

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 59 (1968)  
**Heft:** 10

**Rubrik:** Communications ASE

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 25.12.2024

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

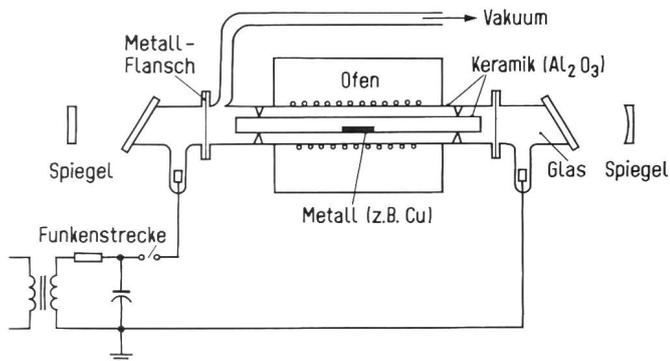


Fig. 8

**Schematische Wiedergabe eines Metalldampf-Entladungsröhres**

Das geheizte  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Rohr ist an Metallflansche angelötet, um die Abschlussfenster bei Bedarf auswechseln zu können

von einigen cm wurden auf diese Weise Laserpulse bis zu 2,5 MW mit einer Pulslänge von etwa 4 ns erzielt [8].

Mit dem gleichen Anregungsverfahren lässt sich in atomarem Neon eine Pulsleistung von etwa 200 kW bei 5401 Å erzeugen [8]. Die Linie gehört den  $2p-1s$ -Übergängen an, die sich ausschliesslich in gepulsten Betrieb invertieren lassen [7; 15].

**3.4 Der gepulste Cu-Laser**

Die Verwendung von metallischen Dämpfen als laseraktive Medien stellt hohe technologische Forderungen an die Entladungsstrecke. So wird zur Erzeugung eines Cu-Partialdruckes von 0,1 Torr eine Temperatur von 1400 °C benötigt, die innerhalb eines vakuumdichten, mit optisch hochwertigen Fenstern versehenen Entladungsgefässes aufrechtzuerhalten ist [11]. Eine geeignete Apparatur ist in Fig. 8 wiedergegeben. Neben dem metallischen Dampf werden in der Regel einige Torr He als Puffergas beigegeben. Es dient als Entladungsträger in der ungeheizten Zone zwischen Elektroden und Metalldampf und verzögert ausserdem die Bedampfung der kühlen Austrittsfenster [13].

Wie aus dem Niveauschema des Cu ersichtlich ist (Fig. 5), werden vom Laserphoton etwa  $\frac{2}{3}$  der Anregungsenergie des oberen Niveaus aufgenommen. Darüber hinaus befinden sich wenig andere Anregungsniveaus in energetischer Nachbarschaft, so dass die Resonanzniveaus  $4p^2P$  mit hoher Wahrscheinlichkeit besetzt werden.

Bei den bisher erreichten Temperaturen von 1500 °C, die einem Cu-Partialdruck von 0,3 Torr entsprechen, kann mit einer Teilchendichte von  $10^{12} \text{ cm}^{-3}$  im oberen Niveau gerechnet werden, was etwa  $10^{-3}$  der Besetzung des Grundterms gleichkommt [11]. (Vergleichsweise werden beim He-Ne-Laser etwa  $10^{-6}$ , beim  $\text{CO}_2$ -Laser etwa  $10^{-2}$  erreicht.)

**4. Physikalische und technische Anwendungen**

Mit Ausnahme des  $\text{CO}_2$ -Lasers, der mit Ausgangsleistungen bei etwa 150 W kommerziell angeboten wird, befinden sich die übrigen Hochleistungslaser noch mehr oder weniger im Entwicklungsstadium. Zwar sind auch verschiedene Argon-Laser-Typen technologisch entwickelt, doch liegen ihre Ausgangsleistungen maximal im Bereich von 1 W.

Der  $\text{CO}_2$ -Laser eignet sich hervorragend für die Bearbeitung nichtmetallischer Werkstoffe, wie Quarz, Keramik oder Kunststoffe. Wegen der guten Fokussierbarkeit (etwa 50 µm) lassen sich auf kleinstem Raum Schweißungen, Schnitte und Bohrungen durchführen. Der Anwendungsbereich des  $\text{Ar}^+$ -Lasers erstreckt sich dagegen auf optische Datenverarbeitung, Holographie, Ramanspektroskopie und einige geodätische Probleme. Für die gepulsten Hochleistungslaser speziell den  $\text{N}_2$ -Laser, wurde die Verwendung als optisches Radar diskutiert. Dem Einsatz dieser Laser stehen vorerst jedoch noch einige ungelöste technologische Fragen entgegen.

