgriffe wenn irgend möglich aus Isoliermaterial bestehen. Sie sollen ferner derart ausgebildet sein, dass bei der Handhabung der Apparate ein zufälliges Berühren oder Mitumfassen von Metallteilen verhindert ist. Metallene Apparateile, die bei der Bedienung umfasst werden müssen, sollen mit widerstandsfähigen isolierenden Umhüllungen versehen werden. Die Durchführung dieser Massnahmen ist bei allen Apparaten und Stromverbrauchern in Hausinstallationen anzustreben. Bei grossen Schaltern sollen an Stelle von Handrädern aus Metall möglichst Handgriffe aus Isoliermaterial, z. B. Doppelgriffe aus Holz oder dgl., verwendet werden. Wenn dies wegen der Bauart oder Festigkeit der Anlagen, z. B. bei Krananlagen, grösseren Schaltanlagen u. dgl., auf Schwierigkeiten stösst, so soll durch zuverlässige Erdung oder andere Schutzmassnahmen dafür gesorgt werden, dass an den Metallteilen, die bei der Bedienung umfasst werden müssen, keine gefährlichen Spannungen auftreten können.

Holz, das durch Imprägnierung ... (unverändert) ... unter Spannung kommen kann.

**§ 15.****Erdung an Apparaten.**

1. und 2.: Text unverändert wie Vorschriften 1927, IV. Auflage.

*Erläuterung:* Im Sinne dieser Bestimmungen ... (unverändert) ... ferner auf Metallbelägen usw.

Der isolierte Standort gilt auch dann als gewahrt, wenn seine Isolierung durch einzelne Gegenstände wie Ofen, Heizkörper, bewegliche Erdleitungen von Telefon, Elektroschall- und anderen Anlagen unterbrochen wird, die beim Gebrauch und Bedienung der Starkstromanlagen nicht notwendigerweise gleichzeitig berührt werden müssen. Der isolierte Standort gilt dann nicht als gewahrt, wenn seine Isolierung durch Wasserleitungen oder Gasleitungen unterbrochen wird, die bei der gewerbsmässigen Handhabung von transportablen Stromverbrauchern mit Metallteilen gleichzeitig berührt werden können (Coiffeursalons, Arbeitsstätten, Laboratorien usw.).

Wenn bei der Handhabung ... (unverändert) ... als berührbar.

**§ 22.****Anschluss an Wasserleitungen bei Anlagen bis zu 250 V gegen Erde.**

1. und 2: Text unverändert wie Vorschriften 1927, IV. Auflage.

3. Der Anschluss der Schutzerdeleitung an die Wasserleitung im Gebäude hat an gut sichtbarer und leicht kontrollierbarer Stelle zu erfolgen.

*Erläuterung:* Bei Verwendung der ... (unverändert) ... gemäss gesetzlichen Bestimmungen.

Im übrigen sei auf die vom Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern herausgegebenen Leitsätze vom Jahre 1939 für die Erstellung von Wasserinstallationen hingewiesen.

**§ 36.****Material für Schaltanlagen und Sicherungstafeln.**

1. Tafeln, die zur Aufnahme von Sicherungen, Schaltern, Transformatoren, Widerständen u. dgl. bestimmt sind, sollen im allgemeinen aus feuерfestem Material bestehen, Tafeln aus Isolierpreßstoff sind nur zulässig, wenn sie den Bestimmungen von Ziffer 3 genügen.

2.: Unverändert.

3. Der Isolierpreßstoff für Tafeln nach Ziffer 1 und 2 soll einen Härtegrad von mindestens  $300 \text{ kg/cm}^2$  bei  $120^\circ$  und eine Entflammungstemperatur von mindestens  $250^\circ$  aufweisen, sowie feuchtigkeitsbeständig sein.

*Erläuterung:* Mit Papier- oder Stofftapeten beklebtes Mauerwerk gilt als feuерfest.

Material, das den Mindestanforderungen nach Ziffer 3 genügt, ist in der Regel nicht kriechstromsicher; es soll deshalb nicht mit unter Spannung stehenden Teilen der auf ihm befestigten Apparate in Berührung kommen.

**§ 42.****Anschluss der Leitungen.**

1. bis 3.: Text unverändert wie Vorschriften 1927, IV. Auflage.

4. Bei der Einführung in genullte Apparate sind die Armierungen von Isolierrohren hinreichend zurückzuschneiden oder von den Apparaten zu isolieren.

*Erläuterung:* Schwere transportable Stromverbraucher ... (unverändert) ... berührbar sind.

Massnahmen nach Ziffer 4 sind erforderlich, um eine Stromleitung von genullten Apparategehäusen über die Metallarmierung der Rohre nach Erde zu verhindern.

**§ 51.****Bauart der Schalter.**

1.: Unverändert.

2. Schalter sollen so gebaut sein, dass sie bei richtiger Bedeutung nicht in ungewollten Zwischenstellungen stehen bleiben. Stern-Dreieckschalter für Motoren mit Arretierung in der Sternstellung sind zulässig, sofern sie entweder mit thermischen Auslösern oder mit Sicherungen ausgerüstet sind, die den Motor sowohl in der Stern- als auch in der Dreieckschaltung gegen Überlastung schützen. Überstromschalter sind mit einer Freiauslösung zu versehen. Sockel-Installations-selbstschalter dürfen zum betriebsmässigen Ein- und Ausschalten von Stromkreisen verwendet werden, wenn sie den in den «Anforderungen des SEV an Installationsselbstschalter» für solche Apparate zusätzlich aufgeführten Prüfbestimmungen genügen.

3. bis 7.: Unverändert.

*Erläuterung:* Unverändert.

**§ 53.****Zweck der Schmelzsicherungen und Ueberstromschalter.**

1. bis 3.: Unverändert.

*Erläuterung:* Die Bestimmung von Ziffer 1 gilt auch für Steuerleitungen. Für die Steuerleitungen von Heisswasser- und Dampferzeugungsanlagen gelten indessen die Bestimmungen von § 103.

Die den Installationsselbstschaltern vorgeschalteten Sicherung ... (unverändert) ... Erläuterung zu § 109 massgebend.

**§ 67.****Verriegelung an Steckkontakte. Anbringung besonderer Schalter.**

1.: Unverändert.

2. Normalisierte Steckkontakte 250 V 6 A und 380 V 10 A, zweipolig und zweipolig mit Erdkontakt, können in Wechselstromanlagen zur allpoligen Abschaltung von transportablen Stromverbrauchern benutzt werden. Bei Steckkontakten für grössere Stromstärken als 10 A sind allpolige Schalter entweder in der festen Zuleitung zur Steckdose oder am Stromverbraucher anzubringen. In Gleichstromanlagen dürfen Steckkontakte nicht für die allpolige Abschaltung von transportablen Stromverbrauchern von mehr als 1500 W Leistungsaufnahme benutzt werden. Die Nennstromstärke des Stromverbrauchers darf diejenige des Steckkontakte nicht überschreiten. Bei langen Zuleitungen zu transportablen Motoren ist ein Schalter am Motor anzubringen.

*Erläuterung:* Alinea 1 unverändert, Alinea 2 wird gestrichen.

**§ 72.****Steckdosen im Freien.**

1. Der direkte Anschluss von landwirtschaftlichen Motoren, Scheinwerfern u. dgl. mittels Einhängen oder Klemmvorrichtungen an Freileitungen ist nicht statthaft; hiefür sollen an Stangen oder Häusern angebrachte Steckdosen verwendet werden. Unmittelbar vor oder nach der Steckdose müssen Sicherungen zum Schutze der transportablen Anschlussleitung angebracht werden.

2.: Unverändert.

*Erläuterung:* Unverändert.

**§ 79.****Anschluss transportabler Stromverbraucher.**

1. Transportable Stromverbraucher mit Metallgehäusen, die nicht ausschliesslich in trockenen Räumen mit isolierenden Böden benutzt werden und bei der Bedienung umfasst werden müssen, werden am sichersten mit Kleinspannung betrieben. Wenn solche Stromverbraucher mit Spannungen von mehr als 125 V verwendet werden müssen, so sind sie nach § 15 zu erden und womöglich mit isolierenden Handgriffen zu versehen.

## 2. und 3.: Unverändert.

Erläuterung: Unter transportable Stromverbraucher, die mit Kleinspannung betrieben werden sollen, fallen z. B. Handlampen für nasse Räume, Elektrowerkzeuge wie Kesselreinigungsgeräte, Handbohrmaschinen, Handfräsen usw., ferner Heizelemente für Dauerwellenapparate, elektr. Brennschaltern u. dgl. Bei transportablen Stromverbrauchern, die im allgemeinen nicht mit Kleinspannung betrieben werden können, wie fahrbare Motoren, Schweißaggregate, schwere Elektrohandwerkzeuge usw. sollen die andern in Ziffer 1 erwähnten Schutzmassnahmen angewendet werden.

Für transportable Haushaltungsmaschinen siehe § 115.

## § 94.

## Schutz gegen Berührung unter Spannung stehender Teile.

## 1. und 2.: Unverändert.

3. Schalter an Kochherden oder Kochplatten müssen in der Nullstellung die Kochstelle allpolig vom Netz abschalten. Die Schalter sollen gut sichtbare Kennzeichen tragen, welche die Schaltstellung eindeutig angeben. Bei transportablen Einzelkochplatten kann die allpolige Abschaltung durch den Steckkontakt erfolgen.

Erläuterung: Unverändert.

## § 101.

## Spannungsgrenze für Kleinapparate.

Elektrische transportable Kleinapparate mit einer Leistungsaufnahme von weniger als 1500 W dürfen nur mit Spannungen von höchstens 250 V betrieben werden.

Erläuterung: Unverändert.

## § 111.

## Kastenschalter für Kurzschlussankermotoren.

Vor Kurzschlussankermotoren mit mehr als 1500 W Leistung oder einer Spannung von mehr als 250 V gegen Erde sind Kastenschalter mit eingebauten Sicherungen oder thermischen Auslösern zu verwenden, die den Motor vor Ueberlastung schützen.

Erläuterung: Sogenannte Anlausicherungen für Motoren dürfen weggelassen werden, wenn die dem Schalter vorgeschalteten Hauptsicherungen hinreichend bemessen sind, um die Leitungen vor Ueberlastungen zu schützen. Die dem Betriebsstrom angepassten Schmelzeinsätze von Sicherungen, die im Kastenschalter selbst untergebracht sind, dürfen in diesem Falle beim Motorenanlauf überbrückt sein. Sie sollen jedoch, sobald der Motor läuft, durch eine weitere Schaltung eingeschaltet werden. Solche Schalter sollen so gebaut sein, dass sie in der Anlaufstellung nicht stehen bleiben können. Für Motoren sind Stern-Dreieckschalter mit Arretierung in der Sternstellung zulässig, sofern sie entweder mit thermischen Auslösern oder mit Sicherungen ausgerüstet sind, die den Motor sowohl in der Stern- als auch in der Dreieckschaltung gegen Ueberlastung schützen.

