Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 50 (1959)

Heft: 11

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 02.10.2025

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

Wie die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) diese betrieblichen Vorteile zu realisieren versuchen, soll aus folgenden Figuren ersichtlich sein:

Fig. 1 zeigt, dass heute über den ganzen Kanton 13 Unterwerke und 2 Elektrizitätswerke verstreut sind. Weitere 6 Stützpunkte sollen in den nächsten Jahren gebaut werden. Das ganze Gebiet wird in 4 Kreise aufgeteilt. In jedem ist ein Fernsteuerzentrum, von wo aus über leitungsgerichtete Hochfrequenzkanäle die andern Unterwerke ferngesteuert werden.

Von diesem Projekt sind ausgeführt:

Die 3 Fernsteuerungen
Mattenbach–Marthalen
Mattenbach–Bülach
Mattenbach–Bassersdorf

Die Fernsteuerung	Aathal–Saland
Der Kommandoraum	in Thalwil

In Montage sind:

Die Fernsteuerung	Aathal–Herrliberg Aathal–Dürnten
Der Kommandoraum	Aathal.

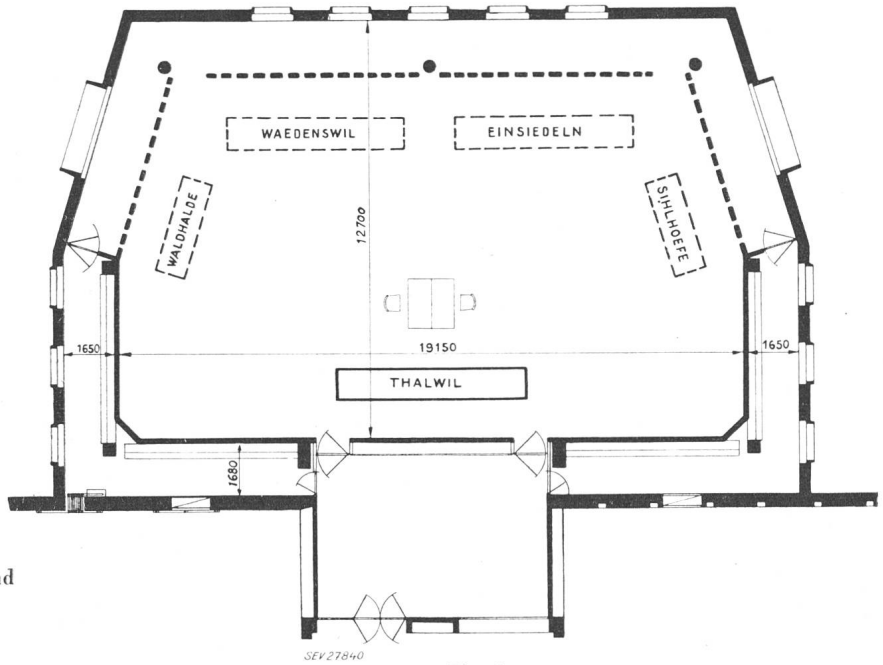


Fig. 3
Grundriss des Kommandoraumes Thalwil

Fig. 2 zeigt den Grundriss des im Bau befindlichen Kommandoraumes von Aathal. Die Fernsteuerungs-Bildschemata sind auf Pulten angeordnet, Messgeräte, Alarmanlage, Regelung und Schutzeinrichtungen auf Schalttafeln.

Analog zeigt Fig. 3 den Grundriss des Kommandoraumes Thalwil, welcher bereits ausgeführt ist.

Fig. 4 zeigt eine Teilansicht des Kommandoraumes Thalwil. Die Schaltpulte der noch nicht ausgeführten Fernsteuerungen sind durch Lattengerüste markiert.

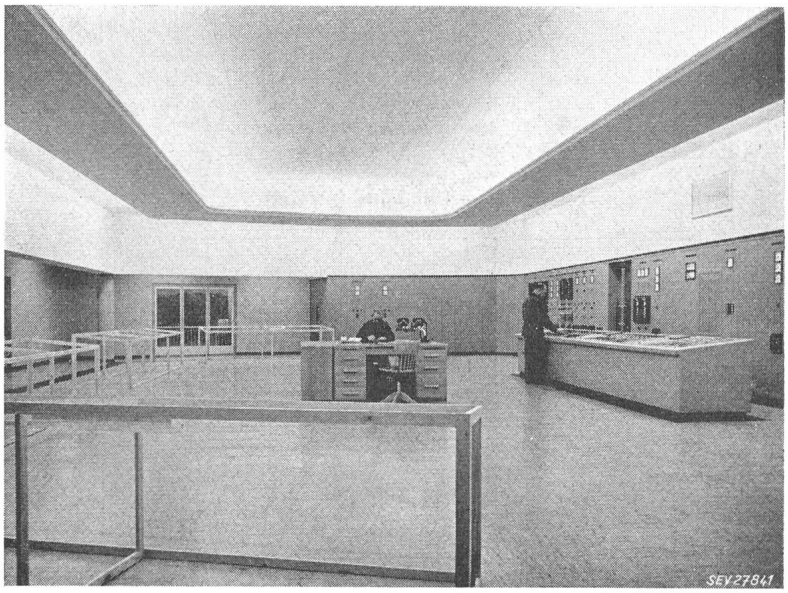


Fig. 4
Teilansicht des Kommandoraumes Thalwil

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Erfahrungen im Betrieb mit Kontaktumformern

621.314.626.004

Einleitung

Im Juli 1958 feierte die Aluminiumhütte Chippis ihr 50jähriges Jubiläum. In den vergangenen fünf Jahrzehnten sind die seinerzeitigen Fabrikanlagen erheblich erweitert und modernisiert worden. Während in den Anlagen aus der ersten und zweiten Bauetappe der Gleichstrom aus der Wasserkraft direkt erzeugt wird, so erforderten die spätern Etappen Energieüberleitungen auf längere Distanzen, was mit hochgespanntem Drehstrom und anschliessender Umformung in Gleichstrom gelöst wurde. Welch bedeutende Entwicklungsarbeit auf dem Gebiete der Umformung in den letzten 40 Jahren geleistet worden ist, lässt sich kaum irgendwo eindrücklicher zeigen als in Chippis. So findet man in der Umformerhalle I nebeneinander rotierende Umformergruppen aus dem Jahr 1915, den ersten BBC-Quecksilberdampfgleichrichter für die Industrie mit 18anodigen Gefässen, Baujahr 1928/1930, sowie den ersten BBC-Kontaktumformer aus dem Jahr 1944. Diesen beiden Erstaufführungen sind zahlreiche Industrie-Gleichrichteranlagen in aller Welt gefolgt.

Kontaktumformertechnik

Kontaktumformer bedienen sich zur Umwandlung von Wechsel- in Gleichstrom eines Satzes mechanisch angetriebe-

ner Kontakte, welche im Takte der Frequenz öffnen und schliessen. Die Kontaktöffnung hat völlig stromlos zu erfolgen, da sonst an den Kontaktflächen Materialwanderungen auftreten würden oder gar ein Lichtbogen entstehen könnte. Um die stromlose Kontaktöffnung zu ermöglichen, wird der rein sinusförmige Stromnulldurchgang mittelst sog. Schaltdrosselspulen künstlich verlängert und der noch verbleibende Reststrom von einigen wenigen Ampère über einen Parallelweg abgeleitet. Geschützt wird der Kontaktumformer durch drehstrom- und gleichstromseitige Leistungsschalter sowie Kurzschliesser für die Arbeitskontakte. Bei Störungen treten die Kurzschliesser zuerst in Aktion (Eigenzeit nur etwa 3 ms) und halten schädliche Ströme von den Arbeitskontakten fern. Ihnen folgen die etwas langsameren Drehstrom- und Gleichstromschalter.

Zur Spannungs- bzw. Stromregelung dient ein Stufenschalter auf der Primärseite des Kontaktumformertransformators. Diese Regelung in Stufen ist durch eine stufenlose Schnellregelung ergänzt, eine Anschnittregelung ähnlich der Gittersteuerung bei den Quecksilberdampfgleichrichtern. Die Einschaltverzögerung erreicht man hier durch Vormagnetisierung der Schaltdrosselspulen. Kontaktumformer für Aluminiumelektrolysen werden automatisch auf konstante Stromstärke geregelt. Kontaktumformereinheiten sind in der normalen Saugdrosselschaltung bis etwa 400 V und 20 000 A erhältlich. Über 400 V wird die Dreiphasen-Brückenschaltung gewählt, wobei der Grenzstrom pro Einheit etwa 10 000 A beträgt.

Wirtschaftlichkeit

Neben den Anschaffungskosten und dem Aufwand für Bedienung und Unterhalt ist es insbesondere der Umformungs-Wirkungsgrad, welcher die Wirtschaftlichkeit des Kontaktumformers bestimmt. In allen Anlagen der AIAG wurden im Anschluss an die Inbetriebsetzung der Wirkungsgrad nach zwei unterschiedlichen Methoden bestimmt, einmal aus der Differenz zwischen der aufgenommenen und der abgegebenen Leistung und ein zweites Mal aus der Summe der Einzelverluste. Die Ergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung mit den garantierten Werten. Tabelle I bezieht sich auf eine Anlage in Jackson (Tennessee).

Wirkungsgrade von Kontaktumformern

Tabelle I

Messmethoden	Wirkungsgrad bei einer Stromstärke von	
	15 000 A	20 000 A
	%	%
Bei 60 V gemessen nach der Differenzmethode . . .	93,6	92,5
Bei 200 V berechnet aus der Messung mit 60 V	97,5	97,0
Bei 200 V berechnet aus der Summe der Einzelverluste	96,96	96,84
Bei 200 V garantiert	97,2	97,0

Die geringe Streuung der Resultate ist bedingt durch die unvermeidliche Messtoleranz, insbesondere bei der direkten Messung.

Unterhalt und Zuverlässigkeit im Betrieb

Der ganze mechanische Teil läuft in Öl. Welle und Rollenlager sind reichlich dimensioniert. Nach 20 000 Betriebsstunden konnten noch keine Abnutzungserscheinungen festgestellt werden. Einer der ältesten Kontaktumformer hat bis heute 60 000 h ohne Revision absolviert. Es darf daher angenommen werden, dass der Revisionszyklus für den mechanischen Teil über 100 000 h betragen wird.

Die Kontaktfedern gehören zu den meistbeanspruchten Teilen des Umformers, dies insbesondere bei den 60-Hz-Anlagen. Sie müssen daher speziell ausgewählt werden. Federbrüche sind im allgemeinen selten, lassen sich aber nicht ganz vermeiden. Die Federn sind offen angeordnet und lassen sich wie die Kontakte innert kurzer Zeit auswechseln.

Die Lebensdauer der Kontakte ist von zahlreichen Faktoren sowie Zufälligkeiten abhängig. Im Mittel rechnet man mit etwa 6000 h Betrieb. Spannungseinbrüche auf weniger als etwa 70 % der Nennspannung oder erhebliche Frequenzschwankungen führen zu Rückzündungen. 3 ms nach Beginn der Störung fallen die Kurzschliesser ein und schützen derart die Arbeitskontakte vor weiterem Abbrand. Nach den meisten Rückzündungen kann der Kontaktumformer ohne weiteres wieder in Betrieb genommen werden. Etwa 10 % der Rückzündungen jedoch erfordern das Auswechseln einzelner Kontakte. Zusammen mit einer kurzen Reinigung und der Einstellarbeit nimmt dies nach der allgemeinen Erfahrung etwa 10 min in Anspruch. Hin und wieder wird eine Kontaktauswechslung auch notwendig, wenn ein Kontakt aus irgend einem Grund prellt. Ausgewechselte Kontakte können überdreht werden und dies so oft, bis das aufgelötete Kontaktplättchen aus einer Silberlegierung zu dünn geworden ist. Die jährlichen Kosten für den Kontaktersatz fallen somit kaum ins Gewicht. Dasselbe gilt für die Parallelventile (Trioden), mit welchen man im Durchschnitt eine Lebensdauer von 10 000 h erreicht.

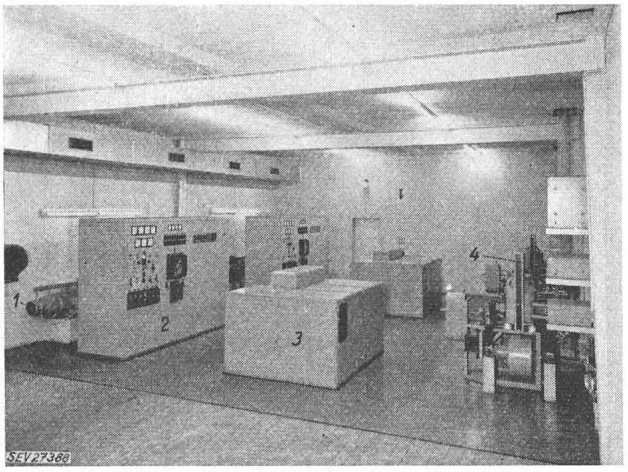


Fig. 1
Kontaktumformeranlage Chippis II
bestehend aus 2 Einheiten je 400 V, 10 000 A
1 Hilfsumformer; *2* Steuerschrank; *3* Kontaktgerät; *4* Schnellschalter

Zur Überwachung des Kontaktumformers dienen verschiedene Warnrelais, welche anomale Betriebszustände signalisieren und, falls notwendig, die Anlage auch stillegen. Die richtige Kontakteinstellung sowie das gesunde Arbeiten der Kontakte überprüft man mittelst eines Oszillographen, mit dem jeder Kontaktumformer ausgerüstet ist. Es mag überraschen, dass hier ein ausgesprochenes Laboratoriumsinstrument zur betriebsmässigen Überwachung eingesetzt wird. Diese Lösung hat sich jedoch nach zahlreichen Versuchen mit andern Methoden als die zweckmässigste und sicherste herauskristallisiert. Die Kurvenbilder sind so deutlich, dass auch angelerntes Personal sie interpretieren kann.

Die Hilfsapparatur des Kontaktumformers ist etwas umfangreicher als die eines Quecksilberdampfgleichrichters. Dementsprechend erfordert die Störungsbehebung versteckter Fehler etwas mehr Spürsinn. Anderseits fällt die Vakuumhaltung weg. Zwischen den beiden Gleichrichterarten besteht somit bezüglich Umfang der Unterhaltsarbeiten kaum ein grundlegender Unterschied.

Die meisten Kontaktumformeranlagen laufen unbedient. Einmal pro Schicht kontrolliert ein Elektriker oder eine angelernte Hilfskraft das gesunde Arbeiten der Kontakte sowie die übrige Anlage, was etwa 10 min beansprucht. Es erweist sich ferner als zweckmässig, etwa alle 4000 h eine erweiterte Revision durchzuführen, was 8...10 h in Anspruch nimmt. Dabei sind insbesondere alle Isolierteile des Kontaktwerkes sauber zu reinigen.

Die Kontaktumformer in Chippis arbeiten auf die Aluminiumbäderreihe in der Regel parallel mit rotierenden Maschinen. Normalerweise bereitet dies keine Schwierigkeiten, trotz der ganz unterschiedlichen Charakteristiken. Optimale Betriebsverhältnisse erreicht man naturgemäss beim Einzellauf oder dem Parallellauf analoger Umformereinheiten.

Zusammenfassung

In langjährigem Betrieb hat sich der Kontaktumformer sehr bewährt. Sein Unterhalt ist klein, und es darf ihm eine lange Lebensdauer vorausgesagt werden. Bemerkenswert ist sein guter Wirkungsgrad. *H. Widmer*

Der Einfluss der automatischen Schnellwiedereinschaltung auf die Strassenbeleuchtungsanlagen [1])

621.316.54.064.1 : 628.971.6

In Überlandwerken, deren Netze auf Jahrzehnte hinaus noch vorwiegend aus Freileitungen bestehen, wird mit sehr gutem Erfolg die sogenannte Schnellwiedereinschaltung verwendet. Tritt auf einer Hochspannungsleitung eine Störung auf, so löst der entsprechende Leitungsschalter aus, schaltet aber innerhalb einer Zeit von rd. 0,3 s wieder ein. Dieser kurze Unterbruch stört die meisten Verbraucher nicht. So laufen Motoren ohne spürbare Schwankung der Drehzahl weiter, bei Glühlampen bemerkt man lediglich eine kurze Zuckung und bei Wärmeapparaten ist überhaupt nichts festzustellen.

Um den Einfluss auf die Strassenbeleuchtung einwandfrei festzustellen, führten wir einen Versuch durch in einem Netz, in welchem Strassenbeleuchtungen mit Glüh-, Quecksilberdampf-, Natriumdampf- und Fluoreszenzlampen vorhanden waren. Bei der Schnellwiedereinschaltung wurde beobachtet, dass die Glühlampen, die Natrium- und die Fluoreszenzlampen nur ganz kurz aussetzen, aber nach dem Unterbruch (ca. 0,27 s) sofort wieder voll aufleuchteten. Ganz anders die Quecksilberdampflampen. Diese verlöschten ganz und zündeten erst wieder nach einer Zeit von 2...4 min, d. h. nachdem sie sich abgekühlt hatten.

Was bedeutet dies für den Motorfahrzeugführer? In den Ortschaften tragen die Beleuchtung in Wohnhäusern und Schaufenstern, für die vorwiegend noch Glühlicht benützt wird, wesentlich zur Beleuchtung der Strassen bei. Wenn also die Strassenbeleuchtung für einige Minuten ausfällt, so wird es in der Regel auf der Strasse zwar wesentlich dunkler, aber doch nicht ganz dunkel. Zudem wird in den Ortschaften in der Regel mit mässigeren Geschwindigkeiten (bis etwa 50 km/h oder 60 km/h) gefahren. Eine unmittelbare Gefahr dürfte daher aus dem vorübergehenden Erlöschen der Strassenbeleuchtung kaum entstehen, weshalb der Verwendung von Quecksilberdampflampen innerorts sicherlich nichts im Wege steht.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse im Überlandverkehr. Auf Überlandstrassen wird eine Beleuchtung eingerichtet, damit man bei dichtem Verkehr zwar rasch, zur Verhütung der Blendung aber nur mit Standlicht fahren kann. Erlöscht die Strassenbeleuchtung für mehrere Minuten, so ist es ganz ausgeschlossen mit Standlicht weiter zu fahren. Denn in dieser Zeit würden, je nach Geschwindigkeit, ein bis mehr als 3 Kilometer zurückgelegt. Der Fahrer muss also auf Abblendlicht oder auf Scheinwerferlicht umschalten. Da das Verlöschen der Strassenbeleuchtung ein sehr überraschendes Ereignis darstellt, geht diese Umschaltung, wie Versuche zeigten, nicht so rasch vor sich, wie man anzunehmen geneigt ist. Die benötigte Zeit beträgt bei Wagen mit Automaten, wo kein Kupplungspedal vorhanden ist und der linke Fuss auf dem Abblendknopf bereitgehalten werden kann, etwa 1,5...2 s, bei Wagen mit Kupplungspedal aber 2...3 s. Je nach Fahrgeschwindigkeit, Wagenbauart und Fahrer, legt der Wagen in dieser Zeit mit «blindem» Fahrer Wegstrecken bis zu 83 m zurück (Tabelle I).

Fahrstrecke während eines Unterbruchs der öffentlichen Beleuchtung

Tabelle I

Geschwindigkeit des Wagens km/h	Wagen mit Automat m	Wagen mit Kupplung m
30	12...18	18...26
40	17...23	23...34
50	21...28	28...42
60	25...33	33...50
70	30...39	39...58
80	33...45	45...67
90	38...50	50...75
100	41...56	56...83

Diese Zahlen können so ausgelegt werden, dass bei kleinen Geschwindigkeiten, d. h. vorwiegend innerorts, ohne weiteres Quecksilberdampflampen angewandt werden dürfen. Im Überlandverkehr, wo rasch gefahren wird, bedeutet aber das Erlöschen der Strassenbeleuchtung eine ernst zu nehmende Gefahr. Daher sollte in Netzen, die mit Schnellwiedereinschaltung ausgerüstet sind, auf die Verwendung von Quecksilberdampflampen für die Beleuchtung von Überlandstrassen unbedingt verzichtet werden.

H. Wüger

[1]) Beitrag zur Diskussionsversammlung des SBK über öffentliche Beleuchtung, gehalten am 17. März 1959 in Genf.

Die Auswahl von Leistungskriterien für Servomechanismen

621-526

[Nach *W. C. Schultz* und *V. C. Rideout:* The Selection and Use of Servo Performance Criteria. Trans. AIEE, Bd. 76(1957), Part II, Nr. 34, Januar 1958, S. 383...387]

Die Anwendung von Leistungskriterien für die Analyse und besonders auch für die Synthese von Servomechanismen ist von grosser praktischer Bedeutung. Angesichts der Vielfalt von Aufgaben, welche von Servomechanismen gelöst werden sollen, hat man sich aber bisher nicht auf ein alleiniges Kriterium einigen können.

Vielleicht die einfachste mathematische Beschreibung des Betriebsverhaltens eines Servomechanismus oder Reglers ergibt sich aus der Betrachtung der Regelabweichung oder des Fehlers, d. h. der Differenz aus Sollwert $r(t)$ und Istwert $c(t)$:

$$e(t) = r(t) - c(t) \tag{1}$$

Für Vergleichszwecke ist jedoch eine solche Zeitfunktion kein sehr geeignetes Mass. Eine Reihe von Leistungskriterien sind in der Literatur vorgeschlagen worden, die an Stelle einer Zeitfunktion einen Zahlenwert liefern. Häufig verwendet wird der Mittelwert des Quadratischen Fehlers (mean square measure of error):

$$E = \lim_{T \to \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{+T} e^2(t)\, dt \tag{2}$$

In den meisten praktischen Fällen vereinfacht sich dieser Ausdruck zu:

$$E = \int_0^\infty e^2(t)\, dt \tag{3}$$

Ein einfacheres Mass ist die sog. Regelfläche, welche von *Oldenburg* und *Sartorius* eingeführt wurde:

$$E = \int_0^\infty e(t)\, dt \tag{4}$$

Von den weiteren vorgeschlagenen Möglichkeiten seien noch erwähnt das Integral des Absolutwertes des Fehlers

$$E = \int_0^\infty |e(t)|\, dt \tag{5}$$

sowie der sog. ITAE-Wert («Integral of time multiplied by absolute error»):

$$E = \int_0^\infty t\, |e(t)|\, dt \tag{6}$$

Allgemein lassen sich diese Ausdrücke zusammenfassen in der Form

$$E = \int_0^\infty F[e(t), t]\, dt \tag{7}$$

worin F eine Funktion von $e(t)$ und t ist. Man wird im konkreten Fall F eine Form geben, die dem geforderten Betriebsverhalten angemessen ist und dann durch Ändern der Systemparameter E zu einem Minimum machen. Je nach dem Verwendungszweck kann es z. B. erforderlich sein, dass sich der Istwert ohne Überschwingen einstellt, eine längere Pendelung kleiner Amplitude um den Sollwert aber zulässig ist. In einem anderen Fall mag es darauf ankommen, dass der Fehler so rasch wie möglich verschwindet, wobei ein anfängliches grosses Überschwingen in Kauf genommen werden kann. Weitere Möglichkeiten lassen sich aufführen:

a) Systeme, in welchen ein Fehler, der einen bestimmten Wert überschreitet, besonders stört;

b) Systeme, in welchen ein Fehler im eingeschwungenen Zustand erlaubt (z. B. P-Regler), ein Überschwingen aber unzulässig ist;

c) wie b), jedoch negatives Überschwingen unzulässig;

d) Systeme, in welchen grosse Fehler während kurzer Zeit erlaubt sind;

e) Systeme, in welchen positives Überschwingen anders bewertet wird als negatives Überschwingen;

f) Systeme, bei welchen die Bedeutung des Fehlers mit einer Potenz wächst;

usw.