**Literatur**

- [1] E. I. Gordon, E. F. Labuda and W. B. Bridges: Continuous Visible Laser Action in Singly Ionized Argon, Krypton, and Xenon. Applied Physics Letters 4(1964) S. 178...180.
- [2] E. F. Labuda, E. I. Gordon and R. C. Miller: Continuous-Duty Argon Ion Lasers. IEEE J. Quantum Electronics QE-1(1965), S. 273...279.
- [3] H. Boersch, G. Herziger, W. Selig and J. Volland: High Power Ion Lasers with Wall-Stabilized Arc Discharge. Physics Letters 24A(1967), S. 695...696.
- [4] C. K. N. Patel: Continuous-Wave Laser Action on Vibrational-Rotational Transitions of  $\text{CO}_2$ . Physical Review 136(1964), A 1187...1193.
- [5] C. K. N. Patel: Selective Excitation through Vibrational Energy Transfer and Optical Maser Action in  $\text{N}_2\text{-CO}_2$ . Physical Review Letters 13(1964), S. 617...619.
- [6] C. K. N. Patel, P. K. Tien and J. H. McFee: CW High-Power  $\text{CO}_2\text{-N}_2$ -He Laser. Applied Physics Letters 7(1965), S. 290...292.
- [7] D. A. Leonard, R. A. Neal and E. T. Gerry: Observation of a Super-radiant Self-Terminating Green Laser Transition in Neon. Applied Physics Letters 7(1965), S. 175.
- [8] J. D. Shipman: Traveling Wave Excitation of High Power Gas Lasers. Applied Physics Letters 10(1967), S. 3...4.
- [9] H. G. Heard: Ultra-violet Gas-Laser at Room Temperature. Nature 200(1963), S. 667.
- [10] D. A. Leonard: Saturation of the Molecular Nitrogen Second Positive Laser Transition. Applied Physics Letters 7(1965), S. 4...6.
- [11] W. T. Walter, N. Solimene, M. Piltch and G. Gould: Efficient Pulsed Gas Discharge Lasers. IEEE J. Quantum Electronics QE-2(1966), S. 474...479.
- [12] W. T. Walter: 40-kW Pulsed Copper Laser. Bulletin of the American Physical Society, 12(1967), S. 90.
- [13] M. Piltch and G. Gould: High Temperature Alumina Discharge Tube for Pulsed Metal Vapor Lasers. Rev. scient. Instrum. 37(1966), S. 925...927.
- [14] E. F. Labuda and E. I. Gordon: Microwave Determination of Average Electron Energy and Density in He-Ne Discharges. Journal of Applied Physics 35(1964), S. 1647...1648.
- [15] D. Rosenberger: Laserübergänge und Superstrahlung bei 6143 Å und 5944 Å in einer gepulsten Neon-Entladung. Physics Letters 13(1964), S. 228...229.
- [16] T. J. Bridges: Competition, Hysteresis und Reactive Q-Switching in  $\text{CO}_2$  Lasers at 10.6 Microns. Applied Physics Letters 9(1966), S. 174...176.

**Adresse des Autors:**

Dr. Dieter Rosenberger, Forschungslaboratorium der Siemens AG, Postfach, D-8000 München 8.

**Commission Internationale de Réglementation  
en vue de l'Approbation de l'Equipement Electrique (CEE)**

**Tagung in Budapest vom 20. bis 30. März 1968**

Auf Einladung des Ungarischen Nationalkomitees fand die Frühjahrstagung 1968 der CEE vom 20. bis 30. März in Budapest statt. Von den 19 Mitgliedsländern waren 18 mit über 200 Delegierten vertreten; ferner nahmen Beobachter aus Kanada und den USA teil. Mit 13 Delegierten war die Schweiz wiederum wie seit mehreren Jahren erfreulich stark vertreten. An der Tagung fanden Sitzungen der Technischen Komitees für Fehlerstromschutzschalter, für Steckvorrichtungen und Haushaltsschalter, für Allgemeine Anforderungen, für Motorapparate und für

Wärmeapparate, sodann eine Sitzung des Anerkennungsbüros und schliesslich die übliche Sitzung der Plenarversammlung statt.

**Technisches Komitee für Steckvorrichtungen und  
Haushaltsschalter (CT 22/23)**

Unter dem Vorsitz von J. Smoes (Belgien) trat das CT 22/23 am 22. März 1968 zu einer eintägigen Sitzung zusammen. Zur Beratung stand die Revision der CEE-Publikation 14, Haushalt-

schalter. Der Vorschlag der Schweiz, dass es nur unter Zuhilfenahme von Werkzeugen möglich sein soll, Abdeckplatten und -kappen zu entfernen, sofern dadurch spannungsführende Teile berührbar werden, wurde angenommen. Der englische Vorschlag, 15 000 Abschaltungen bei Nennstrom auszuführen, wobei die Belastung durch Fluoreszenzlampen gegeben ist, wurde vorläufig in den neuen Entwurf aufgenommen. Alle Länder sind eingeladen, Untersuchungen vorzunehmen, ob eine Herabsetzung der Schaltzahl bei eventueller Erhöhung des Prüfstromes möglich sei. Aus Zeitmangel konnten die Normblätter nicht besprochen und die Revision nicht zu Ende geführt werden.