In Motorenanlagen für ... (unverändert) ... verwendet werden.

## § 112.

## Feuersichere Aufstellung von Motoren; Motorenanlagen mit Fern- oder automatischer Schaltung.

## 1.: Unverändert.

2. Motoren in nicht feuersicheren Räumen, die durch Fern- oder automatische Schalter ein- und ausgeschaltet werden, sollen mit einer Schutzvorrichtung versehen sein, welche das Auftreten eines gefährlichen Ueberstromes in den Wicklungen verhindert.

## 3. und 4.: Unverändert.

Erläuterung: Zur Erfüllung der ... (unverändert) ... und mit Ventilationsöffnungen versehen werden.

Zur Erfüllung der Bedingung von Ziffer 2 sind ausser den Haupt- oder Gruppensicherungen Schalter mit Ueberstromauslösung gemäss Erläuterung zu § 58 einzubauen. Die Ueberstromauslöser sind dem Nennstrom des Motors entsprechend zu wählen und einzustellen. Die Schalter können wahlweise auch mit einer zusätzlichen Spannungs- oder Drehzahlrückgangsauslösung versehen werden.

Unter die Bestimmungen von ... (unverändert) ... spannungslos gemacht werden kann.

## § 118.

## Schutzmassnahmen bei Transformatoren.

Der bisherige Text wird Ziffer 1.

1. Transformatoren, die Niederspannung auf Hochspannung transformieren, sind in allen Fällen in besondere Schutzgehäuse oder -räume einzuschliessen. Die Abschlusstüren der Schutzgehäuse oder -räume solcher Transformatorenanlagen

sollen durch mechanische Verriegelung den Primärstromkreis beim Oeffnen der Türen unterbrechen.

2. Der Berührung ausgesetzte Metallteile der Schutzgehäuse von Apparaten mit einer Leistungsaufnahme bis und mit 2000 W, die mit einem Pol eines Hochspannungsstromkreises leitend verbunden sind, sollen in genullten Netzen guileitend mit dem betriebsmässig geerdeten Nulleiter der Installation verbunden werden. Ueber die Beschaffenheit und die Verlegung des Nulleiters gelten die Bestimmungen von § 19. Ueberdies muss der Nulleiter bei der Einführungsstelle der Wasserleitung in das Gebäude mit dieser durch einen Kupferdraht verbunden werden, der den gleichen Querschnitt wie die Zuleitungsdrähte zum Transistor, mindestens aber 6 mm<sup>2</sup> aufweist. Bei beweglichen Apparaten soll die Nullung über einen Steckkontakt mit Erdkontakt erfolgen. Bei Apparaten mit einer Leistungsaufnahme von mehr als 2000 W muss der Nulleiter, sowie die Verbindungsleitung zum Anschluss an die Wasserleitung auf dem ganzen Verlauf einen Kupferquerschnitt von mindestens 16 mm<sup>2</sup> aufweisen und in gleicher Weise wie bei Apparaten kleinerer Leistung beschaffen sein und verlegt werden.

3. Bei Installationen, in denen die Schutzerzung angewendet wird, ist ein besonderer Erdleiter nötig, der bis zur Einführungsstelle der Wasserleitung in das Gebäude geführt und mit dieser verbunden wird. Für Apparate mit einer Leistungsaufnahme bis und mit 2000 W soll der Erdleiter den Bestimmungen von § 19 genügen. Für Apparate von grösserer Leistungsaufnahme als 2000 W muss der Erdleiter einen Kupferquerschnitt von mindestens 16 mm<sup>2</sup> ausweisen und von den Niederspannungsleitungen getrennt verlegt werden.

Erläuterung: Solche Transformatoren kommen bei Röntgenapparaten, Ozonisierungsapparaten u. dgl. vor. In besonderen Fällen kann bei leicht transportablen elektromedizinischen Apparaten von einer mechanischen Verriegelung des Primärstromkreises abgesehen werden, wenn das Gehäuse nur mittels Spezialwerkzeugen geöffnet werden kann.

Bei Installationen von Apparaten mit einer grösseren Leistungsaufnahme als 2000 W ist ein Zusammenlegen der Erdleiter mit den stromführenden Leitern in das gleiche Rohr nur ausnahmsweise bei Nachinstallatoren in bestehenden Anlagen zulässig. In neuen Anlagen soll dieser Erdleiter separat verlegt werden.

## § 121.

## Kleintransformatoren.

## 1. und 2.: Unverändert.

3. Die Sekundärstromkreise von Anlagen an Transformatoren der Klassen 2a und 2b sind im allgemeinen als Starkstromanlagen aufzufassen. Für die besondere Beurteilung der Sekundärstromkreise solcher Anlagen gilt folgendes:

a) Sekundärstromkreise von Transformatorenanlagen der Telegraphen- und Telephonverwaltung, die in direkter Verbindung mit dem öffentlichen Schwachstromnetz stehen, speziell gesichert sind und durch Organe dieser Verwaltung kontrolliert werden, gelten als Schwachstromanlagen.

Alineas b), c) und d): Unverändert.

4. Nicht kurzschlussichere Kleintransformatoren müssen gegen Erwärmung derart geschützt sein, dass Ueberlastungen keine Gefahren für Personen und Sachen zur Folge haben können. Bei Transformatoren, die durch normalisierte Sicherungen geschützt werden, muss die Nennstromstärke der Sicherung sowie die Einbauseite auf dem Transistor angegeben sein.

5. In der Hausinstallation müssen den Kleintransformatoren normalisierte Sicherungen vorgeschaltet sein; als solche gelten Sicherungen von Abzweig- oder Gruppenleitungen. Ihre Nennstromstärke soll in der Regel den 5fachen Wert des Primärstromes bei Nennleistung nicht überschreiten; sie braucht indessen nicht kleiner als 6 A zu sein. Diese Bestimmung gilt auch für Kleintransformatoren, die mittels Zuleitungen von weniger als 1 m Länge an Hauptleitungen oder Sammelschienen angeschlossen sind.

Bisherige Ziffer 6 fällt weg.

Erläuterung: Für die Spannung 250 V ... (unverändert) ... für solche Kleinspannungsanlagen.

Der Schutz von nicht kurzschlussicheren Kleintransformatoren gegen Erwärmung im Sinne von Ziffer 4 kann z. B. durch Schmelzsicherungen im Primär- oder Sekundärstromkreis des Transistor oder durch mit diesem zusammengebaute Temperaturbegrenzer erreicht werden. Der Transistor kann jedoch auch so gebaut sein, dass, obwohl er im Sinne der Kleintransformatoren-Normale nicht kurzschlussicher ist und nicht durch Sicherungen oder Temperaturbegrenzer geschützt wird, bei Kurzschluss keine Gefahr für Personen und Sachen auftritt (Streutransistor).

## § 129.

## Belastungsstromstärken.

## 1.: Unverändert.

Durchmesser* massiver Drähte mm	steifer Seile mm	Leiterquerschnitt mm <sup>2</sup>	Nennstromstärke der Schmelzeinsätze oder Einstellstromstärke der Überstromschalter A	
			Mittelstufige Reihe **)	Feinstufige Reihe **)
1,0		0,75	1	1
				1,2
			1,5	1,5
			2	
			2,5	2,5
			3	
1,13		1	4	4
			5	
			6	6
			8	
			10	
1,4		1,5	15	12
				15
1,8		2,5	20	
2,25		4	25	
2,8		6	30	
3,6	4,0	10	40	
4,5	5,1	16	50	
				60
		6,3 7,5 9,0 11,0 12,5	80	
			100	
			125	
			150	
			200	

\* Nenndurchmesser nach SNV-Normen.

\*\*Vgl. Regeln des SEV für genormte Werte der Spannungen, Ströme und Frequenzen für elektrische Anlagen.

## 2.: Unverändert.

Erläuterung: Unverändert.

## § 132.

## Verbbindungen von Leitern.

## 1. und 2.: Unverändert.

Erläuterung: Um einen guten Kontakt sicherzustellen, ist es notwendig, bei Klemmverbindungen für Leiter von mehr als 6 mm<sup>2</sup> Querschnitt mindestens je 2 Klemmschrauben oder eine Schraube mit Klemmplatte vorzusehen. Als besondere Fälle, bei denen Lötstellen anstatt Schraubverbindungen zulässig sind, gelten Abzweigstellen an Hauptleitungen vor den Hauptsicherungen, an offen verlegten Leitungen, ferner hinter Sicherungs- und Verteiltafeln, wenn die Lötstellen leicht kontrollierbar sind. Die Länge der verlöten Stellen soll mindestens gleich dem achtfachen Durchmesser des dünnern der zu verbindenden Drähte sein.

Verbindungsboxen ... (unverändert) ... gelöst werden müssen.

## § 139.

## Bewegliche und transportable Leitungsschnüre.

## 1. bis 6.: Unverändert.

7. Leichte Gummiauerschnüre sind nur zulässig zum Anschluss von leichten, kleinen Apparaten, bei denen durch die Verwendung von normalen Gummiauerschnüren, Rundschläuchen usw. die Handhabung der Apparate erschwert würde.

Erläuterung: Als leichte kleine Apparate gemäß Ziffer 7 kommen z. B. in Betracht: Rasterapparate, kleine elektromedizinische Apparate, kleine Rauchverzehrer, Synchrohuhren, Nippssachen. Die Verwendung von leichten Gummiauerschnüren in und an Beleuchtungskörpern ist unzulässig.

## § 147.

## Leitungsstück bis zur Einführung.

1. Das Leitungsstück zwischen Abspansisolatoren bzw. Dachständern und Hauptsicherung soll möglichst kurz sein. Für dieses Leitungsstück sollen je nach den örtlichen Verhältnissen die Leiter auf Glockenisolatoren oder grossen Porzel-

lanrollen befestigt oder einzeln in voneinander ausreichend getrennt verlegte armierte Isolier- oder Stahlpanzerrohre eingezogen werden; allenfalls können auch mehradriges Bleikabel verwendet werden, sofern sie nicht mit brennbaren Gebäudeteilen in Berührung kommen. Wird das in Rohre verlegte Leitungsstück mehr als 3 m lang und kommt es in seinem Verlauf mit brennbaren Gebäudeteilen in Berührung, so soll die Leitung in der Nähe der Abspansisolatoren durch Sicherungen geschützt werden.

