

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 55 (1964)  
**Heft:** 13  
  
**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:** 16.01.2026

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

## Technische Neuerungen — Nouveautés techniques

Ohne Verantwortung der Redaktion — Sans responsabilité de la rédaction

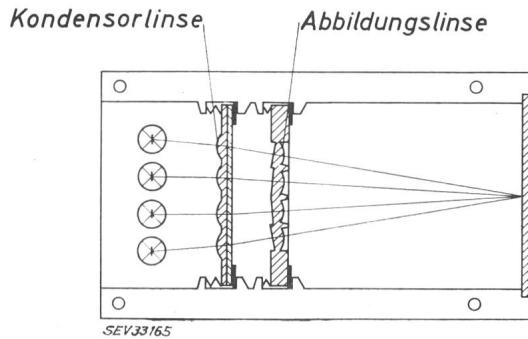
## Universalleuchtanzeiger, Typ ULA-25

Mitgeteilt von der Zettler-Elektro-Apparate AG, Weesen

Dieses Anzeigegerät eignet sich vorzüglich für die Wiedergabe von Zahlenwerten, Buchstaben und Symbolen. Es kann, je nach Verwendungszweck, zu Anzeigefeldern zusammengefügt werden, wodurch auch mehrstellige Zahlen-, Schrift- oder Zeichenfolgen wiedergegeben werden können.

Der prinzipielle Aufbau dieses Gerätes ist in der Figur dargestellt. Trotz grosser Ablenkwinkel werden ebenso Linsenträgerplatten verwendet. Die optischen Achsen der eingespritzten Abbildungslinsen sind mit den Projektionsachsen identisch, der Mittelstrahl der Kondensorlinsen fällt mit der optischen Achse der dazugehörigen Abbildungslinse zusammen. Die nötigen Dia-positive können auf einen handelsüblichen Dokumentenfilm kopiert und an die Planseite der Kondensorlinsenplatte angelegt werden. Die Diapositive stehen in einer Ebene parallel zur Mattscheibe, die Zahlen, bzw. Zeichen werden also linear und unverzerrt abgebildet. Die Abbildungsgrösse der Zeichen misst 25 mm. In 19-Zoll-Normgestellen können 12 Einheiten nebeneinander plaziert werden. Derartige mehrstellige Einheiten können zwischen Platten geschraubt werden und erhalten eine gemeinsame Sichtscheibe.

33'165



Das Gussgehäuse dieses ULA-Gerätes bietet eine derart gute Wärmeableitung, dass bei einer Umgebungstemperatur von 60 °C gleichzeitig 3 Lampen in Dauerbetrieb brennen können.

## «Aktentaschen»-Schweissgerät

Mitgeteilt von der Bowthorpe Electric Co. Ltd., Crawley Sussex

Das kürzlich auf dem englischen Markt eingeführte «Akten-taschen»-Schweissgerät, das von nur einem Mann bequem in die günstigste Arbeitsstellung gebracht werden kann, dürfte sich in kleineren Werkstätten, Leichtbaubetrieben usw. als nützlich erweisen.

33'167



Das Gerät wird von Einphasen-Wechselstrom, 220/250 V, 50 Hz, gespeist. Ein eingebauter, 15-A-Miniaturunterbrecher dient nicht nur dem Schutz des Gerätes, sondern gewährleistet auch, dass bei Verwendung einer dickeren Elektrode eine 20 %öige Einschaltdauer während des Betriebes nicht überschritten wird. Der Leistungsfaktor wird mit 0,8 angegeben. Die Abmessungen des Gerätes sind  $42 \times 24 \times 35$  cm.

## Mitteilungen — Communications

## **Persönliches und Firmen — Personnes et firmes**

**Licht- und Wasserwerke Thun.** Hans-Ueli Freiburghaus, Elektroingenieur, Mitglied des SEV seit 1963, hat am 1. Mai 1964 sein Amt als Direktor der Licht- und Wasserwerke Thun angetreten. Er ist der Nachfolger des am 6. November 1963 verstorbenen Hans Sameli und war früher als Leiter des Versuchslabors für Transformatoren in der Maschinenfabrik Oerlikon tätig.

**Neon-Licht AG, Zürich.** Hans Gisi, Chur, und Pierino Sam-pietro, Lugano, wurden zu Handlungsbevollmächtigten befördert. Alice Dugerdil, Direktionssekretärin, wurde zum Mitglied des Verwaltungsrates gewählt.

## Verschiedenes — Divers

## Styropor-Sonderschau

1950 wurde aus Polystyrol zum ersten Mal Styropor hergestellt, ein sehr leichter Schaumkunststoff mit vielfältigen Eigenschaften. Einen Überblick über Entstehung und Anwendungsmöglichkeiten gab die Sonderschau, die in Zürich von der Badischen Anilin- & Sodaefabrik veranstaltet wurde.

Zur Herstellung von Styropor wird der Kunststoff Polystyrol durch Erhitzen aufgeschäumt und das Volumen um das 50-fache vergrössert. Dadurch werden luftgefüllte Zellen mit zähen, widerstandsfähigen Wänden gebildet. 98 % des Volumens von Styropor besteht aus Luft und nur 2 % aus festem Material. Die luftgefüllten Zellen isolieren gegen Wärme und Kälte, dämmen den

Trittschall und wirken stossdämpfend; sie sind chemikalien- und seewasserfest, schwimmfähig und alterungsbeständig.

Mit einigen Tests wurden die günstigen Eigenschaften dieses Kunststoffes an der Sonderschau anschaulich gemacht. Ein Holzklotz neben einem Kubus aus Styropor auf dem Wasser schwimmend, saugte sich mit Wasser voll und sank um ca. ein Drittel ins Wasser, während der Schaumstoff ganz obenauf blieb. Ein Klopftest zeigte akustisch mittels eines Schallpegelmessers, wie auf einem mit Styropor belegten Boden Tritte unhörbar werden. Ein Falltest zeigte die Pufferwirkung des Kunststoffes, usw.

Die grösste Bedeutung kommt dem Styropor im Bauwesen zu. Eine  $\frac{1}{2}$  cm dicke Platte aus diesem Schaumstoff soll ebensogut wie eine 15 cm dicke Holzwand oder eine 50 cm dicke Betonmauer gegen Aussentemperaturen isolieren. Zudem verhindert ein Styropor-Belag unangenehme «Horcher an der Wand», da es ja gegen Laute dämmend wirkt.

Im gesamten betrachtet sind die Anwendungsmöglichkeiten dieses Kunststoffes sehr vielseitig und scheinen ihm eine bedeutende Zukunft zu versprechen. Man fragt allerdings auch nach der Haltbarkeit und Alterungsbeständigkeit von Styropor. Bis jetzt lässt sich darüber nicht viel sagen, da der Stoff auf keine lange Vergangenheit zurückblicken kann. In den 13 Jahren seiner Anwendung scheint er sich aber bewährt zu haben, was einige ausgestellte Isolierstücke, die 9 und 10 Jahre in Gebrauch waren, beweisen sollten. Ob Styropor aber wirklich für eine längere Zeit haltbar ist, lässt sich erst in Zukunft feststellen. *B. Loeliger*

**Britische Satelliten-Bodenstation wird erweitert.** Die britische Satelliten-Bodenstation in Goonhilly Down in der Grafschaft Cornwall wird in Kürze erweitert. Bis Anfang 1966 soll eine neue schwenkbare Parabol-Antenne fertiggestellt sein; außerdem wird die jetzige Antenne umgebaut, und zwischen der Bodenstation und der internationalen Fernsprechzentrale in London werden neue Verbindungen gelegt.