Das Sekretariat bereitet einen neuen Entwurf für die Tagung im Mai 1969 vor. Dabei werden die gefassten Beschlüsse und die Eingaben zu den nicht besprochenen Abschnitten berücksichtigt. Es wurde über die Tätigkeit der Arbeitsgruppe berichtet, die sich mit der Normung von Gehäusen und dem Problem der Austauschbarkeit von Schaltern und Steckdosen in den verschiedenen Gehäusen befasst. Eine Studiengruppe befasst sich damit, wenn möglich, ein weltweites Steckvorrichtungssystem zu finden. Diese Studiengruppe erwartet vom CT 22/23 jedoch neue Richtlinien, um brauchbare Ergebnisse erzielen zu können. *G. Tron*

### **Komitee für Allgemeine Anforderungen (TC 031)**

Am 23. März 1968 hielt das TC 031 eine ganztägige Sitzung ab.

Nach der Genehmigung des Protokolls der Sitzung in Brüssel 1966 fand eine allgemeine Diskussion über das ausgedehnte Arbeitsprogramm statt sowie über die Art und Weise, wie diese vielseitige Arbeit bewältigt werden kann. Ferner wurde im einzelnen darüber befunden, welche Aufgaben vom TC 031 und welche vom TC 032 (Komitee der Prüfstellen) zu behandeln seien. Das Komitee entschloss sich, eine ganze Reihe von Arbeitsgruppen zu bilden, die möglichst selbständig unter der Leitung je eines bestimmten Landes (Sekretariat und Leiter) fertige Entwürfe aufzustellen und dem Gesamtkomitee vorzulegen haben.

So wurde Deutschland in der Leitung der bereits bestehenden Arbeitsgruppe Hitze und Feuer, von der ein kurzer Arbeitsrapport entgegengenommen wurde, bestätigt. Für Anschlussklemmen wurden gleich drei Arbeitsgruppen gebildet: schraubenlose Klemmen für Anschluss der Leiter ohne Vorbereitung (Leitung Frankreich), schraubenlose Klemmen für Anschluss der Leiter mit Vorbereitung oder zusätzlichen Teilen (Leitung England) und Anschlussklemmen mit Klemmschrauben, wo eine Revision der Empfehlung 2 der CEE notwendig geworden ist; die Leitung dieser Arbeitsgruppe wurde der Schweiz übertragen. Die Arbeitsgruppe Luft- und Kriechstrecken, in der auch die Schweiz mitarbeiten wird, wurde der Führung durch Frankreich unterstellt. Dänemark hat seine Vorschläge betreffend Normung der Symbole dem TC 031 bereits vorgelegt. England wird mit Schweden neue Vorschläge für die Prüfung der Dauerhaftigkeit von Aufschriften ausarbeiten.

Zum Entwurf für Änderungen in der Empfehlung 1 der CEE (Feuchtigkeitsbehandlung) wurde lediglich beschlossen, die Toleranz von 4 °C für die Temperatur des Prüflings gegenüber der Temperatur der Feuchtigkeitskammer als reine Plus-Toleranz festzulegen. Auch der Entwurf über schraubenlose Anschlussklemmen, der vorläufig nur für Haushaltschalter ausgelegt war, konnte nur kurz diskutiert werden; es wurde beschlossen, provisorisch solche Klemmen nur bis 70 °C Arbeitstemperatur und vorläufig nur für massive und steife Leiter und nur für stromführende, also nicht für Schutzleiterklemmen zuzulassen.

Die nächste Sitzung des TC 031 wird bereits im Herbst 1968 stattfinden. *A. Tschalär*

### **Technisches Komitee für Fehlerschutzschalter (CT 227)**

Das CT 227 versammelte sich am 20. und 21. März 1968 unter dem Vorsitz von G. Biegelmeier (Österreich) zur Beratung des zweiten Entwurfes der Vorschriften über Fehlerstromschutzschalter. Die Anforderungen gegenüber dem zweiten Entwurf wurden im allgemeinen etwas verschärft. Die Schweiz schlug vor, den Paragraphen über Anschlussklemmen wesentlich zu kürzen sowie Konstruktions- und Materialvorschriften möglichst zu streichen. Das bedeutet jedoch eine Revision der Empfehlung 2 der CEE über Schraubklemmen. Zur Behandlung dieser Frage

wurde im Komitee für allgemeine Anforderungen (CT 031) eine Arbeitsgruppe unter Leitung der Schweiz gebildet. Der schweizerische Vorschlag, dass der Prüfstrom höchstens das 1,35fache des Nennauslösestromes betragen dürfe, wurde abgelehnt. Es bleibt im CEE-Entwurf beim 2,5fachen Nennauslösestrom. Über die Durchführung der Kurzschlussprüfung waren die Ansichten geteilt. Alle Länder wurden eingeladen, mit den angenommenen hohen Stromwerten Versuche durchzuführen. Die Abschaltprüfungen sollen nur mit rein Ohmscher Last erfolgen, was jedoch nicht ganz den tatsächlichen Verhältnissen entspricht.