2. Im ungesicherten Leitungsstück sollen möglichst keine Verbindungs- oder Abzweigstellen vorhanden sein. Sind Abzweigungen unbedingt nötig, so müssen sie durch Verlöting bewerkstelligt werden. Solche Lötstellen sollen wie offen verlegte Drähte zuverlässig voneinander getrennt und dauernd in ihrer Lage gehalten werden.

Erläuterung: Bei der metallischen Trennung der Rohre ist darauf zu achten, dass auch durch die Befestigungsbrüden keine metallische Verbindung entsteht. Für Dachständereinführungen gelten die Bestimmungen von § 150.

Ist der verlangte Einbau von Sicherungen in der Nähe der Abspansisolatoren erforderlich, so sollen witterbeständige Sicherungsmodelle verwendet werden. Sind diese Sicherungen schwer zugänglich, so sollen bei der Einführung weitere Sicherungen angebracht werden, die dann zweckmässigerweise etwas schwächer zu wählen sind als die Anschlussicherungen. Der Querschnitt des Leitungsstückes zwischen Anschluss und Einführungssicherungen ist der Stärke der Anschlussicherungen anzupassen.

Abzweigungen im ungesicherten Leitungsstück kommen z. B. vor, wenn zwei Gebäude vom gleichen Leitungsanschluss aus gespeist werden oder wenn vor der Hauptsicherung eine besondere Leitung zu einer Straßenlampe oder Sirene für den Luftschutz abgezweigt werden muss.

## § 150.

## Dachständereinführungen.

## 1. bis 5.: Unverändert.

Erläuterung: Bei Dachständern ist für ... (unverändert) ... Verordnung über Starkstromanlagen.

Das untere Ende des Dachständers soll mit einer Isolierfülle versehen sein, um zu verhindern, dass die Leiter an der Rohrkante oder Stützschraube anliegen.

In ein- und denselben Dachständern sollen wenn möglich nicht verschiedene Leitungen, bei denen Spannungen im Sinne von § 3 bis zu 250 V gegen Erde vorkommen, sowie Leitungen verschiedener Stromarten oder verschiedener Sicherungsgruppen gemeinsam eingeführt werden.

## § 165.

## Anschluss von Mehrleitern.

## 1. und 2.: Unverändert.

Erläuterung: Ein festverlegter Mehrleiter, der z. B. als Zuleitung zu einem Leuchter dient, ist sowohl an der festverlegten Leitung als auch am Beleuchtungskörper durch Verbindungsclips oder einen Steckkontakt anzuschliessen. Bei elektrischen Spielzeugen sollen die Schnurzuleitungen durch solche Klemmverschraubungen an die Stromverbraucher angeschlossen werden, die nicht ohne weiteres lösbar und den Kindern nicht zugänglich sind.

## § 168.

## Leitungsverbindungen bei Rohrmontage.

## 1. und 2.: Unverändert.

3. Werden Verbindungsboxen, die gegen die Befestigungsunterlage offen sind, auf Holzwerk befestigt, so sind sie mit Unterlagen aus unverbrennbarem Material zu versehen.

4. Der Nennstrom bzw. der Nennquerschnitt von Verbindungsboxen in Haupt- und Verteilleitungen muss mindestens dem Querschnitt des stärksten in die Dose einzuführenden Leiters entsprechen.

Erläuterung: Für Verbindungsboxen und Verbindungsmautier (Leuchtenklemmen) gelten im übrigen die einschlägigen Normalien des SEV.

Unverbrennbare Unterlagen nach Ziffer 3 sollen der Erläuterung von § 66 entsprechen. Es sind hier auch metallische Unterlagen zulässig.

Nach Ziffer 4 ist es nicht zulässig, die Dose nach dem Nennstrom des Schmelzeinsatzes der vorgeschalteten Sicherung zu bemessen, auch wenn derselbe kleiner wäre als die im § 129 für die Leitung angegebene Belastungsstromstärke.

## § 174.

## Anordnung und Montage.

1. Bei Bleikabeln sollen die Abstände der Befestigungsstellen voneinander nicht mehr betragen als:

40 cm bis zu 1,5 mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt,

50 cm bei mehr als 1,5 mm<sup>2</sup> bis zu 4 mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt,

60 cm bei mehr als 4 mm<sup>2</sup> bis zu 10 mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt,

Bei grösseren Querschnitten dürfen die Abstände entsprechend grösser gewählt werden.

2. bis 7.: Unverändert.

8. *Der Bleimantel oder die Armierung von Bleikabeln darf nicht zur Stromrückleitung oder als Erdleiter benutzt werden.*

Erläuterung: Unverändert.

### § 186.

#### Rohre (in trockenen Räumen).

1. In trockenen Räumen sind für sichtbare und unsichtbare Verlegung folgende Rohre zulässig:

- a) armierte Isolierrohre,
- b) Stahlpanzer- und geschlossene Metallrohre.

2. *Geschlitzte und überlappte Metallrohre sind nur für sichtbare Verlegung zulässig.*

Erläuterung: Isolierrohre, die Beschädigungen ausgesetzt sind, sollen besonders geschützt werden.

### § 193.

#### Rohre (in staubigen Räumen).

1. In staubigen Räumen sind für sichtbare und unsichtbare Verlegung folgende Rohre zulässig:

- a) armierte Isolierrohre,
- b) Stahlpanzer- und geschlossene Metallrohre.

2. *Geschlitzte und überlappte Metallrohre sind nur für sichtbare Verlegung zulässig.*

Bisherige Ziffer 2 wird Ziffer 3.

Erläuterung: Isolierrohre, die Beschädigungen ausgesetzt sind, sollen besonders geschützt werden.

Die Normalien enthalten besondere Bestimmungen für Verbindungsdozen zur Verwendung in staubigen Räumen. Solche Dosen sind mit einem Stern (\*) gekennzeichnet. Es sind aber in staubigen Räumen auch Feuchtigkeits- oder spritzwassersichere Verbindungsdozen zulässig.

### § 198.

#### Rohre (in zeitweilig feuchten Räumen).

1. In zeitweilig feuchten Räumen sind für sichtbare und unsichtbare Verlegung folgende Rohre zulässig:

- a) armierte Isolierrohre,
- b) Stahlpanzer- und geschlossene Metallrohre.

2. *Geschlitzte und überlappte Metallrohre sind nur für sichtbare Verlegung zulässig.*

Erläuterung: Isolierrohre, die Beschädigungen ausgesetzt sind, sollen besonders geschützt werden.

### § 210.

#### Andere Stromverbraucher (in feuchten Räumen).

1. und 2.: Unverändert.

3. Als Leitungen für transportable Stromverbraucher sollen entweder Gummiauerschnüre oder verstärkte Apparateschnüre verwendet werden.

4. *Armierte Leiter (Panzerapparateschnüre) sind nur bei ortsfesten oder wenig beweglichen Apparaten (z.B. Kochherden, Kippkesseln) bei höchstens 2 m Länge zulässig. Die Armierung solcher Leiter soll an beiden Enden geerdet werden.*

### § 224.

#### Transportable Stromverbraucher.

1.: Unverändert.

2. Transportable Lampen sind in nassen Räumen in Wechselstromanlagen, wenn irgend möglich, an festinstallierte Transformatoren, welche die Gebrauchsspannung auf 36 V herabsetzen, anzuschliessen. Für Handlampen zur Verwendung in Kesseln, Behältern und ähnlichen engen Räumen aus guteitenden Baustoffen muss bei Wechselstrom die Betriebsspannung in allen Fällen durch besondere, ausserhalb des Kessels untergebrachte Schutztransformatoren auf mindestens 36 V herabgesetzt werden.

3. und 4.: Unverändert.

Erläuterung: Die Transformatoren sind ... (unverändert) ... nicht zulässig.

Wo in industriellen Betrieben die Verwendung sehr vieler Handlampen unumgänglich ist und sichere Gewähr dafür besteht, dass diese Lampen und ihre Zuleitungen durch das verantwortliche fachkundige Personal dauernd sorgfältig und

zuverlässig überwacht und instand gehalten werden, darf, sofern es sich nicht um Handlampen für Arbeiten im Innern von Kesseln und Behältern aus guteitenden Baustoffen handelt, ausnahmsweise von einer Herabsetzung der Spannung auf 36 V abgesehen werden.

Als transportable Stromverbraucher ... (unverändert) ... die sog. Apparateschnüre.

### § 243.

#### Maschinen und Apparate (in explosionsgefährlichen Räumen).

1. bis 3.: Unverändert.

Erläuterung: Staubdicht gekapselte Motoren ... (unverändert) ... Räume aufzubewahren.

In Autogaragen sollen, auch wenn sie nach § 239 nicht als explosionsgefährlich angesehen werden müssen, im allgemeinen alle fest installierten elektrischen Apparate mindestens 1,5 m über dem Boden angebracht werden, weil die Benzindämpfe schwerer als die Luft sind und sich infolgedessen am Boden ansammeln können. In Putzgruben von Autogaragen dürfen keine Steckdosen oder Schalter installiert werden. Es sollen Motoren verwendet werden, die betriebsmäßig nicht zu Funkenbildung Anlass geben können. Heizapparate mit offenem Glühkörper sind nicht zulässig (vgl. Anhang III, Ziffer 5).

### § 249.

#### Allpolige Abschaltbarkeit (in Ställen und Futtergängen).

Beleuchtungsstromkreise für Ställe und Futtergänge sollen allpolig abschaltbar sein.

Erläuterung: Die einzelnen Lampen in Ställen und Futtergängen können je mit einem zweipoligen Schalter versehen sein. Diese Schalter sind außerhalb der Stall- oder Scheunenräume anzubringen und sollen sichtbare Kennzeichen tragen, welche die Schaltstellung eindeutig angeben. Besteht die Installation aus mehreren Lampen, die einzeln zweipolig abschaltbar sind, so ist die Benützung des einen Leiters als gemeinsame Rückleitung zu den Schaltern nicht zulässig.

Die einzelnen Lampen in Ställen und Futtergängen dürfen auch mit einpoligen Schaltern versehen sein, sofern die ganze Installation durch einen allpoligen, außerhalb der Stall- und Scheunenräume angebrachten Schalter ein- bzw. ausgeschaltet werden kann. Besteht die Installation aus mehreren Lampen, so soll in diesem Fall eine derselben, am zweckmässigsten eine Aussenlampe oder eine im Hausgang befindliche Lampe, zwangsläufig durch den allpoligen Schalter ein- bzw. ausgeschaltet werden; außerdem kann auch eine Lampe, die im Schalter selbst eingebaut ist, als Kontrolllampe dienen.