Die Gesamtkosten werden auf über 18 Millionen Fr. veranschlagt. Die Modernisierungspläne sollen die Zusammenarbeit der Bodenstation mit dem Nachrichtensatelliten «Early Bird» erleichtern, den die amerikanische Communications Satellite Corporation Anfang 1965 starten will. Der «Early Bird» wird die Erde in einer Entfernung von rund 36 000 km mit annähernder Erdgeschwindigkeit umkreisen, so dass er für den Beobachter praktisch einen festen Standort über dem Atlantik haben wird. (Nach Brit. Nachr. Nr. 41.)

**Wasserstoff-Sauerstoff-Gemische als Treibstoff für Raketen.** An der Entwicklung neuer Antriebe, die später für die zweite und dritte Stufe der «Eldo»-Trägerrakete verwendet werden sollen, wird zur Zeit im Forschungsinstitut für Raketenantrieb des bri-

tischen Luftfahrtministeriums in Westcott in der Grafschaft Buckinghamshire gearbeitet.

Als Treibstoff für diese Raketenstufen ist ein Gemisch von flüssigem Wasserstoff und Sauerstoff vorgesehen — eine Kombination, die in Bezug auf die Nutzlast gegenüber anderen Treibstoffen gewisse Vorteile bietet. Das Institut hat in einer Verbrennungskammer bereits Versuche mit Wasserstoff-Sauerstoff-Gemischen durchgeführt. Endziel für die Experimente ist eine Schubkraft von rund 1700 kg; auf Grund der bisherigen Forschungsarbeiten wurden bereits 1130 kg erreicht. Mit flüssigem Sauerstoff für die Antriebsaggregate der zweiten und dritten Stufe könnte ein «Eldo»-Einsatzträger, für den als erste Stufe die britische «Blue-Streak»-Rakete vorgesehen ist, 4...5 t auf eine Erdumlaufbahn in 200 km Höhe schicken. (Nach Brit. Nachr. Nr. 41.)

**10 Jahre Eurovision.** Am 6. Juni 1954 wurde die Eurovision ins Leben gerufen. Seit 10 Jahren ermöglicht sie bei bestimmten Anlässen die Übertragung desselben Programms gleichzeitig auf den Bildschirmen in allen westeuropäischen Ländern.

**Weiterbildung des Ingenieurs.** Wie uns die Kommission für die Weiterbildung des Ingenieurs des SIA mitteilt, werden in Stuttgart folgende Kurse durchgeführt:

18. bis 20. Juni 1964: «Technische Massnahmen gegen Maschinenlärm»;

23. bis 26. Juni 1964: «Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen»;

1. bis 3. Juli 1964: «Kunststoffe im Rohrleitungsbau».

Sämtliche Kurse finden in Stuttgart, Kanzleistrasse 19, Landesgewerbeamt, statt.

Auskunft erteilt das VDI-Bildungswerk, Postfach 10250, 4 Düsseldorf 10.

**Imeko und Instruments & Measurements.** In Verbindung mit der dritten internationalen Konferenz für Messtechnik und Gerätbau, Imeko III, findet die sechste internationale Instruments & Measurements-Konferenz vom 14. bis 19. September 1964 in Stockholm statt.

Auskunft erteilt der Reso-Kongressdienst, Stockholm 1, Schweden.

**6. Industriemesse in Charleroi.** Die 6. Industriemesse findet vom 18. bis 27. September 1964 im «Palais des Expositions» von Charleroi (Belgien) statt.

Auskunft erteilt die Société Coopérative de Gestion du Palais des Expositions, Avenue de l'Europe, Charleroi, Belgique.

## Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV

### Sitzungen

#### Ausschuss des Vorstandes des SEV für die Technischen Prüfanstalten (TP-Ausschuss)

Der TP-Ausschuss hielt am 8. Mai 1964 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, E. Binkert, Präsident des SEV, in Zürich seine 18. Sitzung ab. Er behandelte die Berichte der Technischen Prüfanstalten über das Jahr 1963 und genehmigte sie zu Handen des Vorstandes. Ferner liess er sich über verschiedene Neuerungen in der Art der Rechnungsablage und der Budgetierung des SEV und seiner Institutionen orientieren, und genehmigte alsdann auch die Rechnungen 1963 der Technischen Prüfanstalten zu Handen des Vorstandes. Sodann nahm er einen weiteren Bericht über den Stand der Bestrebungen auf dem Gebiet des Konsumentenschutzes entgegen, und beschloss, deren Entwicklung weiter zu verfolgen. In einem kurzen Referat berichtete der Oberingenieur der Materialprüfanstalt und Eichstätte über die letzte Ta-

gung der CEE in Stockholm und über die für die nächste Zeit in Aussicht genommenen Arbeiten dieses internationalen Gremiums.

*W. Nügeli*

### Fachkollegium 25 des CES

#### Buchstabensymbole und Zeichen

*Unterkommission für Hochfrequenztechnik (UK-H)*

Die UK-H des FK 25 hielt am 30. April 1964 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, H. Oswalt, in Zürich die 7. Sitzung ab.

Zur Behandlung kam die von der UK-H bereits dem FK 25 unterbreitete Neubearbeitung der Liste 8b (besondere Liste von Buchstabensymbolen für die Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik) der Publikation 0192 des SEV. Zu diesem Dokument haben einige Mitglieder des FK 25 auf dem schriftlichen Wege Änderungsvorschläge eingereicht, die vorgängig der Detailberatung

durch das FK 25 im Rahmen der UK-H und in Anwesenheit der Einsprechenden bereinigt werden konnten. Der Entwurf der neuen Liste 8b der Publ. 0192 wird nun entsprechend geändert und wieder dem FK 25 vorgelegt werden.

E. Schiessl

---

### Fachkollegium 203 des CES Leiterverbindungsma

Das FK 203 hielt am 12. März 1964 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, W. Sauber, die 9. Sitzung ab. Auf Grund einer Aufforderung an die CEE-Länder, bezüglich Bezeichnung und Leiterfassungsvermögen von fliegenden, isolierten, einpoligen Leiterverbindungen Vorschläge einzureichen, wurde zu einem Entwurf Stellung genommen. Während für Verbinder mit Klemmschrauben ein schweizerischer Vorschlag bereinigt werden konnte, wurde zu den schraubenlosen Verbindern (Würgeklemmen) die Auffassung vertreten, es sei mangels Erfahrungen mit solchen Verbindern in der Schweiz vorläufig kein Vorschlag zu unterbreiten.

Die Festlegung der verschiedenen Klemmenarten mit den zugehörigen Prinzip-Skizzen und deren Benennung, wie sie für das Aufstellen der neuen Vorschriften für das Leiterverbindungsma

M. Schadegg

---

### Weitere Vereinsnachrichten

#### Inkraftsetzung des Normblattes SNV 24482 mit Änderung a) für Niederspannungs-Hochleistungssicherungen

Der Vorstand des SEV hat den vom FK 32 des CES aufgestellten und im Bulletin des SEV 1963, Nr. 2, veröffentlichten Änderungsentwurf zum Normblatt SNV 24482 für Niederspannungs-Hochleistungssicherungen auf den 15. November 1963 in Kraft gesetzt. Das neue Normblatt SNV 24482 mit Änderung a) ersetzt das bestehende Normblatt mit gleicher Nummer (ohne Änderung) vom Mai 1948 und kann bei der Verwaltungsstelle des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. 1.— bezogen werden.

---

#### Inkraftsetzung der Regeln des SEV, Dimensionen von Bürsten und Bürstenhaltern für elektrische Maschinen

Im Bulletin des SEV Nr. 8 vom 18. April 1964 wurde den Mitgliedern des SEV der Vorschlag unterbreitet, die Publikation 136-1 der CEI, Dimensions des balais et porte-balais pour machines électriques, Première partie: Dimensions principales et tolérances, in der Schweiz unverändert zu übernehmen.