Je nach den Verhältnissen muss für F eine andere Funktion gewählt werden. Im allgemeinen wird sich diese nur schwer analytisch darstellen lassen, so dass mit Vorteil von einer graphischen Darstellung Gebrauch gemacht wird. Fig. 1 zeigt die den oben erwähnten Beispielen entsprechenden Funktionen.

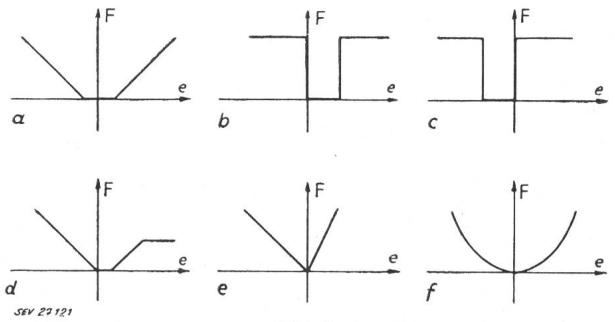


Fig. 1
Einige Beispiele für die Funktion F = f(e)
Die Fälle *a...f* siehe im Text

Es sei darauf hingewiesen, dass alle eingangs erwähnten Kriterien, Gl. (2)...(6), für den Fall eines P-Reglers nicht anwendbar sind. Der Fehler eines P-Reglers verschwindet bekanntlich auch im eingeschwungenen Zustand nicht ganz und das Integral konvergiert daher nicht. Wohl aber lässt sich dieser Fall erfassen, wenn für F z. B. die Funktion nach Fig. 1a verwendet wird.

Angesichts der Schwierigkeiten einer analytischen Behandlung erfolgt die Nutzanwendung dieser Überlegungen vorteilhaft unter Zuhilfenahme eines Analogierechners. Fig. 2 zeigt die grundsätzliche Anordnung. Zunächst wird die «Fehlerbewertungsfunktion» $F = F(e)$ am Funktionsgenerator eingestellt. Der Sollwert $r(t)$ wird angelegt und erzeugt am Ausgang der Nachbildung des Reglers den Istwert $c(t)$. Der im Summierungsglied Σ gebildete Fehler e wird als Eingangsgrösse auf den Funktionsgenerator gegeben. Dessen Ausgangs-

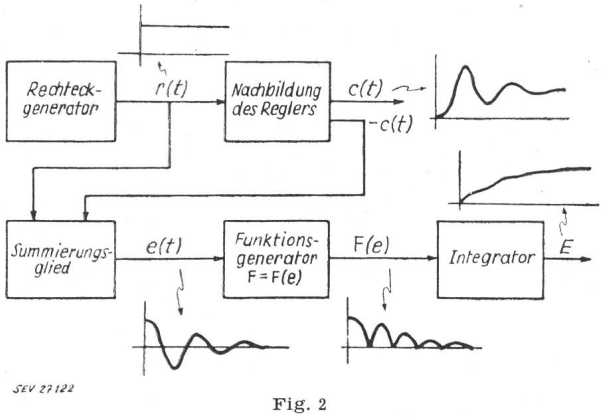


Fig. 2
Verwendung eines Analogierechners zur Bestimmung der Systemparameter für günstigstes Regelverhalten, bzw. zur Berechnung der Güteziffer *E*

wert wird integriert und liefert so den als Leistungskriterium gesuchten Zahlenwert E. Durch Ändern der Einstellung der Parameter an der Nachbildung sucht man E zu einem Minimum zu machen und überträgt die so gefundenen Werte schliesslich auf den tatsächlichen Regler. Weder das untersuchte System, noch die Funktion F brauchen linear zu sein, so dass der Regelungsfachmann mit dieser Methode über ein ausserordentlich vielseitiges und leistungsfähiges Hilfsmittel verfügt.

M. Müller

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Geätzte ZF-Kreise für Farbfernsehgeräte

621.375.049.75 : 621.397.9

[Nach *L. Ruth:* Etched I-F Amplifier pares Color Tv Cost. Electronics Bd. 31(1958), Nr. 11, S. 135...137]

Die Vorteile der Technik der gedruckten Schaltungen lassen sich bei ZF-Verstärkereinheiten von Farbfernsehempfängern dadurch wesentlich besser ausnützen als die Verdrahtung, dass die Induktivitäten der Abstimm- und Drosselkreise auf derselben Grundplatte geätzt werden.

Fig. 1 zeigt das Schema einer solchen ZF-Einheit. Der Aufbau ist aus Fig. 2 ersichtlich. Durch die 3 quer über den Röhrenfassungen stehenden Abschirmbleche ist der Verstärkerkanal in 4 Abteile aufgeteilt. Im 1. Abteil links ist der Eingangskreis mit den beiden Tonkanal-Fallen (Saugkreise) sichtbar. Die beiden mittleren Abteile enthalten die kapazitiv gekoppelten Bandfilter: Primär- und Sekundärspulen sind räumlich weit auseinander angeordnet, was die Gefahr des Überganges von Kriechströmen von der Anodenspeiseleitung auf die relativ hochohmige Regelleitung praktisch eliminiert.

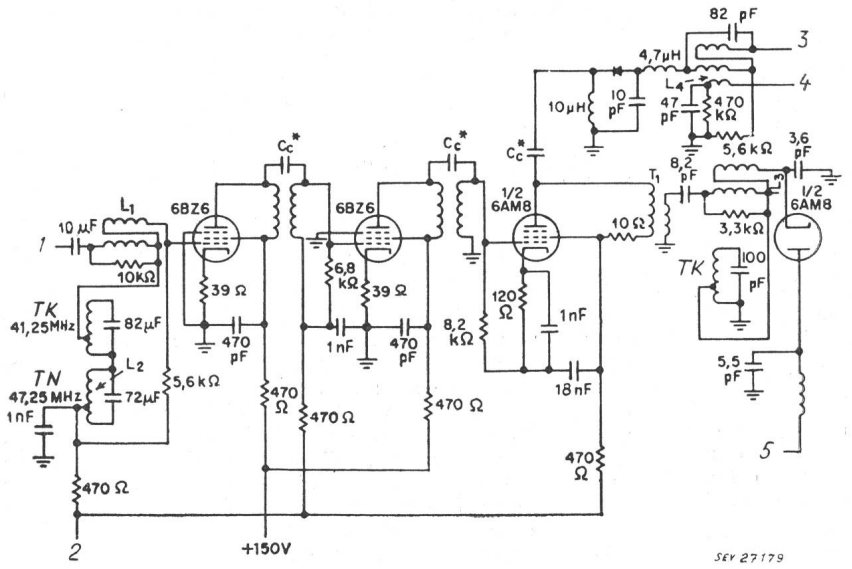


Fig. 1
Schaltbild einer gedruckten ZF-Einheit

1 Eingang; *2* automatische Verstärkerregelung; *3* Bild-Ausgang; *4* Ton-Ausgang; *5* Helligkeit (zur Verzögerungsleitung 6800 Ω als Belastung des Helligkeitsdemodulators); *TK* Kreise auf Tonkanal abgestimmt; *TN* Kreis auf Ton-Nebenkanal abgestimmt

Im Abteil rechts sind die Kreise der Demodulatoren enthalten: die Bifilarspule L_3, der Transformator T_1 und die Tonkanalfalle. Der ganze Kreis des Farbdemodulators, zusammen mit der Bifilarspule L_4 der Tonkanalfalle 4,5 MHz, ist in einem Abschirmbecher von ca. 22 × 22 mm Grundfläche eingebaut, die Kristalldiode ausgenommen.

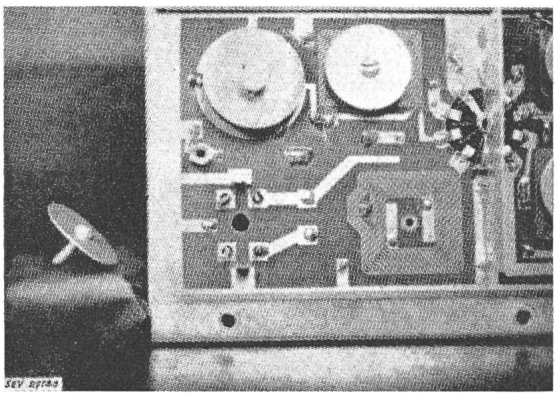


Fig. 2

Die «Verdrahtung» der ZF-Einheit mit den gedruckten Spulen und den zugehörigen Abstimmscheiben

Eine sehr interessante Neuerung stellt die gewählte Methode der Abstimmung der Spulen dar: sie erfolgt durch runde Scheiben von ca. 22 mm Durchmesser und 0,5 mm Dicke aus Aluminium- bzw. Kupferblech, die mit einem zentralen Schraubbolzen aus Stahl oder Nylon versehen sind. Der Schraubbolzen passt in Gewindebuchsen, die im Mittelpunkt der gedruckten Spulenwicklungen auf der Montageplatte angeordnet sind. Beim Drehen der Schraube wird der Abstand zwischen den Flächen von Spulen und Scheiben verändert. Mit Rücksicht auf die Verschlechterung der Spulengüte und auf die Kapazitätsänderungen wird dieser Abstand nicht kleiner als etwa 3 mm eingestellt: dementsprechend ist natürlich die Grösse der Spulenwicklungen gewählt.

Diese Anordnung ergibt einen grösseren Abstimmbereich und ist konstruktiv billiger als diejenige mit Abstimmkernen. In Fig. 2 sind die Abstimmscheiben deutlich sichtbar.

W. Stäheli

Amplitudenstabilisierter Oszillator

621.373.42

[Nach *K. Enslein:* An Amplitude-Stabilised Bridged-T Oscillator. Trans. AIEE, Part I, Bd. 77(1958), Nr. 35, S. 75...79]

Der Oszillator mit T-Brücke nach Fig. 1 sichert eine reine Sinusschwingung und in diesem Zusammenhang eine gute Frequenzstabilität. Eine konstante Schwingungsamplitude hängt vom Q-Faktor des Serie-Schwingkreises ab. Dieser Q-Faktor wird vor allem durch die Induktivität L bestimmt, die den Temperaturschwankungen unterworfen ist, wie folgendes Beispiel bei gegebenen Bedingungen zeigt:

Ändert sich die Temperatur von 30 auf 60 °C, so könnte dann der Q-Faktor eine Änderung von 0,5 % verzeichnen; der Schwingkreis bleibt nur dann abgestimmt, wenn der Widerstand R sich um 2 % verändert. Aber auf diese Schwankung

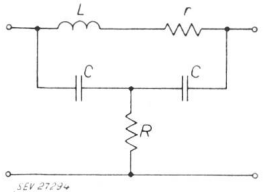


Fig. 1
T-Glied

von R folgt eine Zunahme des Kopplungsfaktors β von 0,0033 auf 0,011, worauf die Ausgangsspannung des Oszillators verdreifacht wird. Zur Amplituden-Stabilisation kann der Thermistor wegen seiner begrenzten thermischen Kennlinien nicht hinzugezogen werden. Die notwendige Kompensation kann aber durch Gegenkopplung herbeigeführt werden, sei es durch Einwirkung auf den Verstärkungsgrad des Oszillators, oder auf denjenigen einer folgenden Verstärkerstufe. Im ersten Fall wird nur eine ungenügende Stabilisierung erreicht, wogegen die zweite Schaltung Röhren mit veränderlichem Verstärkungsfaktor μ benötigen, womit Oberwellen eingeführt werden. Eine geeignete Methode verwendet den Frequenzgeber zur Regelung der positiven Rückführung, ohne indessen die Resonanz-Frequenz zu beeinflussen. Die Ausgangsgrösse wird gleichgerichtet und mit einem Sollwert verglichen. Das entstandene Differenzsignal steuert dann die Verstärkerstufe; sofern diese eine genügend grosse Verstärkung aufweist, ist jede gewünschte Amplitudenstabilisation erreichbar.

Der Frequenzgang der Ausgangsspannung eines T-Brücken-Gliedes lautet:

$$U(\omega) = \frac{1}{1 - j\,\frac{\Omega}{\Omega^2 - 1} \cdot \frac{2}{Q_0}} \qquad (1)$$

worin Ω die normierte Frequenz ω/ω_0 und ω_0 die Resonanzfrequenz bedeuten. Mit einem Q-Faktor von 10 sind bereits sehr kleine Verluste der Oberwellen zu erwarten, so dass hier ein negatives Rückführungsglied am besten die Oberwellen unterdrückt. Ferner lässt sich die Ausgangsspannung dieser Schaltung annullieren wenn

$$Q_0 = \omega_0 \cdot 2\,R\,C \qquad (2)$$

$$\text{mit} \quad Q_0 = \omega_0\,L/2 \quad \text{und} \quad \omega_0^2 = 2/L\,C$$

Bei der Frequenz ω_0 ändert sich die Ausgangsspannung proportional mit R, und bleibt in Phase mit der Eingangsspannung solange $R > R_0$ ist, wird hingegen um 2π gegen den Eingang verschoben für $R < R_0$, wobei R_0 der Widerstand bei abgeglichener Schaltung ist. Die Oberwellen werden hiebei nicht beeinflusst.

Schliesslich lässt sich eine Änderung des Q-Faktors — was gleichbedeutend mit einer Änderung von r ist — durch R kompensieren, ohne die Resonanzfrequenz zu beeinflussen, von einer geringen Phasenverschiebung abgesehen, die ihrerseits auf die Oszillatorfrequenz wirkt. Daher die Möglichkeit bei Temperaturschwankungen trotz der damit verbundenen Schwankungen des Q-Faktors die Dämpfung dieser Schaltung konstant zu halten. Das variable R findet man im dynamischen Röhrenwiderstand, der möglichst gross sein sollte, um grössere Widerstandsänderungen zu erreichen. Anderseits muss der Anodenwiderstand, der parallel zum dynamischen Röhrenwiderstand geschaltet ist, ebenfalls gross sein, um die Verstärkung nicht übermässig zu beeinträchtigen. Dies bedingt wiederum einen grossen Gleichstrom-Vorwiderstand. Die Verwendung einer Triode bringt einen dynamischen Röhrenwiderstand R_a von der Grössenordnung 70 kΩ mit sich, der sich im gewünschten Bereich linear mit der Anodenspannung ändert. Der Verstärkungsfaktor μ sollte ebenfalls hoch sein, wobei weniger Verzerrungen zu erwarten sind. Einen anderen Weg beschreiten bedeutet die Schaltung mit einem Widerstand R_k zwischen Kathode und Masse, da nun der effektive dynamische Anoden-Widerstand viel grösser wird:

$$R_{a\,eff.} = R_a + (\mu + 1)\,R_k \qquad (3)$$

Die zweite Hälfte des rechten Ausdruckes hat den grössten Anteil an den gewünschten 70 kΩ, so dass entweder die ursprüngliche Triode mit hohem Strom betrieben, oder eine Röhre mit tieferem R_a gewählt werden muss, was meistens einem kleineren μ entspricht.

Fig. 2 gibt die Verwirklichung eines solchen Oszillators wieder, dessen Verstärkungsfaktor gross sein muss, um eine kräftige Rückführung der Oberwellen zu erreichen. Damit diese Rückführung nicht zu hohen Anforderungen genügen muss, ist die Verzerrung gering. Die Endröhre ergibt 10 V Spitzenspannung bei einem Lastwiderstand von 10 kΩ. Ausserdem soll die erwähnte Phasenverschiebung von 2π in der Nähe der Oszillatorfrequenz nahezu konstant bleiben.

Vorgenommene Messungen zwischen 24...60 °C ergaben eine grösste Frequenzabweichung von 0,62 % Spitzenwert, aber nur noch 0,05 % Abweichung des Mittelwerts. Die grössten Werte sind auf den Anwärmefehler der Induktivitäten zurückzuführen. Bei einer ± 3,3%igen Spannungsschwankung waren keine messbaren Frequenzänderungen festzustellen, wobei zu bemerken ist, dass die Messempfindlichkeit 0,04 % war. Der Klirrfaktor lag um 0,1 %, wovon die 2 ersten Oberwellen den Hauptanteil mit 0,08 % und 0,02 % besassen. Im oben ange-

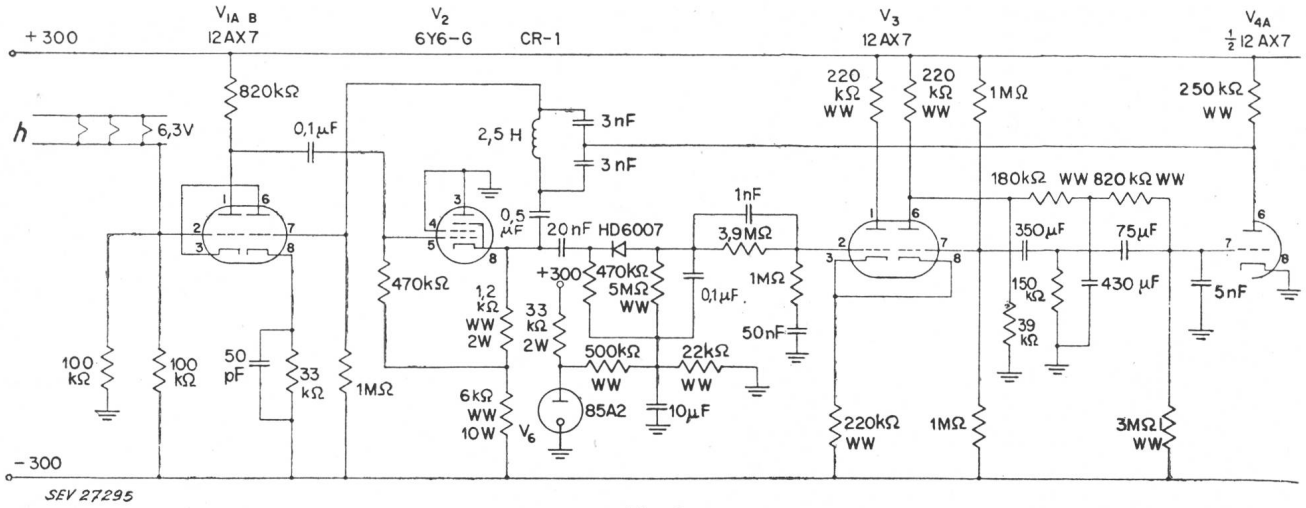


Fig. 2
Vollständige Schaltung
h Heizung

gebenen Temperaturbereich erfährt die Amplitude der Ausgangsspannung Schwankungen von 0,5 %, die nach Stabilisierung bei einer bestimmten Temperatur auf 0,02 % sanken. Netzschwankungen von 3,3 % verursachen 0,09 % Ausgangsamplitudenänderungen.

Eine weitere Anwendung dieser Schaltung lässt sich beispielsweise für Amplitudenmodulation denken, durch Überlagerung einer Wechselspannung auf die Gleichspannung am Gitter der Röhre V 3. Eine Frequenzmodulation liesse sich verwirklichen nach Ersetzen der Induktivität MQL-1 durch eine gesteuerte sättigbare Induktivität, deren *Q*-Faktor verändert werden kann. Trotz der modulierten Frequenz bleibt die Ausgangsamplitude dank des variablen Röhrenwiderstandes konstant.

B. Hammel

Miscellanea

In memoriam

Walter Rebsamen †. Am 3. April 1959 starb Dipl. El.-Ing. *Walter Rebsamen*, Direktor des Kantonalen Technikums Burgdorf, Mitglied des SEV seit 1926, an einem Hirnschlag. Die Botschaft vom völlig unerwarteten Hinschied rief in der ganzen Stadt Bestürzung und Trauer hervor. Kaum 2 Wochen vorher hatte der nun Dahingegangene mit der ihm eigenen Leutseligkeit die Diplomanden der Abteilungen für Hoch- und Tiefbau und für Chemie mit besten Zukunftswünschen entlassen. Mit einem herzlichen Dankeswort an alle seine Mitarbeiter und mit frohen Wünschen auf die bevorstehenden Ferien verabschiedete er sich vom Lehrerkollegium und den Schülern. Und nun ist er, unfassbar für alle, die ihm nahe standen, für immer abberufen worden.

Walter Rebsamen wurde 1896 in Thalwil als Sohn eines Architekten geboren. Er durchlief die Schulen von Langenthal und das Burgdorfer Gymnasium. Aus seiner Mittelschulzeit halfen ihm zahlreiche Freundschaftsbande nach seiner Wahl zum Technikumsdirektor rasch wieder Kontakt mit unserer Stadt zu finden. Das Hochschulstudium an der ETH schloss er 1921 mit dem Diplom eines Elektroingenieurs ab. Er fand seine erste Stelle bei Brown Boveri in Baden im Projektierungsbureau für elektrische Kraftwerke und arbeitete ab 1923 beim Elektrizitätswerk der Stadt Basel, vorerst als Ingenieur und hierauf als Adjunkt des Chefs der technischen Bureaux. In seinen Aufgabenkreis fielen Projektierungen, Betriebsführung, Tarifgestaltung und vielseitige administrative Arbeiten. Nach einer weitern Anstellung bei der Schweizerischen Gesellschaft für elektrische Industrie in Basel wurde er 1935 zum Direktor der Basler Verkehrsbetriebe gewählt. Die Verkehrsprobleme hatten ihn ganz besonders angeregt, und er konnte seine Erfahrungen auf diesem Gebiet später als langjähriger Verwaltungsratspräsident des Stadtomnibus Olten und in letzter Zeit als Verwaltungsrat der Emmental-Burgdorf–Thun-Bahn zur Verfügung stellen. Während 5 Jahren stand Walter Rebsamen den Flug- und Fahrzeugwerken Altenrhein als technischer Direktor vor.

