

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
<b>Band:</b>	55 (1964)
<b>Heft:</b>	21
<b>Rubrik:</b>	Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

### **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:** 05.02.2026

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

diese Feinheit, so kann man entsprechend der in Fig. 3 eingezeichneten Regressionsgeraden für die Spektraldichte der Netzspannungsschwankungen den Ansatz machen:

$$\Phi(\omega) = \frac{0,675 \cdot 10^{-6}}{\omega^{1,5}} \quad (11)$$

Mit dieser Beziehung lässt sich das partielle mittlere Fehlerquadrat berechnen [siehe Gl. (8)]. Es ist:

$$E_{mp}^2 = \frac{1}{\pi} \int_{\omega_1}^{\omega_2} \Phi(\omega) d\omega = 0,43 \cdot 10^{-6} \left( \frac{1}{\sqrt{\omega_1}} - \frac{1}{\sqrt{\omega_2}} \right) \quad (12)$$

Entsprechend dem Gültigkeitsbereich von Gl. (11) ist  $\omega_1 = 0,01 \text{ s}^{-1}$  und  $\omega_2 = 10 \text{ s}^{-1}$  zu setzen. Wie man sich leicht überzeugt, ist der Beitrag für Frequenzen  $\omega > 10$  nur gering, so dass man ohne grossen Fehler  $\omega_2 = \infty$  setzen darf. Mit  $\omega_1 = 0,01$  folgt dann:

$$E_{mp}^2 = 4,3 \cdot 10^{-6} \quad E_{mp} = 2,08 \cdot 10^{-3}$$

Entsprechend der tiefsten Frequenz ist der berechnete Wert für  $E_{mp}$  für eine Beobachtungszeit:

$$T = \frac{2\pi}{\omega_1} = 628 \text{ s} \approx 10,5 \text{ min}$$

gültig. Vergleichsweise wurde  $E_m$  direkt aus Meßstreifen der Netzspannungsschwankungen (mit Hilfe der Summenhäufigkeit) ermittelt. Die Auswertung von zwei Messungen über je eine Beobachtungsdauer von 10 min ergab  $E_m = 1,97 \cdot 10^{-3}$

und  $1,59 \cdot 10^{-3}$ , also Werte, die befriedigend mit dem oben berechneten Wert  $E_{mp} = 2,08 \cdot 10^{-3}$  übereinstimmen. Auswertungen von Meßstreifen über je 120 s ergaben für  $E_m$  die folgenden Werte:

$$2,12 \cdot 10^{-3} \quad 1,55 \cdot 10^{-3} \quad 1,36 \cdot 10^{-3} \quad 1,25 \cdot 10^{-3}$$

$$1,32 \cdot 10^{-3} \quad 1,36 \cdot 10^{-3}$$

Berechnet man  $E_{mp}^2$  mit  $\omega_1 = 2\pi/120 = 0,0524 \text{ s}^{-1}$  und  $\omega_2 = \infty$  aus Gl. (12), so folgt:

$$E_{mp}^2 = 1,88 \cdot 10^{-6} \quad E_{mp} = 1,37 \cdot 10^{-3}$$

also ein Wert, der mit den oben angegebenen Werten ganz gut übereinstimmt.

## Literatur

- [1] *Gaden, D.:* Essai d'un procédé pour caractériser la clientèle d'un réseau selon la variabilité de sa consommation. Bull. SEV 46(1955)2, S. 45...56.
- [2] *Gaden, D.:* Rapport existant entre les variations de la charge consommée par la clientèle d'un réseau et les variations de fréquence qui en résultent. Bull. SEV 49(1958)10, S. 439...448.
- [3] *Gaden, D.:* Nouveaux résultats d'essais concernant le rapport existant entre les variations de la charge consommée par la clientèle d'un réseau et les variations de fréquence qui en résultent. Bull. SEV 54(1963)2, S. 37...42.
- [4] *Truxal, J.:* Entwurf automatischer Regelsysteme. München Oldenbourg (1960).
- [5] *Bühler, H.:* Einführung in die Anwendung moderner Rechenautomaten. Basel: Birkhäuser (1963).
- [6] *Linder, A.:* Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. 3. Auflage. Basel: Birkhäuser (1960).

## Adresse des Autors:

H. Bühler-Canepa, Ingenieur, Ciona di Carona (TI).

## Commission Electrotechnique Internationale (CEI)<sup>1)</sup>

### 29. Haupttagung in Aix-les-Bains vom 19. bis 30. Mai 1964

#### CE 25, Symboles littéraux et signes

Une seule journée était prévue au programme pour la réunion plénière du CE 25, en effet tout le travail de détail est fait dans le cadre plus léger du GT 1, qui, fonctionnant comme «Comité secrétariat» soumet les documents établis directement aux Comités nationaux.

Le Comité d'Etudes a examiné le problème des «Symboles pour des grandeurs variables avec le temps» en tâchant d'établir un système plus détaillé que celui qui est proposé dans la révision de la publication 27 de la CEI. Il n'a pas été possible encore d'arriver à un accord et le problème reste à l'étude.

Différentes propositions étaient en présence pour les symboles des fonctions discontinues (fonction unité, impulsion, doublet, etc.):  $S(t)$  ou  $u(t)$ ,  $\gamma(t)$  et  $\delta(t)$ .  $u(t)$  fut éliminé d'un commun accord, alors que  $\gamma(t)$  proposé et soutenu seulement par la France était également abandonné. Le choix entre  $S(t)$  soutenu par les Etats-Unis, le Royaume-Uni et la Turquie et  $\delta(t)$  proposé par les autres états européens: Allemagne, Yougoslavie, Espagne, Pays-Bas, Suisse et en outre le Japon devra encore être soumis aux Comités Nationaux.

Le CE 25 a en outre examiné et approuvé avec quelques légères modifications les propositions de son Secrétariat concernant d'une part l'organisation interne du CE 25 et précisant les tâches et les compétences du GT 1, d'autre part un projet de «Directives pour la procédure à suivre pour la collaboration entre le CE 25 et les autres Comités d'études en matière de symboles littéraux». Il a approuvé également les rapports d'activité de ses Groupes de travail 1 et 2. *J. Dufour*

#### SC 29A, Enregistrement sonore

Le SC 29A, qui s'est réuni 4½ jours à Aix-les-Bains sous la présidence de M. Davies (Royaume-Uni), avait pour ordre du jour le document 29A(Bureau Central)14A. Il a été pris note qu'à la suite de la réunion de Baden-Baden, la proposition du Secrétariat soumise à la Règle des Six Mois concernant la révision de la Publication 98 de la CEI, Recommandations pour les enregistrements à gravure latérale sur disques moulés d'utilisation courante et sur disques pour usage professionnel, a été acceptée, de sorte que la deuxième édition de cette Publication se rapportant aux disques moulés et appareils de lecture a pu paraître. En outre, l'amendement du point D2 de la Publication 94 de la CEI concernant les caractéristiques de fréquence de l'enregistrement magnétique a aussi été accepté selon la Règle des Six Mois, de sorte qu'il pourra être publié.

Un groupe de travail pour le vocabulaire a été constitué pour collaborer aux travaux du CE 1, Terminologie. A la demande de la France, un groupe est formé pour définir un niveau zéro de référence pour les signaux enregistrés sur bande magnétique. Cette définition pourrait être introduite dans une nouvelle publication (distincte de la Publication 94) intitulée «Méthodes de mesure dans le domaine de l'enregistrement magnétique».

Le document 29A(Secrétariat)18, qui constitue la préparation d'une nouvelle édition de la Publication 94, fit l'objet de diverses discussions; celle qui a la portée essentielle concerne les caractéristiques de fréquence dont on tend d'une manière générale à réduire la constante de temps. A 19 cm/s, la valeur de 70 µs est maintenue; par contre, à 9,5 cm/s, bien que 140 µs reste en vigueur, on tendra à introduire 90 µs. Pour la vitesse de 4,76 cm/s, la valeur proposée est de 120 µs aux aiguës et 1590 µs aux

<sup>1)</sup> Der 1. Teil ist im Bull. SEV 55(1964)18 erschienen.

basses fréquences; l'usage de la constante de temps de 120  $\mu$ s paraît devenir possible grâce à des bandes fabriquées spécialement pour les très petites vitesses. Enfin, la proposition de certains pays d'admettre également l'enregistrement magnétique vidéo au SC 29A fut longuement commentée, parce que ce précédent pourrait en entraîner d'autres tel que l'enregistrement magnétique des données. Un groupe d'experts devra présenter une proposition de réorganisation à soumettre au Comité d'Action de la CEI par l'intermédiaire du CE 29.

P. H. Werner

### GT 11 des CE 29, Electroacoustique

Die GT 11, künstliche Münden, Stimmen und Ohren, des CE 29 tagte in Aix-les-Bains am 27. und 28. Mai 1964 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten Prof. Frenkiel. Einleitend wurde die Zusammenarbeit mit der 12. Studienkommission des CCITT besprochen. Die beiden Organisationen setzen ihre Studien getrennt fort, tätigen aber einen gegenseitigen Dokumentenaustausch (die CEI arbeitet gegenwärtig an der Normung eines künstlichen Ohres zur Eichung von Audiometerhörern und das CCITT an künstlichen Ohren und Münden für Telephonometrie).

Die Hauptaufgabe der Arbeitsgruppe bestand im Studium der Antworten der Nationalkomitees auf das Dokument 29(*Secretariat*)45, Rapport relatif au coupleur de référence de la CEI pour l'étalonnage des appareils de correction auditive utilisés en audiométrie. Das bereinigte Dokument ist von der Plenarversammlung zur Zirkulation unter der 6-Monate-Regel vorgesehen worden.

Nach Kenntnisnahme neuer Untersuchungsergebnisse über akustische Impedanzen menschlicher Ohren und Kuppler wurde das weitere Vorgehen festgelegt, welches vorerst Vergleichsmessungen mit einer noch zu definierenden Referenz-Hörermuschel betrifft und in einer kritischen Begutachtung der verschiedenen Resultate über mittlere akustische Impedanzen menschlicher Ohren besteht. Diese Arbeiten werden anlässlich einer nächsten Tagung der Arbeitsgruppe, die im Oktober 1964 in Lüttich stattfinden wird, vorbereitet, wo zudem das Studium von künstlichen Mastoiden in Angriff genommen wird.

E. Seemann

### CE 37, Parafoudres

Auf Grund der Abstimmung über das der 6-Monate-Regel unterstellt Dokument 37(*Central Office*)10, wurde vom Präsidenten bekanntgegeben, dass ein revidierter Entwurf vom Redaktionskomitee ausgearbeitet wird, der im Juli 1964 dem Bureau Central zur Veröffentlichung zugestellt werden soll. Das Dokument betrifft den «Guide to application of non-linear-resistor type lightning arresters for alternating current systems».