Da innerhalb des angesetzten Termins keine Äusserungen von Mitgliedern eingingen, hat der Vorstand des SEV auf Grund der ihm von der 78. Generalversammlung 1962 erteilten Vollmacht die Publikation 136-1, 1. Auflage (1962) auf den 1. Juli 1964 in Kraft gesetzt.

Die Publikation 136-1 der CEI, Dimensions des balais et porte-balais pour machines électriques, Première partie: Dimensions principales et tolérances, ist bei der Drucksachenverwaltung des SEV zum Preise von Fr. 6.— erhältlich, die Publikation 3051.1964 des SEV, Regeln des SEV, Dimensionen von Bürsten und Bürstenhaltern für elektrische Maschinen, durch welche die CEI-Publikation in der Schweiz eingeführt wird, zum Preis von Fr. —.75 (Fr. —.50 für Mitglieder).

---

### Neue Mitglieder des SEV

Durch Beschluss des Vorstandes sind neu in den SEV aufgenommen worden:

## 1. Einzelmitglieder

### a) Jungmitglieder

Bosshard Philipp, Elektroingenieur, Hegibachstrasse 68, Zürich 7/32. Kocher Walter, dipl. Elektroingenieur ETH, Buchenstrasse 43, Basel. Mange Daniel, ingénieur dipl. EPUL, Riant-Mont 5, Lausanne. Tschudi Heinrich, Techniker, Langmattstrasse 36, Zollikerberg (ZH).

### b) Ordentliche Einzelmitglieder

Arnold Franz, Freileitungsbau, Grabmatt, Selzach (SO). Bergen von, Arthur, eidg. dipl. Elektroinstallateur, Margarethenstrasse 16, Glattbrugg (ZH). Bolliger Traugott, dipl. Elektrotechniker, Titlisstrasse 849, Rombach (AG). Gfeller Ulrich, dipl. Elektroingenieur ETH, Sonnhalde, Niederscherli (BE). Müller Hans, dipl. Elektrotechniker, Reinacherstrasse 138, Basel. Wertli Josef, Elektromechaniker, Geschäftsinhaber, Zufikon (AG). Wolf Hans-Joachim, Fabrication de fiches et prises en caoutchouc synthétique, Bôle (NE). Wyser Cäsar, Elektrotechniker, Geschäftsführer, Mattackerstrasse 59, Zürich 11/52.

## 2. Kollektivmitglieder des SEV

Gebrüder Hess AG, elektrische Unternehmungen, Engelberg (OW). Arnold R. Kleiner, Guggiweg 5, Zug.

## Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins

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

1. Welthandelskonferenz der UNO in Genf;
2. Postleitzahlen;
3. Konjunktur und Teuerung: Preis- und lohnpolitische Situation;
4. Stand der Vorbereitungen für die Kennedy-Runde im GATT;
5. Tarifmassnahmen im Personenverkehr.

---

## Neue Publikationen der Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

63	<b>Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs</b> (2 <sup>e</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 4.50
74	<b>Méthode pour évaluer la stabilité à l'oxydation des huiles isolantes</b> (2 <sup>e</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 7.50
98	<b>Disques moulés et appareils de lecture</b> (2 <sup>e</sup> édition, 1964)	Preis Fr. 12.—
117-4	<b>Symboles Graphiques Recommandés</b> 4 <sup>e</sup> partie: <i>Appareils de mesure et horloges électriques</i> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 9.—
117-5	<b>Symbol Graphiques Recommandés</b> 5 <sup>e</sup> partie: <i>Usines génératrices, sous-stations et postes, lignes de transport et de distribution</i> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 6.—
131-2	<b>Interrupteurs à bascule</b> 2 <sup>e</sup> partie: <i>Prescriptions pour les interrupteurs du type I</i> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 9.—
138-A	<b>Complément à la Publication 138 (1962)</b> Méthodes pour les mesures des propriétés électriques essentielles des antennes de réception dans la gamme de fréquence de 30 MHz à 1000 MHz (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 4.50
146	<b>Cellules, éléments, assemblages et groupes redresseurs semiconducteurs monocristallins</b> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 40.—
149-1	<b>Supports de tubes électroniques</b> 1 <sup>re</sup> partie: <i>Règles générales et méthodes de mesure</i> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 15.—

150	<b>Essai et étalonnage de générateurs d'ultrasons à usage thérapeutiques</b> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 7.50
151-1	<b>Mesures des caractéristiques électriques des tubes électroniques</b> <i>1<sup>re</sup> partie: Mesure du courant d'électrode</i> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 2.—
151-2	<b>Mesures des caractéristiques électriques des tubes électroniques</b> <i>2<sup>re</sup> partie: Mesure du courant de chauffage</i> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 2.50
151-3	<b>Mesures des caractéristiques électriques des tubes électroniques</b> <i>3<sup>re</sup> partie: Mesure des admittances équivalentes d'entrée et de sortie</i> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 3.75
151-4	<b>Mesures des caractéristiques électriques des tubes électroniques</b> <i>4<sup>re</sup> partie: Méthodes de mesure du facteur de bruit</i> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 4.50
153-1	<b>Guides d'ondes métalliques creux</b> <i>1<sup>re</sup> partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure</i> (1 <sup>re</sup> édition, 1964)	Preis Fr. 9.—
156	<b>Méthode pour la détermination de la rigidité électrique des huiles isolantes</b> (1 <sup>re</sup> édition, 1963)	Preis Fr. 6.—
158-1	<b>Appareillage de commande à basse tension à usage industriel</b> <i>1<sup>re</sup> partie: Contacteurs</i> (1 <sup>re</sup> édition, 1964)	Preis Fr. 35.—

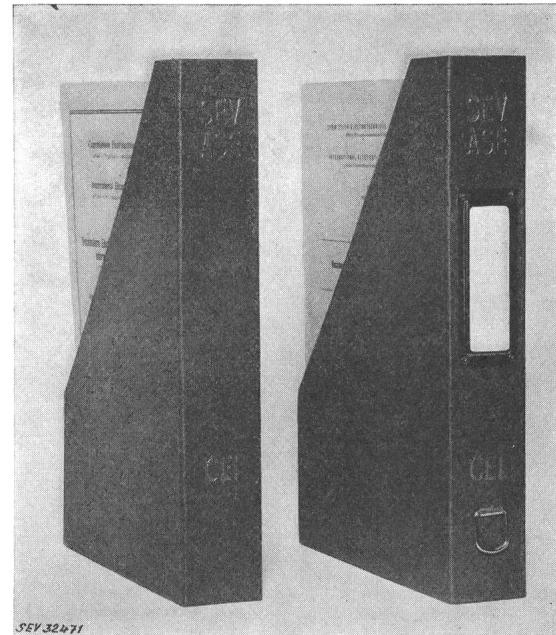


Fig. 1  
Kassetten für Publikationen der CEI  
links: Kassette ohne Armaturen, Fr. 4.50; rechts: Kassette mit Metallrahmen zum Einschieben von Etiketten und mit Zugriff, Fr. 6.50

Zur Aufbewahrung der Publikationen der CEI sind Karton-Kassetten mit rotem Kunstlederüberzug erhältlich (Fig. 1).

Die Publikationen sowie die Kassetten können zu den angegebenen Preisen bei der Verwaltungsstelle des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bezogen werden.

## Wegleitung für die Anfertigung von Manuskripten, welche der Redaktion des Bulletins des SEV eingesandt werden

Es dürfen nur Manuskripte von Artikeln eingereicht werden, die noch keiner anderen Redaktion des In- oder Auslandes zur Verfügung gestellt wurden, und von denen keine weiteren Kopien ohne Zustimmung der Redaktion anderen Zeitschriften unterbreitet werden dürfen (Urheberrecht).

**Zum Manuskript gehören:** Titel, Name des Verfassers, kurze Zusammenfassung, Text, allfällige Literaturhinweise, Adresse des Autors; dazu Figuren und Legenden.