Die Zuleitungen zu den allpoligen Schaltern und die von diesen abgehenden Leitungen dürfen nicht in ein gemeinsames Rohr eingezogen werden. Bei Anlagen mit Kleinspannung unter 50 V ist die allpolige Abschaltung nicht notwendig.

### Wegleitung für Leuchtröhrenanlagen.

#### Allgemeines.

1. bis 3.: Text unverändert wie Vorschriften 1927, IV. Auflage, Anhang II.

#### Transformatoranlagen.

4. Bei Leuchtröhrenanlagen mit Edelgasfüllung (Neon, Argon, Helium, Krypton, Xenon oder deren Gemische) darf die maximale Leerlaufspannung der Transformatoren bei festen Anlagen 8 kV, bei transportablen Anlagen 4 kV nicht übersteigen. Auf Anlagen mit unedlen Gasen (Stickstoff, Kohlensäure, Wasserstoff u. dgl.) haben diese Spannungsgrenzen nicht Anwendung.

Der Transformator soll ... (unverändert) ... für Leuchtröhrenanlagen nicht zulässig.

5. und 6.: Unverändert.

#### Hochspannungsleitungen und Röhrenelektroden.

7. Für Hochspannungsleitungen sind ... (unverändert) ... mit dichten Endverschlüssen zu versehen. Bei Richtungsänderungen sollen die Leiter, wenn immer möglich, in einem Radius, der mindestens dem zehnfachen Durchmesser des Leiters entspricht, gebogen werden.

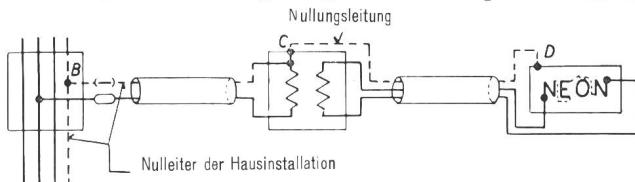
8. Die Metallumhüllungen von Leitern ... (unverändert) ... Kästchen eingeschlossen werden.

In Leuchtröhrenanlagen mit Edelgasfüllung darf die Luftstrecke zwischen blanken, Hochspannung führenden Anlage-teilen verschiedener Polarität, sowie zwischen Hochspannung führenden blanken Teilen und geerdeten Metallteilen (Gehäuseteilen, Wand) folgende Minimalwerte nicht unterschreiten:

bei Anlagen bis 4 kV Leerlaufspannung 10 mm,  
bei Anlagen über 4 kV Leerlaufspannung 20 mm  
9.: Unverändert.

#### Erdung.

10. Alle Metallteile der Leuchtröhrenanlage, die bei einem allfälligen Isolationsdefekt unter Spannung kommen können, sowie alle zugehörigen Verschalungen oder Schutz-



Strecke A - B - C: Nulleiter der Hausinstallation von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt. Verlegung gemäss HV § 19.

Verlegung der Nullungsleitung C - D nach einer der folgenden Varianten:

- Blanker oder isolierter Draht von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt in einem Schutzrohr separat von dem Hochspannungsleiter verlegt.
- Blanker Draht von mindestens  $6 \text{ mm}^2$ , auf Porzellanrollen befestigt.
- Blanker oder isolierter Draht von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, gemeinsam mit den ohne oder mit Metallumhüllung versehenen Hochspannungsleitern in einem Schutzrohr verlegt (siehe folgende Skizze links).
- Blanker Beidraht von mindestens  $1,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, unmittelbar unter der Metallumhüllung eines Hochspannungsleiters eingelegt (siehe folgende Skizze Mitte).
- Blanker Beidraht von mindestens  $1,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, unmittelbar in die Isolation eines ohne Metallumhüllung versehenen Hochspannungsleiters eingelegt, sofern dieser in ein Schutzrohr eingezogen ist (siehe folgende Skizze rechts).

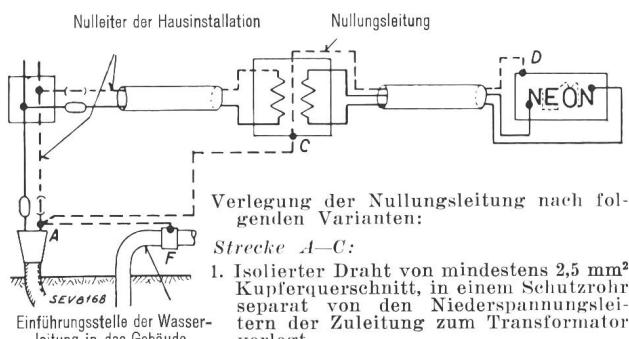


Fig. 1.

#### Nullung.

Nulleiter der Hausinstallation von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt (zur Mitbenützung als Nullungsleitung zulässig).

rohre aus Metall sind sorgfältig und dauernd zu nullen bzw. zu erden. Für den Anschluss des Nulleiters bzw. der Schutzerdeleitung sind besondere Erdungsschrauben vorzusehen. Werden einzelne Buchstaben auf durchgehende Metallschienen aufgeschraubt, so genügt es, diese Metallschienen zu nullen



- Verlegung der Nullungsleitung nach folgenden Varianten:
- Strecke A - C:
- Isolierter Draht von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, in einem Schutzrohr separat von den Niederspannungsleitern der Zuleitung zum Transformator verlegt.
  - Blanker Draht von mindestens  $6 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, separat von den Niederspannungsleitern der Zuleitung zum Transformator in Rohr verlegt oder auf Porzellanrollen befestigt.

Strecke C - D:

- Blanker oder isolierter Draht von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, in einem Schutzrohr separat von den Niederspannungsleitern der Zuleitung zum Transformator verlegt.
- Blanker Draht von mindestens  $6 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, separat von den Niederspannungsleitern der Zuleitung zum Transformator in Rohr verlegt oder auf Porzellanrollen befestigt.

a)  
b)  
c)  
d)  
e) } Gleich wie in Fig. 1.

#### Verbindungsleitung A - F:

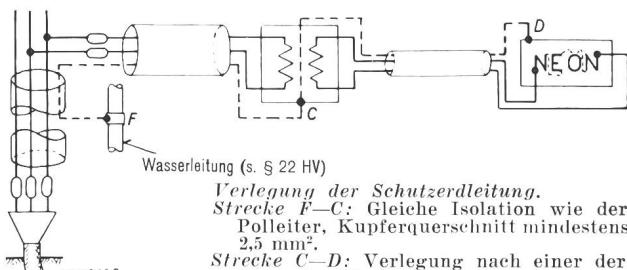
Isolierter Kupferdraht von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  in Rohr, oder blanker Kupferdraht von mindestens  $6 \text{ mm}^2$  in Rohr oder auf Porzellanrollen verlegt.

Fig. 2.

#### Nullung.

Nulleiter der Hausinstallation von geringerem Kupferquerschnitt (zur Mitbenützung als Nullungsleitung nicht zulässig).

bzw. zu erden. Bei kleinen, mittels Steckkontakte angeschlossenen, leicht transportablen Leuchtröhrenanlagen ist die Nullung bzw. Erdung nur dann erforderlich, wenn nicht alle Hochspannungssteile (Transformator, Röhrenelektroden usw.) in einem gemeinsamen Kasten untergebracht sind und dieser nicht schon in bezug auf den Niederspannungsstromkreis nach § 15 der Hausinstallationsvorschriften genüllt bzw. geerdet sein muss.



Wasserleitung (s. § 22 HV)

Verlegung der Schutzerdeleitung.

Strecke F - C: Gleiche Isolation wie der Polleiter, Kupferquerschnitt mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$ .

Strecke C - D: Verlegung nach einer der folgenden Varianten:

- Blanker oder isolierter Draht von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, in einem Schutzrohr separat von den Niederspannungsleitern der Zuleitung zum Transformator verlegt.
- Blanker Draht von mindestens  $6 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, separat von den Niederspannungsleitern der Zuleitung zum Transformator in Rohr verlegt oder auf Porzellanrollen befestigt.

a)  
b)  
c)  
d)  
e) } Gleich wie in Fig. 1.

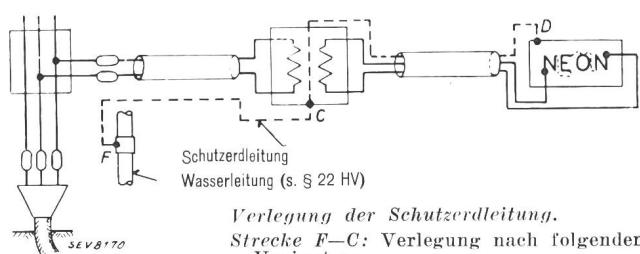
Fig. 3.

#### Schutzerdung.

Schutzerdeleitungen mit den Zuführungsleitungen zum Transformator im gleichen Rohr verlegt.

11. In genullten Netzen muss bei Anlagen, in welchen der Hochspannungsstromkreis nicht betriebsmäßig in leitender Verbindung mit der Erdung steht, der Nulleiter der Hausinstallation zur Erdung herangezogen werden. Beträgt dessen Querschnitt in der Hausinstallation mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$ , so darf er zur Nullung mitbenutzt werden. Ist ein Nulleiter von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  nicht erreichbar, so muss die Nullungsleitung bis zur Hausinstallationsanschlußstelle geführt und dort an den Nulleiter angeschlossen werden. Ueberdies ist der letztere mit der Wasserleitung an der Einführungsstelle in das Gebäude zu verbinden, sofern eine solche Verbindungsleitung nicht bereits durch das energieliefernde Werk erstellt worden ist. Diese Verbindungsleitung soll bei Verwendung von isoliertem Draht in Rohr einen Kupferquerschnitt von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  und bei Verlegung von blankem Kupferdraht in Rohr oder auf Porzellanrollen einen solchen von mindestens  $6 \text{ mm}^2$  aufweisen.

Der ausschliesslich zur Erdung dienende Leiter, d. h. die die Nullungsleitung bzw. die Schutzerdeleitung, kann bis zum



Verlegung der Schutzerdeleitung.

Strecke F - C: Verlegung nach folgenden Varianten:

- Blanker oder isolierter Draht von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, in einem Schutzrohr separat von den Niederspannungsleitern der Zuleitung zum Transformator verlegt.
- Blanker Draht von mindestens  $6 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, separat von den Niederspannungsleitern der Zuleitung zum Transformator in Rohr verlegt oder auf Porzellanrollen befestigt.