Die gesamte Diskussion der 3 Sitzungstage betraf das Dokument 37(*Secretariat*)10, Second Draft of Revision of Publication 99-1, Recommandation of Lightning Arresters, Part I: «Non linear resistor type arresters for a. c. current systems». Behandelt wurden die Artikel 54...74, wobei folgende Punkte zu eingehenden Diskussionen führten:

Spannungsprüfung des Ableitergehäuses, Ziff. 61, insbesondere bei Regen und bei verschmutzter Isolation (Pollution). Eine Umfrage an die Länder über die bestehenden Prüfmethoden und eventuelle Vorschriften wurde beschlossen und ein Fragebogen dazu aufgestellt.

Für die Ansprechspannung bei Wechselspannung, Ziff. 64, wird die unter Grenze von  $1,5 \times$  Netzspannung bei den Hochleistungs-Ableitern (heavy duty class) fallen gelassen und der Überblick zwischen Besteller und Hersteller überlassen.

Die Messung der Ansprechspannung bei Schaltüberspannungen, Ziff. 67, soll mit exponentiell ansteigender Spannung mit Frontzeiten bis 2000  $\mu$ s erfolgen, anstelle von linear ansteigenden Stoß-Spannungen, wie sie in Venedig diskutiert worden waren.

Über die Erfahrungen der Länder mit der Hochstromprüfung (65 bzw. 100 kA), Ziff. 69, soll eine Umfrage gestartet werden, ebenso über die Erfahrungen mit der Prüfung mit langdauernden Stoß-Strömen von 2000  $\mu$ s Dauer. Als weiterer Stromwert für Langstöße werden 500 A (bei 2000  $\mu$ s) festgelegt.

Die Frage der Zuverlässigkeit von Löschversuchen an Ableiter-Elementen von 3...12 kV für Ableiter höchster Spannung, Ziff. 70, wird besonders wichtig für sehr lange Ableitergehäuse ohne Zwischenflanschen, weil die Messung der Spannungsverteilung kaum mehr möglich ist.

Über die Prüfung der Explosionssicherheit von Ableitergehäusen, Kurzschluss im Ableitergehäuse, Ziff. 71, ergab sich ebenfalls eine lange Diskussion, ohne dass ein bestimmter Beschluss gefasst wurde.

Die Dokumente 37(*Secretariat*)17, betreffend den zulässigen Abstand zwischen Ableiter und zu schützender Isolation, ferner 37(*Switzerland*)14, betreffend Nahzonenerdseile als Schutz gegen Ableiterüberlastung, konnten mangels Zeit nicht mehr betrachtet werden. Auch das Traktandum «Ableiterprüfung im Betrieb» kam nicht mehr zur Diskussion.

Von englischer Seite fiel der Vorschlag, die nächste Tagung auf mehr als 3 Tage anzusetzen. Beziiglich der Verschmutzungsversuche soll mit dem Comité d'Etudes 42, Hochspannungsmesstechnik, Verbindung aufgenommen werden. Die nächste Sitzung soll 1965 auf Einladung der japanischen Delegation in Tokio stattfinden.

K. Berger

### SC 39/48, Supports de tubes électroniques et pièces accessoires

Das SC 39/48 tagte vom 19. bis 21. Mai 1964 in Aix-les-Bains (Frankreich). Der Vorsitzende, F. Dumat, Frankreich, konnte 19 Delegierte aus 10 Ländern begrüßen. Das Protokoll der letzten internationalen Sitzungen, die im November 1961 in London stattfanden, konnte nach einigen Korrekturen genehmigt werden. 2 Punkte der Traktandenliste wurden vorausbesprochen, nämlich die Veröffentlichung der Publ. 149-1 und die zukünftige Organisation des SC 39/48. Die Publ. 149-1 der CEI, Supports de tubes électroniques, Première partie: Règles générales et méthodes de mesure, wurde im Frühling dieses Jahres veröffentlicht. Es ist dies die erste Publikation nach jahrelanger Arbeit aus dem Schosse des SC 39/48. Die Publ. 149-2 wird die Datenblätter der 7- und 9poligen Miniatur-Röhrenfassungen sowie der Oktalfassungen enthalten. Diese Publikation soll im Laufe der nächsten Monate erscheinen.

Der Vorsitzende gab dann bekannt, dass nach neuesten Richtlinien der CEI keine gemischten Sous-Comités, bestehend aus Mitgliedern von zwei verschiedenen Comités d'Etudes mehr zulässig sind. An der letzten Sitzung des Advisory Committee for Electronics and Telecommunications (ACET) vom Februar 1964 wurde vorgeschlagen, dass die Sitzungen des SC 39/48 in Aix-les-Bains das letzte Treffen dieses Sous-Comités in der jetzigen Form sein soll. Der gesamte Arbeitsbereich des SC 39/48 soll durch das CE 48 übernommen werden, doch sollen alle Dokumente für die Dauer eines Jahres noch die Identifikation 39/48 aufweisen. Am Schluss der Sitzungen des SC 39/48 wird der Vorsitzende einen Bericht über die laufenden Arbeiten verfassen und dem Präsidenten des CE 48, Composants électromécaniques pour équipements électroniques, zur Verfügung stellen. Der amerikanische Delegierte trat dafür ein, dass die Probleme des bisherigen SC 39/48 in einem Sous-Comité des CE 48 behandelt werden. Nach dieser allgemeinen Orientierung des Vorsitzenden wurden die einzelnen zur Diskussion stehenden Dokumente nach Traktandenliste durchbesprochen.

**Datenblätter für 7- und 9-Stift-Miniaturfassungen sowie Oktalfassungen:** Der Abstimmungsbericht, Dokument 39/48(Bureau Central)7, zeigt, dass 16 Länder explizite zugestimmt haben, und nur ein Land (Russland) das Dokument ablehnte. Der Vorsitzende wies auf seinen Beschluss hin, dass diese Blätter als Publ. 149-2 gedruckt werden sollen, wobei die eingegangenen Bemerkungen soweit wie möglich berücksichtigt werden.

**Datenblätter für 10-Stift-Miniaturfassung, 7- und 9-Stift-Miniaturfassung für gedruckte Schaltungen:** Alle diese Vorschläge basierten auf Eingaben von Nationalkomitees. Es wurde beschlossen, ein vollständiges Sekretariatsdokument auszuarbeiten unter Berücksichtigung der eingegangenen Kommentare und der Beschlüsse von Aix-les-Bains. Interessant ist, dass sich für 7-, 9- und 10-Stift-Miniaturfassungen für Einbau in gedruckte

Schaltungen 3 internationale Standards abzeichnen. Diese können wie folgt klassiert werden:

- a) Löcher für die Anschlüsse der Fassung liegen auf dem Basisgitter von 2,54 Zoll (Vorschlag Holland).
- b) Die Löcher für die Anschlüsse liegen nicht auf dem Basisgitter, sondern sind kreisförmig angeordnet. Hier existieren 2 Ausführungen, die sich im wesentlichen im Durchmesser des Teilkreises der Kontakte unterscheiden (europäische und amerikanische Ausführung).

Auf Grund des neuen Sekretariatsdokumentes soll herauskristallisiert werden, welche Ausführungen als CEI-Standard herausgebracht werden sollen.

*Datenblätter für Magnoval- und Novarfassungen:* Diese beiden Fassungen sind sehr ähnlich und können leicht verwechselt werden. Ein Hauptproblem liegt darin, ein vernünftiges und sicheres Unterscheidungsmerkmal zu schaffen. Auch für diese Datenblätter wird ein Sekretariatsdokument ausgearbeitet werden.

*Abschirmungen und Kühlvorrichtungen:* Das Dokument 39/48(Secretariat)4, Secretariats proposal for a specification for tube and valve shields, superseding document 39/48(Secretariat)3, und die Ergänzung dazu, Dokument 39/48(Secretariat)4A, basieren auf den Beschlüssen der letzten internationalen Sitzungen von 1961 in London. Sie enthalten die allgemeinen Prüfmethoden für Abschirmungen, sowie die Datenblätter der Abschirmungen für 7- und 9-Stift-Miniaturfassungen. Eine lange Diskussion entwickelte sich über die Prüfmethoden für die Messungen des Kühlgektes von Kühlvorrichtungen. Die Dokumente enthalten einen ursprünglich englischen Vorschlag, der mit einer Phantomröhre aus Metall den Kühlgekkt misst. Amerika hat in seinem Dokument 39/48(USA)11, Additional comments of the U. S. National Committee on Document 39/48(Secretariat)4, eine weit kompliziertere Methode vorgeschlagen, die mit einer sogenannten «instrumentierten Röhre» arbeitet. In diesem Fall wird eine richtige Elektronenröhre verwendet, wobei die 3 Thermoelemente nachträglich auf dem Glaskolben aufgebracht werden müssen. Es wurde beschlossen, ein neues Sekretariatsdokument zirkulieren zu lassen, wobei die Nationalkomitees aufgefordert werden, das amerikanische Dokument eingehend zu studieren.

*Bildröhre mit 110° Ablenkung:* Das Dokument 39/48(Secretariat)5, Secretariats proposal for a socket for the base to be shown on Sheet 67-I-31a of Publication 67 (often referred to as a base for 110° deflection picture tube), wurde eingehend besprochen. Da nur wenige Kommentare vorlagen, die abgeklärt wurden, wird das Dokument unter die 6-Monate-Regel gestellt.

*Phantomröhre für Verdrahtung und Stiftrichtlehrn:* Der Abstimmungsrapport für das unter der 6-Monate-Regel verabschiedete Dokument 39/48(Bureau Central)6, Dimensions des mandrins de câblage et redresseurs de broches, ergab 16 zustimmende und 1 ablehnende Stimme (Russland). Der Vorsitzende gab bekannt, dass sich dieses Dokument zur Zeit in Druck befindet.

*Befestigungs- und Haltevorrichtung für Röhren:* Es lagen 2 Dokumente des britischen Nationalkomitees zur Stellungnahme vor. Im Laufe der Diskussion zeigte sich, dass international kein grosses Interesse für solche «Retainers» vorliegt. Es wurde beschlossen, dass das Sekretariat im Laufe des Jahres 1964 eine Umfrage bei allen Nationalkomitees durchführen soll, ob sich diese Vorrichtungen für eine internationale Standardisierung eignen und Interesse dafür vorhanden ist. Einige allgemeine Punkte, wie ein Code-Numerierungssystem für Röhrenfassungen und Umrechnungsrichtlinien für mm in Zoll, wurden kurz besprochen. Beide Probleme stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit Elektronenröhren und sollen im CE 39 bearbeitet werden.

*Künftige Arbeiten:* Im Hinblick auf die Auflösung des SC 39/48 und Übergabe der Arbeiten an das CE 48, wurde eine Liste der in Angriff zu nehmenden Arbeiten zusammengestellt. Davon seien erwähnt: Fassungen für Schwingquarze und Geiger-Müller-Röhren, Fassungen für steckbare Relais, Anschlusskappen für Anodenanschlüsse.

Der Leiter der englischen Delegation dankte dem Vorsitzenden für seine ausgezeichnete Leitung aller Sitzungen während der 8 Jahre internationaler Arbeit. Der Vorsitzende verdankte allen Anwesenden ihre Mitarbeit und gab der Hoffnung Aus-

druck, auch in Zukunft mit den gleichen Fachleuten wieder zusammenarbeiten zu können. Mit dem Dank an das französische Nationalkomitee für seine Gastfreundschaft wurde die letzte Sitzung des SC 39/48 geschlossen.