- Text:**
- Einseitig, mit doppeltem Zeilenabstand schreiben und das Original einsenden.
  - Nur unpersönliche Form verwenden (z. B. «Man sieht . . .» statt «Wir sehen . . .»).
  - Gleichungen sorgfältig und den Regeln der Algebra entsprechend, gut lesbar schreiben.
  - Buchstabensymbole sind der Publ. 0192 des SEV anzupassen.
  - Frakturbuchstaben dürfen nicht benutzt werden.

- Figuren:**
- Es sind — zusammen mit dem Manuskript — klischierfähige, möglichst unbeschriftete Originalzeichnungen mit je einer Kopie einzureichen. Die Beschriftung ist gut lesbar auf den Kopien anzubringen.
  - Bilder sind in Form von Hochglanzphotographien einzusenden. Für die Überlassung eines allfälligen Urheberrechts hat der Autor zu sorgen. Bildquellen werden nicht angegeben.
  - Die Legenden der Figuren sind auf einem separaten Blatt aufzuführen.
  - Es dürfen nur Figuren verwendet werden, auf die im Text hingewiesen wird.

**Literaturverzeichnis:** ist auf einem besonderen Blatt dem Text beizufügen.

Manuskripte, die dieser Wegleitung nicht entsprechen, werden zurückgewiesen.

**Korrektur der Probeabzüge:** Das Manuskript einer Arbeit darf bei der Korrektur der Fahnenabzüge im allgemeinen nicht geändert werden. Korrekturen, die sich durch mangelhafte Anfertigung des Manuskriptes ergeben, können dem Verfasser berechnet werden.



Ab 15. März 1964.

**Tschudin & Heid, AG, Reinach (BL).**

Fabrikmarke: 

Verbindungsdozen für maximal 500 V, 2,5 mm<sup>2</sup>.

Verwendung: in trockenen Räumen, für Aufputzmontage.

Ausführung: Sockel aus Steatit, Boden und Kappe aus weissem Isolierstoff.

Nr. 844: mit 4 Anschlussklemmen.

Nr. 845: mit 5 Anschlussklemmen.

Nr. 846: mit 6 Anschlussklemmen.

**Rauscher & Stoecklin AG, Sissach (BL).**

Fabrikmarke: 

Einpolige Reihenklemmen.

Ausführung: Isolierkörper aus gelbem oder dunkelbraunem Isolierpreßstoff. Klemmen aus vernickeltem Messing. Leiterbefestigungsschrauben und Druckplatten aus gegen Rosten geschütztem Stahl.

Nr. 9161: für 2,5 mm<sup>2</sup> 500 V

Nr. 9162: für 6 mm<sup>2</sup> 500 V

Nr. 9164: für 16 mm<sup>2</sup> 500 V

Zum Aufstecken  
auf Profilschienen.

**E. Wunderli, Diessenhofen (TG).**

Fabrikmarke: DAWU

Klemmeinsätze für 380 V, 2,5 mm<sup>2</sup>.

Ausführung: Steatitsockel mit 2 Befestigungslöchern. Klemmen mit Kunstharz eingekittet.

Nr. 63: mit max. 6 Anschlussklemmen.

Schutzleiter-Befestigungsschraube gegen Selbstlockern gesichert.

Ab 15. April 1964.

**Oskar Woertz, Basel.**

Fabrikmarke: 

Verbindungsdozen für nasse und explosionsgefährdete Räume.

Ausführung: Keramische Klemmenträger mit gegen Selbstlockern gesicherten Anschlussklemmen. Gehäuse und Deckel aus Guss mit Gummidichtung versehen.

Sonderverschluss (Dreikantschrauben). Schutzleiteranschlussstellen innen und aussen am Gehäuse vorhanden.

Grösse III, Nr. 6300 Ex e... 6308 Ex e: mit 4 oder 5 Reihenklemmen für 25 mm<sup>2</sup> 500 V.

**Kondensatoren**

Ab 1. April 1964.

**Airtechnik AG, Zürich.**

Vertretung der Firma Neuberger Kondensatoren GmbH., Fallstrasse 42, München (Deutschland).

Fabrikmarke: NEUBERGER

Kondensatoren «Neuberger»



Typ LD 01, 380 V~, -20 °C, +80 °C.

Kapazitätswerte 1,85 2,0 3,2 3,7 3,75 4,0 5,5 5,9 6,0 µF ± 4 %. Papier-Folien-Wickel in rundem, tiefgezogenem Leichtmetallbecher mit angezogenem Befestigungsbolzen. Anschlusslöt-fahnen im Giessharzverschluss eingegossen.

Verwendung: Einbau in Apparate für feuchte Räume.

**Installationsrohre**

**ASEV**

Ab 1. Januar 1964.

**Uni-Tubes Ltd., Zürich.**

Installationsrohre biegsam, gerillt in den Ausführungen mit einfachem Stahlblech, aussen PVC-Hülle, innen hellbraun lackiert oder verbleit, mit mehrfachem Stahlblech, aussen PVC-Hülle, innen hellbraun lackiert und verbleit.

Rohr Nrn. 9, 11, 13, 15, 16, 23, 29, 36 und 48.

**Isolierte Leiter**

**ASEV**

Ab 1. Januar 1964.

**Studer Draht- & Kabelwerk AG, Däniken (SO).**

Firmenkennzeichen: Prägung STUDER AG DAENIKEN.

oder Firmenkennfaden: gelb-weiss zweifädig, schwach verdrillt.

SEV-Qualitätszeichen: Prägung ASEV oder SEV-Qualitätskennfaden.

1. Installationsleiter verstärkt, zweischichtig, Typ CU-Tv2, Draht und Seil 1 bis 70 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt mit Isolation auf Polyäthylen-Polyvinylchlorid-Basis.

2. Installationsleiter, wärmebeständig, Typ Cu-Tw und Installationsleiter, verstärkt isoliert, wärmebeständig und Typ Cu-Tvw, Draht und Seil, 1 bis 240 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt, mit Isolation auf Polyvinylchlorid-Basis.

3. Korrosionsfestes Kabel Typ Cu-Tdc, Draht und Seil, steife Ein- bis Fünfleiter, einadrig bis 240 mm<sup>2</sup>, mehradrig bis 120 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt mit Aderisolation und Schutzschlauch auf Polyvinylchlorid-Basis.

4. Verstärkt isoliertes korrosionsfestes Kabel Typ Cu-Tdcv, Draht und Seil, steife Ein- bis Fünfleiter, einadrig bis 240 mm<sup>2</sup>, mehradrig bis 120 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt, mit einschichtiger Aderisolation und Schutzschlauch auf Polyvinylchlorid-Basis.

**AG R. & E. Huber, Pfäffikon (ZH).**

Firmenkennfaden: orange-blau-weiss bedruckt.

Verstärkte Doppelschlauchschnüre Typ Cu-Gdv flexible Zwei- und Mehrleiter 1 bis 16 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt mit Aderisolation auf Kunstkautschuk-Basis und Schutzschlauch auf Butylkautschuk-Basis. Ausführung mit vereinfachtem Aderaufbau ohne Bespinnung der Kupferseele, mit einschichtiger Aderisolation ohne Textilband über den Adern.

**5. Prüfberichte**

**P. Nr. 5657.**

**Installationsrohre**

**ASEV**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 40488/I vom 11. Oktober 1962 bzw. A. Nr. 40863/I, II und III vom 7. Januar 1964 und 3. April 1964.

Auftragneber: Uni-Tubes Limited, Hohlstrasse 475, Zürich.

**Bezeichnung:**

Installationsrohre biegsam gerillt mit einfachem Stahlblech, SNV 24721.

Ausführung aussen dunkelgrünes Fiberdeckband oder hellgraue PVC-Hülle, innen hellbraun lackiert oder verbleit (Koroflex-Fiber und Koroplastik-Isolierrohr).