Dieser zweite Entwurf ist noch nicht reif für die 6-Monate-Regel und wird im Mai 1969 nochmals im Technischen Komitee behandelt. Das CT 227 wird sich nicht mit Fehlerstromschutzschaltern mit eingebautem Überstromauslöser beschäftigen. Das gehört in den Aufgabenbereich des CT 224, genauso wie die Mehrbereichs-Leitungsschutzschalter mit zusätzlicher Fehlerstromauslösung. *G. Tron*

### **Technisches Komitee für Motorapparate (CT 311)**

Das CT 311 tagte am 25. und 26. März 1968 unter dem Vorsitz von L. R. Iversen (Norwegen). Zuerst wurde der Entwurf über Kühlschränke besprochen. Auf Antrag Frankreichs und Italiens wird die endgültige Verabschiedung bis nach Erscheinen der CEI-Publikation, die gegenwärtig der 6-Monate-Regel untersteht, verschoben. Sollte in der CEI die Vorschrift über Kühlschränke nicht angenommen werden, wird sich das technische Komitee 311 der CEE wieder mit der Angelegenheit befassen.

Nachher folgte eine ausgedehnte Besprechung des Entwurfes der Sonderbestimmungen für Büromaschinen. Das Sekretariat wird versuchen, den Entwurf bis Mai 1968 fertigzustellen, so dass er an der Sitzung des SC 61A der CEI in Stockholm über Büromaschinen verwendet werden kann. Eine längere Diskussion entspann sich über den Geltungsbereich, der neben den üblichen Büromaschinen auch Aktenvernichter und Kopiermaschinen einschliesst. Ausserhalb des Geltungsbereiches bleiben nur ausgesprochene Apparate der Datenverarbeitung und grosse Kopiermaschinen. Es herrschte Übereinstimmung darüber, dass nicht auf die CEE-Publikation 1 verwiesen werden sollte, sondern alle zur Prüfung des Elektronik- oder Hochspannungsteiles notwendigen Bestimmungen in diesen Sonderbestimmungen enthalten sein sollten. Die Schweiz übernahm die Aufgabe, diesbezügliche Vorschläge zu unterbreiten.

Die Sonderbestimmungen für Küchenabfallvernichter wurden durchberaten. Offen ist nur noch die Frage der Normalbelastung. Interessierte Länder werden Versuche mit dem kanadischen Vorschlag durchführen und den Holzstücken Holzspäne beimengen. Die Diskussion der Sonderbestimmungen für Küchenmaschinen konnte abgeschlossen werden. Offen bleibt noch die Festlegung der Normallast für Mixer.

Auf das Programm der Herbsttagung wurden gesetzt: Normallast für Küchenabfallvernichter und Mixer (wofür Vorschläge von Arbeitsgruppen vorbereitet werden); Besprechung des 2. Entwurfes für Büromaschinen und der schweizerischen Vorschläge zur Prüfung von Büromaschinen mit eingebauten Halbleitern bzw. mit Hochspannungsteil; Interpretationsfragen einiger Paragraphen des Teiles I der CEE-Publikation 10. *G. Tron*

### **Technisches Komitee für Wärmeapparate (CT 321)**

Das CT 321 tagte vom 27. bis 29. März 1968 unter dem Vorsitz von W. Winkelmann (Niederlande). Zuerst wurde der Entwurf über Wärmeapparate der Klasse II behandelt. Er ist eine Ergänzung des Teiles I der CEE-Publikation 11. Der maximale Berührungsstrom wurde zu 0,25 mA festgelegt. Die Prüfspannung für Schutzisolation beträgt 2750 V, für die verstärkte Isolation 4000 V. Die verstärkte Isolation sollte nur dann verwendet werden, wenn keine Möglichkeit zur Trennung von Betriebs- und Schutzisolation besteht. Der Entwurf wird vom Sekretariat bereinigt und unter die 6-Monate-Regel verteilt.