F. Baumgartner

#### CE 42, Technique des essais à haute tension

Unter dem Vorsitz von R. Davis (England) hielten das CE 42 und seine Arbeitsgruppen vom 25. bis 27. Mai 1964 ihre Sitzungen ab. Zur Besprechung lagen zwei Sekretariatsdokumente vor, das eine über die Revision der Publikation 60 der CEI, das andere über die Messung von Teilentladungen (Korona) in Hochspannungssystemen. Die Revision der Publikation 60 der CEI, Essais à haute tension, nach den Vorschlägen von Dokument 42(Secretariat)10 bezieht sich auf Fragen, die zur Zeit noch keine befriedigende Lösung gefunden haben. Das CE 42 wird sich in Zukunft weniger auf eigene experimentelle Arbeiten stützen, als auf jene der CIGRE-Komitees. Eines der wichtigsten ungeklärten Probleme ist immer noch die Regenprüfung. Zur Zeit existiert eine amerikanische und eine europäische Praxis, die leider unterschiedliche Resultate liefern. Versuche wurden unternommen, um zu erörtern, dass der Überschlag eine Funktion des Verhältnisses zwischen dem Widerstand des Beregnungswassers und der Beregnungsintensität sei. Die Diskussion ergab aber, dass mindestens 9 Parameter im Spiel stehen. Es besteht der Wunsch nach einem Kompromiss der beiden Praktiken, doch wurde beschlossen, das Resultat der mit dieser Frage beauftragten CIGRE-Studiengruppe abzuwarten. Ein bisher nicht behandeltes Problem war das der künstlichen Verschmutzung. Der Wunsch nach einer entsprechenden Prüfung besteht vor allem beim CE 37, Parafoudre. Zur Diskussion standen zwei verschiedene Vorschläge der Fremdschichten-Prüfung, ein deutsch-russisches und ein englisches Verfahren. Im ersten Fall wird eine Fremdschicht von bestimmtem Widerstand aufgebracht, diese benetzt und dann die Überschlagsspannung bei zunehmender Trocknung beobachtet. Bei der britischen Methode wird der Isolator unter Netzspannung einem Salznebel bestimmten Salzgehaltes ausgesetzt und anschliessend die Überschlagsspannung bestimmt. Ob eine dieser Methoden die Regenprüfung ersetzen kann, bleibt noch offen. Auch hier beschloss man die Untersuchungen des CIGRE-Komitees abzuwarten. Die Publikation 160 der CEI, Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures, definiert eine neue Standardatmosphäre, die nun auch den übrigen Nationalkomitees zur Übernahme empfohlen wird. Für die Umrechnung auf Normalatmosphäre muss die Luftdichte und die Feuchtigkeit berücksichtigt werden. Die Feuchtigkeitskorrektur wird zur Zeit noch ganz verschieden gehandhabt und es besteht auch hier der Wunsch nach einer einheitlichen Praxis. In verschiedenen Laboratorien ausgeführte Versuche haben aber gezeigt, dass der Einfluss der Feuchtigkeit physikalisch noch nicht abgeklärt ist. Es scheint jedoch, dass es mangels sicherer Unterlagen nicht sinnvoll ist, die bestehenden Korrekturfaktoren heute schon zu ändern. Zu einer Revision der Publ. 60 gehört die Behandlung der Schaltwellenprobleme. In einem separaten Abschnitt sollen die Schaltwellen und deren Erzeugung definiert, deren Toleranzen festgelegt und die zu verwendende Messtechnik aufgestellt werden. Aus den vielen Möglichkeiten von Schaltwellenformen und aus wirtschaftlichen Überlegungen ergab sich die Forderung, sich auf zwei Wellentypen zu beschränken, eine exponentiell ansteigende Langstosswelle und eine gedämpfte oszillierende Welle. Die Frontzeiten sollen zwischen 6 und 2000  $\mu$ s liegen.

Das zweite zu behandelnde Dokument 42(Secretariat)9 betraf einen Entwurf für die Messung von Teilentladungen. Die Aufgabe des CE 42 besteht in der Ausarbeitung geeigneter Messmethoden. Die Empfehlungen sollen vor allem verhüten, dass sich zu viele verschiedene Praktiken einbürgern, wodurch der Vergleich der Messergebnisse stark erschwert wird. Die Auffassung des Comité d'Etudes geht dahin, eine einfache Empfehlung auszuarbeiten, die sich zunächst auf Entladungen bei Wechselspannung beschränkt und jene bei Gleichspannung und Stoss beiseite lässt. In den Mittelpunkt wird die direkte Erfassung der

Entladung  $q$  eines Einzelimpulses und die Anzahl  $n$  seiner Repetitionen gestellt. Das CE 42 war jedoch der Auffassung, dass weitere Methoden der Ionisationserfassung, beruhend auf Messung des Verlustwinkels, auf wattmetrischen, akustischen und visuellen Methoden, nur erwähnt aber im vorliegenden Dokument nicht behandelt werden sollen, da ihre Empfindlichkeit als nicht ausreichend betrachtet wurde. Ein strittiger Punkt im ganzen Fragenkomplex betrifft den Begriff der Zünd- und Löschspannung der Teilentladungen. Es wurde beschlossen, die Festlegung des Schwellenwertes und der benötigten Empfindlichkeit der Messapparatur den entsprechenden Comités d'Etudes zu überlassen. Das gleiche gilt für die Art und Weise wie die Messung durchgeführt werden soll.

Auf Einladung des japanischen Nationalkomitees werden die nächsten Sitzungen des CE 42 im Oktober 1965 in Tokio stattfinden. Zur Behandlung kommen vor allem die dringenden Fragen der Schaltwellen und der internen Entladungen. Es wurde der Wunsch geäussert, die schriftlichen Kommentare der Nationalkomitees derart zu formulieren, dass Kompromisse während der Verhandlungen in Tokio möglich sind. *H. Kappeler*

#### SC 46A, Câbles pour fréquences radioélectriques et dispositifs accessoires

Die vorgesehenen Traktanden des SC 46A konnten in 4 Sitzungen erledigt werden. Der gegenwärtige Stand der Kabelnormung ist folgender: Der Publikation 96-1 der CEI, Câbles pour fréquences radioélectriques, 1<sup>re</sup> partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure, wird neu eine Prüfvorschrift für Dimensions-Stabilität beigefügt. Ein Vorschlag über eine «Sweep»-Messmethode für die Gleichmässigkeit der Impedanz wird der 6-Monate-Regel unterstellt. Allerdings hat man über die einzuhaltenden Werte noch zu wenig Erfahrung und es wäre erwünscht, wenn Hersteller und Benutzer von Kabeln die Resultate von Prüfungen nach den vorgeschlagenen Methoden dem SC 46A zur Verfügung stellen könnten. Der 6-Monate-Regel werden auch einige Modifikationen für den 3. Teil der Publ. 96 der CEI unterstellt. Das Sekretariat ist ferner beauftragt, Vorschläge für die Impedanzgleichmässigkeit und einen Fragebogen betreffend Abschirmgüte auszuarbeiten. Neue Detailspezifikationen (Publikation 96-2) sind nun für die Telephonkabel druckreif, während ein 100- $\Omega$ -3,7-mm-Kabel unter die 6-Monate-Regel gelangt. Auch die schwebenden Fragen der Leistungskapazität von Telephonkabeln wurden so weit bereinigt, dass ein Vorschlag darüber den Nationalkomitees zur Abstimmung unterbreitet werden kann. Druckfertig sind auch die allgemeinen Vorschriften und Messmethoden für HF-Stecker und die ersten Detailspezifikationen dazu (Dimensionen für Koaxialstecker und einen zweipoligen symmetrischen Stecker). Einige Abänderungen der Vorschläge für kupferplattierten Stahldraht wurden dem 2-Monate-Verfahren unterstellt.

Für das vom SC 46A vorgesehene Kabel mit 11 mm Durchmesser über Dielektrikum hat die GT 1, HF-Stecker, den aus einem deutschen Vorschlag hervorgegangenen Stecker «7/16» zur Standardisierung vorgesehen. Schwieriger war das Problem, eine Einigung über einen Stecker für die 17-mm-Kabel zu erlangen. Es stehen der deutsche «13/30»- und der neue amerikanische «QL»-Stecker zur Diskussion. Leider haben die Länder auf die entsprechenden Dokumente kaum reagiert. Es wurde deshalb beschlossen, durch einen vom SC 46A zu zirkulierenden Fragebogen nochmals Informationen zu sammeln. Aus den Diskussionen ging auch klar hervor, dass beim gegenwärtigen Stand der Technik kein Land in der Lage ist, einen Stecker vorzuschlagen, der sowohl die volle Spannung des Kabels aushält, als auch einen niedrigen Reflexionsfaktor hat. Für 75- $\Omega$ -17-mm-Kabel liegt ein unbestritten deutscher Vorschlag vor (äusserlich wie «13/30»). Es wurde ferner festgestellt, dass ein gewisser Bedarf an Steckern für 75- $\Omega$ -3,7-mm-Kabel besteht. Es liegt dafür gegenwärtig ein einziger von Siemens entwickelter Stecker vor, der den gewünschten Anforderungen zu entsprechen scheint. Als weiteres Traktandum wurde ein Dokument über «rigid lines» und zugehörige Flanschen ausgearbeitet, welches auf der amerikanischen Reihe von Durchmessern basiert. Schliesslich wurde eine

Anfrage der Union Radio-Scientifique Internationale (URSI) betreffend Stecker für die koaxiale Präzisions-Messtechnik behandelt. Bevor die verschiedenen Vorschläge gesichtet werden können, muss die prinzipielle Frage geklärt werden, für welchen Frequenzbereich ein solcher Stecker gewünscht wird. Die allgemeine Ansicht war, dass wahrscheinlich 2 Durchmesser notwendig sein werden, einer für höchste Präzision, verwendbar bis 5 oder 10 GHz, und ein kleinerer für noch höhere Frequenzen.

*G. Epprecht*

#### SC 46C, Câbles et fils pour basses fréquences

Die Schweiz war an den Sitzungen des SC 46C, die vom 20. bis 22. Mai 1964 in Aix-les-Bains stattfanden, durch 4 Delegierte vertreten.

Das SC 46C nahm die beiden der 2-Monate-Regel unterstehenden Dokumente 46C(Bureau Central)8 und 9 mit einigen kleinen Änderungsanträgen an und stimmte dem Vorschlag des Präsidenten, A. Knacke (Deutschland), sie als Empfehlungen der CEI zu veröffentlichen, zu. Bei der Behandlung des Dokumentes 46C(Secrétariat)21, Guide pour l'établissement de feuilles de spécifications pour fils et câbles à basse fréquences, konnte nach einer längeren Diskussion eine Reihenfolge der Benennung gefunden werden, die allseits befriedigte. Der schweizerische Vorschlag, einheitlich die Abkürzung «PVC» zu verwenden, drang nicht durch, da Frankreich an seiner Schreibweise (p. c. v.) vorläufig festhalten will.