1)  
2) } Gleich wie in Fig. 2.

Strecke C - D: Verlegung nach einer der folgenden Varianten:

- Blanker oder isolierter Draht von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, in einem Schutzrohr separat von den Niederspannungsleitern der Zuleitung zum Transformator verlegt.
- Blanker Draht von mindestens  $6 \text{ mm}^2$  Kupferquerschnitt, separat von den Niederspannungsleitern der Zuleitung zum Transformator in Rohr verlegt oder auf Porzellanrollen befestigt.

Fig. 4.

#### Schutzerdung.

Schutzerdeleitungen mit den Zuführungsleitungen zum Transformator separat verlegt.

Transformator mit den Niederspannungsleitungen in ein gemeinsames Rohr eingezogen oder im gleichen Kabel mitgeführt werden. Seine Isolation muss gleich derjenigen der im gemeinsamen Rohr verlegten Polleiter sein; außerdem muss er den gleichen Querschnitt wie die Polleiter, mindestens aber  $2,5 \text{ mm}^2$  aufweisen. Wird diese Nullungs- oder

*Schutzerdleitung von den übrigen Leitungen getrennt geführt, so kann sie auch blank auf Porzellanrollen befestigt oder in ein Rohr eingezogen werden; in diesem Falle soll ihr Querschnitt mindestens 6 mm<sup>2</sup> aufweisen. Für die zwischen dem Transformator und der eigentlichen Leuchtröhrenanlage verlaufende Nullungs- oder Schutzerdleitung sind folgende Leiter- und Verlegungsarten zulässig:*

- a) *blanker oder isolierter Draht von mindestens 2,5 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt in einem Schutzrohr separat von den Hochspannungsleitern verlegt;*
- b) *blanker Draht von mindestens 6 mm<sup>2</sup> auf Porzellanrollen befestigt;*
- c) *blanker oder isolierter Draht von mindestens 2,5 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt, gemeinsam mit den ohne oder mit Metallumhüllung versehenen Hochspannungsleitern in einem Schutzrohr verlegt;*
- d) *blanker Beidraht von mindestens 1,5 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt, unmittelbar unter der Metallumhüllung eines Hochspannungsleiters eingelegt;*
- e) *blanker Beidraht von mindestens 1,5 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt, unmittelbar in die Isolation eines ohne Metallumhüllung versehenen Hochspannungsleiters eingelegt, sofern letzterer in ein Schutzrohr eingezogen ist.*

*Für die Kennzeichnung der Nullung bzw. Schutzerdleitung gelten die Bestimmungen des § 19 der Hausinstallationsvorschriften. In Netzen mit Schutzerdung hat der Anschluss der Schutzerdleitung an die Hauswasserleitung in gleicher Weise zu erfolgen wie bei anderen Niederspannungserdleitungen.*

*tungen in Hausinstallationen (vgl. Hausinstallationsvorschriften § 22). Für Erläuterungsbeispiele siehe Fig. 1 bis 4.*

**12. Transformatoren, deren Hochspannungsstromkreis mit der Erde leitend verbunden ist, sind nicht zulässig.**

**13. Bei kleinen, mittels Steckkontakte angeschlossenen, leicht transportablen Leuchtröhrenanlagen darf der zur Erdung dienende Leiter (Nullungsleitung oder Schutzerdleitung) als besondere Ader in der Schnurleitung des Niederspannungsstromkreises mitgeführt werden und soll mindestens den gleichen Kupferquerschnitt und die gleiche Isolation wie die stromführenden Leiter aufweisen. Für den festverlegten Teil des Erdleiters gelten die Bestimmungen von Ziffer 11.**

#### Spannungssicherungen.

**14. Sofern die Niederspannungszuleitung nicht betriebsmäßig einpolig geerdet ist, soll der Niederspannungsstromkreis des Transformators mit einer Spannungssicherung versehen werden. Diese Sicherung ist möglichst nahe beim Transformator an zugänglicher Stelle anzubringen. Um einen zuverlässigen Schutz der Niederspannungsanlage gegen Ueberspannungen im Falle eines Defektes im Leuchtröhrentransformator zu gewährleisten, soll die Spannungssicherung bei einem Spannungswert von zweimal der Betriebsspannung des Niederspannungsstromkreises ansprechen.**

#### Weitere Schutzmassnahmen.

**15. und 16.: Unverändert.**

## Regeln für elektrische Maschinen.

Der Vorstand des SEV beschloss am 20. Juli 1939, folgenden Entwurf zu «Aenderungen und Ergänzungen zur I. Auflage der Schweizerischen Regeln für elektrische Maschinen (SREM)» der 54. Generalversammlung des SEV zu unterbreiten, mit dem Antrag, ihn zu genehmigen und auf den 1. Oktober 1939 in Kraft zu setzen (siehe den Wortlaut des Antrages im Bull. SEV 1939, Nr. 16, S. 450, Spalte rechts):

### Entwurf.

#### Regeln für elektrische Maschinen (einschliesslich Transformatoren)

#### SREM

#### Vorwort.

Im Juni 1935 beschloss die Plenarversammlung der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) in Scheveningen-Brüssel die Ausgabe der 4. Auflage der Publikation 34 «Règles de la CEI pour les machines électriques» (1935). Diese 4. Auflage enthält neben redaktionellen Verbeserungen gegenüber der 3. Auflage auch einige materielle Aenderungen und Ergänzungen. Da seit dem 1. Mai 1934 die 3. Auflage der Publikation 34 der CEI in der Schweiz in Form der Publikation Nr. 108 des SEV, Regeln für elektrische Maschinen (SREM), in Kraft ist, liess das Comité Electrotechnique Suisse (CES) durch das Fachkollegium 2 des CES die Frage prüfen, ob und wie die genannten Aenderungen und Ergänzungen in der Schweiz ebenfalls in Kraft gesetzt werden sollen. Nach Prüfung durch das Fachkollegium 2 stellte hierauf das CES dem Vorstand des SEV folgenden Antrag, der von der 54. Generalversammlung des SEV vom 2. September 1939 zum Beschluss erhoben wurde:

1. Von einer Neuauflage der Publikationen Nr. 108 (I. Auflage der SREM) wird vorläufig abgesehen.

2. Die materiellen Aenderungen und Ergänzungen gegenüber der III. Auflage der Publikation 34 werden als «Aenderungen und Ergänzungen zur I. Auflage» der SREM in Form einer separaten Veröffentlichung herausgegeben und bis zu einer späteren Neuauflage der Publikation Nr. 108 in Kraft gesetzt.

3. Ausser den unter «Inkraftsetzung» der Publikation Nr. 108 angegebenen Aenderungen an den Spannungsnormen des SEV werden folgende Aenderungen in Kraft gesetzt:

a) Die Sprungwellenprobe nach Abschnitt C wird nur auf ausdrückliches Verlangen in der Offerte und Bestellung bei der Abnahme durchgeführt. Bei Bestellung lediglich «nach SREM» wird die Sprungwellenprobe bei der Abnahme nicht durchgeführt.

b) Abschnitt D und Art. 37/1 und 2 von Abschnitt E werden ungültig erklärt.

Die vorliegende Veröffentlichung entspricht diesen Beschlüssen. Im übrigen wird auf das Vorwort zur I. Auflage der SREM verwiesen.

Zürich, den

Der Präsident des CES: — Der Sekretär des CES:

#### Aenderungen u. Ergänzungen zur I. Auflage (Publikation Nr. 108)

##### Zu Ziffer 118, Toleranzen

Artikel	Toleranz
<i>Ergänzung:</i>	
13. Kurzschlußspannung eines Transformators	
a) für die Hauptanzapfung <sup>1)</sup>	$\frac{1}{10}$ der für diese Anzapfung garantierten Kurzschlußspannung
b) für die übrigen Anzapfungen	Wenn bei Transformatoren mit einer Nennleistung gleich oder mehr als 500 kVA für die Kurzschlußspannung anderer Anzapfungen, als für die Haupt

<sup>1)</sup> Bemerkung: Für die Spezifikationen und Garantien gilt als Hauptanzapfung diejenige Anzapfung, welche (genau oder so genau als möglich) der vom Besteller verlangten Nennspannung des Transformators entspricht, sofern der Besteller diese Spannung angab; andernfalls gilt als Hauptanzapfung bei ungerader Zahl der Anzapfungen die mittlere, bei gerader Zahl diejenige der beiden mittleren, welche die grössere Windungszahl umfasst.

Artikel	Toleranz
	anzapfung eine Garantie verlangt oder gegeben wird, so beträgt die Toleranz 15 % des für jede dieser Anzapfungen garantierten Wertes, sofern die betreffenden Anzapfungen Spannungen entsprechen, die nicht mehr als $\pm 5\%$ von der Spannung der Hauptanzapfung abweichen. Für die Anzapfungen, deren Spannung mehr als $\pm 5\%$ abweicht, ist die Toleranz zwischen Fabrikant und Besteller besonders zu vereinbaren. Bei Transformatoren mit einer kleineren Nennleistung als 500 kVA wird nach diesen Regeln für die Kurzschlußspannungen der andern Anzapfungen als der Hauptanzapfung keine Garantie gegeben
<i>Streichung:</i> 16. Maximaldrehmoment von Asynchronmotoren	$\frac{1}{10}$ des garantierten Moments

#### Zu Ziffer 215, Messung der Wicklungstemperatur.

##### Aenderung:

**215. Messung der Wicklungstemperatur.** (Siehe Beschreibung der Messmethoden im ersten Teil.) Die Methode der eingebauten Temperaturanzeiger wird angewendet im Nutenteil der Wechselstrom-Statorwicklungen der Turbomaschinen mit einer Nennleistung von 5000 kVA oder mehr, bei Maschinen mit ausgeprägten Polen und bei Induktionsmaschinen mit einer Nennleistung von 5000 kVA oder mehr oder mit einer Statorseisenlänge von 1 m oder mehr. (Siehe auch den Hinweis bei Art. 1 der Tabelle I.)

##### Streichung:

Die Klammer (Die Widerstandsmethode...) im zweiten Alinea der Ziffer 215 wird gestrichen.

#### Zu Ziffer 215, Tabelle I, Grenzerwärmung von Maschinen.

##### Ergänzung:

2. Wechselstromwicklungen aller Turbomaschinen kleinerer Leistung als diejenigen unter Art. 1a

Klasse A  $60^{\circ}\text{C}$   
Klasse B  $80^{\circ}\text{C}$   
nach Widerstandsmethode (neu zugefügt).