Der Hauptteil der Zeit dieses technischen Komitees wurde für den Entwurf über Heizdecken und Heizkissen verwendet. Die Beratungen erstreckten sich hauptsächlich auf Mess- und Prüfmethode. England unterbreitete gemäss dem letzten Entwurf auf Grund umfassender Erfahrungen neue Vorschläge für Prüfverfahren, die sehr strenge Anforderungen stellen. Da diese jedoch spät eingereicht wurden, konnten sie in dieser Sitzung

nicht zu Ende beraten und beschlossen werden. Eine Arbeitsgruppe wurde mit der Ausarbeitung eines neuen Entwurfes beauftragt.

Als Traktanden für die nächste Sitzung des CT 321 im Mai 1969 sind vorgesehen: neuer Entwurf der Arbeitsgruppe für Heizdecken und Heizkissen; Apparate für Haar- und Hautbehandlung; Interpretation einiger Paragraphen des Teiles I der CEE-Publikation 11.

G. Tron

### Zulassungsbüro (CB)

Im Rahmen der CEE-Tagung in Budapest hielt das Zertifizierungsbüro unter dem Vorsitz von Dr. E. Wettstein seine 14. halbtägige Sitzung ab, an der 16 Länder durch je einen Delegierten vertreten waren. Erstmals nahm als neues Mitglied Polen, vertreten durch Prof. B. Planeta, an der Sitzung teil. Als Gast war der Sekretär der CEE, M. Huizinga, anwesend.

Die vom Sekretariat aufgestellte Statistik über den Stand der Anmeldungen und Erteilungen von CB-Zertifikaten zeigt folgendes Bild:

Eingegangene CB-Anmeldungen: 120 (Vorjahr: 102)<sup>1)</sup>; + 17,5 %.  
Erteilte CB-Zertifikate: 93 (Vorjahr: 73)<sup>1)</sup>; + 27,0 %.

Nach der Zahl der Anmeldungen geordnet verteilen sich die Ursprungsländer wie folgt:

Deutschland	49	Frankreich	5
Niederlande	23	Dänemark	3
Italien	13	Belgien	3
Schweiz	8	Österreich	1
USA	8	Finnland	1
Schweden	5		

Gemäss Beschluss der 13. Sitzung des CB in Cannes ist das Zulassungsbüro Berufungsinstanz für Fälle, wo gegen die Entscheide der CB-Prüfinstitute Einspruch erhoben wird. An der Sitzung wurde das Rekursverfahren auf Grund eines Sekretariatsvorschlages wie folgt vorgeschlagen:

a) Der Rekurrent hat innerhalb eines Monats nach Erhalt des Prüfergebnisses schriftlich begründet das Rekursbegehren zu stellen.

b) Für die Behandlung eines Falles an der Sitzung erhält jedes Mitglied ohne Namensnennung die notwendigen Unterlagen zum Studium.

c) Die Prüfungsinstanz hat spätestens innerhalb 8 Monaten nach Eingang der Beschwerde dem Rekurrent schriftlich die Annahme oder Rückweisung der CB-Anmeldung mitzuteilen. Während der Verhandlung haben sowohl der Hersteller des angemeldeten Objektes wie auch die fraglichen Prüfinstitute das Recht zur Verteidigung ihres Standpunktes durch je einen Vertreter.

Die Frage der Zertifikaterteilung auf Grund einer Prüfung von nur einem Prüfinstitut wurde eingehend behandelt. Da sich das CB noch nicht einheitlich zu einer Entscheidung entschliessen konnte, übernahm der Delegierte von Grossbritannien die Aufgabe, die negativen Punkte, und der Delegierte von Norwegen, die positiven Punkte schriftlich zusammenzustellen und dem Sekretariat einzureichen. Jedes Mitglied erhält hierauf einen zu beantwortenden Fragebogen, so dass an der Sitzung in Oslo der endgültige Entscheid gefällt werden kann.

Das Problem der nationalen Zulassung auf Grund eines CB-Zertifikates wurde weiterbehandelt, und es wurde festgehalten, dass dies vorwiegend eine Angelegenheit der einzelnen Länder ist, wobei jedes CEE-Mitglied am Verfahren teilnehmen kann.

Für folgende Sachgebiete liegen heute die entsprechenden CEE-Publikationen druckfertig vor und können nach Bekanntgabe der zusätzlich erschwerenden nationalen Bestimmungen in das CB-Verfahren eingeschlossen werden:

- Publikation 3, 2. Auflage, Edison-Lampensockel.
- Publikation 10, Sektion E, 2. Ausgabe, Elektrische Uhren.
- Publikation 10, Sektion J, 2. Ausgabe, Waschmaschinen.
- Publikation 10, Sektion O, 2. Ausgabe, Massageapparate.
- Publikation 11, Sektion M, 2. Ausgabe, Grills, Wärmeplatten, Kochapparate.
- Publikation 15, 2. Ausgabe, Schutztransformatoren.
- Publikation 16, Nachtrag 1, Haushaltssicherungen.
- Publikation 17, 2. Ausgabe, Industriesteckvorrichtungen.
- Publikation 19, Nachtrag 1, Haushalt-Kleinschalter.