Auf den Frühling 1951 erfolgte seine Wahl zum Direktor des Kantonalen Technikums Burgdorf. Hier traf er wiederum auf einen neuen, vielseitigen Aufgabenkreis. Es stand der Ausbau der Abteilung für Chemie bevor, der 1955 mit dem Bezug des neuen Gebäudes einen glücklichen Abschluss fand. Im Hauptgebäude konnte damit Platz für die Erweiterung der Stark- und Schwachstromlaboratorien geschaffen werden. Die Durchführung dieser Neuerungen stellten Schulleitung und Fachlehrer vor grosse Aufgaben. Mit der Reorganisation des Lehrplanes traten zusätzliche Fragen einer allgemeinen Erweiterung unserer Schule auf. Vorläufigen Äusserungen muss leider entnommen werden, dass dem grossen Ausbauprojekt Direktor Rebsamens noch bedeutende Schwierigkeiten

Walter Rebsamen
1896—1959

entgegenstehen. Der von ihm zu Handen der Oberbehörde ausgearbeitete Bericht über die Dringlichkeit der räumlichen Erweiterung des Technikums Burgdorf stellt nun das letzte Dokument dar, mit dem seine Amtszeit einen jähen Abschluss gefunden hat.

Der Lebensweg des Entschlafenen wäre unvollständig gezeichnet, wenn nicht auch seine hohe Begeisterung für den Flug- und Bergsport erwähnt würde. Er war als Sport- und Segelflieger weit herum bekannt und konnte auf schöne bergsteigerische Erfolge zurückblicken. An allen seinen Arbeitsorten, so auch in Burgdorf, hatte er sich rasch einen grossen Freundeskreis geschaffen und war als gewandter Gesellschafter überall gern aufgenommen worden. Der Stadt diente er als

aktives Mitglied der Spezialkommission für die Verkehrsbetriebe und während der letzten Legislaturperiode als Stadtrat.

Durch den allzu frühen Tod verlieren das Technikum Burgdorf seinen geschätzten Direktor und weite Kreise einen gern gesehenen, lieben Freund. Das Lehrerkollegium und ganz besonders die Abteilung für Elektrotechnik danken dem Entschlafenen für das ihnen jederzeit entgegengebrachte grosse und offene Vertrauen und werden im Einsatz um die weitere Entwicklung unserer Schule das Andenken Direktor Rebsamens in bester Art zu ehren suchen.

Wir entbieten der schwergeprüften Gattin unsere aufrichtige Teilnahme an ihrem Leid und nehmen in stiller Trauer Abschied von einem lieben Menschen, den wir nicht vergessen werden. *H. Markwalder*

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Ein seltenes Dienstjubiläum

Direktor Albert Lüscher vollendete am 1. Mai 1959 das 50. Dienstjahr bei der *AG Kummler & Matter*, elektrische Unternehmungen in Zürich, früher in Aarau. Als Lehrling eingetreten, stieg er von Stufe zu Stufe, bis er 1926 Direktor der deutschen Filiale, der Gesellschaft für elektrische Anlagen AG in Stuttgart, wurde. 1932 wurde ihm die Direktion des schweizerischen Stammhauses anvertraut, 1951 wurde er in den Verwaltungsrat berufen. Kritisch, doch offenen Sinnes für technische Neuerungen, verhalf er der Idee der vollelasti-

schen Fahrleitung für elektrische Bahnen und Trolleybusse zum Durchbruch, einer Bauart, deren grosser Erfolg die Firma international bekannt machte. Im Bau von Freileitungen, einem Gebiet, das die Firma schon seit 1894 mit Erfolg pflegte, verschaffte er der AG Kummler & Matter nach dem Weltkrieg dank zahlreichen modernen Montagehilfsmitteln erneut eine führende Stellung. Ebenso wurde vor einigen Jahren unter dem Impuls Lüschers mit der Schaffung einer Abteilung für elektrische Inneninstallationen eine mehr als 60jährige Tradition wieder aufgenommen.

In ungebrochener Vitalität steht der Jubilar heute noch an der Spitze der Unternehmung.

Bernische Kraftwerke AG, Bern. Der Verwaltungsrat hat folgenden bisherigen Prokuristen das Recht zur direkten Unterschrift erteilt: *P. Geiser*, Oberingenieur, Vorsteher der Elektromechanischen Abteilung, Mitglied des SEV seit 1939; F. von Waldkirch, Oberingenieur, Vorsteher der Bauabteilung; *W. Schaertlin*, Vorsteher der Energieverkehrsabteilung, Mitglied des SEV seit 1930; G. Hertig, Vorsteher der Rechts- und Liegenschaftabteilung; *M. Grossen*, Betriebsleiter des Betriebskreises Bern, Mitglied des SEV seit 1936; *G. Wyss*, Betriebsleiter des Betriebskreises Spiez, Mitglied des SEV seit 1928; *E. Vogel*, Betriebsleiter des Betriebskreises Biel, Mitglied des SEV seit 1936.

Kraftwerke Brusio AG, Poschiavo (GR). Zum Prokuristen wurde R. Baumann ernannt. Er zeichnet kollektiv mit einem anderen Zeichnungsberechtigten.

Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, Solothurn. E. Rothenbühler, 1. Buchhalter, wurde zum Handlungsbevollmächtigten befördert.

AG Brown, Boveri & Cie., Baden. Am 1. April 1959 ist *A. Meyerhans*, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1929, Vorstand der Konstruktionsabteilung für Transformatoren, in den Ruhestand getreten. Mit seinem Namen untrennbar verbunden ist die Entdeckung der Spreizflansch-Isolation, sowie die allgemeine und verbesserte Anwendung des radial geblechten Kernes für Grosstransformatoren. Er war der würdige Nachfolger von Dr. h. c. J. Kübler. Zum neuen Vorstand der Konstruktionsabteilung für Transformatoren wurde Dr. sc. techn. *A. Goldstein*, Mitglied des SEV seit 1941, ernannt.

S. A. des Ateliers de Sécheron, Genève. Procuration collective a été conférée à M. *H. Labhardt*, ingénieur, membre de l'ASE depuis 1938.

Ateliers des Charmilles S. A., Genève. G.-F. Epars a été nommé fondé de pouvoir avec signature collective.

Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon, Bührle & Co., Zürich. Zu Direktoren wurden auf 1. Januar 1959 ernannt F. Herlach und Dr. M. Lanter. Kollektivprokura wurde erteilt Dr. E. Bauer, S. Cerny und Dr. E. Salje. Zu Handlungsbevollmächtigten wurden befördert M. Böhler, H. Greuter, Dr. H. Kienberger, *H. Krüger*, dipl. Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1945, F. Kyburz und O. Rüttimann.

Grands Magasins Jelmoli S. A., Zweiggeschäft Oerlikon, Zürich. Neu führen Kollektivunterschrift: H. Lüscher und P. J. Richner, Vizedirektoren. H. Arman ist nicht mehr Geschäftsführer der Zweigniederlassung; er führt nun Kollektivunterschrift, beschränkt auf den Geschäftskreis der Zweigniederlassung; seine Prokura ist erloschen. Kollektivunterschrift, beschränkt auf den Geschäftskreis der Zweigniederlassung, wurde J. R. Merian erteilt.

Elektram AG, Zürich. Zum Geschäftsführer mit Kollektivunterschrift ist O. Wicki ernannt worden.

Thorn Elektro AG, Bern. Neues Mitglied des Verwaltungsrates ist H. Brühwiler. Er bleibt Direktor und führt weiterhin Einzelunterschrift.

Transelectric S. A., Genève. J.-P. Rubeli a été nommé directeur technique; J.-N. Schenker a été nommé directeur commercial, et A. Mader a été nommé fondé de pouvoir.

Kleine Mitteilungen

Expert qualifié en matière administrative et comptable. L'office de l'électricité et du transport en commun de Beyrouth (Liban) desire la collaboration pour un durée déterminée, d'un expert qualifié en matière administrative et comptable pour la réorganisation des Services administratifs et comptables et la modernisation de leurs méthodes de travail. L'office compte actuellement 120 000 abonnés et leur nombre augmente d'environ 10 000 par an. Il serait souhaitable que l'expert demandé puisse éventuellement accepter de prolonger sa mission afin de mettre sur pied les modifications suggérées. — Les personnes qualifiées qui s'intéressent à cette mission sont priées de s'adresser directement au Président du Conseil d'administration, Office de l'électricité et du transport en commun, rue du Fleuve, Beyrouth (Liban), avec une copie au Secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8.

«Ilmac», Basel. Als nächste Fachveranstaltung in den Hallen der Schweizer Mustermesse wird vom *10. bis 15. November 1959* die «Ilmac», Internationale Fachmesse und Fachtagungen über Laboratoriums-Messtechnik und -Automatik in der Chemie stattfinden.

Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure. In diesem Kolloquium werden folgende Vorträge gehalten:

Dipl. Ingenieur *H. Carl* und Dr. *H.-L. Rath* (AEG Forschungsinstitut Belecke):
«Das Umschaltverfahren von Durchlass-in Sperrichting bei Si-Starkstrom-Gleichrichtern und sein Einfluss auf die Reihenschaltung von Gleichrichtern» (8. Juni 1959)

Prof. Dr. *F. Schröter* (Telefunken GMB., Ulm):
«Neuere Entwicklungen im Fernsehen» (15. Juni 1959)

Dr. *F. Tschappu* (Landis & Gyr AG, Zug):
«Untersuchungen über Stabilitätsfragen von Permanentmagneten» (29. Juni 1959)

Die Vorträge finden jeweils punkt 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

Institution of Mechanical Engineers, London. Die Sommer-Jahresversammlung 1959 dieser Vereinigung findet vom *29. Juni bis 3. Juli 1959 in Zürich* statt. Die Versammlung wird offiziell eröffnet im Auditorium Maximum der ETH am Dienstag, den 30. Juni, mit einer Begrüssungsansprache vom Rektor der ETH, Prof. Dr. A. Frey-Wyssling. — Es werden etwa 300 Mitglieder der Vereinigung und 200 Damen erwartet. — Im Besichtigungsprogramm ist der Besuch von 28 Industriefirmen, Institutionen und Kraftwerken, darunter 12 Kollektivmitglieder des SEV, vorgesehen.

Internationale Tagung über den Schutz von Wasserkraftanlagen und -ausrüstungen, Belgrad. Diese Tagung findet vom *13. bis 18. September 1959* in Belgrad statt. Die Tagung wird sich in Sektionen abwickeln, die u. a. folgende Probleme behandeln werden: Materialschutz von Druckrohrleitungen, Wasserschlössern und Schleusen; Turbinen, Generatoren und Hilfsanlagen; Korrosions- und Schutzprobleme der elektrischen Leitungen; Feuerschutz an Wasserkraftanlagen. Die Referate werden in den folgenden Sprachen abgehalten: deutsch, englisch, französisch, russisch und serbo-kroatisch. — *Anmeldungen* sind zu richten an: Internationaler Tagungsausschuss für Schutz von Wasserkraftanlagen und deren Ausrüstung, Kneza Milosa St. No. 7/III, Postfach 771, Beograd (Jugoslawien).

Ausstellung der Technischen Prüfanstalten des SEV an der Schweizer Mustermesse Basel

An der diesjährigen Muba (11. bis 18. April 1959) stellten die Technischen Prüfanstalten des SEV am Stand der «Elektrowirtschaft» aus unter dem Motto «Sicherheit und Qualität durch SEV-Prüfungen». Die ausgestellten Prüf- und Eicheinrichtungen sowie Demonstrationsgegenstände vermittelten eine konzentrierte Übersicht über die vielschichtige Aufgabe der Technischen Prüfanstalten als Überwachungsorgan sowohl mit vereinsinternen als auch mit amtlichen Befugnissen.

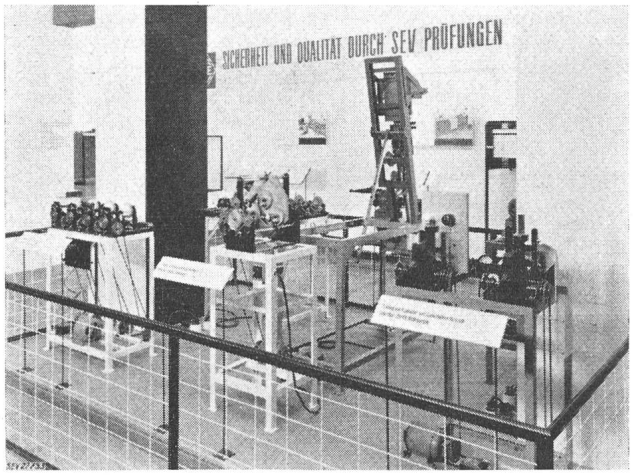


Fig. 1
Prüfung des Verhaltens im Gebrauch von verschiedenen Schaltern (Schaltzahlprüfung)

Fig. 2
Haushaltapparate und deren Prüfung

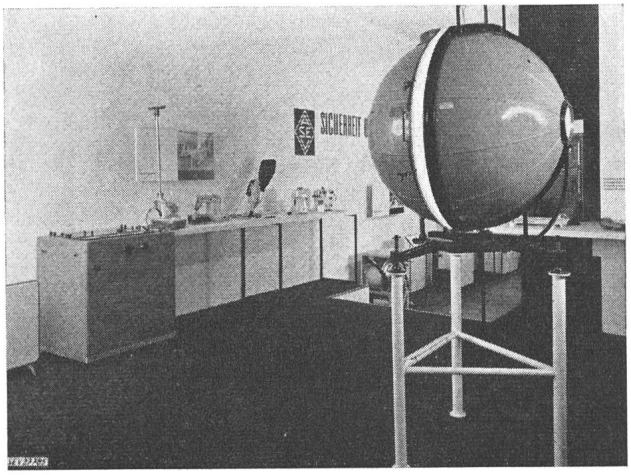


Fig. 3
Glühlampenprüfung in einer Ulbrichtschen Kugel

Das Starkstrominspektorat zeigte anhand von Beispielen die Gefahr, welche nicht fachgerecht erstellte und unterhaltene Installationen und Apparate in sich bergen.

Die Materialprüfanstalt vermittelte ein Bild über die Anforderungen, die an elektrisches Installationsmaterial und elektrische Apparate gestellt werden. Besonders beachtet wurden die Prüfeinrichtungen für Schalter (Fig. 1), Haushaltapparate (Fig. 2) und Glühlampen (Fig. 3). — Die Eichstätte zeigte, mit welcher Präzision sie private und amtliche Prüfungen durchführt, wie z. B. die Zählereichungen, die heute grösste Genauigkeit erreichen müssen.

Der Zweck der Ausstellung, die Öffentlichkeit über die Prüfung von elektrischen Installationen und elektrischen Apparaten zu orientieren und ein Bild über die Begriffe «Sicherheit» und «Qualität» zu vermitteln, wurde durch eine ansprechend illustrierte Broschüre, betitelt «Sicherheit für alle!» wesentlich unterstützt. *Sh.*

Schweizer Mustermesse Basel

Die 44. Schweizer Mustermesse wurde auf die Zeit vom *23. April bis 3. Mai 1960* festgesetzt. — Die diesjährige Muba, an der sich 2301 Aussteller beteiligten, wurde von rund 735 000 Personen besucht. Beim Empfangsdienst meldeten sich 11 000 ausländische Interessenten aus 78 Ländern.

Literatur — Bibliographie

621.398 *Nr. 90 048,10*

Fernwirktechnik II. Braunschweig, Vieweg, 1958; 4°, II, 86 S., Fig., Tab. — Nachrichtentechnische Fachberichte, hg. von J. Wosnik, Bd. 10 = Beihefte der NTZ — Preis: brosch. DM 14.—.

Der vorliegende Band bringt 16 Vorträge, gehalten an der Kölner Tagung für Fernwirktechnik vom 12. bis 14. Juni 1957. Der behandelte Stoff ist ausserordentlich umfangreich, da jeder technische Organismus seine ihm gemässen Lösungen gesucht und teilweise gefunden hat. Sechs Beiträge befassen sich mit der Verkehrssicherung in der Luft, auf Schienen und auf der Strasse. Eine sehr wichtige Rolle spielt die Fernwirktechnik in der Sicherung der Elektrizitätsversorgung, insbesondere bei der Regulierung im Verbundbetrieb. Vier Aufsätze sind dieser Technik gewidmet, dazu weitere zwei mehr grundsätzlich der Fernmessung. Aber auch zu Wasserstandsregulierungen und Regulierung von Verstärkern und Schaltvorgängen in Nachrichtenanlagen werden Fernwirkanlagen beschrieben. Etwas aus dem Rahmen fallend erscheint der Beitrag über Fernmess- und Steuerungsanlagen in einer chemischen Fabrik, da hier die Distanzen so kurz sind, dass als Übermittlungsmedium Druckluft verwendet wird.

In die Augen springend ist die Mannigfaltigkeit der verwendeten Mittel, sowie der Mangel an einheitlicher Auffassung. Man muss dem Vorsitzenden der Fachgruppe «Fernwirktechnik» der NTG des VDE, *A. Dennhardt*, beipflichten, der in seiner Eröffnungsansprache u. a. folgendes sagte:

«Dieser erste Abschnitt der Arbeit wird vermutlich Grundlagen für die spätere theoretische Durchdringung erbringen, die einerseits in einer zweckmässigen Klassifikation des Gesamtgebietes und seiner Teile liegen wird und die andererseits in Zusammenarbeit mit der Regeltechnik Beiträge zur quantitativen theoretischen Behandlung zu liefern hat.»

In diesem Sinne gibt der Band wohl eine gute Auswahl von Beiträgen zur Fernwirktechnik wieder, lässt aber beim Leser, der nicht Fachmann ist, ein Gefühl der Unsicherheit zurück. *H. Weber*

621.39 : 016 *Nr. 90 048,11*

Nachrichtentechnisches Schrifttum 1948—1957. Register über 10 Jahre Nachrichtentechnische Zeitschrift, früher Fernmeldetechnische Zeitschrift und Bd. 1 bis 10 Nachrichtentechnische Fachberichte. Zusammengest. von *H. Meinke* und *A. Rihacek*. Braunschweig, Vieweg, 1958; 4°, IV, 55 S. — Nachrichtentechnische Fachber. Bd. 11 — Preis: brosch. DM 11.—.

Der Nachteil der Zeitschrift gegenüber dem Buch liegt in der Zersplitterung in viele einzelne Beiträge, wobei zusammengehörende Arbeiten sowohl räumlich als auch zeitlich getrennt erscheinen. Diesem Nachteil begegnet das vorliegende Beiheft der NTZ, das als Band 11 der Nachrichtentechnischen Fachberichte erscheint, indem etwa 800 Originalaufsätze und 4000 Referate, Buchbesprechungen usw. der ersten 10 Jahrgänge der NTZ und der 10 Bände Fachberichte nach Sachgebieten und Autoren katalogisiert dem Interessenten vorgelegt werden. Diese Gliederung des Sachregisters ist zwar nicht nach der Brüsseler Dezimalklassifikation gewählt worden, da eine feinere Unterteilung notwendig war. Deshalb erscheint die verwendete Gliederung gesondert als Einleitung. Hinweise auf andere mögliche Einordnungen eines Aufsatzes sind daher unter jeder Ordnungsbezeichnung notwendig und auch vorhanden. Der Besitz dieses Beiheftes ist deshalb für alle jene interessant und wertvoll, welche keinen eigenen Literaturnachweis führen. Man darf den Bearbeitern und dem Verlag für die Herausgabe dieses Kataloges nur dankbar sein.

H. Weber

628.974.7 *Nr. 536 009*

Grundlagen der Lichtreklame. Von *Karl Dürr*. Bern, Verlag Bau und Boden, 1958; 8°, 40 S., 1 Fig., Tab. — Bau und Boden Nr. 4 — Preis: brosch. Fr. 3.60.

Mit seiner Publikation beabsichtigt der Autor den interessierten Kreisen eine Gesamtschau der Lichtwerbung zu geben, ohne in technische Einzelheiten zu gehen, wie er im Vorwort bemerkt. Überall dort, wo diese Absicht konsequent durchgeführt ist, bereichert der Autor in nützlicher Art die Grundlagen für das richtige Planen von Lichtreklamen. Seine Ausführungen sind wissenschaftlich gut begründet und leicht verständlich.

Im Besonderen macht der Autor auf die heute noch oft vernachlässigten Gesetze des Sehens (physiologisch und psychologisch) einerseits, und auf die Wahrnehmung anderseits aufmerksam. Nach seiner Ansicht dürfen Lichtreklamen nicht auf Grund ihrer physikalischen Eigenschaften beurteilt werden, weil zwischen dem physikalischen Sachverhalt und der Wahrnehmung Abweichungen bestehen. Es wird auf die Verschiebung der Sehgesetze beim Übergang zum Sehen bei Nacht aufmerksam gemacht.

In einem besonderen Kapitel befasst sich der Autor mit der allgemeinen Gestaltung und der richtigen Schriftgrösse, mit Fragen also, die Werbefachleute, Architekten und Hersteller von Lichtreklamen immer wieder beschäftigen. Interessant sind auch die Tabellen über die zu erwartende jährliche Betriebszeit von Lichtreklamen. Sie dienen zur Berechnung der jährlichen Energiekosten und stellen also neben den Anschaffungskosten die wichtigsten wirtschaftlichen Angaben dar, die den Besteller interessieren. Konkrete Beispiele über Energiekosten bei verschiedenen Energietarifen erleichtern das Verständnis der mit Sorgfalt und Umsicht zusammengestellten Ausführungen.

Es wird auch auf die Verwendungsmöglichkeit der verschiedenartigen Lichtquellen, die als Bauelemente für Lichtreklamen aller Art in Frage kommen, hingewiesen. Ausserdem macht der Autor auf die Verwendung von organischem Glas für den Bau von Buchstaben und Figuren aufmerksam, was beweist, dass auch die letzten Errungenschaften auf dem Gebiet der Lichtreklame in Betracht gezogen wurden. Etwas eindrücklicher dürften die einschränkenden Bestimmungen seitens der Baubehörden, des Heimatschutzes, der Verkehrspolizei oder des Signaldienstes der Bahnen behandelt werden, weil diese Bestimmungen das freie Projektieren erheblich einschränken.

Allen, die sich in irgendeiner Art mit der Lichtwerbung befassen, kann die Schrift bestens empfohlen werden. Wo erwünschte Details fehlen, ist auf Publikationen anerkannter Fachleute hingewiesen worden. *W. Gruber*

Vereinsnachrichten

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

Totenliste

Im Januar 1959 starb in London im Alter von 56 Jahren *H. Oswald*, Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1932, Managing Director der British Brown Boveri Ltd., London. Wir entbieten der Trauerfamilie und dem Unternehmen, das er leitete, unser herzliches Beileid.