Den Kernpunkt der weiteren Traktanden bildete die Frage der «tensile strength». Sie hat sich als äusserst hartnäckig erwiesen. Eine Ad-hoc-Working Group zeigte keine Resultate, so dass eine ständige WG zu ihrer Behandlung konstituiert wurde.

Die Farb- und Codierungsfrage ergab ein sehr komplexes Bild. Eine Weiterbehandlung des betreffenden Dokumentes kann erst erfolgen, wenn die vom CCITT gestellten Fragen durch Hersteller und Verbraucher beantwortet worden sind.

Für die Haftungsprüfung des Isolierschlauches lagen ein schweizerischer und ein schwedischer Vorschlag vor, die beide zum Studium empfohlen sind.

Ein weiteres Dokument behandelte die Frage der Normung der Farbe von Kabelmänteln. Im allgemeinen ist die Festlegung einer Farbe für Kabelmäntel erwünscht, wobei ein helles Grau den Vorrang hat.

Die nächste Vollsitzung der CEI wird 1965 in Tokio stattfinden. Wegen der weiten Reise ist keine grosse Bereitschaft für die Teilnahme festzustellen. Man denkt an separate Sitzungen des SC 46C in Europa. *H. Künzler*

#### CE 48, Composants électromécaniques pour équipements électroniques

Das CE 48 hielt unter dem Vorsitz seines Präsidenten, H. Mayr, Italien, vom 26. bis 29. Mai in Aix-les-Bains seine Sitzung ab. Von 10 Ländern waren 27 Delegierte anwesend. Wenn an der letzten Zusammenkunft von Nizza die Traktandelliste mit 15 Punkten als reichlich befrachtet bezeichnet wurde, so ist die diesjährige Agenda mit 29 Punkten, welche in der gleichen Zeit zu erledigen war, sicher allzu reichlich ausgefallen. Dieses Jahr amtete zum erstenmal M. van der Veen als Sekretär (Holland). Nach der Begrüssung und der Genehmigung des Protokolls der Sitzung von Nizza informierte der Vorsitzende die Anwesenden, dass das CE 45, Appareils électriques de mesure utilisés en relation avec les rayonnements ionisants, das Sekretariat des CE 48 über seine Arbeit auf dem laufenden halten wird, da dies für die Normung von Steckern notwendig ist. Vom ACET ist eine weitere Working Group gegründet worden, welche die Planung der Arbeit auf dem Gebiete der Elektronik und Nachrichtentechnik an die Hand nimmt. Diese Arbeitsgruppe tagte ebenfalls in Aix-les-Bains und wird einen eigenen Rapport ausarbeiten. Das SC 39/48, Supports de tubes électroniques et pièces accessoires, wird aufgehoben, da es aus zwei verschiedenen Hauptkommissionen gebildet wurde, was nicht länger toleriert

werden kann. Die Arbeiten sollen von einem Sous-Comité des CE 48 übernommen werden, welches die Bezeichnung SC 48A erhalten wird. Das Präsidium behält M. F. Dumat, Frankreich, und das Sekretariat wird wie bisher von Holland geführt. Ein SC 48B wird in Zukunft die Steckerfragen und die lötlosen Verbindungen, wie «wrapped and crimped connections» behandeln. Als dessen Präsident wurde C. S. Schuler vorgeschlagen, während das Sekretariat ebenfalls von Holland übernommen wird. Die Schalterprobleme sollen in einem SC 48C diskutiert werden, wofür als Präsident H. Mayr, Italien, und als Sekretariat England genannt wurden.

Nach diesen Informationen wurde mit der Diskussion der vorliegenden Dokumente begonnen, deren Behandlung hier wegen der grossen Anzahl nur sehr summarisch erfolgen kann und sich hauptsächlich auf unsere nationalen Eingaben und deren Resultate beschränken muss. Zur Vereinheitlichung der Terminologie wird beschlossen, dass der Ausdruck «Climatic group» durch «Climatic category» ersetzt wird, wie dies im CE 40, Condensateurs et résistances pour équipements électriques, und neuerdings auch im CE 50, Essais climatiques et mécaniques, gebräuchlich ist. Die von Holland ausgearbeitete Spezifikation für Relais zuhanden des Sous-Comités des CE 41, Relais électriques, welche gemäss Beschluss des ACET die Normung der Relais für unser Gebiet bearbeiten soll, wurde angenommen. Die Dokumente 48(Bureau Central)40, 44 und 45, welche der 6-Monate-Regel unterstellt waren, wurden angenommen und werden als 2-Monate-Regel-Dokumente nochmals zirkulieren. Unserem Wunsch nach einer erklärenden Fussnote für die Bezeichnungen S, SL und L im Dokument 48(Bureau Central)40, Mehrpolige Stecker, und einer neutralen Numerierung der Kontaktgrössen wurde nicht entsprochen, da diese Bezeichnungen heute international eingeführt und bekannt seien. Das 6-Monate-Dokument 48(Bureau Central)43, Konzentrischer Miniaturstecker, wurde wegen eines neuen grundlegenden Vorschlags Japans, welcher jedoch zu spät eintraf, um in Aix-les-Bains noch behandelt werden zu können, für die nächste Sitzung zurückgestellt. Das Dokument 48(Secrétariat)37 über zusätzliche Typen konzentrischer Miniaturstecker wird nach Berichtigung der Prüftemperatur auf 55 °C als 6-Monate-Dokument zirkulieren. Die Ergänzung zur Publikation 130-1, Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz; 1<sup>re</sup> partie: Règles générales et méthodes de mesure, der CEI, welche als Dokument 48(Bureau Central)31 unter der 2-Monate-Regel vorlag, wurde angenommen und wird unter Berücksichtigung unserer Eingabe, dass nach der Behandlung kein Wasser in den Stecker eingetreten sein darf, gedruckt werden. Ebenso sind die 2-Monate-Dokumente 48(Bureau Central)32, Stecker für gedruckte Stromkreise, 48(Bureau Central)33, Steckersockel für Radioempfänger, und 48(Bureau Central)34, Batteriestecker, ohne wesentliche Änderungen angenommen worden und werden ebenfalls dem Druck übergeben. Das Dokument über Steckerklassifizierung, 48(Secrétariat)48, wurde zur Ergänzung an die GT 2 zurückgewiesen. Zum Dokument 48(Secrétariat)40, Mehrpolige Stecker, hat unser Nationalkomitee vorgeschlagen, für die 35- und die 91-poligen Stecker ebenfalls eine Zeichnung anzubringen, was angenommen wurde. Ebenso sind die Bedenken in Bezug auf die stark unterschiedlichen Übergangswiderstände, welche für vergoldete und versilberte Kontakte angegeben wurden, bestätigt worden, indem in einem neuen englischen Vorschlag für beide Materialien 4 mΩ vor und 10 mΩ nach der Behandlung aufgeführt wird. Im allgemeinen sind starke Zweifel an der Nützlichkeit solcher Stecker zur Geltung gebracht worden, so dass mit einer Umfrage die Ansichten der Nationalkomitees abgeklärt werden soll. Das Dokument 48(Secrétariat)47, Mehrpolige Miniaturstecker, wird als 6-Monate-Dokument zirkulieren, wobei die schweizerischen Vorschläge, den Korrosionstest «under consideration» beizubehalten und beim Vibrationstest keine vollständigen Unterbrüche zuzulassen, berücksichtigt wurden.

Von Frankreich sind Stecker für «Nuclear Instrumentation» direkt dem CE 48 vorgeschlagen worden, was das Comité d'Etudes als nicht zulässig empfindet, da solche «Professional Connectors» von der GT 2 behandelt werden müssen. Entsprechend unserem Einwand wird das Dokument an diese Groupe de Travail verwiesen. Eine lange Diskussion riefen der deutsche und der englische Vorschlag über zwei verschiedene Steckerverbin-

dungen für gedruckte Schaltungen hervor. Es wurde beschlossen, beide in einem gemeinsamen Sekretariatsdokument zirkulieren zu lassen und dem CE 52, Circuits imprimés, vorzulegen. Sodann wurden die folgenden zwei lötfreien Verbindungen behandelt: Das Dokument 48(Bureau Central)35, Quetschverbindungen, welches als 2-Monate-Dokument vorgelegt wurde, während der englische Vorschlag 48(United Kingdom)19 als 6-Monate-Regel-Dokument zirkulieren soll. Neben einer Reihe anderer werden auch die schweizerischen Einsprachen berücksichtigt. Das Dokument 48(Bureau Central)41, Gewickelte Verbindungen, wird in einem Sous-Comité bearbeitet werden. Dasselbe soll mit dem amerikanischen Vorschlag im Dokument 48(USA)37 erfolgen.

Das 6-Monate-Dokument 48(Bureau Central)30, Mikroschalter, wird unter der 2-Monate-Regel erscheinen, nachdem eine ganze Reihe Änderungsvorschläge der Schweiz und der anderen Länder berücksichtigt worden ist. Zum Datenblatt für Druckschalter, Dokument 48(Secrétariat)36, wurde von Deutschland eine neue Definition der Leuchttasten vorgeschlagen, welche ebenso wie der schweizerische Vorschlag, als empfohlene Betriebsspannungen jene der Normalspannungsreihe von 12...60 V zu verwenden, angenommen wurde. Das kombinierte Dokument über Wellenende für Drehschalter ist zur neuen Überarbeitung an England und die USA zurückgewiesen worden, während das im Dokument 48(Bureau Central)36 entworfene Bestellformular für Drehschalter nach Passieren der 2-Monate-Regel als Anhang zu den Publikationen 132-2 und 132-3 der CEI gedruckt werden wird. Die zwei Spezifikationen über Drehschalter, 48(Bureau Central)41 und 46, werden nach Bereinigung unter der 2-Monate-Regel nochmals versandt werden. Seinerzeit wurden alle nationalen Vorschläge über Drehschalter in einer Sammliste 48(Secrétariat)43 zusammengefasst und laufend erweitert. Der schweizerische Einwand, bei der Aufnahme solcher Normungsvorschläge mehr Zurückhaltung zu üben, wurde von Holland unterstützt und vom Sekretariat gebilligt.

Für das laufende Jahr liegen neben einer Reihe Arbeiten, welche dem SC 48A aus dem Erbe des aufgelösten SC 39/48 erwachsen sind, die Behandlung der temperaturabhängigen Schalter vor (SC 48C), während auf dem Gebiet des Steckerkomitees 48B, ein Vorschlag für einen 50poligen Stecker mit Indexierung für das CE 53, Calculateurs et traitement de l'information, auszuarbeiten ist. Die Arbeiten an den lötfreien Verbindungen müssen ebenfalls weitergeführt werden. Um die Priorität in der Behandlung dieser Normungsfragen abklären zu können, sollen Listen aufgestellt und an die verschiedenen Nationalkomitees verteilt werden. Die nächste Sitzung der GT 2 über Steckerfragen wird dieses Jahr im Oktober stattfinden, während die nächste gemeinsame Sitzung des CE 48 1965 in Tokio abgehalten wird. Mit dem Dank an das französische Nationalkomitee, den Vorsitzenden und an die Delegierten schloss die Sitzung.