Die Schweiz hat ihre Teilnahme auf folgenden Sachgebieten unter Angabe ihrer nationalen Abweichungen angemeldet:

<sup>1)</sup> Stand Herbst 1967.

Publikation 7, Haushaltsteckvorrichtungen, Flachstecker 2,5 A, 250 V, Variante II, Normblatt XVI, Kupplungssteckdosen 10/16 A, 250 V, Normblatt I.

Publikation 10, Teil I, allgemeiner Teil für motorische Apparate.

Publikation 10, Sektion A, Staubsauger.

Publikation 10, Sektion N, Rasier-, Haarschneide- und ähnliche Apparate.

Publikation 11, Teil I, allg. Teil für elektrische Koch- und Heizapparate.

Publikation 11, Sektion A, Kochherde, Kochplatten.

Publikation 11, Sektion B, Flüssigkeitserhitzer.

Publikation 11, Sektion E, Heisswasserspeicher.

Publikation 11, Sektion G, Bügeleisen und Bügelmaschinen.

Die Frage der Anwendung der -Marke für die nationale Zulassung konnte noch nicht abschliessend behandelt werden. Grundsätzlich wurde festgehalten, dass gemäss Beschluss der Plenarversammlung in Cannes die -Marke nur auf Grund einer Prüfung nach den CEE-Spezifikationen erteilt werden kann. Diese Angelegenheit soll im Zusammenhang mit der Radio-Störfreiheit nach CISPR an der Sitzung in Oslo behandelt werden.

K. von Angern

### Plenarversammlung

Die Plenarversammlung hielt am 30. März 1968 eine ganztägige Sitzung ab, und zwar, wie dies seit dem Amtsantritt des jetzigen Präsidenten, P. D. Poppe, ausnahmslos der Fall war, unter dessen Vorsitz. Wiederum standen auf der Traktandenliste ausser organisatorischen und administrativen auch technische Gegenstände, und zwar unter dem neuerdings eingeführten Umfrageverfahren: D-Sicherungen, Waschmaschinen, Wäschezentrifugen, Installationsrohre, und unter dem abgekürzten Genehmigungsverfahren Änderungen zu bestehende Publikationen über Apparateschalter, Leitungsschutzschalter, Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen und über Handleuchten.

Ein früher gefasster Beschluss wurde dahin präzisiert, dass die CEE sämtliche Sekretariatsdokumente (im wesentlichen also die Entwürfe zu CEE-Anforderungen) an das Bureau Central der CEI schickt. Zu den diesjährigen Sitzungen der CEI: CE 23 und 61; SC 12B, 32C, 61A, 34B, 34C, 34D wurden Beobachter bestimmt, und es wurde ausdrücklich gewünscht, dass die Mitglieder der CEE an diesen Sitzungen möglichst zahlreich anwesend sind.

Von den unter dem Umfrageverfahren vorliegenden Gegenständen konnten die Waschmaschinen und die Wäschezentrifugen verabschiedet werden, während die D-Sicherungen und die Installationsrohre in bereinigter bzw. geänderter Fassung der Herbstsitzung der Plenarversammlung vorgelegt werden sollen; bei den Installationsrohren handelt es sich um eine von der Schweiz vorgeschlagene zweckmässigere Normreihe für die Aussendurchmesser der Rohre. Die im abgekürzten Genehmigungsverfahren vorgeschlagenen Änderungen für Vorschaltgeräte, für Handleuchten und teilweise auch für Leitungsschutzschalter wurden genehmigt; der Änderungsvorschlag für Apparateschalter wurde an das Technische Komitee zurückgewiesen.

Die Rapporte über das Internationale Symposium über die Sicherheit von elektrischen Handwerkzeugen und Apparaten im Oktober 1967 in Turin, über die Sitzung des CEI/SC 20B über Niederspannungsleiter im Oktober 1967 in Aakara, über die Sitzung der Expertengruppe für die Sicherheit von Apparaten mit Halbleiter-Reglern im Februar 1968 in London, sowie über den Stand der Registrierung der CEE-Marke in den europäischen Ländern wurden unter Zustimmung zur Kenntnis genommen. Für die Technischen Komitees der CEE für Sicherungen und für Apparatesteckvorrichtungen wurden D. Bingley (UK) und K. Weise (D) als Vorsitzende gewählt.

Nach den üblichen Berichten über die Tätigkeit der Technischen Komitees und des Anerkennungsbüros, die an dieser Tagung Sitzungen abgehalten hatten, wurde das Programm für die Herbst-Tagung bekanntgegeben; diese wird vom 1. bis 12. Oktober 1968 in Oslo stattfinden und Sitzungen der folgenden Gremien umfassen: Leitungsschutzschalter (eventuell an dessen Stelle Isolierte Leiter), Temperaturregler, Allgemeine Anforderungen, Handwerkzeuge, Motorapparate, Plenarversammlung und Anerkennungsbüro. Die Frühjahrs-Tagung 1969 wurde im Mai in London vorgesehen.