##### Aenderung:

8. Eisenteile und andere Teile, in Berührung mit Wicklungen

$60^{\circ}\text{C}$ , wenn das Isoliermaterial der Wicklungen unter Klasse A fällt,  $80^{\circ}\text{C}$ , wenn das Isoliermaterial der Wicklungen unter Klasse B fällt. Die Korrektur nach Ziffer 210 findet hier keine Anwendung.

##### Ergänzungen zu Tabelle I (Fussnote).

##### Bemerkung zu «Thermometer- und Widerstands-Methode» im Tabellenkopf:

Es ist nicht vorgesehen, die Thermometermethode gleichzeitig mit der Widerstandsmethode anzuwenden und die Werte der Erwärmungen nach Tabelle I für die Thermometermethode und die Widerstandsmethode dürfen nicht zur gegenseitigen Kontrolle verwendet werden. Wenn jedoch der Besteller wünscht, dass ausser den Messungen nach der Wi-

derstandsmethode eine Thermometermessung gemacht werde, so darf die mit einem Thermometer am wärmsten zugänglichen Ort gemessene Erwärmung keinesfalls  $65^{\circ}\text{C}$  überschreiten, wenn die Isolation der Wicklung zu Klasse A gehört, und  $85^{\circ}\text{C}$ , wenn sie zu Klasse B gehört.

#### Zu Ziffer 220, Spannungsprüfungen.

##### Aenderung:

Drittes Alinea: Die Prüfung wird mit einer Spannung begonnen, die die Hälfte der vollen Prüfspannung nicht überschreitet. Die Spannung wird dann bis zum vollen Wert gesteigert, entweder stetig oder in Stufen, die 5 % des vollen Wertes nicht überschreiten; die Zeit, in welcher die Prüfspannung vom halben zum vollen Wert gesteigert wird, darf nicht kleiner als 10 Sekunden sein. Die volle Prüfspannung wird während 1 Minute aufrechterhalten. Die Höhe der Prüfspannung ist durch Tabelle II bestimmt.<sup>7)</sup>

#### Zu Ziffer 220, Tabelle II, Prüfspannungen.

##### Aenderungen:

*Neue Fassung von Nr. 5—7a (Nr. 5—6 wird 5 und 7a wird 6).*

Nr. 5 Erregerwicklungen von Synchronmotoren und Einankerumformern:

(I) Bei unmittelbarem Anlauf von der Mehrphasenseite	10mal Nenn-Erregerspannung Minimum 1500 V
a) wenn die Maschine für Anlauf mit kurzgeschlossenen Erregerwicklungen bestimmt oder über die Erregerstromquelle geschlossen ist	1000 V + 10mal Nenn-Erregerspannung Minimum 1500 V
b) wenn die Maschine für Anlauf mit offenen und voneinander isolierten Erregerwicklungen bestimmt ist	1000 V + 20mal Nenn-Erregerspannung Minimum 1500 V Maximum 8000 V
c) wenn die Maschine für Anlauf mit offenen, aber untereinander verbundenen Erregerwicklungen bestimmt ist	1000 V + 20mal Nenn-Erregerspannung Minimum 1500 V Maximum 8000 V
(II) Bei anderem Anlauf	10mal Nenn-Erregerspannung Minimum 1500 V
a) Synchronmotoren mit Anwurfmotor	1000 V + 2mal Nenn-Erregerspannung Minimum 1500 V
b) Einankerumformer mit Anwurfmotor od. Anlauf von d. Gleichstromseite	7b wird 6c. 8 wird 7. 9 wird 8.
Nr. 6 a) Erregermaschinen f. Synchrongeneratoren und für Gleichstrommaschinen;	im Studium
b) Erregermaschinen f. Synchronmotoren oder Einankerumformer.	

#### Zu Ziffer 222, Momentane Ueberschreitung des Drehmomentes bei Motoren.

##### Aenderung:

c) **Mehrphasen-Asynchronmotoren.** Ein Mehrphasen-Asynchronmotor muss während 15 Sekunden ein im folgenden bestimmtes Maximal-Drehmoment aushalten können, ohne bei stetiger Zunahme des Drehmomentes zum Stillstand zu kommen oder die Drehzahl plötzlich zu verringern, wobei Spannung und Frequenz auf ihren Nennwerten gehalten werden.

Für normale Induktionsmotoren, z. B. Motoren mit gewickeltem Rotor oder gewöhnlichem Käfiganker ist das

Maximal-Drehmoment mindestens 60 % über dem Nenndrehmoment. Der Wert 60 % gilt absolut; es ist keine Toleranz nach unten zulässig.

Für Induktionsmotoren, deren Anwendungsgebiet in der Bestellung umschrieben ist, und bei Induktionsmotoren mit besonderen Anlauf-Eigenschaften, z. B. bei Wirbelstrommotoren oder bei solchen mit Doppelkäfiganker (Typ Boucherot), ist das Maximal-Drehmoment zwischen Fabrikant und Besteller besonders zu vereinbaren.

#### Zu Ziffer 224, Leistungsschilder.

##### Streichung:

Alinea c) wird gestrichen.

#### Zu Ziffer 308, Tabelle I, Grenzerwärmung von Transformatoren.

##### Streichung:

Bei Nr. 5, Eisenkerne und andere Teile, nicht in Berührung mit Wicklungen, wird der Wert 70° C gestrichen; der Text «Die Erwärmung dieser Teile ...» bleibt.

#### Zu Ziffer 312, Messung der Wicklungstemperatur.

##### Ergänzung zum zweiten Alinea:

... ausmacht. In solchen Fällen muss die zulässige Erwärmung auf der äusseren Oberfläche der Wicklungen den Werten nach Tabelle I entsprechen.

Es ist nicht vorgesehen, die Thermometermethode gleichzeitig mit der Widerstandsmethode anzuwenden. Wenn jedoch der Besteller wünscht, dass bei luftgekühlten Transformatoren ausser den Messungen nach der Widerstandsmethode eine Thermometermessung gemacht werde, so muss der Grenzwert der mit einem Thermometer am wärmsten zugänglichen Ort gemessenen Erwärmung besonders vereinbart werden; er darf keinesfalls mehr als 65° C betragen, wenn die Wicklungsisolierung zu Klasse A gehört oder mehr als 85° C, wenn sie zu Klasse B gehört.

### 5. Spannungsprüfungen an Transformatoren.

#### Zu Ziffer 317, Spannungsprüfungen.

Ziffer 317 wird ersetzt durch folgende neue Ziffern 317 bis 326.

#### 5. Spannungsprüfungen.

317. Art der Prüfungen. Prüfung mit Fremdspannung und induzierter Spannung. Zwei Arten von Spannungsprüfungen sind für Transformatoren anerkannt:

1. Die Prüfungen mit Fremdspannung, bei denen die durch eine fremde Quelle erzeugte Spannung gelegt wird zwischen die zu prüfende Wicklung oder Phase einerseits und den übrigen Wicklungen oder Phasen, dem Eisenkern und Kessel, unter sich und mit Erde verbunden, anderseits.

2. Die Prüfungen mit induzierter Spannung, bei denen eine Spannung zwischen die Klemmen einer Wicklung des Transformators gelegt wird (in der Regel die Niederspannungswicklung), die genügend über der Nennspannung liegt, um in allen Wicklungen des Transformators eine angemessene Prüfspannung zu induzieren.

Diese zwei Prüfarten werden an Transformatoren mit «vollisolierten» Wicklungen [siehe Ziffer 320 a)] angewendet. Für Transformatoren mit «abgestufter isolierten» Wicklungen [siehe Ziffer 320 b)] wird in der Regel allein die Prüfung mit induzierter Spannung (2.) angewendet.

318. Anwendungsbedingungen der Prüfungen. Die Prüfungen dürfen nur an einem neuen Transformator, vollständig mit aller Zubehör montiert, unter Bedingungen, die denen im normalen Betriebe entsprechen, vorgenommen werden. Ohne gegenteilige Vereinbarung oder Vorschrift muss die Prüfung im Anschluss an die Erwärmungsprobe in der Werkstätte des Fabrikanten durchgeführt werden. Die Prüfungen dürfen am kalten Transformator vorgenommen werden, falls der Transformator in warmem Zustand nicht zur Verfügung steht.

Die Prüfspannung muss eine praktisch sinusförmige Wechselspannung *üblicher Frequenz* sein.

Die Prüfung wird mit einer Spannung begonnen, die die Hälfte der vollen Prüfspannung nicht überschreitet. Die Spannung wird dann bis zur vollen Prüfspannung gesteigert, entweder stetig oder in Stufen, die 5 % des vollen Wertes nicht überschreiten; die Zeit, in welcher die Prüfspannung vom halben zum vollen Wert gesteigert wird, darf nicht kleiner als 10 Sekunden sein. Die volle Prüfspannung wird dann während der angegebenen Zeit aufrechterhalten (siehe Ziffern 321 und 322).

319. Einteilung der Prüfungen entsprechend den Erdungsbedingungen. Der Wert der Spannung für die Spannungsprüfung hängt von den Erdungsbedingungen des Stromkreises ab.

Die von diesen Regeln anerkannten drei Fälle sind die folgenden:

1. Nullpunkt oder Mittelpunkt des Stromkreises betriebsmäßig dauernd (unmittelbar) geerdet,
  - a) wenn die Wicklungen vollisoliert sind,
  - b) wenn die Wicklungen abgestufte Isolation haben.
2. Wicklung betriebsmäßig nicht dauernd (unmittelbar) geerdet, aber normalerweise mit dem Nullpunkt oder Mittelpunkt auf Erdpotential, d. h. ein isoliertes oder ein über ohmschen Widerstand oder eine Reaktanz geerdetes System.
3. Ein Ende der Wicklung betriebsmäßig dauernd (unmittelbar) geerdet.

320. Einteilung der Prüfungen entsprechend der Verteilung der inneren Isolation gegen Erde. Die anzuwendende Methode der Spannungsprüfung gegen Erde hängt ab von der Dimensionierung und Verteilung der inneren Isolation gegen Erde über die Gesamtheit der Wicklungen. In diesem Sinne sind in diesen Regeln zwei Arten Wicklungen anerkannt:

a) Wicklung «vollisoliert», d. h. eine Wicklung, bei der die Isolation in bezug auf die Erde in allen Punkten der vollen Prüfspannung gegen Erde genügt.

b) Wicklung mit «abgestufter Isolation», d. h. eine Wicklung, bei der die Isolation in bezug auf Erde (und in besonderen Fällen auch die Isolation zwischen den Hochspannungswicklungen und den Niederspannungswicklungen) von ihrem Wert bei der Klemme am Wicklungsanfang allmählich bis auf Null (oder annähernd Null) am Nullpunkt der Wicklung abgestuft wird, der direkt und dauernd sowohl während der Prüfung als auch im Betriebe an Erde gelegt ist.