M. Rheingold

## CE 50, Essais climatiques et mécaniques

Das CE 50, Essais climatiques et mécaniques, hielt unter dem Vorsitz seines Präsidenten, E. F. Seaman (USA), am 29. Mai 1964 eine ganztägige Sitzung ab. Das Sekretariat übernahm D. A. Weale (Grossbritannien), da der bisherige Sekretär, Dr. G. D. Reynolds (Grossbritannien), nach der letzten Zusammenkunft in Nizza im Oktober 1962 zurückgetreten war. Aus 15 Ländern waren 40 Delegierte anwesend; das CES war durch 3 Delegierte vertreten. Nachdem zur Kenntnis gebracht wurde, dass die Dokumente 50(Bureau Central)106 und 50(Bureau Central)113 (beide Dokumente betreffen die teilweise Revision des Textes der Publ. 68-1 der CEI, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique recommandés pour les pièces détachées pour matériel électrique; 1<sup>re</sup> partie: Généralités) nach Ablauf der 2-Monate-Regel nun zum Druck freigegeben werden können, konnte mit der Besprechung der Revision der übrigen Textstellen der Publ. 68-1 begonnen werden [Dokument 50(Secrétariat)109]. Die beschlossenen rein redaktionellen Verbesserungen sollen, soweit möglich, beim kommenden Neudruck der Publikation berücksichtigt werden, andernfalls aber bis zu einer

späteren Revision aufgehoben werden. Als wichtigste beschlossene Änderungen können aufgezählt werden:

- a) Zur Kennzeichnung der Prüfung mit Zentrifugalbeschleunigung (steady acceleration) wird der Buchstabe «G» vorgesehen;
- b) Kombinierte Prüfmethoden, welche sowohl für Bauelemente als auch für Geräte gültig sind, sollen nur dann aufgestellt werden, wenn beide Arten der Prüflinge nach den gleichen Grundsätzen geprüft werden können, ansonsten getrennte Methoden vorzuziehen sind;
- c) Da es nicht möglich ist, durch Definitionen festzulegen, was ein Bauelement oder was ein Gerät ist, soll bei den einzelnen Prüfbestimmungen stehen «... vorzugsweise für Bauelemente» oder «... vorzugsweise für Geräte», sofern die Methode nicht für beide Arten der Prüflinge als gültig erklärt werden kann;
- d) Einige Prüfmethoden wurden umbenannt, da sich herausstellte, dass die alten Bezeichnungen zu Missverständnissen geführt hatten;
- e) Die Festlegung der Feuchtigkeitsbehandlung entsprechend Publ. REC 1 der CEE, Résistance à l'humidité, soll nicht als Anhang zur Publ. 68-1 sondern als separate Prüfmethode in Publ. 68-2, 2<sup>e</sup> partie: Essais, aufgenommen werden;
- f) Der bisherige Anhang 1 der Publ. 68-1, Méthode pour obtenir les humidités relatives normalisées, wird gestrichen und statt dessen auf die neue separate Publikation verwiesen, welche Anforderungen an die Feuchtigkeitskammern und Methoden zur Erzeugung und Aufrechterhaltung einer bestimmten relativen Feuchtigkeit enthalten wird (diese Publikation ist erst in Vorbereitung; siehe Bericht des SC 50B).

Das bereinigte Dokument 50(*Secrétariat*)109 kann nun im Prinzip unter die 6-Monate-Regel gestellt werden. Da aber das CE 47, Dispositifs à semiconducteurs, in einem Brief an das CE 50 angekündigt hat, es wünsche einige Anpassungen der Publ. 68-1 an seine speziellen Bedürfnisse, diese Wünsche könnten aber erst nach seiner nächsten Zusammenkunft Ende dieses Jahres bekanntgegeben werden, wurde beschlossen, das Sekretariat des CE 50 soll vorerst diesen Wunschzettel abwarten. Es soll dann entscheiden, ob diese Wünsche eine materielle Änderung oder nur eine redaktionelle Bereinigung erfordern; falls der erste Fall zutrifft, müsse das bereinigte Dokument nochmals vom Sekretariat verteilt werden, im anderen Fall könne das Dokument unter Berücksichtigung der Wünsche des CE 47 unter der 6-Monate-Regel laufen.

Durch Dokument 50(*France*)105 wurde vom französischen Nationalkomitee darauf aufmerksam gemacht, dass die in Publ. 68-2 enthaltene Prüfmethode U<sub>c</sub> zur Prüfung der Torsionsfestigkeit von Anschlussdrähten vielfach zu streng sei, und es wurde deshalb vorgeschlagen, eine alternative, wesentlich schwächere Methode aufzustellen (nur 2 alternative Rotationen von je 90°). Ebenfalls wünschte das CE 40, Condensateurs et résistances pour équipements électroniques et de télécommunication, in einem an das CE 50 gerichteten Brief eine Abschwächung der bestehenden Methode (2 alternative Rotationen von je 180°). Das CE 50 befürwortete den Vorschlag des CE 40. Die neue Methode soll in einem Sekretariatsdokument zur Diskussion gestellt werden; gleichzeitig soll damit auch die Frage gestellt werden, ob bei Annahme der neuen Methode die alte Prüfung U<sub>c</sub> noch beibehalten werden soll oder gestrichen werden kann.

Das Dokument 50(*Secrétariat*)104, Definitionen, wurde nur kurz gestreift. Dabei kam zum Ausdruck, dass das CE 50 mit den vom CE 1, Nomenclature, aufgestellten Begriffen nicht restlos glücklich ist. Eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe, bestehend aus je einem Vertreter Frankreichs, Grossbritanniens und der USA, soll einen Vorschlag für jene Begriffe, welche zum guten Verständnis der Publikation 68 nötig sind, aufstellen. Nach Genehmigung dieser Entwürfe durch das CE 50 sollen diese Definitionen dann selbstverständlich vor dem Einbau in die Publ. 68 dem CE 1 zur Begutachtung vorgelegt werden.

Durch Dokument 50(*Secrétariat*)105 wurde darauf aufmerksam gemacht, dass das TC 20 der ISO, Aircraft, sich ebenfalls mit der Aufstellung von Methoden zur Prüfung der Klimabeständigkeit elektrischer Geräte für Flugzeuge befasst und dass dadurch die Gefahr von unliebsamen gegenseitigen Überlappungen entsteht. Um letzteres zu vermeiden, wurde beschlossen, dem Comité d'Action vorzuschlagen, es solle versuchen, die ISO zu einer diesbezüglichen Zusammenarbeit zu bewegen.

Durch Dokument 02(*Pologne*)1 machte das polnische Nationalkomitee dem Comité d'Action den Vorschlag, es solle prüfen, ob für Niederspannungsapparate und rotierende Maschinen eine

der Publ. 68 entsprechende separate Publikation aufgestellt werden können. Zusammen mit diesem Vorschlag wurde gleichzeitig ein vom polnischen Nationalkomitee ausgearbeiteter erster Entwurf für eine solche Publikation eingereicht. Nachdem das Comité d'Action zum Schluss gekommen ist, das CE 50 sei für diesen von Polen eingereichten Vorschlag zuständig, wurde vom CE 50 eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe, bestehend aus den Sekretären des CE 50 und seiner SC 50A und 50B, gebildet, welche zu Handen des CE 50 die Differenzen zwischen dem polnischen Entwurf und der bestehenden Publ. 68 oder den in Revision befindlichen Textstellen feststellen soll; weiterhin soll dann diese Arbeitsgruppe einen Vorschlag ausarbeiten, wie diese allfälligen Differenzen behoben werden können. Jedes Nationalkomitee muss dann dafür sorgen, dass es zur nationalen Diskussion dieser Vorschläge die Experten aus dem Starkstromgebiet bezieht, damit seine Delegierten an der nächsten Zusammenkunft des CE 50 fähig sind, in kompetenter Weise hierüber entscheiden zu können. Als Richtlinien für die Zukunft zur Bearbeitung der Publ. 68 wurde folgendes Vorgehen beschlossen:

a) Ein Comité d'Etudes oder Sous-Comité der CEI, welches für seine Belange eine mechanische oder klimatische Prüfmethode benötigt, soll sich vorerst vergewissern, ob in Publ. 68 nicht eventuell bereits eine geeignete Methode vorhanden ist.

b) Falls keine der in Publ. 68 enthaltenen Prüfmethoden als geeignet erscheint, soll dieses CE oder SC seine diesbezüglichen Wünsche dem CE 50 bekanntgeben unter Angabe der Gründe, warum die bestehende Methode als unzureichend erscheint. Das antragstellende Gremium soll dann jedoch selbst die von ihm gewünschte Methode aufstellen, wobei das Sekretariat des CE 50 hierzu über die Nationalkomitees alle ihm bekannten Unterlagen zur Verfügung stellen wird. Die Verbindung zwischen dem CE 50 und dem antragstellenden CE bzw. SC soll auf nationaler Ebene erfolgen.

c) Das die spezielle Prüfmethode benötigende CE oder SC soll mit der Bearbeitung seines Vorschlags bis über die 6-Monate-Regel bzw. 2-Monate-Regel hinaus fortfahren, aber jeden neuen Entwurfstand dem Sekretariat des CE 50 bekanntgeben, um letzterem die Möglichkeit zu einer jeweiligen Stellungnahme zu geben, falls sich die Differenzen gegenüber einer existierenden oder in Bearbeitung befindlichen Methode nur als geringfügig erweisen sollten.

d) Wenn diese neue spezielle Prüfmethode bei diesem CE bzw. SC den Genehmigungsweg positiv durchlaufen hat, soll der Vorschlag dem Sekretariat des CE 50 zur Einordnung in die Publ. 68 übergeben werden. Innerhalb des CE 50 soll dieser Vorschlag dann nur noch zur Information zirkulieren.

Es ist offensichtlich, wenn auch nicht offen ausgesprochen, dass das Sekretariat des CE 50 durch dieses Vorgehen Delegierte anderer Comités d'Etudes als aus dem Gebiet der Elektronik und Nachrichtentechnik von den Verhandlungen des CE 50 weitgehend fernhalten möchte, um zu verhindern, dass grundsätzliche Diskussionen neu aufgerollt werden. Ob dies tatsächlich möglich ist, muss die Zukunft zeigen.