A. Tschalär

# Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

## Propulsion électrique dans l'espace cosmique

629.7.036.7

[D'après D. E. T. F. Ashly et B. D. Day: Electric propulsion in space, Electronics and Power 14(1968)2, p. 68...70]  
(Traduction)

L'équation des fusées prouve qu'il n'est nullement indiqué d'imprimer à un vaisseau spatial une vitesse supérieure à la vitesse de sortie du gaz de propulsion. La modification de vitesse demeure d'autre part dans les mêmes conditions proportionnelle à la vitesse de réaction.

Les agents de propulsion chimique permettent tout au plus d'atteindre des vitesses de sortie de quelques km/s. Il n'en est pas de même avec les propulsions électriques permettant de réaliser jusqu'à 100 km/s. Lors du départ de la terre, les agents de propulsion chimiques ne seront évidemment jamais supplantés par une propulsion électrique capable de vaincre la pesanteur. Les poussées indispensables à cet effet et les vitesses relativement faibles sont assurées plus efficacement par les agents chimiques. La propulsion électrique n'intervient à son tour seulement dans le stade déjà plus ou moins dépourvu de gravité, mais présume d'autre part l'existence d'une source d'énergie électrique à grand rendement. A proximité du soleil on dispose comme source d'énergie extérieure du rayonnement solaire. A une distance considérable où l'énergie solaire n'est plus suffisante on ne saurait vraisemblablement utiliser qu'un petit réacteur atomique à haut rendement dont le développement reste toutefois relégué à un avenir fort éloigné.

Partant de la trajectoire d'un satellite, il suffirait p. ex. d'une poussée de seulement 0,1 N produite par une source d'énergie de 2,5 kW à une vitesse de sortie de 50 km/s et une perte de masse de  $2 \cdot 10^{-3}$  g/s pour fournir à 100 kg une vitesse atteignant au bout d'un mois 2 km/s. Cette accélération n'exigerait qu'une masse de réaction de 5 kg seulement. On pourrait transférer sur cette base une charge utile de 800 kg. p. ex. d'une trajectoire autour de la terre sur une orbite de Mars. Lors de l'application d'une matière fusante chimique la charge utile se réduirait à 200 kg seulement.

La propulsion électrique peut être réalisée de différentes manières. La plus simple en est sans doute une chambre de combustion chauffée à env. 1000 °C dans laquelle le gaz de propulsion est chauffé au point de s'échapper de la tuyère à des vitesses allant de 1...10 km/s. Ce principe a déjà reçu une application pratique en vue de l'orientation de la position des satellites dans l'espace.

Des vitesses de sortie sensiblement plus élevées peuvent être obtenues lorsque le gaz de propulsion doit traverser lors de son échauffement un arc électrique. Ce système de propulsion permet de transformer 50 % de l'énergie électrique en énergie cinétique.

Ce principe a reçu un développement ultérieur qui aboutit à la propulsion magnétoplasma-dynamique dans laquelle les atomes éjectés sont ionisés et soumis à une accélération supplémentaire par des champs magnétiques.

Dans la propulsion ionique enfin, des particules ionisées subissent une accélération électrostatique. Du fait que l'éjection des ions positifs p. ex. conférerait au vaisseau spatial une charge toujours plus négative qui finirait par attirer à nouveau ces ions positifs, il faudra après l'accélération ajouter des électrons au flux ionique. On a déjà réalisé des essais pratiques se rapportant à des propulsions ioniques accusant un rapport de la masse à la puissance de 8 kg/kW et un rendement de plus de 70 %.

Ce qui il y a 10...20 ans à peine apparaissait comme pure spéculation des romans de science-fiction a déjà été actuellement réalisé en grande partie. D. Kretz

## Blendung durch Strassenbeleuchtung

628.971.6:612.843.367

[Nach LiTG-Fachausschuss «Aussenbeleuchtung»: Blendung durch Strassenbeleuchtung. Lichttechn. 20(1968)1, S. 1A...5A]

Die Arbeit befasst sich mit der Berechnung, der Messung und der Bewertung von Blendung und bezieht sich auf ortsfeste Beleuchtungsanlagen mit einer mittleren Fahrbahnleuchtdichte von 0,2...3,0 cd/m<sup>2</sup>. Ferner sind Leuchten mit geringen Eigenleuchtdichten vorausgesetzt, wie sie etwa bei nicht abgeschirmten Leuchten für Fluoreszenzlampen auftreten.