Fachkollegium 10 des CES

Isolieröle

Das FK 10 hielt am 27. Februar 1959 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Dr. M. Zürcher, in Zürich seine 11. Sitzung ab. Es wurde der 2. Entwurf der revidierten Regeln für Isolieröl, Publ. Nr. 124 des SEV, diskutiert. Dabei wurden folgende Beschlüsse gefasst: Der Flammpunkt wird auf min. 130 °C festgelegt. Der Ausdruck Säurezahl wird nach SNV durch den Ausdruck Neutralisationszahl ersetzt. Die Neutralisationszahl für neues Öl soll 0,06 mg KOH/g Öl nicht überschreiten. Das spezifische Gewicht wird bei 20 °C bestimmt. Die Prüfung auf Abwesenheit von korrodierendem Schwefel erfolgt mit der Silberblechprobe. Die Schlammfällung nach der künstlichen Alterung erfolgt nach dem Vorschlag der CEI mit n-Heptan. Der Abnehmer kann auf die 3tägige Prüfung bei der Alterung verzichten. In einem Anhang wird eine Bestimmungsmethode für Peroxyde, sowie eine neue Alterungsmethode nach dem Vorschlag der CEI aufgenommen. *M. Zürcher*

Fachkollegium 37 des CES

Überspannungsableiter

In seiner am 17. März 1959 in Zürich unter dem Vorsitz des Präsidenten, Prof. Dr. K. Berger, abgehaltenen 9. Sitzung liess sich das FK 37 durch den Vorsitzenden über die Tätigkeit des Comité d'Etudes n° 37 der CEI und über die seit der Stockholmer Tagung 1958 versandten internationalen Dokumente, soweit sie sich auf Überspannungsableiter mit Funkenstrecken und spannungsabhängigen Widerständen beziehen, orientieren. An der Aufstellung von Bestimmungen für Löschrohrableiter hatte sich das FK 37 bereits früher als desinteressiert erklärt. Nach Diskussion eines Berichtes über die von der FKH an verschiedenen Ableitern durchgeführten, vergleichenden Löschversuche gemäss den Bestimmungen der bisherigen Regeln des SEV bzw. gemäss den neuen Empfehlungen der CEI für Überspannungsableiter wurde beschlossen, Löschversuche in Zukunft nach den Bestimmungen der CEI auszuführen. Anschliessend wurde der nach der letzten Sitzung des FK 37 aufgestellte 3. Entwurf zu Regeln des SEV für Überspannungsableiter bereinigt, so dass dieser nun an das CES weitergeleitet und im Bulletin des SEV zur Stellungnahme der Mitglieder ausgeschrieben werden kann.

M. Baumann

Fachkollegium 44 des CES

Elektrische Ausrüstung von Werkzeugmaschinen

Das FK 44, Elektrische Ausrüstung von Werkzeugmaschinen, kam am 3. März 1959 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, M. Barbier, in Bern zur 4. Sitzung zusammen. Die an der 3. Sitzung vom 24. Februar 1959 begonnene Bereinigung des ersten Entwurfes für CEI-Regeln für die elektrische Ausrüstung von Werkzeugmaschinen wurde fortgesetzt und abgeschlossen. Der Entwurf wird nach Übersetzung in die französische und in die englische Sprache und nach Genehmigung durch das CES dem Bureau Central zur internationalen Verteilung zugestellt. Er wird sodann an den Sitzungen des CE 44, die am 8. und 9. Juli 1959 in Madrid stattfinden, diskutiert werden. Das FK 44 genehmigte überdies den von ihm zu erstellenden Entwurf der Traktandenliste der Sitzung von Madrid.

H. Lütolf

Schweizerisches Beleuchtungs-Komitee (SBK)

Die *Fachgruppe 5* — Öffentliche Beleuchtung — des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees hielt am 10. Dezember 1958 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, R. Walthert, ihre 9. Sitzung ab. Sie nahm in eingehenden Diskussionen Stellung zur sogenannten «Moos»-Beleuchtung und zur linienförmigen Strassenbeleuchtung und beschloss, ihren Standpunkt zu diesen Fragen im Bulletin des SEV den Mitgliedern und damit der Öffentlichkeit bekannt zu geben. Ausserdem befasste sie sich in einer gründlichen Aussprache mit dem Problem der Beleuchtung der Autobahnen, einer Frage, der im Hinblick auf das sich in Vorbereitung befindende Bundesgesetz über die Nationalstrassen besondere Bedeutung zukommt. Sie befürwortet grundsätzlich die Beleuchtung der Autobahnen und ist der Auffassung, dass die Beleuchtungsanlagen beim Erstellen der Strassenprojekte mitgeplant werden müssen. Sofern es streckenweise nicht möglich sein sollte, die einen Bestandteil der Strassen bildenden Beleuchtungsanlagen beim Strassenbau zu erstellen, müssen alle Vorkehrungen für den späteren Einbau der Beleuchtungsanlage getroffen werden. Ferner behandelte die Fachgruppe die Entwürfe zu verschiedenen Abschnitten der neuen Leitsätze für öffentliche Beleuchtung.

Am 9. Jaunar 1959 trat die Fachgruppe 5 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten zur 10. Sitzung zusammen, in welcher die Behandlung des Entwurfes zu den neuen Leitsätzen fortgesetzt wurde. Sodann wurde beschlossen, die schon seit einiger Zeit vorgenommenen Nebelversuche auf der bisherigen Versuchsstrecke fortzusetzen bzw. zu ergänzen. Ferner nahm sie Kenntnis von der Eingabe des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees an das Eidg. Departement des Innern zum Bundesgesetz über die Nationalstrassen.

Am 4. Februar 1959 hielt die Fachgruppe 5 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten ihre 11. Sitzung ab und setzte die Behandlung des Entwurfes der neuen Leitsätze für öffentliche Beleuchtung fort.

Die *Fachgruppe 7* — Beleuchtung von Sportanlagen — hielt am 9. März 1959 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, H. Kessler, ihre 13. Sitzung ab. Sie setzte die Behandlung des Entwurfes der Leitsätze für Stadienbeleuchtung fort und begann ferner mit den Beratungen über einen weiteren Entwurf zu Leitsätzen für Turnhallenbeleuchtung. Ferner wurde beschlossen, als nächste Aufgabe die Bearbeitung von Leitsätzen für Sporthallen- und Tennishallenbeleuchtung in Angriff zu nehmen.

W. Nägeli

Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen (FKH)

Arbeitskomitee

Am 17. März 1959 hielt das Arbeitskomitee der FKH unter dem Vorsitz von Direktor W. Hauser in Zürich seine 85. Sitzung ab. Es diskutierte den von der Buchhaltung des SEV vorgesehenen neuen Kontenplan und die nach diesem Plan aufgestellte Rechnung und Bilanz der FKH per Ende 1958 und nahm Kenntnis von der Abrechnung des Ausbaus 1954 bis 1958 der FKH-Versuchsanlagen. Nach einer Orientierung über den Stand der Arbeiten und Aufträge durch den Versuchsleiter der FKH, Prof. Dr. K. Berger, wurde beschlossen, die in diesem Zusammenhang auf weitere Sicht aufgeworfene Frage des Bedürfnisses nach einer schweizerischen Kurzschlussprüfanlage für Versuche mit grossen Strömen weiter abzuklären.

M. Baumann

Arbeitszeit in den Institutionen des SEV

Die Arbeitszeit der Institutionen des SEV ist bis auf weiteres folgendermassen festgelegt:

a) *Sekretariat des SEV:*

Montag bis Freitag:	07.30–12.00 Uhr
	12.45–16.55 Uhr bzw. 14.00–18.10 Uhr
Samstag:	07.30–11.30 Uhr.

Die Arbeit bleibt an jedem zweitfolgenden Samstag eingestellt (23. Mai, 6. und 20. Juni, 4. und 18. Juli, 1., 15. und 29. August, 12. und 26. September).

b) *Starkstrominspektorat, Materialprüfanstalt und Eichstätte, Buchhaltungsabteilung, Gemeinsame Verwaltungsstelle des SEV und VSE, Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen (FKH) und Kontrollstelle der Korrosionskommission:*

Montag bis Freitag:	07.30–12.00 Uhr
	12.45–16.55 Uhr
Samstag:	07.30–11.30 Uhr.

Die Arbeit bleibt je am 2. und 4. Samstag des Monats eingestellt.

Leitsätze für Blitzschutzanlagen

(Publ. Nr. 0113 des SEV, 3. Auflage)

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit einen Entwurf der 3. Auflage der Leitsätze für Blitzschutzanlagen, welchen die Kommission des SEV für Gebäudeblitzschutz [1]) bearbeitete.

[1]) Die Kommission für Gebäudeblitzschutz ist zur Zeit folgendermassen zusammengestellt:

F. Aemmer, Direktor, Elektra Baselland, Liestal (Präsident).
H. Abrecht, Chef der Sektion «Teilnehmeranlagen» der Generaldirektion der PTT, Speichergasse 6, Bern.
Prof. Dr. *K. Berger*, Versuchsleiter der Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen (FKH), Seefeldstrasse 301, Zürich 8.
M. Meier, Verwalter der Gebäudeversicherungsanstalt des Kantons Zürich, Kaspar-Escher-Haus, Zürich 6.
H. Leuch, Sekretär des SEV, Zürich 8 (ex officio).
Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301, Zürich 8 (ex officio).
Bearbeitender Ingenieur und Protokollführer ist *E. Schiessl*, Sekretariat des SEV, Zürich 8.

Im vorliegenden Entwurf wurde in erster Linie den neuesten Erkenntnissen über die Eigenschaften der Blitzströme und -spannungen, sowie den bisherigen Erfahrungen mit Blitzschutzanlagen Rechnung getragen. Die Änderungen gegenüber der 2. Auflage nehmen aber auch Rücksicht auf den armierten Beton und auf die seither eingetretene Entwicklung des Bauwesens, insbesondere auf die Hochhäuser, bei denen in der Regel äussere Abfallrohre, die als Bestandteile der Blitzschutzanlage verwendet werden könnten, fehlen. Auch für die oberirdischen Behälter aus armiertem Beton wurden Bestimmungen aufgenommen, nachdem sich diese Bauweise in vermehrtem Masse einführt. Bei den Bestimmungen über das für die Erdungen zu verwendende Material wurde der Vermeidung elektrolytischer Korrosion, welche durch Verlegen verschiedener Metalle im Erdreich auftreten kann, im Rahmen des Möglichen Rechnung getragen, besonders auch wegen der starken Zunahme von im Erdreich verlegten Behältern für Heizöl, die unter den Folgen von allfälligen Korrosionserscheinungen in erster Linie zu leiden haben. Im weitern wurde auch der Blitzschutz von Objekten, bei denen sich wegen ihrer topographischen Lage, z. B. auf Berggipfeln, eine Blitzschutzerdung überhaupt nicht verwirklichen lässt, besonders berücksichtigt.

Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein, diesen Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen *schriftlich, im Doppel, bis spätestens 15. Juni 1959,* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Sofern bis zum genannten Datum keine Bemerkungen eintreffen, wird der Vorstand annehmen, die Mitglieder des SEV seien mit dem Entwurf einverstanden und ihn auf Grund der ihm von der 72. Generalversammlung (1956) erteilten Vollmacht in Kraft setzen.

Entwurf

Leitsätze für Blitzschutzanlagen

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Einleitung ... ...

2 Geltungsbereich ... ...

3 Begriffsbestimmungen ... ...

4 Blitzschutzanlagen für normal gefährdete Bauwerke ... ...

5 Zusätzliche Bestimmungen für den Blitzschutz von Behältern für gefährliche, insbesondere brennbare Flüssigkeiten und Gase ... ...

5.1 Oberirdische Behälter ... ...

5.2 Unterirdische Behälter ... ...

6 Zusätzliche Bestimmungen für den Blitzschutz von Gebäuden, in denen explosionsgefährliche oder leicht entzündbare Stoffe gelagert oder verarbeitet werden ... ...

7 Unterhalt und Kontrolle ... ...

8 Literatur ... ...

1 Einleitung

1.1 Zweck einer Blitzschutzanlage ist die Verhinderung gefährlicher Spannungsdifferenzen während eines Blitzschlages im zu schützenden Objekt, um damit Personengefährdung, sowie Funken und Lichtbögen mit Brand- oder Splitter-Erscheinungen zu vermeiden.

1.2 Eine Blitzschutzanlage vermag nicht einen allfälligen Blitzschlag in ein geschütztes Objekt zu verhindern. Sie verhindert jedoch, dass im Falle eines Einschlages eine Personengefährdung, ein grösserer Sachschaden, oder ein Brand entsteht. Diese Feststellungen sind durch langjährige Erhebungen nachgewiesen [4] [1]).

1.3 Die Bestimmungen dieser Leitsätze sind Mindestanforderungen für einen wirksamen Blitzschutz. Durch weitere Ausdehnung der Anlagen lässt sich der Schutz verbessern. Nachdem aber, wie die statistischen Erhebungen zeigten, nach den Leitsätzen erstellte Anlagen Personengefährdung ausschliessen und Sachschäden bereits auf einen unbedeutenden Umfang reduzieren, ist ein weitergehender Ausbau, von Spezialfällen abgesehen, wirtschaftlich nicht begründet.

1.4 Spannungsdifferenzen in einem Gebäude entstehen in erster Linie beim Blitzeinschlag zwischen den Blitzstrom führenden Leitern und allen andern nicht damit verbundenen Metallteilen.

Beispiel: Überschlag von der Blitzschutzanlage auf die damit nicht verbundene Wasserleitung. Eine Abhilfe kann erfolgen durch Erstellung von leitenden Verbindungen zwischen der Wasserleitung und der Blitzschutzanlage.

1.5 Spannungsdifferenzen entstehen in zweiter Linie auch zwischen verbundenen Leitern an Stellen, die von der Verbindungsstelle entfernt sind.

Beispiel: Überschlag von der Blitzschutzanlage zum Wasserüberlauf der Zentralheizung auf dem Dach, trotzdem die Zentralheizung im Keller mit der Blitzschutzanlage verbunden ist. Eine Abhilfe kann erfolgen durch Erstellung einer leitenden Verbindung zwischen der Zentralheizung und der Blitzschutzanlage nicht nur im Keller, sondern auch auf dem Dach.

1.6 Spannungsdifferenzen entstehen in dritter Linie dadurch, dass beim Vorbeiziehen einer Gewitterwolke im Innern eines Gebäudes vorhandene grössere, nicht mit der Erdung in Verbindung stehende Metallteile elektrisch geladen werden. Bei plötzlicher Entladung dieser Wolke, z. B. durch einen Blitzschlag in die Umgebung, wird diese Ladung frei. Sie sucht einen Ausgleich, der unter Umständen über einen Funken erfolgt, wodurch leicht entzündbare Stoffe in seiner Nähe in Brand geraten können.

Beispiel: Überschlag von einem ungeerdeten Heu-Aufzug in einer Scheune auf andere Metallteile, z. B. auf Metallrohre einer Wasserleitung. Eine Abhilfe kann erfolgen durch Erstellung einer leitenden Verbindung zwischen dem Heu-Aufzug und der Wasserleitung.

1.7 Um die Spannungsdifferenzen im Gebäude beim Blitzeinschlag möglichst klein zu halten, muss eine Blitzschutzanlage so beschaffen sein, dass sie den Blitzstrom auf möglichst vielen und möglichst kurzen Wegen zur Erdung führt.

1.8 Bei gut leitendem Erdboden lässt sich eine wirksame Erdung der Blitzschutzanlage und damit eine Abführung des Blitzstromes ins Erdreich verwirklichen. Es kann somit in diesem Falle erreicht werden, dass beim Blitzeinschlag sowohl die *absolute Spannung* des Gebäudes gegenüber der Erde als auch die Spannungs*differenzen* innerhalb des Gebäudes ungefährliche Werte nicht übersteigen.

1.9 Steht das Gebäude auf Fels (Gebirge), so kann eine wirksame Erdung der Blitzschutzanlage und damit eine Abführung des Blitzstromes ins Erdreich nicht verwirklicht werden. Der Blitzschutz muss sich in diesem Falle darauf beschränken, die Spannungs*differenzen* innerhalb des Gebäudes auf ungefährliche Werte zu begrenzen.

2 Geltungsbereich

2.1 Mit Blitzschutzanlagen müssen versehen sein:

a) Gebäude, in denen grössere Menschenansammlungen stattfinden, wie Ausstellungshallen, Bahnhöfe, Fabriken, Hotels, Kasernen, Kirchen, Krankenhäuser, Schulen, Theater, Warenhäuser, grosse Zelte und dgl.

---

[1]) Siehe Literatur am Schluss der Leitsätze.

b) Besonders hohe Bauwerke, wie Hochhäuser, Hochkamine, Türme und dgl., einschliesslich die anstossenden und benachbarten zugehörigen Gebäude normaler Bauhöhe.

c) Gebäude, deren Inhalt einen besonderen, namentlich wissenschaftlichen oder künstlerischen Wert darstellt, wie Archive, Museen, Sammlungen und dgl.

d) Behälter für gefährliche, insbesondere brennbare Flüssigkeiten und Gase, wie Lager für flüssige Treib- und Brennstoffe und dgl.

e) Gebäude, in denen explosionsgefährliche oder leicht entzündbare Stoffe gelagert oder verarbeitet werden, wie Sprengstoffe, Munition und dgl.

f) Bedeutendere landwirtschaftliche Ökonomie- und Betriebsgebäude, einschliesslich die anstossenden und benachbarten zugehörigen Wohngebäude.

g) Bedeutendere, vereinzelt stehende Gebäude, die einen Abstand von mehr als 25 m von den Nachbargebäuden aufweisen.

2.2 Bei den übrigen Bauwerken bleibt es dem Eigentümer anheimgestellt, diese mit Blitzschutzanlagen zu versehen. Auch freiwillig erstellte Anlagen müssen diesen Leitsätzen entsprechen.

2.3 Werden bestehende Blitzschutzanlagen in wesentlichen Teilen abgeändert oder erweitert, so ist die Gesamtanlage diesen Leitsätzen anzupassen.

2.4 Wird ein mit einer Blitzschutzanlage versehenes Bauwerk in wesentlichen Teilen abgeändert oder erweitert, so ist die Blitzschutzanlage auf die abgeänderten oder erweiterten Teile auszudehnen und die Gesamtanlage diesen Leitsätzen anzupassen.

2.5 Für den Blitzschutz von Fernmelde- und Schwachstrom-Anlagen in und an Gebäuden gelten die Vorschriften der Eidg. Post-, Telephon- und Telegraphen-Verwaltung. Für den Einbezug der Antennentragwerke, sowie der Fernmelde- und Schwachstrom-Dachständer in den Blitzschutz des Gebäudes gelten diese Leitsätze.

2.6 Für den Blitzschutz von Starkstromanlagen in und an Gebäuden gelten die Hausinstallationsvorschriften des SEV (Publ. Nr. 1000 des SEV). Für den Blitzschutz von Kraftwerken, Unterwerken und Transformatorenstationen gilt die «Eidg. Verordnung über die Erstellung, den Betrieb und den Unterhalt von elektrischen Starkstromanlagen». Für den Einbezug der Starkstrom-Dachständer in den Blitzschutz des Gebäudes gelten diese Leitsätze.

2.7 Für den Blitzschutz von Bauinstallationen gelten die Vorschriften der Schweizerischen Unfallversicherungs-Anstalt.

3 Begriffsbestimmungen

3.1 Eine *Blitzschutzanlage* umfasst die Einrichtungen, die dazu dienen, ein Bauwerk und seinen Inhalt vor Blitzschäden zu schützen.

3.2 *Fangleitungen* sind Teile der Blitzschutzanlage, an denen der Blitz ansetzt.

3.3 *Ableitungen* sind Verbindungen zwischen Fangleitungen und Erdungen.

3.4 *Erdungen* sind im Erdboden verlegte Metallteile, durch welche die Blitzströme ins Erdreich abfliessen.

3.5 Der *Erdungswiderstand* ist der elektrische Widerstand, welcher dem Übergang des Blitzstromes ins Erdreich entgegenwirkt.

3.6 *Innere Metallteile* sind im Bauwerk vorhandene grössere Metallmassen, wie Tragkonstruktionen, Rohrleitungen, Aufzüge und dgl.

3.7 *Meßstellen* sind lösbare Verschraubungen in den Ableitungen, geeignet zum Anschluss eines Messinstrumentes zur Bestimmung des Erdungswiderstandes.

4 Blitzschutzanlagen für normal gefährdete Bauwerke

4.1 Jede Blitzschutzanlage besteht aus Fangleitungen, Ableitungen und Erdungen. Die Fangleitungen nehmen den Blitzstrom auf; die Ableitungen führen ihn den Erdungen zu, von welchen er ins Erdreich abfliesst.

4.2 Man unterscheidet zwischen natürlichen und künstlichen Fangleitungen.

4.3 Natürliche Fangleitungen sind die auf dem Dache vorhandenen Metallteile, wie Blechdächer, Dachrinnen, Dachfenster und Oberlichter, Kamineinfassungen, Dunstrohre, Überlaufrohre von Zentralheizungen, Kehlbleche, Schneefänger, Antennen-Tragwerke, Schwachstrom-Dachständer, Starkstrom-Dachständer und dgl.

4.4 Armierte Betondächer und Bauten aus Stahl bedürfen keiner Fangleitungen.

4.5 An den höchsten Gebäudeteilen, sowie an Teilen, welche die Dachfläche überragen (First, Kamine und dgl.), müssen natürliche oder künstliche Fangleitungen vorhanden sein. Nicht zusammenhängende Fangleitungen müssen auf dem kürzesten Wege miteinander verbunden werden.

4.6 Wo natürliche Fangleitungen fehlen oder nur in ungenügender Ausdehnung vorhanden sind, müssen künstliche Fangleitungen gemäss Ziffer **4.5** und folgende erstellt werden.

4.7 An Kaminen muss die Fangleitung den ganzen Kopf schützen und der Einwirkung der Rauchgase möglichst entzogen sein. Sie darf auf dem Kaminmauerwerk befestigt werden. An Hochkaminen ist der Kaminkopf mit einem Metallkranz zu schützen.

4.8 Bei grösseren Bedachungen, auch Flachdächern, sind die Fangleitungen derart anzuordnen, dass eine Maschenweite von 15 m Länge und 15 m Breite (in der Dachfläche gemessen) nicht überschritten wird.

4.9 Man unterscheidet zwischen natürlichen und künstlichen Ableitungen.

4.10 Als natürliche Ableitungen können Abfallrohre (ausnahmsweise auch innere metallene Dachentwässerungsrohre), Stahlstützen oder -Säulen und Betonarmierungen benützt werden.

4.11 Die Armierungseisen von Beton dürfen als natürliche Ableitungen nur benützt werden, wenn sie von der Fangleitung bis zur Erdung durchgehend und vielfach elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Dies ist der Fall, wenn die Eisen durch die üblichen Bindedrähte gebunden sind.

4.12 Wo natürliche Ableitungen fehlen oder nur in ungenügender Zahl vorhanden sind, müssen künstliche Ableitungen gemäss Ziffer **4.13** und folgende erstellt werden.

4.13 Künstliche Ableitungen sind aussen an den Gebäuden anzuordnen. Vorbehalten bleibt Ziff. **4.14**.

4.14 Künstliche Ableitungen im Innern von Gebäuden sind nur dann zulässig, wenn sich in den betreffenden Räumen keine Menschen regelmässig aufhalten, z. B. in Kirchtürmen. Die Ableitungen dürfen nicht mit leicht brennbarem Material in Berührung kommen.

4.15 In Dachentwässerungsrohre dürfen keine Ableitungen eingezogen werden.

4.16 Die Zahl der Ableitungen muss auf Gebäuden bis 300 m² Dach-Grundfläche mindestens zwei betragen. Je weitere 200 m² Grundfläche oder Bruchteile davon bedingen eine weitere Ableitung.