Der Bericht über die Tätigkeit des SC 50A, Essais de chocs et de vibration, wurde praktisch diskussionslos genehmigt (über die Tätigkeit dieses Sous-Comités siehe die spezielle Berichterstattung). Auf Antrag dieses Sous-Comités wurde zudem beschlossen, das Sekretariat des CE 50 sollte in Zusammenarbeit mit dem Sekretär des SC 50A untersuchen, wie die Schüttelprüfungen von Bauelementen oder Geräten am zweckmäßigsten in einen normalen Ablauf der verschiedenen mechanischen und klimatischen Prüfungen eingeordnet werden können oder ob es nicht eventuell zweckmäßig sei, solche Prüfungen von anderen Prüfungen vollständig zu trennen (d. h. die Schüttelprüfungen an einem eigenen separaten Prüflos ausführen); über das Ergebnis dieser Untersuchungen wird das Sekretariat ein Dokument aufstellen. Auch der Tätigkeitsbericht des SC 50B, Essais climatiques, wurde vom CE 50 anstandslos genehmigt (über die Tätigkeit dieser Unterkommission siehe die spezielle Berichterstattung). Zu einer ausgedehnten Diskussion führten aber einige von diesem Sous-Comité an das CE 50 übermittelte Probleme, für deren Lösung es sich als nicht kompetent erachtete:

a) Im SC 50B wurde von der Schweiz aus der Antrag gestellt, gleichzeitig mit der Ausarbeitung von Methoden zur Prüfung der Wasserschutzarten (Tropfwasser-, Spritzwasser-, Strahlwasserschutz usw.) auch die hiefür von der CEE aufgestellten Kennzeichen (Tropfenzeichen) zu normen, um zu verhindern, dass jedes CE der CEI dann hiefür eigene Kennzeichen aufstellt. Dieser schweizerische Antrag wurde aber gegen die Stimme der Schweizer Delegation einstimmig abgelehnt mit der Begründung, das CE 50 sei nur für Prüfmethoden und nicht für Symbole zuständig; die Schweiz solle eventuell dem

CE 3, Symboles graphiques, einen entsprechenden Antrag einreichen.

b) Im SC 50B wurde von Grossbritannien aus der Antrag gestellt, Methoden für kombinierte klimatische Prüfungen (wie Kombination von reduziertem Luftdruck, hoher Feuchtigkeit und extremer Temperatur oder Vibration und extremer Klimabeanpruchung) aufzustellen. Nachdem die schwedische Delegation die Zustellung entsprechender Informationen und Unterlagen versprochen hat, wurde beschlossen, die Sekretäre der SC 50A und 50B sollen nach Erhalt dieser schwedischen Dokumente zusammen in Kontakt treten um zu prüfen, ob sich daraus eventuell ein Vorschlag für entsprechende Prüfmethoden zu Handen des CE 50 ausarbeiten lasse.

c) Das SC 50B war sich nicht im klaren, ob es für die von ihm aufgestellten Prüfmethoden selbst je eine Einführung und Erläuterung aufstellen solle oder ob dies Angelegenheit des CE 50 sei. Das CE 50 hat dann beschlossen, jedes eine Prüfmethode bearbeitende Gremium (Sous-Comité oder Arbeitsgruppe) solle selbst die Einführung schreiben, diese dann aber dem CE 50 zum koordinierten Einbau in die Publ. 68 übergeben.

Der Präsident der *Arbeitsgruppe 4, Korrosionsprüfungen*, (das Sekretariat liegt in den Händen des CES) berichtete, dass das von ihr ausgearbeitete Dokument, welches mit der Nummer 50(Bureau Central)107, Révision de l'essais K: Brouillard salin, unter der 2-Monate-Regel gelaufen ist, von 17 Ländern angenommen worden sei, wogegen Grossbritannien wegen des Fehlens konkreter Strengegrade das Dokument als einziges Land abgelehnt habe. Das Dokument sei nun frei zum Druck. Bei der Abstimmung habe aber Kanada mit Dokument 50(Canada)103 eine Bemerkung eingereicht, dass die für die Prüfung verwendete Salzlösung nie wieder verwendet werden dürfe. Die Arbeitsgruppe sei ebenfalls dieser Ansicht, und es sei leider lediglich vergessen worden, eine entsprechende Textstelle in das Dokument aufzunehmen, und es dürfte deshalb zweckmäßig sein, diesen Nachtrag noch aufzunehmen. Das CE 50 stimmte hierauf einstimmig diesem Antrag zu. Der Präsident der GT 4 berichtete daraufhin weiter, dass nun an einer Korrosionsprüfung mit feuchter Schwefeldioxydatmosphäre gearbeitet werde, es sei aber noch ungewiss, bis zu welchem Zeitpunkt ein konkreter Vorschlag über eine solche Prüfmethode vorgelegt werden könne, da noch verschiedene praktische Erfahrungen gesammelt werden müssten. Überdies sei es auch bei dieser Prüfmethode sehr fraglich, ob die Arbeitsgruppe in der Lage sein werde, hierfür die vom CE 50 gewünschten konkreten Strengegrade mit den zugehörigen Bewertungskriterien aufzustellen. Um diesen Mangel ausgleichen zu können, werde deshalb intensiv an einer umfangreichen Einführung in das Problem der Korrosionsprüfungen gearbeitet. Dieser Bericht der GT 4 wurde daraufhin diskussionslos genehmigt.

Die *Arbeitsgruppe 5, Prüfung der Beständigkeit gegen Schimmelpilze*, hat in Aix-les-Bains zwei Sitzungen abgehalten, an denen auch der Berichterstatter teilgenommen hat. Dabei wurden folgende interessanten Feststellungen gemacht:

a) Eine bestimmte Schimmelpilzart kann im Laufe von Jahren durch ungünstige Mutationen ihren Grundcharakter stark ändern, so dass eine z. B. 1950 für Prüfzwecke gewählte Kombination von Pilzarten heute eventuell nicht mehr genügend aktiv ist. Um dies vor Beginn einer Prüfung überprüfen zu können, werden die in der Arbeitsgruppe mitarbeitenden Mykologen hierfür eine Methode ausarbeiten, mit deren Hilfe die Aktivität der Kulturen bestimmt werden kann.

b) Ausscheidungsprodukte von Schimmelpilzen können sogar auch Glas angreifen und dadurch eventuell z. B. zwischen den Anschlüssen kleiner Halbleiterbauelemente (Dioden, Transistoren) relativ niedrige Überbrückungen verursachen. Um den Effekt des Schimmelpilzwachstums auf die elektrischen Eigenschaften von Bauelementen und Geräten bestimmen zu können, wurde zwischen den Mitgliedern der Arbeitsgruppe ein umfangreiches Prüfprogramm aufgestellt, an dem sich auch der Berichterstatter beteiligen wird.

c) Bisher wurde von insbesondere den Militärstellen verschiedener Länder grosser Wert auf die Behandlung der Geräte mit Fungiziden gelegt, um wenigstens während angemessener Zeit das Wachstum von Schimmelpilzen in Geräten zu verhindern. Da sich aber immer deutlich herausstellte, dass schon nach verhältnismässig kurzer Zeit fungizidresistente Schimmelpilzarten sich in solchen durch Fungizide geschützten Geräten entwickeln konnten, obwohl, wie die Prüfungen eindeutig zeigten, die Fungizide noch immer voll wirksam waren (festgestellt mit Schimmelpilzen frischer und an Fungizide nicht gewöhnter Kulturen), haben nun diese Militärstellen ihr Interesse an solchen Fungiziden weitgehend verloren. Die GT 5 verzichtet deshalb auf Aufstellung einer Prüfmethode zur Prüfung der Wirksamkeit von Fungiziden.

Die Arbeitsgruppe hofft, bis zur nächsten Sitzung des CE 50 einen konkreten Vorschlag für eine bereinigte Prüfmethode vorlegen zu können. Der Tätigkeitsbericht der GT 5 wurde diskussionslos genehmigt.

Der Präsident der *Arbeitsgruppe 6, Prüfungen mit künstlichem Licht*, beschwerte sich über mangelhafte Mitarbeit der in die Arbeitsgruppe gewählten Mitglieder (das CES ist in dieser Arbeitsgruppe nicht vertreten). Es sei seit den letzten Sitzungen in Nizza im Herbst 1962 nur wenig Fortschritt festzustellen. Überdies müssten noch diesbezügliche Arbeiten anderer internationaler Organisationen abgewartet werden. Er hoffe aber, dass in Zukunft eine speditivere Bearbeitung der Probleme möglich sei. Ebenfalls wenig Fortschritt ergab sich in der Arbeitsgruppe 7, Prüfungen der Staub- und Sanddichtheit. Auf einen von der GT 7 in Zirkulation gesetzten Fragebogen betreffend Erfahrungen mit fluoreszierenden Stäuben sind nur von der UdSSR und der Schweiz brauchbare Antworten eingetroffen (diese beiden Länder verwenden hiefür Zinksulfid). Die GT 7 hofft jedoch, innert nützlicher Zeit noch weitere brauchbare Informationen sammeln zu können, um dem CE 50 dann einen konkreten Vorschlag für eine geeignete Prüfmethode vorlegen zu können.

Von der *Arbeitsgruppe 8, Prüfung der Lötabarkeit*, ist schon vor den Sitzungen in Aix-les-Bains ein umfangreiches Dokument 50(Secrétaire)108 über ihre Tätigkeit und die von ihr ausgearbeiteten Vorschläge verteilt worden. Die hierauf eingegangenen nationalen Stellungnahmen wurden dann an einer Sitzung in Aix-les-Bains diskutiert (das CES ist in der GT 8 nicht vertreten) und zu neuen Vorschlägen verarbeitet. Dem CE 50 wurden daraufhin folgende Vorschläge unterbreitet:

a) An Stelle der bisher für die Prüfung der Lötabarkeit verwendeten genormten Lötkolben soll ein wesentlich besser definierter Löttapparat treten;

b) Vorgängig der Prüfung der Lötabarkeit sollen die Lötschlüsse einer Alterungsbehandlung ausgesetzt werden: 16 h bei 155 °C;

c) Insbesondere im Hinblick auf die wärmeempfindlichen Halbleiterbauelemente soll die Löttempfertur zur Durchführung der Prüfung der Lötabarkeit auf  $235 \pm 2$  °C herabgesetzt werden;

d) Die Verwendung aktiver Flussmittel ist nur zulässig, wenn eine ausdrückliche diesbezügliche Vereinbarung zwischen Hersteller und Abnehmer besteht.

Mangels Zeit war eine Diskussion dieser Vorschläge nicht mehr möglich. Die Arbeitsgruppe wird deshalb rasch möglichst ein Dokument aufstellen, das dann dem CE 50 zur Kritik vorgelegt werden kann. Im übrigen wurde die Tätigkeit der Arbeitsgruppe genehmigt.

Die nächste Zusammenkunft des CE 50 soll 1965 anlässlich der Réunion Générale der CEI in Tokio stattfinden. Die einzelnen Sitzungen sollen derart festgesetzt werden, dass sich möglichst keine Überschneidungen mit den ebenfalls in Tokio zusammenkommenden SC 50A und SC 50B sowie CE 40 und CE 52 ergeben.