Installationsrohre biegsam gerillt, mit mehrfachem Stahlblech, SNV 24722.

Ausführung aussen blank verbleit, dunkelgrau lackiert oder dunkelgrau PVC-Hülle, innen hellbraun lackiert oder verbleit (Koro-

flex-Panzer und Koroplast-Panzerrohr), Rohr Nr. 9, 11, 13,5, 16, 23, 29, 36 und 48.

#### Aufschriften:

Die innenlackierten Rohre tragen keine Aufschriften. Die hellbraune Färbung der Rohrinnenseite gilt als Firmenkennzeichen und als Ausweis, dass die Rohre den Qualitätsregeln des SEV entsprechen.

Die innen verbleiten Rohre sind auf der Rohraussenseite mit der Fabrikationsfirma, dem Aussen- und Innendurchmesser und dem SEV-Qualitätszeichen beschriftet.

#### Beschreibung:

Flachgewindeartig gerillte, biegsame Rohre mit kreisrundem Querschnitt. Lieferung in Ringen. Die Ausführungen mit mehrfachem Stahlblech sind durch einen roten Längsstrich auf der Rohraussenseite gekennzeichnet.

Die Rohre haben die Prüfungen in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entsprechen außerdem den Qualitätsregeln des SEV. Die Rohre werden periodisch nachgeprüft.

**Installationsrohre dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.**

Gültig bis Ende Februar 1967.

#### P. Nr. 5658.

#### Gegenstand: Magnetventil

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 41369 vom 25. Februar 1964.

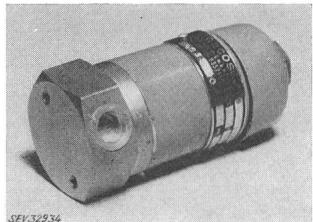
Auftraggeber: Schönholzer AG, Zeughausgasse 12, Bern.

#### Aufschriften:

**G E C O S**  
Armaturen GmbH  
Bielefeld Tel. 5 33 73  
Type GCS 15/AKR Nr. 9635380  
220 V 50 Hz 18 VA  
max. Temp. °C 90 atü 13 max.  
Schönholzer AG, Bern  
Zeughausgasse 12 Tel. (031) 2 32 79

#### Beschreibung:

Magnetventil gemäss Abbildung. Magnetspule mit beweglichem Kern in Stahlblechgehäuse. Armatur für Wasseranschlüsse aus



32'934

Messing. Klemmen 2 P und Erdungsklemme sowie Stopfbüchse für die Zuleitung vorhanden.

Das Magnetventil hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in feuchten Räumen.

#### Herausgeber:

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.  
Telephon (051) 34 12 12.

#### Redaktion:

Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.  
Telephon (051) 34 12 12.

«Seiten des VSE»: Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1.  
Telephon (051) 27 51 91.

#### Redaktoren:

Chefredaktor: **H. Marti**, Ingenieur, Sekretär des SEV.  
Redaktor: **E. Schiessl**, Ingenieur des Sekretariates.

Gültig bis Ende März 1967.

#### P. Nr. 5659.

#### Gegenstand:

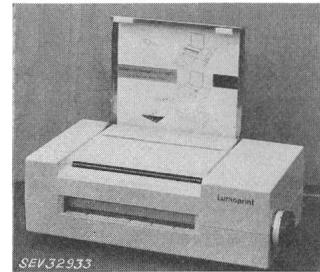
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 41247 vom 5. März 1964.

Auftraggeber: Walter Rentsch AG, Heinrichstrasse 216, Zürich.

#### Aufschriften:

**Lumoprint**  
Made in Western Germany  
Walter Rentsch AG, Zürich, Basel, Bern, Genf,  
St. Gallen  
Type L 250 V 220 Hz 50  
Nr. 1307111 W 70

32'933



SEV 32933

#### Beschreibung:

Photokopierapparat gemäss Abbildung. Antrieb von Transportbändern durch Spaltmotor über ein Getriebe. Gehäuse aus Isoliermaterial. Fluoreszenzlampe 20 W mit von aussen mechanisch verstellbarer Lichtstärke und Druckknopfschalter eingebaut. Dieser Schalter wird durch abhebbaren Gehäuseoberteil eingeschaltet. Der Apparat kann erst durch Aufklappen eines Blechdeckels, welcher einen Kippschalter betätigt, in Betrieb genommen werden. Zuleitung Td mit Apparatestektkontakt und Stecker 2 P + E. Der Photokopierapparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende Februar 1967.

#### P. Nr. 5660.

#### Gegenstand: Elektromagnetischer Wendelförderer

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 41168/II vom 3. Februar 1964.

Auftraggeber: Langendorf Watch Co., Langendorf (SO).

#### Aufschriften:

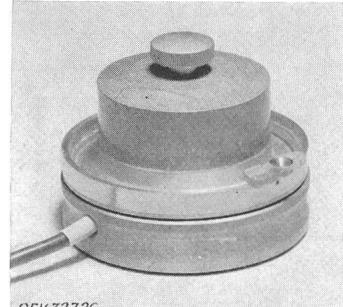
**L A N C O**  
Volt 220 Amp. 0,035 Hz 50  
Typ WS Nr. ... S/m 6000  
Swiss Made  
+ Pat. ang. + SEV-Gepr.

32'726

#### Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, zum Fördern und Zuführen von Schrauben in automatischer Produktion. Vibrator in Metallgehäuse eingebaut, dessen Oberteil mit dem zu födernden Material gefüllt wird. Letzteres bewegt sich in einer wendelförmigen Rille nach oben. Zuleitung Doppelschlauchschlange mit Stecker 2 P + E.

Der Wendelförderer hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.



SEV 32726

#### Inseratenannahme:

Administration des Bulletins SEV, Postfach 229, Zürich 1.  
Telephon (051) 23 77 44.

#### Erscheinungsweise:

14täglich in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe.  
Am Anfang des Jahres wird ein Jahresheft herausgegeben.

#### Bezugsbedingungen:

Für jedes Mitglied des SEV 1 Ex. gratis. Abonnemente im Inland: pro Jahr Fr. 66.—, im Ausland pro Jahr Fr. 77.—. Einzelnummern im Inland: Fr. 5.—, im Ausland: Fr. 6.—.

#### Nachdruck:

Nur mit Zustimmung der Redaktion.

**Nicht verlangte Manuskripte werden nicht zurückgesandt.**

# Regeln über die Strombelastbarkeit von Schienen aus Kupfer

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden den Entwurf zu den Regeln über die Strombelastbarkeit von Schienen aus Kupfer. Der Entwurf wurde vom Fachkollegium 7 (Aluminium) des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES) ausgearbeitet und vom CES genehmigt.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, den Entwurf zu prüfen und Bemerkungen bis spätestens 20. Juli 1964 in doppelter Ausfertigung dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden. Er würde dann auf Grund der ihm von der 78. Generalversammlung (1962) erteilten Vollmacht über die Inkraftsetzung beschliessen.

## Entwurf

# Regeln über die Strombelastbarkeit von Schienen aus Kupfer

## 1 Geltungsbereich

Diese Regeln gelten für die Strombelastbarkeit im Dauerbetrieb von nicht isolierten Schienen aus Kupfer, die in Schaltanlagen und für Verbindungen verwendet werden, und zwar für Gleichstrom und Wechselstrom von Industriefrequenz (16<sup>2/3</sup>, 50, 60 Hz).

## 2 Begriffsbestimmungen

*Weichgeglühtes Kupfer* hat eine Zugfestigkeit von 20...24 kg/mm<sup>2</sup> und eine minimal bleibende Bruchdehnung von 40 %.

*Hartgezogenes Kupfer* hat eine Zugfestigkeit von 25...30 kg/mm<sup>2</sup> und eine minimal bleibende Bruchdehnung von 10...5 %.