4.17 Türme und Hochkamine sind stets mit mindestens zwei Ableitungen zu versehen. Diese sind wenn möglich auf gegenüberliegenden Seiten, quer zur Hauptwindrichtung, anzubringen.

4.18 Zur Herstellung künstlicher Fang- und Ableitungen sind Drähte oder Bänder aus Kupfer, feuerverzinktem Stahl oder aus Aluminium gemäss Tabelle I zu verwenden.

Dimensionen der Fang- und Ableitungen

Tabelle I

	Gewöhnliche Gebäude			Besonders hohe Bauwerke		
	Kupfer	Feuer-verzinkter Stahl	Alu-minium	Kupfer	Feuer-verzinkter Stahl	Alu-minium
	mm			mm		
Rund-draht	6	6	9	8	8	11
Band	2×20	2,5×20	3×25	2×25	4×25	4×25

4.19 Die künstlichen Fang- und Ableitungen sind zur Vermeidung von Korrosion soweit möglich aus dem gleichen Metall herzustellen, wie die natürlichen Fang- und Ableitungen (Dachrinnen, Blechbedachungen, Einfassungen und dgl.).

4.20 Die einzelnen Teile der natürlichen und künstlichen Fang- und Ableitungen sind unter sich dauerhaft und korrosionssicher durch verlöten, vernieten oder andere gleichwertige Verbindungsarten zu verbinden.

4.21 Die natürlichen Fang- und Ableitungen, wie First-, Grat-, Kehl- oder Ortsbleche, Abfallrohre und dgl. müssen sich, sofern sie nicht verlötet, gefalzt oder vernietet sind, mindestens 8 cm überlappen. Bei Gussrohren, die als Ableitungen Verwendung finden, müssen die Muffen mit Blei gestemmt sein.

4.22 Künstliche Fang- und Ableitungen sind durch Endstützen, Briden und dgl. so zu befestigen, dass sie den mechanischen Beanspruchungen (Dach- und Kamin-Arbeiten, Abrutschen von Schnee und dgl.) widerstehen. Sie sind so zu verlegen, dass ihre Kontrolle leicht vorgenommen werden kann, und nötigenfalls gegen Beschädigungen zu schützen.

4.23 Man unterscheidet zwischen natürlichen und künstlichen Erdungen.

4.24 Natürliche Erdungen sind im Boden verlegte metallene, elektrisch zusammenhängende Rohrleitungen von wenigstens 50 m Länge. Die Anschlüsse an solche Rohrleitungen müssen dauerhaft und korrosionsfest sein.

4.25 In unterirdischen Kanälen verlegte Rohrleitungen sind keine Erdungen.

4.26 Künstliche Erdungen sind Drähte, Bänder, in Ausnahmefällen auch Platten, aus feuerverzinktem oder verbleitem Stahl oder Kupfer mit den Dimensionen gemäss Tabelle II. Bei aggressiven Böden (Jauche und dgl.) wird die Verwendung von Kupfer empfohlen. In allen andern Fällen ist feuerverzinkter oder verbleiter Stahl vorzuziehen.

Dimensionen von künstlichen Erdungen

Tabelle II

	Gewöhnliche Gebäude		Besonders hohe Bauwerke	
	Feuerver-zinkter oder verbleiter Stahl	Kupfer	Feuerver-zinkter oder verbleiter Stahl	Kupfer
	mm		mm	
Runddraht	8	6	10	
Band	2×25	2×20	4×25	
(Platten)[1]	(500×1000×2)	(500×1000×1)	(500×1000×2)	(500×1000×1)

[1]) siehe Ziff. 4.29

4.27 Die wirksamste künstliche Erdung ist die in einem Abstand von 1...2 m vom Gebäude im Boden verlegte Ringleitung. Wo eine Wasserleitung vorhanden ist, muss die Ringleitung mit dieser verbunden werden.

4.28 Wo keine Ringleitung erstellt werden kann, ist pro Ableitung eine Erdung aus Runddraht oder Band von mindestens 10 m Länge zu erstellen. Sie ist gestreckt oder in gleichmässiger Zickzackform mit einem Winkel von mindestens 60° zu verlegen.

4.29 Die Verwendung von Platten ist wenn möglich zu vermeiden, da diese am wenigsten wirksam sind. Wo jedoch keine anderen Erdungen erstellt werden können, sind Platten senkrecht im Boden einzugraben.

4.30 Die künstlichen Erdungen sind nach Möglichkeit in dauernd feuchtes Erdreich zu verlegen. Unter normalen Feuchtigkeitsverhältnissen ist eine Verlegung von Erdungen in Tiefen von 80...130 cm zweckmässig.

4.31 Zur Verhinderung von Korrosionsschäden durch Streuströme von Gleichstrombahnen sind Blitzschutzerdungen, die mit solchen Bahnanlagen verbunden sind oder in deren Streustrombereich liegen, im Einvernehmen mit den Bahnunternehmungen durch zweckentsprechende Massnahmen zu schützen. Die Vornahme von Kontrollmessungen zur Feststellung von Streuströmen wird empfohlen.

4.32 Jede Ableitung muss geerdet sein. Bei Vorhandensein einer natürlichen Erdung muss mindestens *eine* Ableitung mit dieser verbunden werden. Die übrigen Ableitungen können an künstliche Erdungen angeschlossen werden; diese sind im Boden, wenn möglich miteinander zu verbinden.

4.33 Stahlskelettbauten sind im allgemeinen natürlich geerdet. Künstliche Erdung ist in der Regel nicht notwendig.

4.34 Durchgehend aus armiertem Beton erstellte Gebäude sind im allgemeinen natürlich geerdet. Sie bedürfen keiner künstlichen Erdung. Reicht die Armierung nicht bis in den Fuss des Fundamentes, so ist sie an mehreren Stellen des Gebäudes über je eine Meßstelle zu erden.

4.35 Werden gemäss Ziff. **4.10** metallene innere Dachentwässerungsrohre als natürliche Ableitungen verwendet, so sind sie im Keller des betreffenden Gebäudes mit der Wasserleitung dort zu verbinden, wo sie sich am nächsten kommen. Die künstliche Erdung von solchen Dachentwässerungsrohren ist in solchen Fällen nicht notwendig.

4.36 Eine Meßstelle ist zwischen jeder Ableitung und der Erdung vorzusehen. Sie besteht aus einer korrosionsfesten, lösbaren Verschraubung.

4.37 Steht das zu schützende Objekt auf Fels, so dass keine Erdung verwirklicht werden kann, so sind alle Ableitungen mit einer Ringleitung zu verbinden. An diese Ringleitung sind allfällige, in das Objekt eingeführte metallene Rohrleitungen, Kabelmäntel, Aufzugsseile und dgl. auf kürzestem Wege anzuschliessen. Soweit diese Ringleitung auf der Felsoberfläche verläuft, ist sie so auszubilden, dass Beschädigungen ausgeschlossen sind.

4.38 Um Funkenbildung infolge von Spannungsdifferenzen zu vermeiden, sind grössere, im Innern des Gebäudes vorhandene Metallteile (Krane, Maschinen, Gebläse und dgl.) an die Blitzschutzanlage anzuschliessen. Sofern solche Metallteile eine wesentliche Ausdehnung in vertikaler Richtung aufweisen (Aufzüge, Warmwasserheizung und dgl.), sind sie zusätzlich auch auf ihrem höchsten Punkt mit einer Fang- bzw. Ableitung zu verbinden. Alle diese Verbindungen haben auf dem kürzesten Wege nach Ziff. **4.18**, Tabelle I, zu erfolgen.

4.3.9 Dachständer zur Einführung von elektrischen Starkstromleitungen in das Gebäude sollen womöglich von der Blitzschutzanlage und von Gebäudeteilen, die mit der Erde in leitender Verbindung stehen, mindestens 1 m Abstand haben. Kann dieser Abstand nicht eingehalten werden, so sind Dachständer mit der Blitzschutzanlage zu verbinden. Vor Erstellung dieser Verbindung ist das Einverständnis des Eigentümers der elektrischen Leitung einzuholen. Wo keine Blitzschutzanlage vorhanden ist, wird von einer Erdung dieser Dachständer abgesehen.

4.40 Dachständer von elektrischen Starkstromleitungen, die nur als Leitungsstützpunkte dienen, sowie Dachständer von Schwachstromanlagen müssen mit der Blitzschutzanlage verbunden werden. Vor Erstellung dieser Verbindung ist das Einverständnis des Eigentümers der diesbezüglichen Leitung einzuholen. Wo keine Blitzschutzanlage vorhanden ist, wird von einer Erdung des Dachständers abgesehen.

4.41 Die Stromkreise elektrischer Stark- und Schwachstromanlagen dürfen mit der Blitzschutzanlage des Gebäudes

nicht metallisch verbunden werden. Sie sind deshalb möglichst weit von dieser entfernt zu verlegen, damit die Spannungsdifferenzen als Folge des Blitzeinschlags nicht zur Funkenbildung genügen. Ist dies nicht durchführbar, so sind sie über Überspannungsableiter mit der Blitzschutzanlage zu verbinden, und zwar grundsätzlich dort, wo sie sich am nächsten kommen.

Bei Blitzschutzanlagen von Gebäuden auf Fels, bei denen eine wirksame Erdung nicht verwirklicht werden kann, sind die Stromkreise von elektrischen Stark- und Schwachstrom-Leitungen über Überspannungsableiter mit der Blitzschutzanlage zu verbinden.

Der Einbau der Überspannungsableiter bleibt den Eigentümern der elektrischen Stark- und Schwachstromleitungen vorbehalten.

4.42 Das Tragwerk einer Aussenantenne muss mit der Blitzschutzanlage verbunden werden. Wo keine solche vorhanden ist, hat die Erdung nach den Vorschriften der Post-, Telephon- und Telegraphen-Verwaltung zu erfolgen.

4.43 Das Tragwerk einer ortsfesten Sirene muss mit der Blitzschutzanlage verbunden werden. Wo keine solche vorhanden ist, muss das Tragwerk nach diesen Leitsätzen geerdet werden.

4.44 Bäume, die sich in der Nähe des Gebäudes befinden und dieses überragen, sind bei der Disposition der Blitzschutzanlage zu berücksichtigen. Die Blitzschutzanlage ist in der Weise anzuordnen, dass sich an der den Bäumen zugewendeten Dachrandung eine Fangleitung befindet.

5 Zusätzliche Bestimmungen für den Blitzschutz von Behältern für gefährliche, insbesondere brennbare Flüssigkeiten und Gase

5.1 Oberirdische Behälter

5.1.1 Oberirdische Behälter im Sinne dieser Leitsätze sind Behälter, welche nicht oder nur zum Teil im Erdreich eingebettet sind, und zwar im Freien, im Keller von Gebäuden, oder in vollständig umbauten Gruben.

5.1.2 Bei oberirdischen Behältern ist, vorbehältlich Ziff. **5.1.6** grösstes Gewicht auf eine gute Erdung zu legen. Zur Vermeidung elektrolytischer Korrosion sind die Erdungen möglichst aus dem gleichen Metall zu erstellen wie die Behälter.

5.1.3 Bei oberirdischen Anlagen im Freien mit nur *einem* Behälter ist dieser auf dem kürzesten Wege mit der nächstliegenden Wasserleitung zu verbinden. Wo keine Wasserleitung vorhanden ist, muss eine künstliche Erdung erstellt werden.

5.1.4 Bei oberirdischen Anlagen im Freien mit *zwei und mehr* Behältern sind diese an eine gemeinsame Erdung anzuschliessen. Diese ist auf dem kürzesten Wege mit der nächstliegenden Wasserleitung zu verbinden. Wo keine Wasserleitung vorhanden ist, muss eine Ringleitung erstellt werden.

5.1.5 Falls die Behälter mit Berieselungsanlagen mit verschweissten Rohren versehen sind, welche im Sinne von Ziff. **5.1.3** und **5.1.4** mit einer gut leitenden Wasserleitung in Verbindung stehen, kann auf eine besondere Erdung (Ringleitung) verzichtet werden.

5.1.6 Bei oberirdischen Behältern im Keller von Gebäuden oder in vollständig umbauten Gruben, die lediglich der Lagerung von Heizöl dienen, kann von einer Blitzschutzanlage abgesehen werden.

5.1.7 Die metallenen Teile oberirdischer Behälteranlagen (Behälter, Zu- und Ableitungen, Entlüftungsleitungen, Filter, Pumpen, Messapparate, parallele Rohrleitungen und dgl.) müssen gut leitend miteinander verbunden sein.

5.1.8 Die zu grösseren Behälteranlagen gehörenden Gebäude (Maschinenhaus, Gaswerk, Lagergebäude mit Abfüllvorrichtungen und dgl.), müssen mit Blitzschutzanlagen versehen sein. Diese Blitzschutzanlagen und diejenigen der Behälter müssen gut leitend miteinander verbunden sein.

5.1.9 Im Freien aufgestellte metallene Behälter mit weniger als 4 mm Wandstärke benötigen Fangleitungen.

5.1.10 Als elektrisch leitende Verbindungen im Sinne von Ziff. **5.1.7** und **5.1.8** können alle Rohrleitungen benützt werden, die aus Metall bestehen. Sie müssen, wenn möglich, verschweisst sein und dürfen keine isolierenden oder schlecht leitenden Muffenverbindungen aufweisen. Bei allfälligen Reparaturen, die eine Unterbrechung der Leitung oder eine Beeinträchtigung der Leitfähigkeit bewirken, sind leitende Überbrückungen anzubringen.

5.1.11 Im Freien aufgestellte Behälter aus armiertem Beton benötigen künstliche Fang- und Ableitungen. Sie müssen in jedem Falle geerdet werden. Die Armierung ist an vielen Punkten oben und unten mit den Ableitungen zu verbinden.

5.2 Unterirdische Behälter

5.2.1 Unterirdische Behälter im Sinne dieser Leitsätze sind Behälter, die vollständig im Erdreich eingebettet sind.

5.2.2 Unterirdische Behälter bedürfen keiner besonderen Erdung.

5.2.3 Für Abfüllsäulen genügt der unterirdische Behälter als Erdung. Abfüllsäulen, Rohrleitungen und Behälter müssen jedoch elektrisch gut leitend miteinander verbunden sein.

5.2.4 Bei unterirdischen Anlagen mit zwei und mehr Behältern müssen diese miteinander in elektrisch gut leitender Verbindung stehen.

5.2.5 Die metallenen Teile unterirdischer Behälteranlagen (Behälter, Zu- und Ableitungen, Entlüftungsleitungen, Filter, Pumpen, Messapparate und dgl.) müssen gut leitend miteinander verbunden sein.

5.2.6 Als elektrisch leitende Verbindungen im Sinne von Ziff. **5.2.3**, **5.2.4** und **5.2.5** können alle Rohrleitungen benützt werden, die aus Metall bestehen. Sie müssen wenn möglich verschweisst sein und dürfen keine isolierenden oder schlecht leitenden Muffenverbindungen aufweisen. Bei allfälligen Reparaturen, die eine Unterbrechung der Leitung oder eine Beeinträchtigung der Leitfähigkeit bewirken, sind leitende Überbrückungen anzubringen.

6 Zusätzliche Bestimmungen für den Blitzschutz von Gebäuden, in denen explosionsgefährliche oder leicht entzündbare Stoffe gelagert oder verarbeitet werden

6.1 Die Maschenweite der Fangleitungen über Dach ist zu verkleinern, wobei nach Möglichkeit bei jeder Querleitung eine Ableitung angeordnet werden muss. Die Mindestzahl der Ableitungen beträgt vier. Sämtliche Metallteile am Äussern des Gebäudes sind in die Blitzschutzanlage einzubeziehen.

6.2 Die Armierungseisen von Beton sind durchgehend und vielfach elektrisch leitend miteinander zu verbinden. Dies ist der Fall, wenn die Eisen durch die üblichen Bindedrähte gebunden sind. Die Armierung ist mit jeder Ableitung durch Schweissen zu verbinden, und zwar bei vertikalen Armierungen sowohl oben als unten.

6.3 Als Erdung ist eine Ringleitung vorzusehen.

6.4 Von aussen zum Gebäude führende metallene Rohrleitungen, Geleise, Kabelmäntel und dgl. sind beim Eintritt in das Gebäude auf dem kürzesten Wege mit der Ringleitung zu verbinden. Ebenso sind metallene Umzäunungen an mehreren Stellen an die Ringleitung anzuschliessen.

6.5 Alle inneren Metallteile müssen miteinander und mit der Ringleitung auf dem kürzesten Wege elektrisch gut leitend verbunden sein. Ferner ist dafür zu sorgen, dass frei herabhängende Metallteile, wie Ketten, Drahtseile und Steuerkabel von Kranen und dgl. ausserhalb der Betriebszeit immer, und bei Gewittergefahr auch während des Betriebes, von allen Metallteilen wenigstens 1 m entfernt sind.

6.6 Im Freien verlaufende oberirdische, metallene Rohrleitungen auf Tragkonstruktionen aus Holz, Beton, Mauerwerk und dgl. sind in Abständen von 15...20 m mit Ableitungen zu versehen und zu erden.

6.7 Ein zusätzlicher Blitzschutz kann dadurch erreicht werden, dass vom Gebäude getrennte zusätzliche Auffangvorrichtungen erstellt werden, die den Blitzstrom direkt zur Erde abführen. Hiezu können vorhandene hohe Bäume oder künstliche Auffangstangen verwendet werden. Diese sind mit Fang- und Ableitungen auszurüsten und mit der Ringleitung zu verbinden.

7 Unterhalt und Kontrolle

7.1 Die Blitzschutzanlagen sind in gutem Zustande zu erhalten. Sie sind periodisch durch Sachverständige zu überprüfen. Die Dauer dieser Perioden darf sechs, bei Anlagen gemäss Ziff. **2.1 d** und **2.1 e** drei Jahre nicht überschreiten. Die Prüfung hat sich auf die Kontrolle der sichtbaren Teile und auf eine Messung der Erdungswiderstände zu erstrecken. Bei wesentlicher Verschlechterung der Erdungswiderstände sind die Erdungen zur sichtbaren Kontrolle freizulegen. Über den Befund der Prüfungen ist vom Sachverständigen ein Protokoll abzufassen.

7.2 Neuerstellte oder abgeänderte Blitzschutzanlagen sind vor der Eindeckung der Erdungen durch einen Sachverständigen auf ihre richtige Ausführung zu untersuchen.

7.3 Wird ein mit einer Blitzschutzanlage versehenes Bauwerk vom Blitz getroffen, so ist durch einen Sachverständigen die Anlage zu prüfen und der Erdungswiderstand zu messen.

7.4 Sachverständige im Sinne der vorstehenden Bestimmungen sind solche Personen, die durch wissenschaftliche oder praktische Ausbildung hiefür qualifiziert sind.

7.5 Handwerker, die sich mit dem Bau von Blitzschutzanlagen befassen, sind in Instruktionskursen auszubilden.

8 Literatur

[1] *Berger K.:* Überspannungen und Überspannungsschutz. Bull. SEV Bd. 48(1957), Nr. 10, S. 465...474.

[2] *Diggelmann E.:* Die Koordinierung der Gebäudeblitzschutzeinrichtungen mit den elektrischen Anlagen der PTT-Betriebe. Techn. Mitt. PTT Bd. 34(1956), Nr. 8, S. 352...359.

[3] *Berger K.:* Die Messeinrichtungen für die Blitzforschung auf dem Monte San Salvatore. Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 5, S. 193...201.
Resultate der Blitzmessungen der Jahre 1947...1954 auf dem Monte San Salvatore. Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 9, S. 405...424.

[4] *Sekretariat SEV:* Blitzschläge und Gebäudeblitzschutz. Statistische Untersuchung der Gebäudeblitzschutzschäden in der Schweiz 1925...1947. Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 10, S. 428...432.

[5] *Blitzschutz.* Bearb. u. hg. vom Ausschuss für Blitzableiterbau e. V. (ABB). Berlin: Ernst 1957.

Die Veröffentlichungen können von den Mitgliedern des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins von dessen Bibliothek (Seefeldstrasse 301, Zürich 8) leihweise bezogen werden.

Änderungen und Ergänzungen der Regeln für Leitungsseile

(Publ. Nr. 0201 des SEV, 2. Auflage)

Die Publ. Nr. 201 des SEV «Regeln für Leitungsseile» wurde durch das FK 7 [Aluminium] [1]) des CES in Zusammenarbeit mit dem FK 11 [Freileitungen] [2]) des CES gründlich revidiert und dem neuesten Stand der Technik angepasst. Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit die vom CES genehmigten Änderungen und Ergänzungen zu dieser Publikation. Er lädt die Mitglieder ein, den Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen dazu bis spätestens *15. Mai 1959* in doppelter Ausfertigung dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden, und über die Inkraftsetzung beschliessen.

Entwurf

Änderungen und Ergänzungen der Regeln für Leitungsseile

Geänderter Text der Ziff. 8, auf S. 6 der 1. Auflage:

Für unverseilte Drähte beträgt die garantierte Bruchdehnung, d. h. nach dem Bruch vorhandene, bleibende Dehnung:

1,8 % für Drahtdurchmesser von 1,50...2,19 mm
2,0 % für Drahtdurchmesser von 2,20...2,99 mm
2,3 % für Drahtdurchmesser von 3,00...4,00 mm

---

[1]) Das FK 7 (Aluminium) setzt sich gegenwärtig folgendermassen zusammen:

H. Bindschädler, Ingenieur, Kabelwerke Brugg AG, Brugg (AG)
G. Dassetto, Ingenieur, Aluminium-Industrie AG, Feldeggstrasse 4, Zürich 8
R. Dätwyler, Elektrotechniker, Centralschweizerische Kraftwerke, Hirschengraben 33, Luzern
H. Gadliger, Direktor, Schweiz. Seil-Industrie AG, Schlachthofstrasse 35, Schaffhausen
R. Gasser, Oberingenieur, Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301, Zürich 8
Prof. *R. Goldschmidt*, S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare (VD)
G. Hünerwadel, Ingenieur, l'Aluminium Commercial S. A., Bärengasse 25, Zürich 1
F. Michel, Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt, Leonhardstrasse 27, Zürich 1
Dr. *Th. Zürrer*, Schweiz. Metallwerke Selve & Co., Thun (BE) (Präsident)
H. Marti, Sekretär des CES, Seefeldstrasse 301, Zürich 8 (ex officio)

[2]) Das FK 11 (Freileitungen) setzt sich gegenwärtig folgendermassen zusammen:

W. Brügger, Ingenieur, Schweiz. Elektrizitäts- und Verkehrsgesellschaft, Malzgasse 32, Basel
P. Buchschacher, Ingenieur, Elektro-Watt AG, Talacker 16, Postfach Zürich 22
H. Dauwalder, Elektrotechniker, Bernische Kraftwerke AG, Viktoriaplatz 2, Bern
R. Gasser, Oberingenieur, Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301, Zürich 8
W. Herzog, Ingenieur, Prokurist, Aluminium-Industrie AG, Chippis (VS)
W. Niggli, Ingenieur, Nordostschweizerische Kraftwerke AG, Baden (AG)
Prof. *J. Paschoud*, Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, chemin Bellerive 34, Lausanne
A. Roussy, Ingénieur, 14, rue du Tertre, Neuchâtel (Präsident)
M. Schorer, Ingenieur, Inspektor des eidg. Amtes für Verkehr, Bern
H. W. Schuler, Ingenieur, Privatdozent ETH, Mühlebachstrasse 43, Zürich 8
E. Seylaz, Ingénieur, S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, 45, avenue de la Gare, Lausanne (Protokollführer)
F. Thöni, Vizedirektor, AG Kummler & Matter, Hohlstrasse 176, Postfach Zürich 26
R. Vögeli, Vizedirektor, Motor-Columbus AG, Baden (AG)
A. Wälti, Oberingenieur, Chef der Abt. Kraftwerke der SBB, Bern
H. Marti, Sekretär des CES, Seefeldstrasse 301, Zürich 8 (ex officio)

Die **Detailarbeit** wurde von *G. Dassetto* und *E. Schiessl*, Ingenieur des SEV, geleistet. Die **französische Übersetzung** besorgte *G. Dassetto*.