Die «Internationalen Empfehlungen für die öffentliche Beleuchtung» [CIE-Publ. Nr. 12(1965)] enthält vereinfachte Regeln zur Begrenzung der Blendung. Kritische Überlegungen führen da-

zu, für die Neubearbeitung von DIN 5044: «Strassenbeleuchtung» eine Änderung der maximal zulässigen Lichtstärke bei den Leuchten gemäss Tabelle I vorzuschlagen.

### Maximale Lichtstärken bei verschiedenen Leuchtentypen

Tabelle I

Leuchtentyp	Maximal zulässige Lichtstärke für die Ausstrahlungswinkel	
	$\gamma = 90^\circ$	$\gamma = 80^\circ$
Abgeschirmt	10 cd/1000 lm, höchstens 500 cd	30 cd/1000 lm, höchstens 1000 cd
Teilabgeschirmt	50 cd/1000 lm, höchstens 1000 cd	100 cd/1000 lm, höchstens 2000 cd
Nichtabgeschirmt	1500 cd	3000 cd

Diese Begrenzungen der Lichtstärke gelten nur als erste Massnahmen zur Verminderung der Blendung.

Bei der Bestimmung der Blendung ist zwischen der physiologisch nachweisbaren Blendwirkung und der psychologisch zu bewertenden Blendempfindung zu unterscheiden. Die physiologische Blendung bewirkt eine Verminderung der Sehfunktionen und lässt sich z. B. nach dem Verfahren von Holladay, Moon und Spencer berechnen. Es geht davon aus, dass die im Gesichtsfeld befindlichen Leuchtdichten von Lichtquellen im Auge eine Schleierleuchtdichte erzeugen, welche die Schwellenleuchtdichte erhöht und dadurch die Unterschiedsempfindlichkeit verschlechtert.

Für die Berechnung der psychologischen Blendung bestehen mehrere Verfahren, deren Ergebnisse aber nicht befriedigend übereinstimmen. Gestützt auf neuere experimentelle Arbeiten ist eine vereinfachte Methode entwickelt worden, welche die von einer Beleuchtungsanlage verursachte Blendwirkung mit hinreichender Genauigkeit zu ermitteln gestattet. Es müssen dazu von einer Anlage folgende Grössen bekannt sein:

$L_m$  mittlere Strassenleuchtdichte in cd/m<sup>2</sup>;

$L_s$  äquivalente Schleierleuchtdichte in cd/m<sup>2</sup>;

$\omega$  Raumwinkel in sr (Steradian), den die leuchtenden Teile einer Leuchte für den Beobachter bilden.

Repräsentative und international anerkannte Testaufgabe für den Autofahrer ist die Wahrnehmbarkeit eines Sehubjektes von 20×20 cm, das sich 100 m vor dem Beobachter auf der Strasse befindet. Für das Erkennen des Objektes ist ein bestimmter Leuchtdichteunterschied zwischen ihm und dem Hintergrund erforderlich. Ist keine Blendung vorhanden, dann ist der wahrnehmbare Leuchtdichteunterschied am geringsten und wird als Schwellenwert bezeichnet. Ist aber Blendung wirksam, dann kann das Sehzeichen erst bei grösserer Leuchtdichtedifferenz wahrgenommen werden. Das Verhältnis des höheren zum niedrigen Leuchtdichteunterschied (in Prozent des Schwellenwertes) kann als Mass für die physiologische Blendung gelten.

Für die psychologische Blendung werden die vier Empfindungsstufen:

merkbar — Grenze BCD <sup>1)</sup> — störend — unerträglich

eingeführt. Für die zugrundegelegte abgeschirmte Fluoreszenzleuchte sowie für einen bestimmten Raumwinkel, unter dem sie gesehen wird, werden aufgrund von Untersuchungen, in graphischer Darstellung, die Beziehungen zwischen  $L_m$ ,  $L_s$  und den vier Stufen der Blendungsempfindungen hergestellt. Für die praktische Anwendung dieses neuen Bewertungsverfahrens ist es jedoch einfacher Kurvenblätter für die vier Empfindungsstufen zu zeichnen und in jede Zeichnung die Parameter der meist vorkommenden Raumwinkel für die Leuchte einzutragen. Das Vorgehen zur Bestimmung der beiden Blendungsarten geht dann so vor sich, dass man mit einer ersten graphischen Darstellung aus den Grössen  $L_m$  und  $L_s$  die physiologische Blendung ermittelt und danach die Blendempfindung anhand der vier Kurvenblätter durch Probieren sucht, wobei die äquivalente Schleierleuchtdichte als Bindeglied dient.

Der Fachausschuss beabsichtigt dieses Verfahren auch zur Blendungsbewertung von Leuchten mit höherer Leuchtdichte auszubauen.

J. Guanter

<sup>1)</sup> BCD = borderline between comfort and discomfort.