## 3 Allgemeines

Es werden Schienen mit folgenden Profilen berücksichtigt:

- a) Flachprofil
- b) Rundprofil
- c) Rohr
- d) U-Profil

## 4 Anforderungen

### 4.1 Allgemeines

Die Innen- und Aussenoberfläche der Schienen soll glatt sein, keine Riefen, Schiefern, Risse, Rillen oder sonstige Fehler aufweisen. Bei der weichgeglühten Qualität ist die Oberfläche gebeizt; bei der hartgezogenen, zieh- oder walzblank, Rohre müssen nahtlos gezogen sein. Schienen dürfen keine Rückstände von verbranntem Ziehfett aufweisen und müssen spannungsfrei und gerade sein.

### 4.2 Metallqualität

Die Qualität des zu verwendenden Kupfers ist in folgenden Normblättern des Vereins Schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM) beschrieben:

- VSM 10 826, 10 827, 10 836
- VSM 11 550, 11 551, 11 824, 11 827, 11 852

### 4.3 Spezifisches Gewicht

Das spezifische Gewicht soll für Schienen aus weichgeglühtem und hartgezogenem Kupfer (bei einer Temperatur von 20 °C) betragen: 8,89 kg/dm<sup>3</sup>

### 4.4 Spezifischer Widerstand

Der maximale zulässige Widerstand bei 20 °C soll betragen:

- a) Für Schienen aus weichgeglühtem Kupfer . . . . . 17,54 nΩm

b) Für Schienen aus hartgezogenem Kupfer . . . . . 17,86 nΩm

### 4.5 Längenausdehnungskoeffizient

Der Längenausdehnungskoeffizient soll für Schienen aus weichgeglühtem und hartgezogenem Kupfer (bei einer Temperatur von 20 °C) betragen: 17 · 10<sup>-6</sup> 1/°C.

### 4.6 Temperaturkoeffizient des spezifischen Widerstandes

Der Temperaturkoeffizient soll für Schienen aus weichgeglühtem und hartgezogenem Kupfer (bei einer Temperatur von 20 °C und bei konstanter Masse gemessen) betragen: 3,93 · 10<sup>-3</sup> 1/°C.

## 5 Belastbarkeit

### 5.1 Voraussetzungen

Die Zahlenangaben gelten bei folgenden Voraussetzungen:

- a) Nackte Leiter aus hartgezogenem Kupfer;
- b) Ruhende Luft;
- c) Umgebungstemperatur 20 °C;
- d) Maximale Erwärmung 45 °C;

### Wechselstrom-Dauerbelastung für Flachprofile bei 50 Hz

Tabelle Ia

Abmessungen mm	Querschnitt pro Schiene mm <sup>2</sup>	Gewicht pro Schiene kg/m	Belastung in A bei Anzahl Schienen			
			1	2	3	4 > 50
10 × 2	20	0,178	140	240		
	30	0,267	170	300		
	40	0,356	205	380		
	50	0,445	240	450		
	60	0,534	270	505		
	80	0,712	335	645		
	24	0,214	155	260		
	36	0,320	195	345		
12 × 2	48	0,427	230	415		
	60	0,534	270	500		
	72	0,640	310	585		
	96	0,855	375	720		
	30	0,267	190	310		
	45	0,400	235	410		
	60	0,534	275	495		
	75	0,667	320	585		
15 × 2	90	0,800	360	665		
	150	1,340	505	965		
	32	0,285	203	326		
	48	0,427	249	430		
	64	0,570	295	519		
	80	0,712	337	610		
	96	0,855	377	704		
	128	1,140	455	860		
16 × 2	160	1,420	530	1 015		
	60	0,534	300	505		
	80	0,712	350	615		
	100	0,890	395	710		
	120	1,070	450	825		
	160	1,420	535	1 000		
	200	1,780	610	1 150		
	75	0,668	355	600		
20 × 3	100	0,890	420	720		
	125	1,110	475	845		
	150	1,340	530	965		
	200	1,780	630	1 170		
	250	2,230	725	1 330		
	90	0,801	420	695		
	120	1,070	490	830		
	150	1,340	560	975		
25 × 3	180	1,600	610	1 100		
	240	2,140	725	1 320		
	300	2,670	830	1 520		
	70	0,668	355	600		
	100	0,890	420	720		
	125	1,110	475	845		
	150	1,340	530	965		
	200	1,780	630	1 170		
30 × 3	250	2,230	725	1 330		
	90	0,801	420	695		
	120	1,070	490	830		
	150	1,340	560	975		
	180	1,600	610	1 100		
	240	2,140	725	1 320		
	300	2,670	830	1 520		
	70	0,668	355	600		

Wechselstrom-Dauerbelastung für Flachprofile bei 50 Hz  
Tabelle Ib

Abmessungen mm	Querschnitt pro Schiene mm <sup>2</sup>	Gewicht pro Schiene kg/m	Belastung in A bei Anzahl Schienen			
			1	2	3	4 > 50
32 × 3	96	0,864	442	728		
4	128	1,140	516	875		
5	160	1,420	588	1 020		
6	192	1,710	640	1 150		
8	256	2,280	760	1 375		
10	320	2,850	870	1 585		
40 × 3	120	1,070	535	870		
4	160	1,420	625	1 060		
5	200	1,780	700	1 205		
6	240	2,140	775	1 360		
8	320	2,850	910	1 610		
10	400	3,560	1 035	1 860	2 500	2 905
50 × 3	150	1,340	655	1 100	1 510	1 825
4	200	1,780	760	1 290	1 775	2 155
5	250	2,230	850	1 470	2 010	2 420
6	300	2,670	940	1 610	2 210	2 620
8	400	3,560	1 090	1 910	2 515	2 925
10	500	4,450	1 240	2 160	2 880	3 300
16	800	7,120	1 590	2 740	3 650	4 065
60 × 3	180	1,600	765	1 270	1 760	2 135
4	240	2,140	885	1 490	2 070	2 510
5	300	2,670	995	1 720	2 350	2 770
6	360	3,200	1 090	1 890	2 510	2 950
8	480	4,270	1 265	2 175	2 860	3 300
10	600	5,340	1 430	2 470	3 245	3 695
15	900	8,010	1 740	2 965	3 790	4 225
20	1 200	10,700	1 960	3 350	4 300	4 750
63 × 3	189	1,680	800	1 320	1 830	2 230
4	252	2,240	920	1 550	2 155	2 620
5	315	2,800	1 040	1 780	2 430	2 865
6	378	3,370	1 135	1 960	2 605	3 060
8	504	4,480	1 315	2 255	2 955	3 420
10	630	5,600	1 475	2 550	3 330	3 790
16	1 008	8,970	1 850	3 125	4 070	4 415
20	1 260	11,200	2 035	3 445	4 415	4 870
80 × 5	400	3,560	1 290	2 180	2 930	3 430
6	480	4,270	1 400	2 360	3 145	3 650
8	640	5,700	1 620	2 715	3 525	3 980
10	800	7,120	1 780	2 990	3 865	4 355
16	1 280	11,400	2 150	3 660	4 655	5 175
20	1 600	14,200	2 395	4 025	5 070	5 565

Wechselstrom-Dauerbelastung für Rundprofile bei 50 Hz  
Tabelle II

Durchmesser d mm	Querschnitt mm <sup>2</sup>	Gewicht kg/m	Belastung A
6	28,3	0,252	165
8	50,3	0,447	235
10	78,5	0,699	310
15	177	1,57	520
16	201	1,79	560
20	314	2,80	740
25	491	4,37	1 000
30	707	6,29	1 200
32	804	7,16	1 300