E. Ganz

#### SC 50A, Essais de chocs et de vibrations

An den Sitzungen des SC 50A, welche vom 26. bis 28. Mai 1964 stattfanden, haben 48 Delegierte aus 17 Ländern teilgenommen; das CES war durch 2 Delegierte vertreten. Den Vorsitz führte sein Präsident, M. A. Dauphin (Frankreich). Das Haupttraktandum war die Besprechung des Dokumentes 50A(Secrétaire)110, Essai de vibrations pour équipements et composants électroniques. Dieses Dokument ist an 4 Sitzungen von der Arbeitsgruppe 1 ausgearbeitet worden. Gegenüber dem in Publ. 68-2 enthaltenen «Essais F: Vibrations» ist die in diesem neuen Dokument beschriebene Methode auch für Geräte anwendbar und überdies viel allgemeingültiger abgefasst; der bestehende Text des Essais F soll dann zu gegebener Zeit durch die Festlegungen des neuen Dokumentes ersetzt werden. Der prinzipielle Ablauf einer Vibrationsprüfung ist nun folgendermassen festgelegt, wobei normalerweise die Prüflinge während der Vibrationsbeanspruchung im Nennbetrieb stehen sollen, um zu ermöglichen, sowohl elektrische als auch mechanische Fehler feststellen zu können:

1. Feststellung der Eigenresonanzen innerhalb des für den Prüfling festgelegten Frequenzbereiches.

2. Ermüdungsprüfung bei kontinuierlicher Veränderung der Frequenz bei genau festgelegter Geschwindigkeit der Frequenzveränderung innerhalb des für den Prüfling festgelegten Frequenzbereiches bei allgemein verwendbaren Prüflingen oder Ermüdungsprüfung bei bestimmten festen Frequenzen, falls diese für eine bestimmte Verwendungsart zum voraus angegeben werden können oder in Sonderfällen Ermüdungsprüfung bei den festgestellten Eigenresonanzfrequenzen.

3. Kontrolle, ob sich die zu Beginn der Prüfungen festgestellten Eigenresonanzstellen durch die Ermüdungsprüfung evtl. verschoben haben.

Zu einer längeren Auseinandersetzung führte insbesondere das Problem, ob bei einer allfälligen Verschiebung der Eigenresonanzstellen zufolge Ermüdung die Ursache dieser Verschiebung festgestellt werden sollte, um damit eine Beurteilungsmöglichkeit zu erhalten, ob hiedurch eine die Lebensdauer oder Betriebssicherheit beeinträchtigende Schädigung eingetreten sei. Eine Minderheit vertrat den extremen Standpunkt, es dürfe überhaupt keine Verschiebung auftreten, da jegliche diesbezügliche Veränderung eine Schwäche des Prüflings aufzeige, und es sei deshalb auch nicht nötig, die Ursache festzustellen. Demgegenüber war die Mehrheit der Ansicht, dass in vielen Fällen eine gewisse Frequenzverschiebung durchaus zugelassen werden müsse, sofern sie sich stabilisiere, dass die Feststellung der Ursache jedoch insbesondere bei kompliziert aufgebauten Prüflingen (z. B. bei komplizierten Apparaten) oft unmöglich oder äußerst schwierig und kostspielig sein könnte. Als Kompromiss wurde dann beschlossen, die einschlägigen Spezifikationen sollen festlegen, was zu unternehmen ist, falls Verschiebungen der Resonanzstellen festgestellt werden können. Die langwierige Diskussion konnte durch diesen Kompromiss wohl abgebrochen werden, das Problem besteht aber nach wie vor weiter.

Die neue Ziffer betreffend die Montage der Prüflinge auf der Vibrationsmaschine wurde wesentlich allgemeingültiger abgefasst als entsprechend dem hierfür einschlägigen Text in der Publ. 68-2. Falls für Sonderzwecke spezielle Befestigungsarten genau festgelegt werden müssen, soll das in den einschlägigen Spezifikationen erfolgen. Dementsprechend wurde der schweizerische Antrag, für die Prüfung von Bauelementen für «fliegende» Montage eine Skizze der Prüfanordnung in das Dokument aufzunehmen, abgelehnt. Für derartige Bauelemente wurde überdies der Abstand zwischen Befestigungspunkt und Bauelementekörper von 10 mm auf 6 mm reduziert, da man durch die Vibrationsprüfung weniger die Festigkeit der Drahtanschlüsse als die Beständigkeit des Bauelementekörpers gegen Vibrationsbeanspruchung prüfen wolle. Zu einer längeren Auseinandersetzung führte ein schwedischer Antrag, dass z. B. auf Vibrationen äussert empfindliche Prüflinge, welche vom Hersteller mit «Gummipuffern» geliefert werden, einer zusätzlichen Prüfung ohne «Gummipuffer» ausgesetzt werden sollen; diese Forderung wurde von den Delegierten Deutschlands und Grossbritanniens stark bekämpft. Überdies war vom CES schriftlich der Antrag eingereicht worden, Prüflinge mit «Gummipuffern», bei denen diese Gummielemente aber insbesondere zum Schutz gegen Stöße dimensioniert sind, sollen ebenfalls ohne diese Schutzmittel vibriert werden. Da durch den schwedischen Antrag im Prinzip auch der schweizerische Antrag erfüllt wurde, hat die schweizerische Delegation zusammen mit den Delegierten aus den USA und den Niederlanden den schwedischen Antrag kräftig unterstützt. Es wurde daraufhin beschlossen, eine entsprechende Empfehlung in Form einer Bemerkung in das Dokument aufzunehmen.

Bezüglich Charakteristik des Vibrationssystems wurde festgelegt, die Grundschwingung müsse sinusförmig sein und derart ausgeführt werden, dass die Befestigungspunkte des Prüflings in Phase mit der Grundschwingung liegen und sich auf geraden parallelen Linien bewegen. An den Befestigungspunkten wird ein maximaler Klirrfaktor von 25 % zugelassen. Das CES hat in seiner schriftlichen Eingabe diesen Wert als zu gross bezeichnet und eine starke Reduktion gewünscht. Die schweizerische Delegation musste sich aber belehren lassen, dass eine Herabsetzung dieses Wertes zu grossen Schwierigkeiten führen würde bei auf «Gummipuffern» montierten Prüflingen, indem dort mit starken Oberwellen und Reflexionen gerechnet werden müsse. Die schweizerische Delegation hat daraufhin ihren Antrag zurückgezogen. Da somit ein grosser Oberwellenanteil aus praktischen Gründen zugelassen werden muss, stellte sich die Frage, ob die Grösse der Auslenkung nicht besser als Effektivwert anstelle des bisher üblichen Spitzenwertes angegeben werden soll. Die Arbeitsgruppe 1 erhielt den Auftrag, dieses Problem sorgfältig zu studieren. Als alternative Prüfbereiche bzw. Parameter wurden festgelegt:

- a) Frequenzen:
  - 1...10 Hz
  - 5...35 Hz
  - 10...55 Hz (oder in speziellen Fällen bis 65 Hz)
  - 10...150 Hz (oder in speziellen Fällen bis 200 Hz)

10...500 Hz  
10...2000 Hz  
10...5000 Hz

b) Vibrationspegel:

Spitzenwert der Auslenkung in mm	Korrespondierende Beschleunigung in g oberhalb 57 Hz
0,075	1,0
0,15	2,0
0,35	5,0
0,75	10
1,0	15
1,5	20
2,0	30
3,5	50
10	—
100	—

c) Dauer der Ermüdungsprüfung bei zyklischer Frequenzvariation:  
30 min — 90 min — 6 h — 30 h — 150 h

d) Dauer der Lebensdauerprüfung bei festen Frequenzen oder bei Resonanzfrequenzen:  
10 min — 30 min — 90 min — 10 h — 10<sup>7</sup> Zyklen

Zusammen mit Deutschland und Ungarn hat die Schweiz gewünscht, es sollen Vorzugs-Strengegrade aufgestellt werden, um einer Unzahl von möglichen Kombinationen der oben zusammengestellten Prüfparameter vorzubeugen. Die Arbeitsgruppe 1 erhielt den Auftrag, einen diesbezüglichen Vorschlag auszuarbeiten. Diese Liste von Vorzugs-Kombinationen soll aber dann nach Genehmigung nur in einem Anhang aufgeführt werden und die Publizierung des Dokumentes dürfe durch diesen Antrag nicht verzögert werden (gegebenenfalls könne dieser Anhang später als Nachtrag separat herausgegeben werden). Das überarbeitete Dokument soll nun unter die 6-Monate-Regel gestellt werden.

Das Dokument 50A(*Secretariat*)112, Secretariat proposal for Test G, Acceleration (steady state), for inclusion in IEC-Publication 68, wurde ebenfalls ziffernweise durchgesprochen. Zum Kapitel «Introductions» wurde beschlossen, die bisherigen Bezeichnungen und Definitionen der Beanspruchungsarten «Operational level; structural level; crash level» durch besser verständliche Formulierungen zu ersetzen; das Sekretariat wird hiefür einen neuen Vorschlag ausarbeiten. Zur Ziffer «Montage» wird eine Warnung eingefügt, dass Schutzmassnahmen gegen eventuell sich lösende und aus dem Rundlauf herausfliegende Prüflinge vorgesehen werden müssen. Überdies soll der Text dieser Ziffer der entsprechenden Ziffer des Dokumentes über Vibrationsprüfungen angepasst werden. Zur Ziffer «Verlangte Charakteristik der Prüfmaschine» wurde die zusätzliche Forderung aufgestellt, die Zeitdauer während des Anlaufens bis zur Erreichung der gewünschten Zentrifugalbeschleunigung sowie zum Abstoppen der Maschine müsse so gewählt werden, dass hiedurch keine solchen ungewollten Beschleunigungen auftreten, die den Zweck der Prüfung grundsätzlich verändern. Zu einer längeren Diskussion führte der französische Vorschlag, für die Nennbeschleunigung den zulässigen Bereich von 80...100 % auf 80...130 % auszudehnen, damit es möglich werde, grössere Prüflinge in ihrem Schwerpunkt auf die Nennbeschleunigung einzustellen, wobei dann die äusseren Mantelflächen bis zu einem Faktor 1,3 mal schärfer geprüft würden. Dagegen wehrten sich insbesondere die Fabrikanten mit der Begründung, bei Annahme dieses Antrages wären sie gezwungen, ihre Produkte generell immer auf 130 % zu prüfen, um sicher zu gehen, dass dann bei Abnahmeprüfungen durch die Kunden die Garantien noch mit Sicherheit eingehalten werden können. Da über diesen strittigen Punkt keine Einigung erzielt werden konnte, wurde dem Sekretariat die Aufgabe übertragen, die Angelegenheit unter Berücksichtigung der verschiedenen Argumente nochmals zu studieren und einen entsprechenden Vorschlag auszuarbeiten, der an der nächsten Zusammenkunft des SC 50A diskutiert werden soll. Die Liste der Strengegrade soll wesentlich erweitert werden bis zu Beschleunigungen von 30 000 g, um z. B. auch den Bedürfnissen der Halbleiterbauelemente gerecht zu werden; das Sekretariat soll diesbezüglich Fühlung mit den Sekretären verschiedener in Frage kommender Comités d'Etudes aufnehmen, um deren Wünsche zu erfahren. Sämtliche gefassten Beschlüsse werden nun vom Sekretariat zu einem neuen Entwurf verarbeitet, der dann an der nächsten Zusammenkunft nochmals diskutiert werden soll.