#### 321. Spannungsprüfung gegen Erde.

Im Falle a) — Wicklungen «vollisoliert» — ist die Spannungsprüfung unter Verwendung einer fremden Stromquelle (z. B. von einem Prüftransformator geliefert) anzuwenden, wobei diese zwischen die Gesamtheit der zu prüfenden Wicklungen und die Erde angeschlossen wird; der Kern, der Kessel und die andern Wicklungen sind zusammen und mit Erde verbunden.

Die Prüfdauer beträgt 60 Sekunden.

Im Falle b) — Wicklungen mit «abgestufter Isolation» — wird die Spannungsprüfung gegen Erde ausgeführt, indem eine induzierte Spannung in der Wicklung erzeugt wird, in der Regel durch Anlegen einer entsprechenden Spannung höherer Frequenz (siehe Ziffer 322) an die Niederspannungswicklung. Der Nullpunkt oder Mittelpunkt ist verbunden an Erde, Kern und Kessel.

Mit Ausnahme der nach Ziffer 322 vorgesehenen Einschränkung beträgt die Prüfdauer 60 Sekunden.

Der Wert der Prüfspannung für die Spannungsprüfung gegen Erde muss mit den in der Tabelle IV, Ziffer 323, wiedergegebenen Werten übereinstimmen.

322. Spannungsprüfung durch induzierte Spannung zwischen Windungen und zwischen Spulen (oder Gruppen) und zwischen Phasen. Alle Transformatoren, ob mit «vollisolierten» Wicklungen oder mit Wicklungen mit «abgestufter Isolation», müssen zur Prüfung der Isolation zwischen den sich berührenden Windungen, zwischen den Spulen (oder Gruppen) und zwischen den Phasen einer Spannungsprüfung mit induzierter Spannung unterworfen werden. Die induzierte Spannung ist höher als die im Betriebe zwischen diesen Teilen auftretende Spannung.

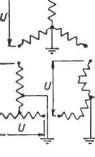
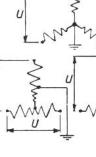
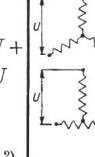
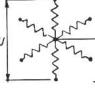
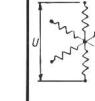
## Spannungsprüfung gegen Erde.

Die Prüfspannung ist in den Fällen 1 a), 2 und 3 a) einer fremden Stromquelle entnommen; sie wird als induzierte Spannung in den Fällen 1 b) und 3 b) erzeugt (siehe Tabelle V). (In den Fällen 1 a) und 3 a) muss der Nullpunkt oder Mittelpunkt beim Anlegen der von einer fremden Quelle entnommenen Prüfspannung vorübergehend von Erde gelöst werden.)

## Bemerkung:

Die in der Tabelle wiedergegebenen Werte sind im Falle der «vollisolierten» Wicklungen die Prüfspannungen zwischen allen Teilen der Wicklung und Erde und im Falle der Wicklungen mit «abgestufter Isolation» zwischen jeder Klemme und Erde. [In der Tabelle bedeutet  $U$  die Betriebsspannung in V (zwischen den Leitern) des Transformators.]

Tabelle IV.

Anzahl Phasen <sup>6)</sup>	1. Nullpunkt oder Mittelpunkt dauernd an Erde gelegt						2. Nullpunkt oder Mittelpunkt nicht dauernd an Erde gelegt		3. Eine Klemme der Wicklung direkt an Erde gelegt		
	a) Wicklung «vollisoliert»			b) Wicklung mit «abgestufter Isolation» <sup>1)</sup>			Schema der Wicklung	Für alle Spannungen	Schema der Wicklung		
	Schema der Wicklung	bis 80 kV	über 80 kV <sup>4)</sup>	Schema der Wicklung	bis 80 kV	über 80 kV <sup>4)</sup>			a) «vollisoliert»	b) mit «abgest. Isolation»	Für alle Spannungen
1 Phase		1000 V + 2 U	1000 V + 1,6 U <sup>2)</sup>		1000 V + 2 U	1000 V + 1,6 U <sup>2)</sup>		1000 V + 2 U		1000 V + 2,5 U <sup>5)</sup>	
2 Phasen		1000 V + 2,83 U	1000 V + 2,26 U <sup>3)</sup>		1000 V + 2,83 U	1000 V + 2,26 U <sup>3)</sup>		1000 V + 2,83 U	—	—	
3 Phasen		1000 V + 2 U	1000 V + 1,6 U <sup>2)</sup>		1000 V + 2 U	1000 V + 1,6 U <sup>2)</sup>		1000 V + 2 U	—	—	
6 Phasen		1000 V + 2 U	1000 V + 1,6 U <sup>2)</sup>	—	—	—		1000 V + 2 U	—	—	

## Bemerkung:

1) In den Fällen 1 b) und 3 b) wird die Spannungsprüfung gegen Erde nach Tabelle V gemacht, da die Prüfspannung an eine Wicklung mit «abgestufter Isolation» nur mit induzierter Spannung von erhöhter Frequenz angelegt werden kann.

2) Mit einem Minimum von 161 kV.

3) Mit einem Minimum von 227 kV.

4) Die Frage, die reduzierte Prüfspannung in den Fällen abnormaler Bedingungen, meteorologischer oder anderer Art, zu ändern (d. h. zu erhöhen), muss im Falle (I) bei Transformatoren über 80 kV Gegenstand besonderer Abmachung zwischen Fabrikant und Besteller sein.

5) Empfohlen für Bahnnetze, die einen Leiter direkt an Erde gelegt haben.

6) Eine Gruppe einphasiger Transformatoren, so miteinander verbunden, dass sie eine Mehrphasengruppe bilden, muss der gleichen Prüfspannung unterworfen werden wie ein gleichwertiger Mehrphasen-Transformator gemäss dem in der Tabelle angegebenen Wert.

Diese Prüfung wird ausgeführt, indem man in der Wicklung eine induzierte Spannung nach der im letzten Alinea der Ziffer 321 (Fall b) angegebenen Methode erzeugt. Sie benötigt in der Regel die Anwendung einer gegenüber der Nennfrequenz erhöhten Frequenz, um einen übermässigen Magnetisierungsstrom infolge der Sättigung des Kerns zu vermeiden, da der Wert der induzierten Spannung wesentlich über der normalen ist.

Die Prüfzeit beträgt 60 Sekunden für alle Prüffrequenzen kleiner oder gleich der doppelten Nennfrequenz. Wenn die Prüfzeit über der doppelten Nennfrequenz<sup>3)</sup> ist, beträgt die Prüfzeit in Sekunden:

$$60 \times \frac{2 \times \text{Nennfrequenz}}{\text{Prüfzeit}}$$

aber in keinem Fall darf die Prüfung weniger als 15 Sekunden dauern.

Der Wert der Prüfspannung für die Prüfung mit induzierter Spannung muss mit den in der Tabelle V, Ziffer 324, wiedergegebenen Werten übereinstimmen<sup>4)</sup>.

3) In den Fällen, wo es nötig ist, die Prüfung mit einer Frequenz zu machen, die die doppelte Nennfrequenz überschreitet, soll die angewendete Frequenz so nahe als möglich der doppelten Nennfrequenz sein, soweit dies die Prüfinstallations erlaubt.

## Bemerkung:

Bei Wicklungen mit «abgestufter Isolation», Ziffer 320 b), dient die Prüfung mit induzierter Spannung auch als Spannungsprüfung zwischen den Wicklungen und Erde (Prüfung mit induzierter Spannung gegen Erde), weil das in der Regel die einzige Prüfung ist, die bei diesen Wicklungen angewendet werden kann.

Die «vollisolierten» Wicklungen (Ziffer 320 a) sind der Prüfung mit induzierter Spannung und der Spannungsprüfung gegen Erde (Prüfung mit Fremdspannung) unterworfen.

323. Wert der Prüfspannung für die Spannungsprüfung gegen Erde<sup>4)</sup>. Die Werte der Prüfspannung gegen Erde für Ein- und Mehrphasen-Transformatoren sind hinsichtlich Erdungsbedingungen (siehe Ziffer 319) sowohl für die «vollisolierten» Wicklungen als auch für diejenigen mit «abgestufter Isolation» Wicklungen (siehe Ziffer 320) in der Tabelle IV wiedergegeben.

4) In allen Fällen, wo es unmöglich ist, die geforderte Prüfspannung zu erzeugen (z. B. infolge Fehlens einer hinreichenden Prüfeinrichtung), müssen die Einzelheiten der Prüfmethode und der Wert der Prüfspannung Gegenstand einer besonderen Vereinbarung zwischen dem Fabrikanten und Besteller sein.

## Prüfung mit induzierter Spannung

[zwischen Windungen und zwischen Spulen (oder Gruppen) und zwischen Phasen]. Angewendet zwischen den Klemmen, in der Regel mit einer Frequenz, die höher ist als die Nennfrequenz (siehe Ziffer 322).

[In der Tabelle bedeutet  $U$  die Betriebsspannung in V (zwischen den Leitern des Transformatoren).]

Tabelle V.

Anzahl Phasen <sup>7)</sup>	1. Nullpunkt oder Mittelpunkt dauernd an Erde gelegt					2. Nullpunkt oder Mittelpunkt nicht dauernd an Erde gelegt	3. Eine Klemme oder Wicklung direkt an Erde gelegt					
	a) Wicklung „vollisoliert“		b) Wicklung mit „abgestufter Isolation“ <sup>1)</sup>				Schema der Wicklung	Für alle Spannungen	Schema der Wicklung			
	Schema der Wicklung	Für alle Spannungen	Schema der Wicklung	bis 80 kV <sup>5)</sup>	über 80 kV				a) „vollisoliert“	b) mit „abgest. Isolation“	Für alle Spannungen	
1 Phase		2 U		2000 V + 4 U	2000 V + 3,2 U	<sup>2)</sup>		2 U		<sup>1)</sup>	1000 V + 2,5 U	<sup>6)</sup>
2 Phasen		2 U		1000 V + 2,83 U	1000 V + 2,26 U	<sup>3)</sup>		2 U	—	—	—	
3 Phasen		2 U		1730 V + 3,46 U	1730 V + 2,77 U	<sup>4)</sup>		2 U	—	—	—	
6 Phasen		2 U	—	—	—			2 U	—	—	—	

## Bemerkung:

<sup>1)</sup> In den Fällen 1 b) und 3 b) dient die Prüfung mit induzierter Spannung auch als Spannungsprüfung gegen Erde (Tabelle 4).