Wechselstrom-Dauerbelastung für Rohre bei 50 Hz  
Tabelle III

Abmessungen mm			Querschnitt	Gewicht	Belastung
d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	s	mm <sup>2</sup>	kg/m	A
20	16	2	113,1	1,01	430
	14	3	160,2	1,43	520
25	21	2	144,5	1,29	530
	19	3	207,3	1,85	650
30	26	2	175,9	1,57	630
	24	3	254,5	2,26	780
32	28	2	188,5	1,68	670
	26	3	273,3	2,43	830
40	36	2	238,8	2,13	840
	32	4	452,4	4,03	1 150
	30	5	549,8	4,90	1 250
50	44	3	443,0	3,94	1 280
	42	4	578,1	5,15	1 430
	40	5	706,9	6,29	1 560
60	54	3	537,2	4,79	1 520
	52	4	703,7	6,27	1 720
	50	5	863,9	7,70	1 870
63	57	3	565,5	5,04	1 600
	55	4	741,4	6,63	1 800
	53	5	911,1	8,14	1 980
100	92	4	1 206,3	10,76	2 850
	90	5	1 492,2	13,30	3 120

Wechselstrom-Dauerbelastung für U-Profile bei 50 Hz  
Tabelle IV

Abmessungen mm				Querschnitt	Gewicht	Belastung	
h	b	a	i	C	C	C	C
50	25,0	4	25	368	736	3,28	6,55
60	30,0	4	25	448	896	3,99	7,98
70	32,5	5	25	625	1 250	5,57	11,14
80	37,5	6	25	858	1 716	7,64	15,28
100	37,5	8	25	1 272	2 544	11,30	22,60
120	45,0	10	30	1 900	3 800	16,90	33,80
140	52,5	11	35	2 453	4 906	21,80	43,60
160	60,0	12	40	3 072	6 144	27,30	54,60
180	67,5	13	45	3 757	7 514	33,50	67,00
200	75,0	14	50	4 508	9 016	40,10	80,20

Gleichstrom-Dauerbelastung für Flachprofile

Tabelle Va

Abmessungen mm	Querschnitt pro Schiene mm <sup>2</sup>	Gewicht pro Schiene kg/m	Belastung in A bei Anzahl Schienen								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
10 × 2	20	0,178	140	240							
	30	0,267	170	300							
	40	0,356	205	380							
	50	0,445	240	450							
	60	0,534	270	505							
	80	0,712	333	640							
12 × 2	24	0,214	155	260							
	36	0,320	195	345							
	48	0,427	230	415							
	56	0,534	270	500							
	72	0,640	310	585							
	96	0,855	375	720							
15 × 2	30	0,267	190	310							
	45	0,400	235	410							
	60	0,534	275	495							
	75	0,667	320	585							
	90	0,800	360	665							
	150	1,340	505	965							
16 × 2	32	0,285	203	326							
	48	0,427	249	430							
	64	0,570	295	519							
	80	0,712	337	610							
	96	0,855	380	704							
	128	1,140	455	860							
20 × 3	100	0,890	395	710							
	120	1,07	450	825							
	160	1,42	535	1 000							
	200	1,78	615	1 165							
	250	2,230	730	1 370							
	300	2,67	840	1 580							
25 × 3	90	0,801	420	700							
	120	1,070	490	835							
	150	1,340	560	975							
	180	1,60	615	1 100							
	240	2,14	730	1 330							
	300	2,67	840	1 580							
30 × 3	450	4,01	1 090	2 070							
	96	0,864	442	740							
	128	1,140	520	885							
	160	1,420	588	1 025							
	192	1,710	650	1 150							
	256	2,280	765	1 395							
32 × 3	320	2,850	885	1 630							
	512	4,560	1 240	2 330							
	120	1,07	535	870							
	160	1,42	625	1 070							
	200	1,78	705	1 220							
	240	2,14	780	1 370							
40 × 3	320	2,85	920	1 665							
	400	3,56	1 060	1 950	2 800	3 600					
	640	5,70	1 420	2 630	3 825	4 880					
	150	1,34	655	1 100	1 510	1 825					
	200	1,78	765	1 300	1 800	2 290					
	250	2,23	860	1 490	2 090	2 650					
50 × 3	300	2,67	955	1 655	2 350	3 000					
	400	3,56	1 120	1 990	2 840	3 650					
	500	4,45	1 280	2 315	3 300	4 300					
	800	7,12	1 680	3 120	4 550	5 880					

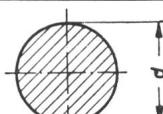
Gleichstrom-Dauerbelastung für Flachprofile

Tabelle Vb

Abmessungen mm	Querschnitt pro Schiene mm <sup>2</sup>	Gewicht pro Schiene kg/m	Belastung in A bei Anzahl Schienen									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60 × 3	180	1,60	770	1 290	1 760	2 230						
	4	2,14	895	1 520	2 120	2 660						
	5	2,67	1 010	1 750	2 435	3 100						
	6	3,20	1 115	1 930	2 710	3 440						
	8	4,27	1 300	2 300	3 275	4 180						
	10	600	5,34	1 480	2 670	3 790	4 880					
	15	900	8,01	1 875	3 470	4 940	6 400					
	20	1 200	10,7	2 235	4 190	6 040	7 850					
63 × 3	189	1,680	800	1 350	1 845	2 465						
	4	2,240	940	1 580	2 210	2 830						
	5	2,80	1 070	1 825	2 540	3 010						
	6	3,37	1 170	2 010	2 830	3 580						
	8	4,48	1 360	2 400	3 415	4 330						
	10	630	5,60	1 540	2 770	3 930	5 080					
	16	1 008	8,97	2 025	3 780	5 440	7 030					
	20	1 260	11,20	2 330	4 360	6 300	8 165					
80 × 5	400	3,56	1 310	2 260	3 150	4 000	4 830	5 640				
	6	4,27	1 440	2 495	3 470	4 425	5 350	6 270				
	8	5,70	1 685	2 950	4 180	5 350	6 440	7 530				
	10	800	7,12	1 900	3 365	4 780	6 170	7 450	8 750			
	16	1 280	11,4	2 500	4 500	6 450	8 340	10 140	12 000			
	20	1 600	14,2	2 840	5 250	7 500	9 700	11 900	14 000			
	20	2 000	17,80	3 425	6 235	8 900	11 500	14 000	16 500	19 000	21 500	24 000
	20	2 000	17,80	3 425	6 235	8 900	11 500	14 000	16 500	19 000	21 500	24 000
120 × 10	1 200	10,7	2 725	4 830	6 800	8 750	10 470	12 200	14 000	15 800	17 550	19 300
	16	1 920	17,1	3 515	6 280	8 950	11 490	13 920	16 400	18 750	21 150	23 500
	20	2 400	21,4	4 000	7 200	10 240	13 150	16 000	18 800	21 650	24 500	27 250
	20	2 400	21,4	4 000	7 200	10 240	13 150	16 000	18 800	21 650	24 500	27 250
	20	2 500	22,2	4 140	7 450	10 590	13 600	16 540	19 480	22 350	25 370	28 210
	20	2 500	22,2	4 140	7 450	10 590	13 600	16 540	19 480	22 350	25 370	28 210
	20	2 500	22,2	4 140	7 450	10 590	13 600	16 540	19 480	22 350	25 370	28 210
	20	2 500	22,2	4 140	7 450	10 590	13 600	16 540	19 480	22 350	25 370	28 210
150 × 10	1 500	13,4	3 350	5 980	8 400	10 750	12 930	15 100	17 200	19 300	21 500	23 500
	16	2 400	21,2	4 300	7 670	10 880	13 980	16 800	19 730	22 570	25 480	28 330
	20	3 000	26,7	4 860	8 680	12 350	15 900	19 300	22 700	26 000	29 300	32 600
	20	3 000	26,7	4 860	8 680	12 350	15 900	19 300	22 700	26 000	29 300	32 600
	20	3 200	28,5	5 140	9 150	13 040	16 800	20 400	24 000	27 470	30 870	34 300
	20	3 200	28,5	5 140	9 150	13 040	16 800	20 400	24 000	27 470	30 870	34 300
	20	3 200	28,5	5 140	9 150	13 040	16 800	20 400	24 000	27 470	30 870	34 300
	20	3 200	28,5	5 140	9 150	13 040	16 800	20 400	24 000	27 470	30 870	34 300
200 × 10	2 000	17,8	4 410	7 810	11 000	14 000	16 800	19 600	22 400	25 200	28 000	30 800
	16	3 200	28,5	5 660	10 035	14 160	18 120	21 780	25 380	29 060	32 700	36 325
	20	4 000	35,6	6 400	11 310	16 000	20 600	24 800	29 000	33 250	37 500	41 750
	20	4 000	35,6	6 400	11 310	16 000	20 600	24 800	29 000	33 250	37 500	41 750
	20	4 000	35,6	6 400	11 310	16 000	20 600	24 800	29 000	33 250	37 500	41 750
	20	4 000	35,6	6 400	11 310	16 000	20 600	24 800	29 000	33 250	37 500	41 750
	20	4 000	35,6	6 400	11 310	16 000	20 600	24 800	29 000	33 250	37 500	41 750
	20	4 000	35,6	6 400	11 310	16 000	20 600	24 800	29 000	33 250	37 500	41 750