Geänderte Tabelle I, auf S. 7:

Eigenschaften der hartgezogenen Reinaluminiumdrähte vor der Verseilung
(Toleranzen für Drähte aus Seilen siehe Ziff. 7...10)

Tabelle I

Drahtdurchmesser		Soll-querschnitt	Gewicht bezogen auf Soll-querschnitt	Garantierte Mindestzugfestigkeit		Mindest-Bruch-dehnung $l = 200$ mm	Torsionen	Biegungen (90°)		Höchst-zulässiger Ohmscher Widerstand, bezogen auf Sollquerschnitt bei 20 °C
Sollwert	Toleranz			spezifisch	total		Mindest-zahl	Backen-radius	Mindest-zahl	
mm	mm	mm²	kg/km	kg/mm²	kg	%		mm		Ω/km
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1,83	± 0,025	2,63	7,11	19,0	50,0	1,8	32	5	9	10,746
2,03	± 0,025	3,24	8,75	18,5	59,9	1,8	29	5	8	8,733
2,14	± 0,025	3,60	9,72	18,5	66,5	1,8	27	5	8	7,858
2,17	± 0,025	3,70	10,00	18,5	68,4	1,8	27	5	8	7,642
2,27	± 0,03	4,05	10,94	18,5	74,9	2,0	26	5	7	6,984
2,52	± 0,03	4,99	13,48	18,5	92,3	2,0	23	5	7	5,667
2,77	± 0,03	6,03	16,29	18,5	111,5	2,0	22	5	6	4,690
2,84	± 0,03	6,34	17,12	18,5	117,2	2,0	21	5	6	4,462
2,87	± 0,03	6,47	17,49	18,5	119,7	2,0	20	5	6	4,369
2,90	± 0,03	6,61	17,85	18,5	122,2	2,0	20	5	6	4,279
3,02	± 0,03	7,16	19,36	18,0	128,9	2,3	19	5	6	3,946
3,17	± 0,04	7,89	21,33	18,0	142,1	2,3	18	10	11	3,581
3,22	± 0,04	8,14	22,01	18,0	146,6	2,3	18	10	11	3,471
3,39	± 0,04	9,03	24,40	18,0	162,5	2,3	17	10	10	3,131
3,54	± 0,04	9,84	26,60	17,5	172,2	2,3	16	10	10	2,872
3,56	± 0,04	9,95	26,91	17,5	174,2	2,3	16	10	10	2,840

Drahtdurchmesser mit Ausnahme von d = 2,77, 3,39, 3,54 und 3,56 aus Normblatt VSM 23 865.
Für mechanische und physikalische Eigenschaften siehe auch Normblatt VSM 10 845.

Geänderter Text in Ziff. 12, auf S. 8:

Der höchste Ohmsche Widerstand der unverseilten Drähte beträgt 28,264 nΩ bei 20 °C [3]). Der bei t °C gemessene Widerstand R_t ist auf 20 °C umzurechnen, und zwar nach der Formel

$$\varrho_{20} = \varrho_t - 0{,}000116\,(t - 20)$$

Geänderter Text in Ziff. 13, auf S. 8:

Der Elastizitätsmodul beträgt etwa 6300 kg/mm², der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient 23 · 10⁻⁶/Grad.

Geänderte Tabelle II, auf S. 9:

Eigenschaften normaler Reinaluminiumseile
(Siehe auch Tabelle I und Normblätter VSM 10 845 und VSM 23 865)

Tabelle II

Seilquerschnitt		Aufbau (Anzahl Drähte × Durchmesser)	Seildurchmesser	Gewicht	Mindestzugfestigkeit	Höchstzulässiger Ohmscher Widerstand bei 20 °C
Nennwert	Sollwert[1])					
mm²	mm²		mm	kg/km	kg	Ω/km
1	2	3	4	5	6	7
25	25,18	7 × 2,14	6,42	69	440	1,145
35	34,91	7 × 2,52	7,56	96	615	0,826
50	50,14	7 × 3,02	9,06	138	855	0,575
70	70,27	19 × 2,17	10,9	195	1210	0,414
95	94,76	19 × 2,52	12,6	264	1630	0,307
120	120,4	19 × 2,84	14,2	335	2070	0,242
150	150,0	19 × 3,17	15,9	417	2510	0,194
150	149,7	37 × 2,27	15,9	418	2495	0,195
185	184,5	37 × 2,52	17,6	516	3075	0,159
240	239,4	37 × 2,87	20,1	669	3985	0,122
300	301,3	37 × 3,22	22,5	843	4880	0,0971
400	402,9	61 × 2,90	26,1	1127	6560	0,0726
500	496,7	61 × 3,22	29,0	1390	7870	0,0589
550[2])	550,6	61 × 3,39	30,5	1540	8720	0,0531
550[2])	548,4	91 × 2,77	30,5	1534	8930	0.0533
600	600,4	61 × 3,54	31,9	1680	9245	0,0487
600	601,1	91 × 2,90	31,9	1682	9520	0,0487

[1]) Der Sollwert des Seilquerschnittes ist gleich der Summe der Sollquerschnitte der Drähte.
[2]) Dieser Querschnitt ist vom VSM nicht genormt.

Geänderter Text in Ziff. 17, auf S. 10:

Die Seilzugfestigkeit muss mindestens gleich der Summe der Mindestzugfestigkeit der Drähte nach Tabelle I sein, multipliziert mit folgenden Faktoren:

für Seile bis und mit 7 Drähten 0,95
für Seile bis und mit 19 Drähten 0,93
für Seile bis und mit 37 Drähten 0,90
für Seile bis und mit 91 Drähten 0,88

Der Satz: «Für das Einspannen der Seilenden hat sich ihr Vergiessen in Kolophonium bewährt» wird zusammen mit Fig. 3 gestrichen.

Geänderter Text in Ziff. 18, auf S. 11:

Der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient beträgt 23 · 10⁻⁶/Grad.

Geänderter Text in Ziff. 26, auf S. 13:

Der bei t °C gemessene Widerstand R_t ist auf 20 °C umzurechnen, und zwar nach der Formel

$$\varrho_{20} = \varrho_t - 0{,}000116\,(t - 20)$$

Geänderte Tabelle IV, auf S. 14:

Eigenschaften normaler Seile aus Aluminiumlegierungen Ad
(Siehe auch Tabelle III und Normblätter VSM 10 851 und VSM 23 865)

Tabelle IV

Seilquerschnitt		Aufbau (Anzahl Drähte × Durchmesser)	Seildurchmesser	Gewicht	Mindestzugfestigkeit	Mittlerer Ohmscher Widerstand bei 20 °C
Nennwert	Sollwert[1])					
mm²	mm²		mm	kg/km	kg	Ω/km
1	2	3	4	5	6	7
16	15,89	7 × 1,70	5,10	44	495	2,042
25	25,18	7 × 2,14	6,42	69	780	1,288
35	34,91	7 × 2,52	7,56	96	1080	0,929
50	50,14	7 × 3,02	9,06	138	1555	0,647
50	49,97	19 × 1,83	9,15	139	1550	0,655
70	70,27	19 × 2,17	10,9	195	2180	0,466
95	94,76	19 × 2,52	12,6	264	2940	0,346
120	120,4	19 × 2,84	14,2	335	3730	0,272
150	149,7	37 × 2,27	15,9	418	4640	0,220
185	184,5	37 × 2,52	17,6	516	5720	0,178
240	239,4	37 × 2,87	20,1	669	7420	0,138
300	299,4	61 × 2,50	22,5	837	9280	0,110
400	402,9	61 × 2,90	26,1	1126	12490	0,0817
500	496,7	61 × 3,22	29,0	1388	15400	0,0663
550[2])	550,6	61 × 3,39	30,5	1539	17070	0,0597
550[2])	548,4	91 × 2,77	30,5	1532	16150	0,0600
600	600,4	61 × 3,54	31,9	1678	18610	0,0548
600	601,1	91 × 2,90	31,9	1680	17700	0,0548

[1]) Der Sollwert des Seilquerschnittes ist gleich der Summe der Sollquerschnitte der Drähte.
[2]) Dieser Querschnitt ist vom VSM nicht genormt.

[3]) CEI-Wert. Der Einfachheit halber wird er in der Regel auf 28,2 abgerundet.

Geänderte Tabelle III, auf S. 12:

Eigenschaften der Drähte aus Aluminiumlegierungen Ad vor der Verseilung
(Toleranzen für Drähte aus Seilen siehe Ziff. 21...24)

Tabelle III

Drahtdurchmesser		Soll-querschnitt	Gewicht, bezogen auf Soll-querschnitt	Garantierte Mindest-zugfestigkeit		Mindest-Bruch-dehnung $l = 200$ mm	Torsionen	Biegungen (90°)		Mittlerer Ohmscher Widerstand, bezogen auf Soll-querschnitt bei 20 °C
Sollwert	Toleranz			spezifisch	total		Mindest-zahl	Backen-radius	Mindest-zahl	
mm	mm	mm²	kg/km	kg/mm²	kg	%		mm		Ω/km
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1,70	± 0,02	2,27	6,13	31	70,4	4	17	5	6	14,010
1,83	± 0,025	2,63	7,10	31	81,5	4	16	5	6	12,090
2,03	± 0,025	3,24	8,74	31	100,3	5	15	5	5	9,825
2,14	± 0,025	3,60	9,71	31	111,5	5	14	5	5	8,841
2,17	± 0,025	3,70	9,99	31	114,7	5	14	5	5	8,598
2,27	± 0,03	4,05	10,93	31	125,5	5	13	5	4	7,857
2,50	± 0,03	4,91	13,25	31	152,2	5	12	5	4	6,478
2,52	± 0,03	4,99	13,47	31	154,6	5	12	5	4	6,376
2,77	± 0,03	6,03	16,27	31	186,8	5	11	10	9	5,277
2,84	± 0,03	6,34	17,10	31	196,4	5	11	10	9	5,020
2,87	± 0,03	6,47	17,47	31	200,5	5	10	10	9	4,916
2,90	± 0,03	6,61	17,83	31	204,8	5	10	10	8	4,814
3,02	± 0,03	7,16	19,34	31	222,1	5	10	10	8	4,439
3,22	± 0,04	8,14	21,99	31	252,4	5	9	10	8	3,905
3,39	± 0,04	9.03	24,37	31	279,8	5	9	10	7	3,523
3,54	± 0,04	9,84	26,57	31	305,1	5	8	10	7	3,231
3,56	± 0,04	9,95	26,88	31	308,6	5	8	10	7	3,195

Drahtdurchmesser mit Ausnahme von d = 2,77, 3,39, 3,54 und 3,56 aus Normblatt VSM 23 865.
Für mechanische und physikalische Eigenschaften siehe auch Normblatt VSM 10 851.

Geänderter Text der Tabelle V, auf S. 15:

Tauchungen in Kupfersulfatlösung und Zinkgewichte für verzinkte Stahldrähte

Tabelle V

Drahtdurchmesser	Mindestzahl Tauchungen in Kupfersulfatlösung 36:100		Mindest-Zinkgewicht bezogen auf die Oberfläche des entzinkten Drahtes	
			unverseilte Drähte	Drähte aus Seilen
mm	unverseilte Drähte	Drähte aus Seilen	g/m²	g/m²
1	2	3	4	5
1,53...1,77	2 von 1 min	1 von 1 min + 1 von 30 s	200	195
1,78...2,15	2 von 1 min + 1 von 30 s	2 von 1 min	215	210
2,16...2,79	3 von 1 min	2 von 1 min + 1 von 30 s	230	225
2,80...3,55	3 von 1 min + 1 von 30 s	3 von 1 min	245	240
3,56...4,20	4 von 1 min	3 von 1 min + 1 von 30 s	260	255

Geänderter Text in Ziff. 36, auf S. 17:

Für unverseilte Drähte beträgt die garantierte Bruchdehnung

4 % für Drahtdurchmesser 1,00...2,28 mm
4,5 % für Drahtdurchmesser 2,29...3,04 mm
5,0 % für Drahtdurchmesser 3,05...4,82 mm

Diese Ziffer soll noch mit folgendem Satz ergänzt werden:

Die Spannung bei 1 % Dehnung (elastische + bleibende Dehnung) ist während des Zugversuches zu ermitteln.

Geänderter Text der Ziff. 40, auf S. 17:

Für die Verzinkung darf nur Feinzink (min. 99,99 % Zn) verwendet werden. Die Zinkschicht muss gleichmässig dick sein, am Stahldraht gut haften und eine glatte Oberfläche aufweisen.

Die Verzinkung, die nach dem Ziehen der Drähte auf Fertigmass erfolgen soll, wird folgendermassen geprüft:

a) *Zinkgewichtsbestimmung*

Es kann wahlweise eine der Methoden nach α) und β) angewandt werden. Die erste Methode ist jedoch diejenige, die im Streitfall entscheidend ist. Das Zinkgewicht, ob nach Methode α) oder β) bestimmt, darf für einen Draht nicht kleiner ausfallen als die in Tabelle V angegebenen Werte.

α) Aus der Gewichtsdifferenz (nach Aupperle)

Für die Bestimmung des Zinkgewichtes dient ein etwa 60 cm langer Drahtabschnitt. Dieser wird mit Solvent-Naphta gut gereinigt, nachher mit Alkohol entfettet und getrocknet. Dann wird er auf einen Hartholzdorn von mindestens 3 cm Durchmesser locker aufgewickelt und auf das Zentigramm genau gewogen. Hierauf löst man 20 g Antimontrioxyd (Sb_2O_3) oder 32 g Antimontrichlorid ($SbCl_3$) in einem Liter reiner, konzentrierter Salzsäure (HCl, Dichte 1,19) und giesst 5 cm³ dieser Lösung und 100 cm³ reiner, konzentrierter Salzsäure in einen Becher von 5 cm Durchmesser und 15 cm Tiefe, wobei die entstehende Lösung eine Temperatur von höchstens + 38 °C aufweisen darf. Der Prüfling wird vollständig in die Lösung eingetaucht. Die sich einstellende starke Reaktion soll nach höchstens 5 Minuten beendet sein. Dann wird der Prüfling herausgenommen, sorgfältig gespült, zuerst mit Wasser, dann mit Alkohol, getrocknet, wiederum auf das Zentigramm genau gewogen und dessen Durchmesser mit einer Genauigkeit von 0,025 mm, als Mittelwert von zwei senkrecht ausgeführten Messungen, bestimmt. Das Zinkgewicht in g/m² ergibt sich dann aus der Formel

$$G = \frac{\gamma}{4} 1000\, d\, r = 1957{,}5\, d\, r$$

wo d den Drahtdurchmesser nach der Eintauchung in mm,
r die Differenz der zwei Wägungen in g, geteilt durch die zweite Wägung, bedeuten.

Die gleiche Lösung darf für höchstens 3 gleichzeitig eingetauchte Prüflinge verwendet werden.

β) Aus dem entwickelten Wasserstoff (nach Keller und Bohacek)

Der Text bleibt unverändert.

b) *Wickelprobe als Haftigkeitsprobe* [4])

Die Wickelprobe wird mit noch nicht verseilten Drähten ausgeführt. Die Prüflinge müssen sich um einen Dorn von 15-

[4]) Diese Probe weicht von den Empfehlungen der CEI sowohl was den Drahtdurchmesser, als auch was die Kontrollart anbelangt, die von blossem Auge erfolgt, merklich ab.

Geänderte Tabelle VI, auf S. 16:

Eigenschaften der verzinkten Stahldrähte vor der Verseilung

(Toleranzen für Drähte aus Seilen siehe Ziff. 35...38)

Tabelle VI

Drahtdurchmesser		Soll-quer-schnitt	Gewicht, bezogen auf Sollquer-schnitt	Weitspannleitungen			Regelleitungen[2])			Mindest-Bruch-Dehnung	Tor-sionen	Biegungen (90°)	
				Garantierte Mindest-zugfestigkeit		Mindestbe-anspruchung bei 1% Dehnung l=200 mm	Garantierte Mindest-zugfestigkeit		Mindestbe-anspruchung bei 1% Dehnung l=200 mm	l= 200 mm		Backen-radius	
Sollwert	Toleranz			spezifisch[1])	total		spezifisch[1])	total			Mindest-zahl		Mindest-zahl
mm	mm	mm²	kg/km	kg/mm²	kg	kg/mm²	kg/mm²	kg	kg/mm²	%		mm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1,70	± 0,03	2,27	17,70	133,6	303,2	119,5	120	273,4	107,5	4	14	5	8
1,83	± 0,03	2,63	20,52	133,6	351,4	119,5	120	315,6	107,5	4	13	5	7
2,03	± 0,035	3,24	25,24	133,6	432,4	119,5	120	388,4	107,5	4	11	5	6
2,14	± 0,035	3,60	28,06	133,6	480,5	119,5	120	431,6	107,5	4	11	5	5
2,27	± 0,035	4,05	31,57	133,6	540,7	119,5	120	485,7	107,5	4	10	5	4
2,50	± 0,04	4,91	38,29	133,6	655,8	116,0	120	589,0	104,0	4,5	9	7,5	8
2,52	± 0,04	4,99	38,90	133,6	666,3	116,0	120	598,5	104,0	4,5	9	7,5	8
2,87	± 0,04	6,47	50,46	133,6	864,3	116,0	120	776,3	104,0	4,5	8	7,5	5
2,90	± 0,04	6,61	51,52	133,6	882,5	116,0	120	792,6	104,0	4,5	8	7,5	5
3,02	± 0,05	7,16	55,87	133,6	957,0	116,0	120	859,6	104,0	4,5	7	10	8
3,22	± 0,05	8,14	63,52	133,6	1088,0	112,5	120	977,2	101,0	5	7	10	7
3,39	± 0,05	9,03	70,40	133,6	1206,0	112,5	120	1083,1	101,0	5	6	10	6
3,54	± 0,05	9,84	76,77	133,6	1315,0	112,5	120	1181,1	101,0	5	6	10	6
3,56	± 0,05	9,95	77,64	133,6	1330,0	112,5	120	1194,5	101,0	5	6	10	6

[1]) Bezogen auf den Querschnitt des verzinkten Drahtes.

[2]) Siehe Publikation Nr. 174 des SEV.

fachem Drahtdurchmesser in dicht nebeneinanderliegenden Windungen mit einer Geschwindigkeit von 15 U./min aufwickeln lassen, ohne dass in der Zinkschicht Risse entstehen. Die Kontrolle kann mittels einer Lupe erfolgen.

c) *Tauchprobe in Kupfersulfatlösung als Gleichmässigkeitsprobe (nach Preece)*

Die Zinkschicht der Prüflinge muss frei von Abriebstellen und Kerben sein. Die Prüflinge sollen von Hand gerade gerichtet werden. Sie sind mit sauberem Baumwollappen mit Tetrachlorkohlenstoff (CCl_4), Gasolin oder Benzol, nachher mit Alkohol sorgfältig zu entfetten und schliesslich in reinem Wasser, wenn möglich in laufendem Leitungswasser, bei einer Temperatur zwischen 15° und 21 °C zu spülen. Vor Probebeginn sollen die Prüflinge eine Temperatur zwischen 15° und 21 °C aufweisen.

Die Lösung besteht aus 36 Gewichtsteilen reiner Kupfersulfatkristalle und 100 Gewichtsteilen destilliertem Wasser und ist mit CuO zu neutralisieren. Die neutralisierte Lösung muss während 48 Stunden ausruhen. Die filtrierte Lösung muss vor Probebeginn bei 18 °C eine Dichte von 1,186 aufweisen.

Die Versuchsbecher aus Glas sollen einen Mindestinnendurchmesser von 8,5 cm haben. Die nützliche Badhöhe soll mindestens 10 cm betragen. Die Lösungsmenge soll mindestens 1,5 l/dm² eingetauchter Drahtoberfläche betragen.

Die Lösungstemperatur soll während der Probe zwischen 16° und 20 °C bleiben. In einem Becher dürfen gleichzeitig höchstens 7 Drähte geprüft werden. Die Lösung darf während der Tauchprobe nicht geschüttelt werden, und die Prüflinge dürfen weder sich untereinander noch die Gefässwände berühren. Nach jeder Serie von Tauchungen, die die Prüfung bildet, muss die Lösung erneuert werden. Nach jeder Tauchung sind die Prüflinge sofort in reinem Wasser zu spülen und mit reinem Baumwollappen oder Filterpapier zu trocknen.

Die Prüflinge müssen die in Tabelle V vorgeschriebene Tauchzahl aushalten. Eine Tauchung wird als gut betrachtet, wenn auf dem Prüfling nach dem Abwischen kein Kupferniederschlag haften bleibt, oder wenn ein solcher mit einem Radiermesser oder mit dem Rand eines abgestumpften Werkzeuges, wie z. B. dem Federmesserrücken, entfernt werden kann, wobei das Zink unterhalb des Kupfers erscheint. Kupferniederschläge von höchstens 25 mm Länge auf den unteren Prüflingsenden werden indessen nicht berücksichtigt.

Sämtliche Stahldrähte sind vor der Verseilung an beiden Enden auf die beschriebene Weise zu prüfen.