<sup>2)</sup> Mit einem Minimum von 322 kV.

<sup>3)</sup> Mit einem Minimum von 227 kV.

<sup>4)</sup> Mit einem Minimum von 279 kV.

<sup>5)</sup> Die Frage, die reduzierte Prüfspannung in den Fällen abnormaler Bedingungen, meteorologischer oder anderer Art, zu ändern (d. h. zu erhöhen), muss im Falle (1) der Transformatoren über 80 kV Gegenstand besonderer Abmachung zwischen Fabrikant und Besteller sein.

<sup>6)</sup> Empfohlen für Bahnenetze, die einen Leiter direkt an Erde gelegt haben.

<sup>7)</sup> Eine Gruppe einphasiger Transformatoren, so miteinander verbunden, dass sie eine Mehrphasengruppe bilden, muss der gleichen Prüfspannung unterworfen werden wie ein gleichwertiger Mehrphasen-Transfator gemäss dem in obiger Tabelle angegebenen Wert.

324. Wert der Prüfspannung für die Prüfung mit induzierter Spannung<sup>5)</sup>. Die Werte der induzierten Prüfspannungen in den Tabellen IV und V enthaltenen Werte der Prüfspannungen gelten als Regeln für die allgemein vorkommenden Fälle der Praxis.

In gewissen Fällen, speziell bei Hochspannungstransformatoren, kann die festgelegte Prüfspannung geändert werden, um der Art und der Größe der Spannungen, denen der Transfator im Betriebe ausgesetzt werden kann, Rechnung zu tragen, Überlegungen die für die Isolationsfestigkeit der Wicklungen bestimmt sind (die Fußnote der Tabellen IV und V ist in solchen Fällen anwendbar).

Es wird empfohlen, die Spannungsprüfungen des Transfators mit Bezug auf die Isolationsfestigkeit des Netzes festzulegen.

Die Isolationsfestigkeiten der verschiedenen Teile des Netzes müssen so koordiniert werden, dass bei plötzlichen Überspannungen ein Überschlag sich zuerst auf den Freileitungsisolatoren bildet, dann auf den Durchführungsisolatoren der Schalter und Transformatoren, und dass der Überschlag auf den Durchführungsisolatoren vor dem Überschlag der inneren Isolation des Transfators erfolgt; anders gesagt, die Isolationsfestigkeiten müssen der zweckmässigen Reihenfolge zunehmender Stoß-Überschlags-Spannung entsprechen:

1. Freileitungsisolatoren \*).
2. Durchführungsisolatoren der Schalter und der Transformatoren.
3. Innere Isolation des Transfators.

\* Zuweilen verwendet man in der Praxis auf einer kurzen Strecke der Freileitung nächst der Transfator-

spannung für die Ein- und Mehrphasen-Transformatoren sind hinsichtlich Erdungsbedingungen (siehe Ziffer 319) sowohl für die «vollisolierten» Wicklungen als auch für diejenigen mit «abgestufter isolierten» Wicklungen (siehe Ziffer 320) in der Tabelle V wiedergegeben<sup>6)</sup>.

renstation eine bestimmte Zahl Freileitungsisolatoren, die eine kleinere Isolationsfestigkeit haben als die übrigen der Freileitung.

Man verwendet öfter auch eine Koordinations-Funkstrecke, die auf eine solche Überschlags-Distanz einstellt, dass sie bei Stoßbeanspruchung überschlägt bevor der Überschlag auf den Freileitungsisolatoren oder auf den Apparaten des Netzes auftritt.

<sup>6)</sup> Spezielle Prüfung mit induzierter Spannung für Dreiphasentransformatoren mit «abgestufter Isolation». Die Anwendung der in Tabelle V angegebenen Werte für die Prüfung von Dreiphasentransformatoren mit induzierter Spannung führt in bestimmten Fällen zu einer Prüfspannung zwischen den Klemmen, die sich bis zu 3,46 mal Nennspannung zwischen den Klemmen erhöhen kann (genau 1730 V + 3,46 U). (Dies ergibt sich aus der Anwendung einer Prüfung mit einer solchen induzierten Spannung, die eine Prüfspannung von 1000 V + 2 U zwischen jeder Klemme und Erde erzeugt, um die Bedingungen der Tabelle IV zu erfüllen.)

Diese Prüfspannung zwischen den Klemmen ist in der Tat höher als die, die für die Bedingungen des Betriebes nötig wäre; sie kann für die Konstruktion von Dreiphasentransformatoren sehr hoher Spannungen zu Schwierigkeiten führen.

Die Prüfbedingungen können erleichtert werden, indem man die drei Phasen nacheinander jede für sich prüft, gemäss

**325. Transformatoren mit einer Primärspannung über 1000<sup>7)</sup> Volt.** Die Transformatoren, die eine Primärspannung über 1000 Volt haben und deren Sekundärseite direkt zum Anschluss an öffentliche oder private Verteilungsnetze oder an öffentliche oder private Verbraucher bestimmt sind (d. h. deren Sekundärspannungen unter 1000 Volt sind), müssen folgender Prüfung unterworfen werden:

dem Schaltbild Fig. 1, indem man eine Einphasenspannung an die korrespondierenden Phasen der Niederspannungswicklung anlegt. In dieser Weise reduziert sich für eine Prüfspannung von  $2 U$  zwischen jeder Klemme und Erde die Prüfspannung zwischen den Klemmen von  $3,46 U$  auf  $3 U$  (für eine Prüfspannung zur Erde von  $1000 V + 2 U$  ist sie proportional höher).

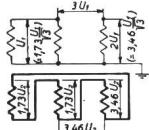


Fig. 1.

Schema für die spezielle Prüfung durch induzierte Spannung der Transformatoren mit «abgestufter Isolation» (dreiphasig).

- $U_1$  Nennspannung zwischen den Hochspannungsleitern (verkettet).  
 $U_1$  Nennspannung zwischen den Hochspannungsleitern und Nulleiter (Sternpunkt).  
 $U_2$  Nennspannung zwischen den Niederspannungsleitern (verkettet).

Die Prüfung mit induzierter Spannung von  $3,46 U_2$  erfolgt einphasig nacheinander zwischen den Niederspannungs-Klemmen jeder Phase; dabei werden die Hochspannungsphasen nacheinander gemäss Schema Fig. 1 verbunden.

<sup>7)</sup> 1000 V gemäss Art. 3 der bundesrätlichen Verordnung über Starkstromanlagen vom 7. Juli 1933. Nach dem Text der CEI beträgt die Grenzspannung 550 V.

Primärwicklungen: 1000 V + 2mal Primärspannung mit einem Minimum von 10 000 V (festgesetzt mit Rücksicht auf die Lebensgefahr).

Sekundärwicklungen: 4000 V<sup>8)</sup>.

**326. Prüfung von Gruppen von Apparaten.** Wenn die Prüfung an einer Gruppe mehrerer neuer Apparate, am Ort aufgestellt und miteinander verbunden, vorgenommen werden muss und jeder einzeln bereits der Spannungsprüfung unterzogen wurde, darf die Prüfspannung 85 % der niedrigsten der bei einem dieser Apparate anwendbaren Prüfspannungen nicht überschreiten.

## 6. Leistungsschilder.

327 (früher Ziffer 318). a) Das Leistungsschild eines den vorliegenden Regeln entsprechenden Transformators muss die Bezeichnung «CEI-Betrieb» tragen.

b) Auf dem Leistungsschild eines nationalen Regeln entsprechenden Transformators muss nach Ziffer 304 angegeben sein, welchen nationalen Regeln er entspricht.

In allen Fällen, in denen der CEI-Betrieb verlangt wird oder dessen Anwendung erwünscht ist, muss das Leistungsschild den nationalen und zugleich den CEI-Betrieb angeben, wenn diese verschieden sind.

c) Alle für die Sicherung eines befriedigenden Parallelbetriebes mit andern Einheiten oder in Gruppen nötigen Angaben sind auf dem Leistungsschild oder auf einem Schemaschild zu machen.

<sup>8)</sup> 4000 V gemäss Art. 18 der bundesrätlichen Verordnung über Starkstromanlagen vom 7. Juli 1933. Nach dem Text der CEI beträgt die Prüfspannung 1000 V + 2mal Sekundärspannung.

## 4. Hochfrequenztagung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Samstag, den 16. September 1939, 9.00 Uhr,

anlässlich der Internationalen Tagung für Physik vom 4. bis 17. September 1939,

im Physikgebäude der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Gloriastr. 35, Zürich 7.

### Programm:

#### 1. Vormittags: Hauptvorträge.

- a) A Survey of Radio Transmission on all Wavelengths (Vortrag in englischer Sprache). Referent: Mr. Eckersly, T. L., B. A., B. Sc., F. R. S. Marconi Wireless Co., London.
- b) Technische Messungen bei hohen Frequenzen (Vortrag in deutscher Sprache). Referent: Herr Dr.-Ing. R. Tamm, Siemens & Halske A.-G., Wernerwerk F, Berlin.
- c) L'évolution des méthodes de transmission sur fils (Vortrag in französischer Sprache). Referent: M. E. M. Deloraine, Directeur technique pour l'Europe de l'International Standard Electric Corporation, Paris.

#### 2. Gemeinsames Mittagessen.

Im Studentenheim ist für ein gemeinsames Mittagessen gesorgt. Preis ca. Fr. 3.— inkl. Kaffee und Bedienung, aber ohne Getränke (nur alkoholfreie).

#### 3. Nachmittags: Kurzvorträge und Diskussion.

- a) Tubes for ultra-high frequencies (Kurzvortrag in englischer Sprache). Referent: M. W. T. Gibson, O. B. E., M. A., Standard Telephones and Cables Ltd., London.
- b) Amplificateur réversible pour circuits téléphoniques à deux fils. (Kurzvortrag in französischer Sprache.) Referent: M. M. G. Marinesco, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Bucarest.
- c) Ueber Wellenausbreitung an Grenzschichten, mit Anwendung auf akustische und elektromagnetische Vorgänge. (Kurzvortrag in deutscher Sprache.) Referent: Herr Dr. O. von Schmidt, Institut für technische Physik an der Luftkriegsakademie, Berlin-Gatow.
- d) Diskussion.

Wir laden alle unsere Mitglieder und weitere Gäste höflich ein, an der Versammlung teilzunehmen.