Gleichstrom-Dauerbelastung für Rundprofile

Tabelle VI



Durchmesser d mm	Querschnitt mm <sup>2</sup>	Gewicht kg/m	Belastung A
6	28,3	0,252	165
8	50,3	0,447	235
10	78,5	0,699	310
15	177	1,57	520
16	201,0	1,79	560
20	314,0	2,80	750
25	491,0	4,37	1 020
30	707	6,29	1 260
32	804,0	7,16	1 380

e) Schienen horizontal und hochkant angeordnet, natürliche Luftströmung infolge Konvektion nicht behindert;

f) Schienenabstand ist gleich der Schienendicke, bzw. des Durchmessers (Ausnahme: siehe Tabelle I, 4-Leiter und Tabelle III).

## 5.2 Umrechnungsfaktoren

Bei von Ziffer 5.1 abweichenden Voraussetzungen ergibt sich die zulässige Belastung durch Multiplikation der Tabellenwerte mit den in Frage kommenden Umrechnungsfaktoren ( $k_1 \dots k_5$ ):

- a) Bei anderen Erwärmungen, nach Tabelle VIII, Faktor  $k_1$ ;
- b) Bei anderen Umgebungstemperaturen, nach Tabelle VIII, Faktor  $k_2$ ;
- c) Bei verschiedenen Geschwindigkeiten der umgebenden Luft, nach Tabelle IX, Faktor  $k_3$ ;
- d) Bei anderen Lagen der Schienen, nach Tabelle X, Faktor  $k_4$ ;
- e) Bei gestrichenen Schienen, nach Tabelle XI, Faktor  $k_5$ ;
- f) Bei Wechselstrom von  $16^{2/3}$  Hz können die für Gleichstrom angegebenen Werte (Tabellen V...VIII) verwendet werden;

g) Bei Wechselstrom von 60 Hz können die in den Tabellen I..IV für 50 Hz angegebenen Werte mit dem Faktor  $\sqrt{50/60} = 0,91$  multipliziert werden (Richtwerte).

Es ist zu beachten, dass bei Schienentemperaturen über 85 °C bei handelsüblichem, hartgezogenem Kupfer die mechanische Festigkeit abnimmt.

#### Gleichstrom-Dauerbelastung für Rohre

Tabelle VII

Abmessungen mm			Querschnitt	Gewicht	Belastung
$d_1$	$d_2$	$s$	$\text{mm}^2$	kg/m	A
20	16	2	113,1	1,01	430
	14	3	160,2	1,43	520
25	21	2	144,5	1,29	530
	19	3	207,3	1,85	650
30	26	2	175,9	1,57	630
	24	3	254,5	2,26	780
32	28	2	188,5	1,68	670
	26	3	273,3	2,43	830
40	36	2	238,8	2,13	840
	32	4	452,4	4,03	1 150
	30	5	549,8	4,90	1 250
50	44	3	443,0	3,94	1 280
	42	4	578,1	5,15	1 430
	40	5	706,9	6,29	1 560
60	54	3	537,2	4,79	1 520
	52	4	703,7	6,27	1 720
	50	5	863,9	7,70	1 870
63	57	3	565,5	5,04	1 600
	55	4	741,4	6,63	1 800
	53	5	911,1	8,14	1 980
100	92	4	1 206,3	10,76	2 850
	90	5	1 492,2	13,30	3 120

Umrechnungsfaktoren  $k_1$  und  $k_2$  bei verschiedenen Erwärmungen bzw. Umgebungstemperaturen für Gleich- und Wechselstrom-Dauerbelastung

Tabelle VIII

Erwärmung °C	Faktor $k_1$	Umgebungstemperatur °C	Faktor $k_2$
20	0,66	0	1,04
25	0,74	5	1,03
30	0,81	10	1,02
35	0,88	15	1,01
40	0,95	20	1,00
45	1,00	25	0,99
50	1,06	30	0,98
55	1,11	35	0,97
60	1,15	40	0,96
65	1,20	45	0,95

Für andere Erwärmungen (über 45 °C) gilt als Richtwert

$$I_x = I_{45} \sqrt{\frac{t_x}{45}}$$

Bei gegebener Strombelastung  $I_x$  ist die Erwärmung

$$t_x = 45 \left( \frac{I_x}{I_{45}} \right)^2$$

Der totale Temperatur-Umrechnungsfaktor ist das Produkt aus  $k_1$  und  $k_2$

Umrechnungsfaktor  $k_3$  bei verschiedenen Geschwindigkeiten der umgebenden Luft für Gleich- und Wechselstrom-Dauerbelastung

Tabelle IX

Luftgeschwindigkeit $v$ m/s	Faktor $k_3$
0	1,00
1	1,42
2	1,62
3	1,77
4	1,90
5	2,03
6	2,13
7	2,23
8	2,33
9	2,42
10	2,50

Umrechnungsfaktor  $k_4$  bei waagrecht liegenden Flachprofilen und Umrechnung bei senkrechter Schieneführung für Gleich- und Wechselstrom-Dauerbelastung

Tabelle X

Anzahl Schienen	Schienenhöhe mm	Schienendicke und Zwischenraum mm	Faktor $k_4$
Waagrecht liegende Flachprofile von mehr als 2 m Länge			
1	50...200	5...10	0,85
2			0,80
3	50...80 100...120	5...10	0,80 0,75
4	160 200		0,70 0,65
Senkrechte Schieneführung			

Bei senkrechter Schieneführung von mehr als 3 m Länge ergibt sich die zulässige Dauer-Strombelastung durch Multiplikation der Tabellenwerte mit dem Faktor 0,85.

Umrechnungsfaktor  $k_5$  bei verschiedener Oberflächenbeschaffenheit für Gleich- und Wechselstrom-Dauerbelastung

Tabelle XI

Leiterhöhe oder Durchmesser mm	Oberflächenbeschaffenheit	Faktoren $k_5$ für Anzahl Schienen				
		bei Wechselstrom				10
		1	2...4	6		
bei Gleichstrom						
5...15	schwarzer Anstrich andersfarbiger Anstrich	1,03 1,02	1,02 1,02	1,02 1,01	1,01 1,01	1,01
16...50	schwarzer Anstrich andersfarbiger Anstrich	1,05 1,04	1,04 1,03	1,04 1,03	1,03 1,02	1,02
51...200	schwarzer Anstrich andersfarbiger Anstrich	1,07 1,06	1,06 1,05	1,05 1,04	1,04 1,03	1,03