Geänderte Tabelle VII, auf S. 21:

Eigenschaften normaler Stahlaluminiumseile

(Siehe auch die Tabellen I und VI sowie die Normblätter VSM 10 845 und VSM 23 865)

Tabelle VII

Seilquerschnitt		Aufbau		Seil-durch-messer	Gewicht kg/km			Mindestzugfestigkeit		Höchst-zulässiger Ohmscher Widerstand bei 20 °C
Nennwert (Al + St.)	Sollwert[1]) Al Stahl	Draht-zahl	Draht-durchmesser		Al	Stahl	Total	Weitspann-leitungen	Regel-leitungen[2])	
mm²	mm²	(Al + St.)	mm	mm				kg	kg	Ω/km
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10
(21 + 4)	21,58 + 3,60	(6 + 1) ×	2,14	6,42	60	28	88	810	770	1,336
(30 + 5)	29,93 + 4,99	(6 + 1) ×	2,52	7,56	82	40	122	1 125	1 065	0,963
(43 + 7)	42,98 + 7,16	(6 + 1) ×	3,02	9,06	119	56	175	1 595	1 510	0,671
(60 + 10)	59,72 + 9,95	(6 + 1) ×	3,56	10,7	165	78	243	2 190	2 070	0,483
(77 + 18)	78,91 + 18,41	(30 + 7) ×	1,83	12,8	221	147	368	3 565	3 340	0,371
(97 + 23)	97,10 + 22,66	(30 + 7) ×	2,03	14,2	272	180	452	4 340	4 065	0,301
(122 + 28)	121,41 + 28,33	(30 + 7) ×	2,27	15,9	340	225	565	5 430	5 080	0,241
(150 + 35)	149,63 + 34,91	(30 + 7) ×	2,52	17,6	419	278	697	6 685	6 260	0,196
(195 + 45)	194,08 + 45,28	(30 + 7) ×	2,87	20,1	543	360	903	8 675	8 120	0,151
(243 + 57)	244,30 + 57,00	(30 + 7) ×	3,22	22,5	683	454	1137	10 810	10 115	0,120
(355 + 45)	356,68 + 46,24	(54 + 7) ×	2,90	26,1	998	368	1366	11 365	10 800	0,0820
(440 + 60)	439,74 + 57,00	(54 + 7) ×	3,22	29,0	1230	454	1684	13 820	13 120	0,0665
(485 + 65)	487,40 + 63,18	(54 + 7) ×	3,39	30,5	1364	503	1867	15 315	14 545	0,0600
(530 + 70)	531,48 + 68,90	(54 + 7) ×	3,54	31,9	1487	548	2035	16 470	15 625	0,0550

[1]) Der Sollwert des Seilquerschnittes ist gleich der Summe der Sollquerschnitte der Drähte.

[2]) Siehe Publikation Nr. 174 des SEV.

Stahlaluminiumseile sind vom VSM noch nicht genormt.

Geänderte Tabelle VIII, auf S. 22:

Eigenschaften normaler Stahl-Ad-Seile

(Siehe auch die Tabellen III und VI sowie die Normblätter VSM 10 851 und VSM 23 865)

Tabelle VIII

Seilquerschnitt		Aufbau		Seil-durch-messer	Gewicht kg/km			Mindestzugfestigkeit		Mittlerer Ohmscher Widerstand bei 20 °C
Nennwert (Al + St.) mm²	Sollwert[1]) Al / Stahl mm²	Draht-zahl (Al + St.)	Draht-durchmesser mm	mm	Al	Stahl	Total	Weitspann-leitungen kg	Regel-leitungen[2]) kg	Ω/km
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10
(14 + 2)	13,62 + 2,27	(6 + 1) × 1,70		5,10	37	18	55	710	680	2,382
(21 + 4)	21,58 + 3,60	(6 + 1) × 2,14		6,42	60	28	88	1 125	1 080	1,503
(30 + 5)	29,93 + 4,99	(6 + 1) × 2,52		7,56	82	40	122	1 560	1 495	1,084
(43 + 7)	42,98 + 7,16	(6 + 1) × 3,02		9,06	118	56	174	2 240	2 150	0,755
(60 + 10)	59,72 + 9,95	(6 + 1) × 3,56		10,7	164	78	242	3 115	2 985	0,543
(77 + 18)	78,91 + 18,41	(30 + 7) × 1,83		12,8	221	146	367	4 785	4 545	0,417
(97 + 23)	97,10 + 22,66	(30 + 7) × 2,03		14,2	272	180	452	5 885	5 595	0,339
(122 + 28)	121,41 + 28,33	(30 + 7) × 2,27		15,9	339	226	565	7 360	6 995	0,271
(150 + 35)	149,63 + 34,91	(30 + 7) × 2,52		17,6	418	278	696	9 070	8 620	0,220
(195 + 45)	194,08 + 45,28	(30 + 7) × 2,87		20,1	543	360	903	11 765	11 180	0,170
(265 + 35)	265,07 + 34,36	(54 + 7) × 2,50		22,5	741	273	1014	12 580	12 135	0,124
(355 + 45)	356,68 + 46,24	(54 + 7) × 2,90		26,1	997	368	1365	16 925	16 330	0,0923
(440 + 60)	439,74 + 57,00	(54 + 7) × 3,22		29,0	1229	454	1683	20 865	20 130	0,0748
(485 + 65)	487,40 + 63,18	(54 + 7) × 3,39		30,5	1362	503	1865	23 130	22 310	0,0678
(530 + 70)	531,48 + 68,90	(54 + 7) × 3,54		31,9	1485	548	2033	25 220	24 330	0,0619

[1]) Der Sollwert des Seilquerschnittes ist gleich der Summe der Sollquerschnitte der Drähte.
[2]) Siehe Publikation Nr. 174 des SEV.
Stahl-Ad-Seile sind vom VSM noch nicht genormt.

Dimensionsblätter zu den sicherheitstechnischen Vorschriften für Netzsteckkontakte S 24504 und S 24564, sowie entsprechende Normblätter SNV 24504 und SNV 24564

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit folgende von der Hausinstallationskommission und von der Verwaltungskommission des SEV und VSE genehmigten Änderungsentwürfe zu den Dimensionsblättern S 24504 für Netz-Haushaltsteckkontakte und S 24564 für Netz-Industriesteckkontakte, wie sie im Bulletin SEV 1958, Nr. 25 und 26 ausgeschrieben waren. Die Änderungen zu diesen Entwürfen gelten im gleichen Sinne auch für die entsprechenden Normblätter SNV 24504 und SNV 24564. Die Gründe für die kurz nach erfolgter Ausschreibung der Dimensionsblätter S 24504 und S 24564 vorgenommenen Änderungen sind nachstehend aufgeführt. Es ist vorgesehen, die Entwürfe noch in die vor der Drucklegung stehenden sicherheitstechnischen Vorschriften für Netzsteckkontakte einzubauen.

A. Änderungsentwurf S 24504 bzw. SNV 24504 für Netz-Haushaltsteckkontakte, Typ 1d

(siehe S. 530)

Einer Anregung aus Kreisen der Elektrizitätswerke folgend, wurde die ortsfeste Steckdose Typ 1d für die Sekundärseite von Trenntransformatoren derart abgeändert, dass auch die Stecker Typen 12 und 14 und damit auch die Typen 1 und 11 eingeführt werden können. Gleichzeitig soll aber durch einen vorgeschriebenen Schutzkragen verhindert werden, dass mittels ortsveränderlicher Mehrfachsteckdosen ohne Schutzkontakt mehrere Verbraucher angeschlossen werden können. Der Grund, diese Änderung nur an der ortsfesten Steckdose vorzusehen, liegt darin, dass man einen Missbrauch von im gleichen Sinne abgeänderten ortsveränderlichen Steckdosen an zweiadrigen Verlängerungsschnüren verhindern wollte. Wenn Apparate mit 2 P + E-Steckern über eine Verlängerungsschnur angeschlossen werden sollen, können die ortsveränderlichen Steckdosen Typen 13 und 14 verwendet werden.

Die ortsveränderliche Steckdose bleibt daher wie bisher nur für den Anschluss des Steckers Typ 1d vorgesehen, wird aber inskünftig nur in *einer* Ausführung, nämlich mit Schutzkragen, genormt, da diese Steckdose ohnehin mehrheitlich in feuchten oder nassen Räumen verwendet wird.

B. Änderungsentwurf S 24564 bzw. SNV 24564 für Netz-Industriesteckkontakte

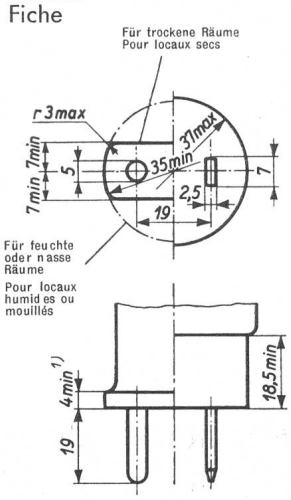
(siehe S. 531)

Auf Antrag aus Fabrikantenkreisen wurde die Normung der rechteckigen Industriesteckkontakte für die Nennströme von 25, 40 und 75 A in dem Sinne geändert, dass, im Gegensatz zur heutigen Normung, nach welcher pro Nennstromstärke 2 Gehäusegrössen vorgesehen sind, nur noch *eine* Gehäusegrösse ausgeführt werden muss, und dass ferner die Normung durch die Aufnahme der 3-P + N + E-Typen für alle 3 Nenngrössen erweitert wurde.

Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein, die erwähnten Entwürfe zu prüfen und allfällige Bemerkungen dazu *bis spätestens 13. Juni 1959 in doppelter Ausfertigung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzusenden. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit den Entwürfen einverstanden. Er würde in diesem Fall die Entwürfe S 24504 und S 24564 dem Eidg. Post- und Eisenbahndepartement zur Genehmigung unterbreiten und nachher über die Inkraftsetzung beschliessen.

Netz-Haushaltsteckkontakt 2 P, 10 A, 250 V **Für Sekundärseite von Trenntransformatoren** **Typ 1 d**	**Prise de courant domestique** 2 P, 10 A, 250 V **Pour côté secondaire de transformateurs de séparation** **Type 1 d**	Blatt — Feuille **S 24 504**

Stecker
Fiche



Masse in mm
Dimensions en mm

Abmasse:

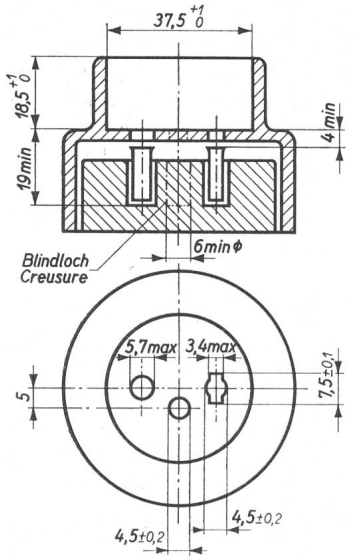
Stiftlänge ± 1 mm
Stiftdurchmesser ± 0,06 mm
Stiftbreite und Stiftdicke ± 0,06 mm
Abstand für unbewegliche Stifte ± 0,15 mm

Ecarts:

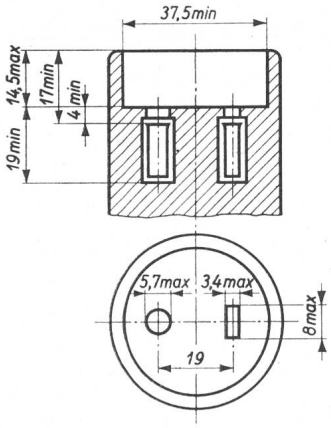
Longueur des broches ± 1 mm
Diamètre des broches ± 0,06 mm
Largeur et épaisseur des broches ± 0,06 mm
Entr'axe des broches fixes ± 0,15 mm

1) Gilt nicht für kreisrundes Steckerprofil
N'est pas valable pour les fiches à profil circulaire

Steckdose, ortsfest 2) 3)
Prise fixe



Steckdose, ortsveränderlich 2)
Prise mobile



2) Mehrfachsteckdosen dieses Typs dürfen nicht ausgeführt werden
Les prises multiples de ce type ne doivent pas être exécutées

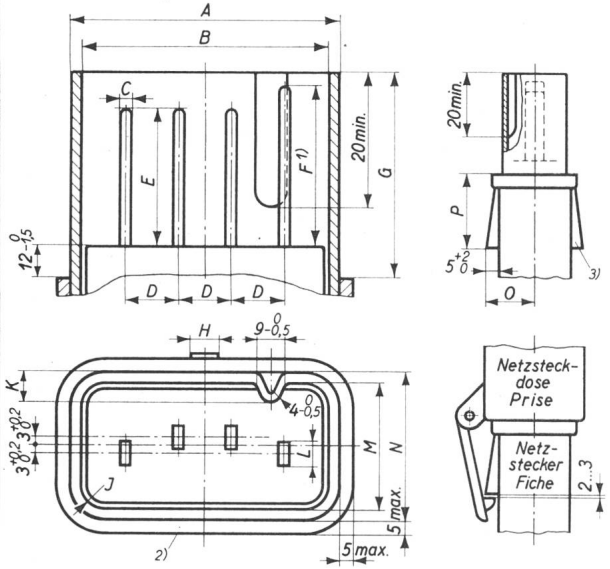
3) Die Kontaktbüchsen müssen auch für 4-mm-Rundstifte federn
Les alvéoles de contact doivent également être à ressort pour des broches rondes de 4 mm

Netz-Industriesteckkontakte
25, 40 und 75 A, 500 V
2 P+E, 3 P+E, 3 P+N+E, 3 P+E (D)
Typen 51 . . .62

Prises de courant industrielles
25, 40 et 75 A, 500 V
2 P+T, 3 P+T, 3 P+N+T, 3 P+T (D)
Types 51 . . . 62

Blatt — Feuille
S 24 564

Netzstecker / Fiche



Abmasse:

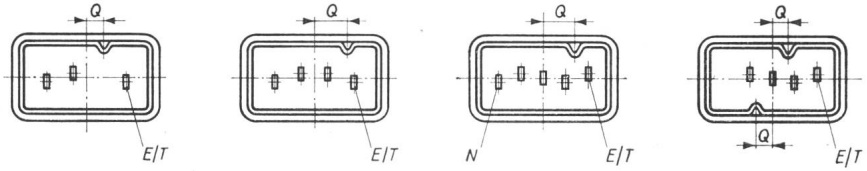
Stiftbreite und Stiftdicke ± 0,1 mm.
Stiftlänge ± 1 mm.
Abstand für unbewegliche Stifte ± 0,2 mm.

Ecarts:

Largeur et épaisseur des broches ± 0,1 mm.
Longueur des broches ± 1 mm
Entr'axe des broches fixes ± 0,2 mm.

Stiftform
Forme des broches

2 P + E/T | 3 P + E/T | 3 P + N + E/T | 3 P + E/T (D)



E/T Schutzkontakt
Contact de protection

N Nullkontakt
Contact de neutre

Masse in mm Dimensions en mm

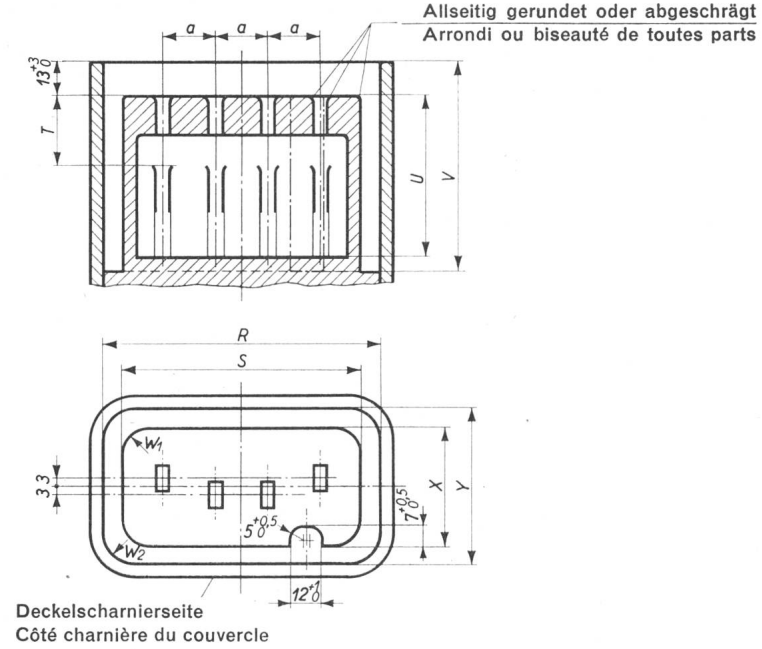
	Ausführung Exécution	Typ Type	A	B min	C	D	E	F 1)	G	H max	J	K	L	M min	N	O	P	Q
25A	2 P + E/T	51	76 +1,5 0	68,5	2,5	14,5	42	50	66 0 −1,5	10	5 0 −2	9,5 0 −0,5	8	38	45 +1 0	30 ± 2	48 0 −1	10 ± 0,3
	3 P + E/T	52																20 ± 0,3
	3 P + N + E/T	53				11,5												20 ± 0,3
	3 P + E/T (D)	54																7 ± 0,2
40A	2 P + E/T	55	88,5 +1,5 0	80	3	18	44	52	68 0 −1,5	10	7 0 −2	10 0 −0,5	9	41	49 +1 0	32 ± 2	50 0 −1	10 ± 0,3
	3 P + E/T	56																22 ± 0,4
	3 P + N + E/T	57				14,5												22 ± 0,4
	3 P + E/T (D)	58																7 ± 0,2
75A	2 P + E/T	59	102 +1,5 0	93	4	20	52	62	78 0 −1,5	12	10 0 −2	10,5 0 −0,5	16	47	56 +1 0	35 ± 2	56 0 −1	10 ± 0,3
	3 P + E/T	60																25 ± 0,4
	3 P + N + E/T	61				17												25 ± 0,4
	3 P + E/T (D)	62																10 ± 0,2

1) Gilt für Schutzkontaktstift.
2) Der Steckeranschlag kann auch durch Nocken erfolgen.
3) Dieser Ansatz ist zusätzlich für 3 P + E (D).

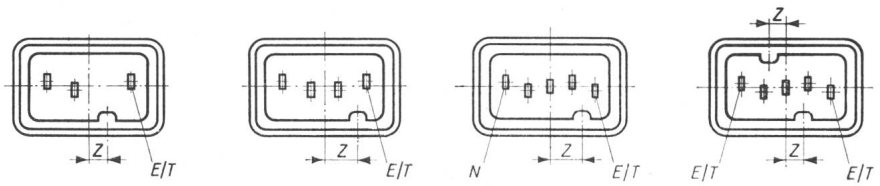
1) Pour broche de protection.
2) Comme butée pour la fiche on peut aussi prévoir des bossages.
3) Ce nez est nécessaire pour 3 P + T (D).

Fortsetzung siehe Rückseite — Suite au verso

Netzsteckdose
Prise



2 P + E/T | 3 P + E/T | 3 P + N + E/T | 3P + E (D) 1)



E/T Schutzkontakt
Contact de protection

N Nullkontakt
Contact de neutre

Masse in mm Dimensions en mm

	Ausführung Exécution	Typ Type	R	S	T min	U min	V min	W_1	W_2	X	Y	Z	a
25A	2 P + E/T	51	79 +1,5 0	66,5 0 −2,4	21	50	68	5 +2 0	7 0 −2	36 0 −1,3	48 +1 0	10 ± 0,5	14,5
	3 P + E/T	52										20 ± 0,5	
	3 P + N + E/T	53										20 ± 0,5	11,5
	3 P + E/T (D)	54										7 ± 0,5	
40A	2 P + E/T	55	92 +1,5 0	78 0 −2,8	21	52	70	7 +2 0	9 0 −2	39 0 −1,3	52 +1 0	10 ± 0,5	18
	3 P + E/T	56										22 ± 0,5	
	3 P + N + E/T	57										22 ± 0,5	14,5
	3 P + E/T (D)	58										7 ± 0,5	
75A	2 P + E/T	59	106 +2 0	90 0 −3,2	26	62	80	10 +2 0	13 0 −2	45 0 −1,4	59 +1 0	10 ± 0,5	20
	3 P + E/T	60										25 ± 0,5	
	3 P + N + E/T	61										25 ± 0,5	17
	3 P + E/T (D)	62										10 ± 0,5	

1) Schutzkontaktbüchsen elektrisch miteinander verbunden.

1) Alvéoles de protection reliées entre elles électriquement.

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

Die Prüfzeichen und Prüfberichte sind folgendermassen gegliedert:
1. Sicherheitszeichen; 2. Qualitätszeichen; 3. Prüfzeichen für Glühlampen; 4. Radiostörschutzzeichen; 5. Prüfberichte.

5. Prüfberichte

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4262.

Gegenstand: **Kaffeeautomat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35067a vom 9. Dezember 1958.

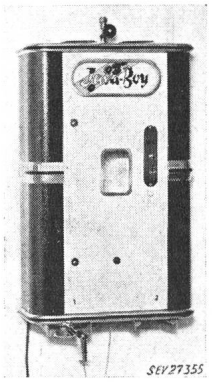
Auftraggeber: Worldomat Musikvertrieb AG, Badenerstrasse 555, Zürich.

—

Aufschriften:

Java — Boy
Nr. 832134 Type BSW 58
220 V 10 A 1,8 kW 50 Per./s
auf dem Motor:
Groschopp u. Co. Viersen/Rhld.
6000 U/min 50 Hz 220 V 0,7 A 60 W
cos φ 0,75 μF 1 E-Mot EM 7030 Nr. 832257

Beschreibung:



Apparat gemäss Abbildung, zur Abgabe von heissem Kaffee gegen Einwurf eines 20-Rappen-Stückes. Der Apparat enthält zur Hauptsache folgende Teile: Heisswasserspeicher mit unten eingebautem Heizstab, Kontaktthermometer mit Quecksilberschalter zum Ein- und Ausschalten der Heizung, durch Dampfdruck betätigter Quecksilberschalter zur Steuerung eines Magnetventils für den Wassereinlauf, Kaffeemühle, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor, Münzenautomat mit elektromagnetisch betätigtem Zählwerk. Schaltuhren für Mahlwerk und Wassereinlauf, Ventilator, Reklamebeleuchtung, Signallampe, Kleinsicherung und Türschalter. Zuleitung Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Zur Radioentstörung ist ein Kondensator eingebaut.
Der Kaffeeautomat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Februar 1962.

P. Nr. 4263.

Gegenstand: **Motorschutzschalter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33190c vom 18. Februar 1959.

Auftraggeber: Werner Kuster AG, Dreispitzstrasse 32, Basel.

—

Bezeichnungen:

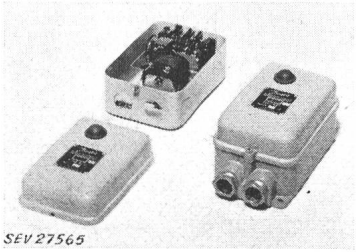
Motorschutzschalter Typ RST für 6 A 380 V~

Aufschriften:

Danfoss
MOTORSCHUTZSCHALTER
CONTACTEUR-DISJONCTEUR
TYPE RST
MAX. 6 A 380 V ~ CA
DANFOSS
NORDBORG DÄNEMARK
(nur auf MS für nasse Räume)

Beschreibung:

Dreipolige Motorschutzschalter gemäss Abbildung, mit Magnetspule, für Fernbetätigung. Indirekt beheizte thermische Relais für 0,8...1,6 A in allen 3 Phasen eingebaut. Maximal zulässige Vorsicherung 6 A flink. Tastkontakte aus Silber. Sockel aus schwarzem Isolierpreßstoff. Mit Stahlblechgehäuse in trockenen, mit Gussgehäuse aus Leichtmetall in nassen Räumen verwendbar. Erdungsschraube vorhanden.



Die Motorschutzschalter entsprechen den «Anforderungen an Motorschutzschalter» (Publ. Nr. 138).

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4264.

Gegenstand: **Motorschutzschalter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35158 vom 11. Dezember 1958.

Auftraggeber: Fr. Sauter AG, Basel.

—

Bezeichnungen:

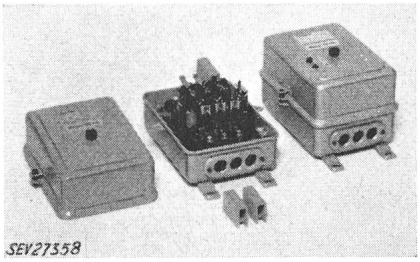
Motorschutzschalter Typen MS 25 III und MSD 25 III für 25 A 500 V

Aufschriften:

SAUTER
Type MS (D) 25 III A. N°
N° 5806 — . . .
V 500 A 25
V 220 (500) Hz C/S 50

Beschreibung:

Dreipolige Motorschutzschalter gemäss Abbildung, für Magnetbetätigung (Schaltschütze), mit Blechgehäuse für Aufbau, bzw. ohne Gehäuse für Einbau. Direkt bzw. indirekt beheizte thermische Auslöser in allen 3 Phasen eingebaut. Abwälzkon-



takte aus Silber. Grundplatte, Schalttraverse und Auslösewelle aus schwarzem Isolierpreßstoff. Erdungsschraube vorhanden. Auslöser und maximal zulässige Vorsicherung gemäss nachstehender Tabelle:

Auslöser Nr.	Einstell-bereich A	max. zulässige Vorsicherung flink A	träg A
300	4...7	25	20
301	6...10	35	25
302	9...15	50	35
303	14...25	100	60

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

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4265.

Gegenstand: **Ventilator**

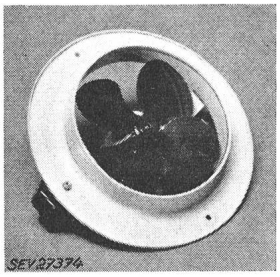
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35512 vom 10. Dezember 1958.

Auftraggeber: Werner Kuster AG, Dreispitzstrasse 21, Basel.

Aufschriften:

INDOLA
Tijswijk-Holland
Type RV-15 Watt 16
Volt 220 ~ 50 Nr. 7718154

Beschreibung:



Ventilator gemäss Abbildung, für Wandeinbau. Antrieb durch gekapselten Spaltpolmotor. Motorgehäuse und Befestigungsring aus lackiertem Eisenblech. Vierteiliger Metallflügel von 150 mm Durchmesser. Anschlussklemmen 2 P + E in Gehäuse aus Isolierpreßstoff.
Der Ventilator hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4266.

Gegenstand: **Ventilator**

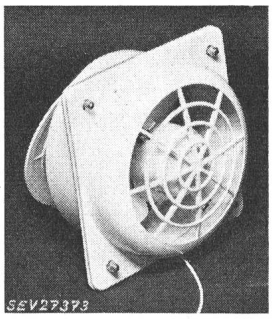
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35448 vom 10. Dezember 1958.

Auftraggeber: Novelectric AG, Claridenstrasse 25, Zürich.

Aufschriften:

ELAN
Volt 220 Per. 50 Watt 30 Type F 20
Nr. 807027 D.G.M. Made in Germany

Beschreibung:



Ventilator gemäss Abbildung, für Einbau in Fenster. Antrieb durch gekapselten Spaltpolmotor. Motorgehäuse aus Leichtmetall und vierteiliger Flügel von 200 mm Durchmesser aus Eisenblech. Ventilatorgehäuse mit verstellbarer Luftklappe aus Isolierpreßstoff. Seilzug aus Kunststoff. Anschlussklemmen 2 P unter verschraubter Blechabdeckung an einem Motorträger angebracht. Erdungsklemme vorhanden.
Der Ventilator hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4267.
(Ersetzt P. Nr. 2094)

Gegenstand: **Drehstrommotoren**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35382 vom 10. Dezember 1958.

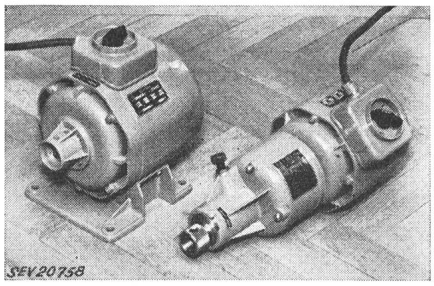
Auftraggeber: Otto Suhner AG, Brugg (AG).

Aufschriften:

Prüf-Nr.	*1*	*2*	*3*
Type	DKM 2	DKM 5	DKM 3
V	220/380	220/380	290/500
A	1,5/0,9	4,3/2,5	1,9/1,1
PS	0,5	1,5	0,75
kW	0,37	1,1	0,55
n	2900	2900	2800
~	50	50	50
cos φ	0,88	0,85	0,82
No.	26784	54543	31953

Beschreibung:

Gekapselte Drehstrom-Kurzschlussankermotoren mit Kugellagern, gemäss Abbildung (Prüf-Nr. 2 und 3), für den Antrieb von Handwerkzeugen mit biegsamer Welle. Prüf.-Nr. 3 mit Übersetzungsgetriebe. Aufgebauter dreipoliger Schalter. Wicklungsenden und Zuleitung (3 P + E) an den Schalter-



klemmen angeschlossen. Erdungsschraube am Motorgehäuse. Die Motoren entsprechen den «Regeln für elektrische Maschinen» (Publ. Nr. 188 d). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4268.

Gegenstand: **Motor**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35354 vom 10. Dezember 1958.

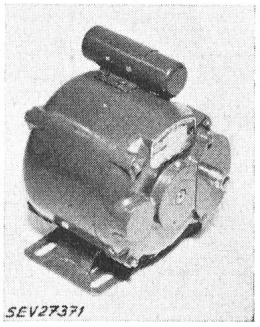
Auftraggeber: Sorensen-Ardag, Eichstrasse 29, Zürich 3.

Aufschriften:

WESPELAAR ELNOR BELGIUM

Constructions Electriques du Nord de la Belgique
Société Anonyme Wespelaar-Belgique
Mot. 330 C1 Nr. M 867345
1/4 PS Käfigläufer 110/220 V 5.3/2.65 A
Phase 1 50 Hz 0,18 KW 1430 U/min
P 11 cos φ 0,64 KB 30 min
Kl. A Kondensatormotor

Beschreibung:



Offener, ventilierter Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Kugellagern, gemäss Abbildung. Hilfswicklung mit Anlaufkondensator wird nach erfolgtem Anlauf durch Fliehkraftschalter ausgeschaltet. Anschlussklemmen und Erdungsschraube unter verschraubtem Deckel. Stopfbüchse für die Einführung der Zuleitung. Der Motor ist für den Einbau in Waschmaschinen vorgesehen.
Der Motor entspricht den «Regeln für elektrische Maschinen» (Publ. Nr. 188d). Verwendung: in Waschmaschinen für nasse Räume.

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4269.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35505 vom 9. Dezember 1958.

Auftraggeber: Ing. W. Oertli AG, Dübendorf (ZH).

Aufschriften:

ŒRTLI

ING. W. OERTLI AG.
DÜBENDORF/ZÜRICH
Automatische Feuerungen
Prüf-Nr. 1:
Type K Fab. No. 5807211
Prüf-Nr. 2:
Type K 1 Fab. No. 58095630
Prüf-Nr. 3:
Type N Fab. No. 58054522

auf den Zündtransformatoren von Prüf-Nr. 1 und 2:
Landis & Gyr Zug (Schweiz)
Transformator Type TM 26.1
Nr. 20612 & 20788 Kl. Ha
220 V prim. 14 000 Vampl. sek.
Kurzschlussleistung prim. 115 VA
I_K sek. 0,009 A

auf dem Zündtransformator von Prüf-Nr. 3:

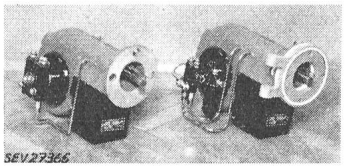
— KNOBEL FK ENNENDA —

Ha 1 Ph. 50 ~ Typ 2T 3115 Fabr. Nr. 297392
U_1 220 V U_{20} 145 000 ampl.
N_1K 140 VA I_2K 12 mA

auf den Motoren von Prüf.-Nr. 1, 2 und 3:
Ing. W. Oertli AG. Zürich
Type KEF/KDFn54
Fabr. No. 515250/527833/526936 LO
Volt △/Y 220/380 Amp. 1,4/0,8 PS 1/6
T/min. 1420 Per. 50

Beschreibung:

Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Zündung mit Hochspannung. Förderung der Verbrennungsluft durch Ventilator. Antrieb durch Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Zündtransformator unten am



Brennerrohr montiert. Mittelpunkt der Hochspannungswicklung des Zündtransformators geerdet. Hochspannungsleitungen direkt in das Rohr eingeführt. Anschluss von Motor und Zündtransformator im Motorklemmenkasten.
Die Ölbrenner haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entsprechen dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende März 1962.

P. Nr. 4270.

Gegenstand: **Wärmeplatte**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35789 vom 18. März 1959.

Auftraggeber: Agma, Agence générale de mécanique appliquée, Grand-Chêne 1, Lausanne.

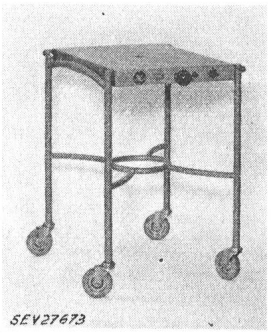
—

Aufschriften:

A G M A
Lausanne
Brevet déposé
V 220 ~ W 1000 Nr. 26979

Beschreibung:

Wärmeplatte gemäss Abbildung, aus rostfreiem Stahl, auf Stahlrohrgestell drehbar befestigt. Widerstandswendel in Keramikperlen eingezogen und oben in der Wärmeplatte befestigt. Temperaturregler, Kontrollampe und Apparatestecker an einer Frontseite eingebaut. Handgriffe aus Isoliermaterial.



Abmessungen der Wärmeplatte:

Höhe	55 mm
Breite	445 mm
Länge	605 mm
Totale Höhe	765 mm

Die Wärmeplatte hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende März 1962.

P. Nr. 4271.

Gegenstand: **Spültisch**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35830 vom 18. März 1959.

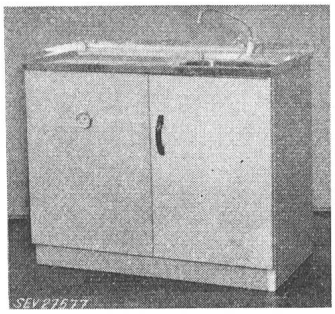
Auftraggeber: A. E. M. Moderna S. A., Avenches (VD).

Aufschriften:

A. E. M. MODERNA SA.
Avenches/VD
App. No. 5747 Type 1 220 V 1600 W 100 Ltr.
Pression essai
Prüfdruck 12 At.
Pression service
Betriebsdruck 6 At.
Boiler en fer zingué
Longeur de la gaîne du thermostat 30 cm

Beschreibung:

Spültisch aus Metall, gemäss Abbildung, mit stehend eingebautem Heisswasserspeicher. Dieser ist mit zwei Heizelementen, einem Temperaturregler und einem kombinierten Druckreduzier- und Sicherheitsventil ausgerüstet. Wasserbehälter aus verzinktem Eisen. Wärmeisolation Korkschrot. Spültrog und Tropfbrett aus rostfreiem Stahl. Zeigerthermometer eingebaut.



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

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4272.

Gegenstand: **Wäschezentrifuge**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35073 vom 15. Dezember 1958.

Auftraggeber: Verwo AG, Pfäffikon (SZ).

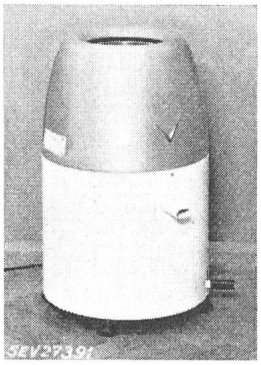
—

Aufschriften:

V E R W O AG. Pfäffikon/SZ
Schleuder Nr. 580935
220 V~ 220 W

Beschreibung:

Transportable Wäschezentrifuge gemäss Abbildung. Konische Trommel aus Chromstahl von 205/285 mm Durchmesser und 285 mm Tiefe. Friktionsantrieb durch Einphasen-Seriemotor. Bremse für Trommel vorhanden, mit Schalter kombiniert. Gehäuse nach unten durch Blech abgeschlossen. Maschine mit doppelter Isolation. Handgriffe aus Isoliermaterial. Zuleitung zweiadrige Doppelschlauchschnur mit 2 P-Stecker. Zur Radioentstörung ist ein Kondensator eingebaut.



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

Gültig bis Ende März 1962.

P. Nr. 4273.

Gegenstand: **Kaffeemaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35647a vom 18. März 1959.

Auftraggeber: Realco S. A., 17, avenue Vinet, Lausanne.

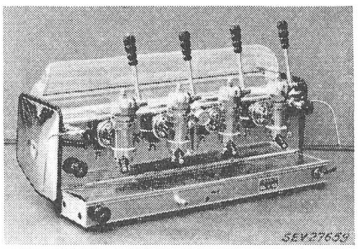
—

Aufschriften:

G A G G I A
Realco SA. Lausanne Tel. 021 24 49 91
V 3 × 380 W 7500 Hz 50 No. 21555

Beschreibung:

Kaffeemaschine gemäss Abbildung. Drei Heizstäbe in horizontalem Wasserbehälter eingebaut. Das Wasser wird durch die Heizstäbe und einen Druckregler unter Druck auf Temperaturen über 100 °C gehalten. Schutz gegen Trockengang



durch Übertemperaturschalter. Armaturen für Kaffeezubereitung, Heisswasser- und Dampfentnahme, sowie Manometer, Wasserstandanzeiger und Sicherheitsventil vorhanden. Bedienungsgriffe aus Isolierpreßstoff. Anschlussklemmen 3 P + E für die Zuleitung. Der Druckregler wird ausserhalb der Maschine montiert.

Die Kaffeemaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

P. Nr. 4274.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35088/I vom 11. Dezember 1958.

Auftraggeber: Trafag AG, Löwenstrasse 59, Zürich.

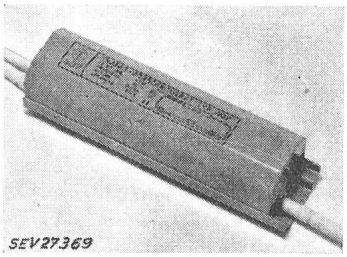
Aufschriften:

TRAFAG-VORSCHALTGERÄT Typ 407

Leistung 40 W Frequenz 50 Hz
Strom 0,43 A Spannung 220 V

Beschreibung:

Vorschaltgerät für 40-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Gehäuse aus Eisenblech, 160 mm lang. Zuleitungen Doppelschlauchleiter (Tdc), durch die mit Giessharz abgeschlossenen Stirnseiten eingeführt. Vorschaltgerät für Einbau in Leuchten.



Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

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

P. Nr. 4275.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35088/II vom 11. Dezember 1958.

Auftraggeber: Trafag AG, Löwenstrasse 59, Zürich.

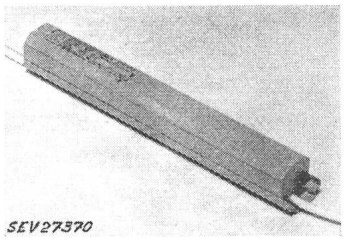
Aufschriften:

TRAFAG-VORSCHALTGERÄT Typ 407

Leistung 40 W Frequenz 50 Hz
Strom 0,43 A Spannung 220 V
überkomp. cos φ ≧ 0,5

Beschreibung:

Überkompensiertes Vorschaltgerät für 40-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht mit Seriekondensator und Zusatzwicklung zur Erhöhung des Vorheizstromes. Störschutzkondensator mit Seriekondensator kombiniert. Gehäuse aus Eisenblech, 130 mm lang. Zuleitungen Doppelschlauchleiter (Tdc), durch die mit Giessharz abgeschlossenen Stirnseiten eingeführt. Vorschaltgerät für Einbau in Leuchten.



Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

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

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4276.
(Ersetzt P. Nr. 2720.)

Gegenstand: **Motorschutzschalter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34726/I vom 12. Dezember 1958.

Auftraggeber: Spälti Söhne & Co., Hardturmstrasse 121, Zürich.

Bezeichnung:

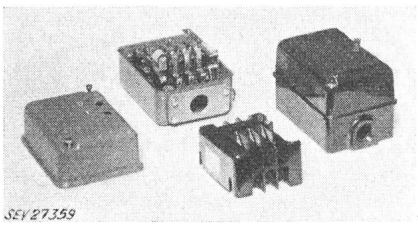
Motorschutzschalter Typ 74-A-10 bezw. 75-A-10 für 10 A 500 V ~
Typ 74-A-10:
für Aufbau, mit Blechgehäuse, mit Zuleitungsabdeckungen für trockene, mit Rohr- oder Kabelstutzen für nasse Räume.
Typ 75-A-10:
für Aufbau, mit Isolierpreßstoffgehäuse, für trockene Räume.

Aufschriften:

Spälti Söhne & Co. Zürich-Vevey
Fabrik elektr. Maschinen & Apparate
Volt 500 ~ Type 74 (75)-A-10
Amp. 10 F. Nr. . . .
(nur auf MS für nasse Räume)

Beschreibung:

Dreipolige Motorschutzschalter gemäss Abbildung, für Druckknopfbetätigung. Direkt beheizte thermische Auslöser in allen



3 Phasen eingebaut. Tastkontakte aus Silber. Sockel aus schwarzem, Schalttraverse aus braunem Isolierpreßstoff. Auslöser und max. zulässige Vorsicherung gemäss nachstehender Tabelle:

Auslöser A	Max. zulässige Vorsicherung flink A	träg A	Auslöser A	Max. zulässige Vorsicherung flink A	träg A
0,31...0,43	20	20	1,7...2,4	20	10
0,41...0,58	20	20	2,1...2,9	20	20
0,53...0,74	10	6	2,6...3,6	20	20
0,7 ...1,0	10	6	3,4...4,7	20	20
0,85...1,2	10	6	4,4...6,0	20	20
1,05...1,5	10	6	5,6...7,8	20	20
1,4 ...1,9	20	10	7,0...10	20	20

Die MS Typ 74-A-10 können mit einem Hilfskontakt oder einer elektromagnetischen Fernauslösung ausgerüstet werden.

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

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4277.

Gegenstand: **Motorschutzschalter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34726/II vom 12. Dezember 1958.

Auftraggeber: Spälti Söhne & Co., Hardturmstrasse 121, Zürich.

—

Bezeichnung:

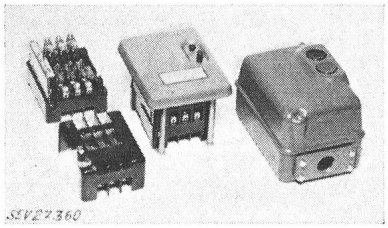
Motorschutzschalter Typ 70-A-15, 71-A-15 bezw. 74-A-15 für 15 A 500 V~
Typ 70-A-15: Schaltereinsatz allein.
Typ 71-A-15: für Einbau, mit Frontplatte aus Blech, für trockene Räume.
Typ 74-A-15: für Aufbau, mit Blechgehäuse, mit Zuleitungsabdeckungen für trockene, mit Rohr- oder Kabelstutzen für nasse Räume.

Aufschriften:

Spälti Söhne & Co. Zürich-Vevey
Fabrik elektr. Maschinen & Apparate
Volt 500 ~ Type 70 (71 bezw. 74)-A-15
Amp. 15 F. No. . . .
(♦♦)

Beschreibung:

Dreipolige Motorschutzschalter gemäss Abbildung, für Druckknopfbetätigung. Direkt beheizte thermische Auslöser in



allen 3 Phasen eingebaut. Tastkontakte aus Silber. Sockel aus schwarzem, Schalttraverse aus braunem Isolierpreßstoff. Auslöser und max. zulässige Vorsicherung gemäss nachstehender Tabelle:

Auslöser A	Max. zulässige Vorsicherung flink A	träg A	Auslöser A	Max. zulässige Vorsicherung flink A	träg A
0,31...0,43	40	40	2,1...2,9	20	20
0,41...0,58	40	40	2,6...3,6	20	20
0,53...0,74	10	6	3,4...4,7	25	25
0,7 ...1,0	10	6	4,4...6,0	25	25
0,85...1,2	10	6	5,6...7,8	40	25
1,05...1,5	10	6	7...10	40	25
1,4 ...1,9	20	10	10...15	40	25
1,7 ...2,4	20	10			

Die MS können mit einem Hilfskontakt oder einer elektromagnetischen Fernauslösung ausgerüstet werden.
Die Motorschutzschalter entsprechen den «Anforderungen an Motorschutzschalter» (Publ. Nr. 138). Verwendung: in trockenen bzw. nassen Räumen.

Gültig bis Ende Dezember 1961.

P. Nr. 4278.

Gegenstand: **Fusswärmeplatte**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35658 vom 15. Dezember 1958.

Auftraggeber: Lükon Paul Lüscher, Täuffelen bei Biel (BE).

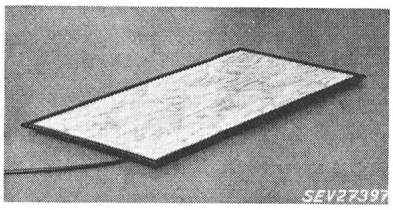
—

Aufschriften:

Lükon
Fabr. elektrotherm. Apparate
P. Lüscher, Täuffelen
Volt 220 kW 0,15
Fabr. Nr. 85428 Type 815 F

Beschreibung:

Fusswärmeplatte gemäss Abbildung, 1010 × 510 × 30 mm gross. Flacher Heizstab mit Stahlmantel 6/15 mm in Leichtmetallrahmen eingebaut und oben durch ein Leichtmetallblech und



eine Gummimatte abgedeckt. Unten ist der Heizstab unbedeckt. Abstand gegen Unterlage von ca. 10 mm. Zuleitung verstärkte Gummiaderschnur mit Stecker 2 P + E, fest angeschlossen. Anschlußstelle mit Giessharz vergossen.
Die Fusswärmeplatte hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Dieses Heft enthält die Zeitschriftenrundschau des SEV (28...29)

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). — **Redaktion:** Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. Für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telephon (051) 27 51 91, Telegrammadresse Electrunion, Zurich, Postcheck-Konto VIII 4355. — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: FABAG Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei AG Zürich, Stauffacherquai 36/40), Telephon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 50.– pro Jahr, Fr. 30.– pro Halbjahr, im Ausland Fr. 60.– pro Jahr, Fr. 36.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten.
Einzelnummern: Inland Fr. 4.—, Ausland Fr. 4.50.

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