Auf die Detaildiskussion des Dokumentes 50A(*Secrétariat*)108, Proposition du Secrétariat concernant les termes utilisés dans la technique des essais de vibrations, de chocs et de secousses, wurde verzichtet. Grundsätzlich wurde beschlossen, es sollen nur jene Definitionen aufgestellt werden, die für das gute Verständnis der momentan in Ausarbeitung befindlichen Dokumente unbedingt notwendig sind; eine Liste solcher notwendigen Begriffe wurde aufgestellt. Die Ausarbeitung der Definitionen wurde dem Sekretariat übertragen, welches hiezu die zum Dokument 50A(*Secrétariat*)108 eingegangenen nationalen Stellungnahmen berücksichtigen soll. Vor der Verteilung der neuen Entwürfe sollen diese jedoch von der Arbeitsgruppe 1 kontrolliert und genehmigt werden.

Auf Grund des als Dokument 50A(*Secrétariat*)109 verteilten Fragebogens über die Eigenschaften der in den verschiedenen Ländern verwendeten mechanischen Stoßprüfmaschinen und die Art der Durchführung entsprechender Prüfungen (Bumping test und Shock test) sind von 10 Ländern umfangreiche Antworten eingetroffen, die vom Sekretariat gesammelt und zusammengefasst an die Arbeitsgruppe 1 weitergeleitet wurden. Leider war aber die Arbeitsgruppe noch nicht in der Lage, dieses erhaltene äußerst umfangreiche Zahlenmaterial zu sichten und auszuwerten. Die Arbeitsgruppe hat aber versprochen, rechtzeitig vor der nächsten Zusammenkunft in Tokio einen auf Grund der Antworten aufgebauten Vorschlag für solche Prüfungen zu verteilen.

Das SC 50A wurde über die Bildung eines TC 108, Mechanical vibration and shock, der ISO orientiert und es wurde die Befürchtung geäussert, es könnten hiedurch unliebsame Überlappungen der Arbeitsgebiete entstehen, die unbedingt vermieden werden sollten (wenigstens sollten die grundsätzlichen Definitionen einheitlich sein, da sonst grosse Verwirrung entstehen kann). Es wurde deshalb beschlossen, über das CE 50 einen Brief an das ISO/TC 108 zu senden, in welchem eine enge Zusammenarbeit der beiden Gremien angeboten wird. Überdies wurde der Sekretär des SC 50A sowie der Präsident der Arbeitsgruppe 1 als Beobachter und Verbindungsleute an die nächste Sitzung dieser ISO-Kommission delegiert.

Als zukünftige Arbeiten wurde in das Programm aufgenommen:

- a) Random vibration;
- b) Geräusche hoher Intensität als Beanspruchungsquelle.

E. Ganz

### SC 50B, Essais climatiques

Die Sitzungen des SC 50B fanden vom 22. bis 25. Mai 1964 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, E. F. Seaman (USA), statt. Von 15 Ländern waren 37 Delegierte anwesend; das CES war durch 2 Delegierte vertreten. An den letzten Sitzungen in Nizza im Herbst 1962 wurde eine Arbeitsgruppe gebildet mit dem Auftrag zu studieren, ob es nötig sei, neben der bereits bestehenden Methode zur Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit (Prüfung bei 40 °C und 90...95 % relative Feuchtigkeit) noch eine zusätzliche alternative Methode mit höherer Prüftemperatur aufzustellen und gegebenenfalls hiefür einen Vorschlag auszuarbeiten. Durch Dokument 50B(*Secrétariat*)116 hat sich diese Arbeitsgruppe von diesem erteilten Auftrag entledigt. Sie kam zum Schluss, dass für Sonderzwecke eine Prüfung bei 55 °C und einer relativen Feuchtigkeit > 95 % erwünscht sei, obwohl ein solches Klima in der Natur nicht existiere. Eine derartig extreme Atmosphäre könnte im Innern eines längere Zeit im Freien gestandenen Gerätes auftreten, wenn dieses plötzlich einer intensiven Sonnenbestrahlung ausgesetzt werde (z. B. im Cockpit eines Flugzeuges). In dem von dieser Arbeitsgruppe ausgestellten Vorschlag für eine Prüfmethode unter diesen extremen Klimabedingungen wurden Temperatur- und Feuchtigkeitszyklen gewählt, bei denen zur Erreichung der Reproduzierbarkeit die Einhaltung ausserordentlich enger Temperaturtoleranzen festgelegt werden mussten. Insbesondere der Berichterstatter, unterstützt von den Delegierten der USA, bezweifelte heftig die praktische Realisierbarkeit dieser Forderungen oder aber es müssten zur Durchführung der Prüfungen praktisch unzählig teure Prüfapparate vorgesehen werden. Diese Einwände hatten zusammen mit weniger wichtigen Einsprachen anderer Delegationen zur Folge, dass der Vorschlag zur nochmaligen Bearbeitung an die Arbeitsgruppe zurückgewiesen wurde. Da sich bei der Diskussion hauptsächlich

der Berichterstatter stark exponierte, wurde er gegen seinen Widerstand als neues, zusätzliches Mitglied in die Arbeitsgruppe gewählt. Gleichzeitig erhielt die Arbeitsgruppe noch die weitere Aufgabe, auch die beiden in Publ. 68 enthaltenen Feuchtigkeitsprüfungen kritisch zu betrachten und für das ganze Gebiet der Feuchtigkeitsprüfung eine allgemeinverständliche Einführung zu schreiben.

Zum unter der 6-Monate-Regel gelaufenen Dokument 50B(*Bureau Central*)107, Essais cyclique de chaleur humide pour appareils électroniques, sind verschiedene nationale Stellungnahmen eingegangen. Es wurde beschlossen, die Arbeitsgruppe solle alle diese Stellungnahmen vorerst sorgfältig studieren und dann dem Präsidenten des SC 50B einen Vorschlag über das weitere Vorgehen unterbreiten.

Mit Dokument 50B(*Secrétariat*)107 wurden die Nationalkomitees um Informationen über Erfahrungen mit Feuchtigkeitskammern, welche mit dem Prinzip der Dampfeinspritzung arbeiten, gebeten. Da nur wenige, unbedeutende Antworten eingetroffen sind, dagegen die britische Delegation darauf aufmerksam machte, dass in Grossbritannien eine diesbezügliche nationale Norm in Ausarbeitung stehe, wurde beschlossen, diesen britisch-nationalen Entwurf innerhalb des SC 50B zirkulieren zu lassen und die dazu eingehenden Stellungnahmen dem britischen Nationalkomitee zur Beurteilung zu überlassen. Ob dann später diese britische Norm zu einer Publikation der CEI ausgebaut werden kann, soll erst später entschieden werden, wenn diese Norm in Grossbritannien endgültig in Kraft gesetzt worden ist.

Das Haupttraktandum bildete die Besprechung des Dokumentes 50B(*Secretariat*)108, Requirements for enclosures and methods for maintaining constant relative humidity for test purposes. Die britische Delegation beanstandete, dass das Dokument lediglich Anforderungen, jedoch keine Methoden zur Überprüfung dieser Anforderungen enthalte. Da in Grossbritannien eine nationale Norm für solche Prüfmethoden besteht (BS 3718), wurde beschlossen, diese innerhalb des SC 50B zur Stellungnahme zirkulieren zu lassen. Bezuglich Anforderungen an die Temperatur- und Feuchtigkeitsstabilität im Innern der Kammern während des Dauerbetriebes, sowie nach kurzzeitigem Öffnen der Kammertüre, wurden verschiedene Verbesserungen und Präzisierungen vorgenommen, die vorwiegend auf britischen Vorschlägen basieren. An die Konstruktion der Feuchtigkeitskammern werden folgende zusätzliche neue Anforderungen gestellt:

- a) Sämtliche verwendeten Eisenteile innerhalb oder ausserhalb der Kammer müssen gut gegen Korrosion geschützt sein.
- b) Die Wanne für die Salzsole muss so angeordnet sein, dass die Salzsole jederzeit leicht visuell kontrolliert werden kann (auf Sättigung mit überschüssigem Salz, auf Verunreinigung der Soleoberfläche usw.) und dass die Salzsole sich periodisch leicht auswechseln lässt.
- c) Die Konstruktion ist möglichst so auszuführen, dass die Salzsole beim Einsetzen oder Herausnehmen von Prüflingen in bzw. aus der Kammer nicht verschmutzt werden kann.
- d) Kleine mit kondensiertem Wasserdampf beschlagene Stellen an den inneren Kammerwänden sind nur bei Arbeitsfeuchtigkeiten oberhalb 90 % erlaubt, wenn hiedurch im Nutzraum die verlangte relative Feuchtigkeit nicht beeinträchtigt wird.
- e) Die Geschwindigkeit der in der Kammer zirkulierenden Luft darf nicht zu gross sein, damit keine Tropfen der Salzsole oder keine Salzkristalle mitgerissen werden können.
- f) Die Wanne für die Salzsole soll aus einem Werkstoff hergestellt sein, der das «Kriechen» von Salzkristallen verhindert oder erschwert (z. B. aus Polyäthylen).
- g) Die Einstellung der Innentemperatur muss ausserhalb der Kammer von Hand ausgeführt werden können und soll eine Einstellung der gewünschten Innentemperatur auf  $\pm 0,2$  °C gestatten. Die Skala der Temperaturinstelleinrichtung soll auf  $\pm 2$  °C genau sein.

Zu einer ausgedehnten Diskussion führte der schwedische Vorschlag, die Erzeugung einer bestimmten relativen Feuchtigkeit soll vorzugsweise mittels einer wässrigen Glyzerinlösung von bestimmtem spezifischem Gewicht oder Brechungsindex vorgenommen werden. Eingehende in Schweden durchgeführte Untersuchungen hätten eindeutig gezeigt, dass bei Verwendung gesättigter Salzsolen nach längerer Lagerungsduauer sich feine Salzniederschläge auf der Oberfläche der Prüflinge bilden können. Es bestehe daher hiedurch die Gefahr einer unbeabsichtigten Veränderung der elektrischen Eigenschaften der Prüflinge, wie z. B. Verringerung der Spannungsfestigkeit zufolge Kriechwegbildung. Die Delegierten Grossbritanniens, der Niederlande und der Schweiz betritten energisch, dass solche feine Salzniederschläge, die nur mit feinen analytischen Methoden festgestellt werden

können, die elektrischen Werte der Prüflinge merkbar verändern. In Grossbritannien würde die Methode mit Salzsole nun schon seit über 15 Jahren mit bestem Erfolg angewendet. Im Gegen teil sei bei der Verwendung von Glyzerinlösungen ein wesentlicher Niederschlag von Glyzerindämpfen auf den Prüflingen festgestellt worden, wodurch das Eindringen von Feuchtigkeit in den Prüfling stark erschwert werde. Überdies müsse die Glyzerinlösung angenähert täglich auf spezifisches Gewicht oder Brechungsindex nachkontrolliert werden, wozu sehr genaue Messinstrumente benötigt würden, die nur von geschultem Personal bedient werden können. Eine Umfrage unter den anwesenden Delegierten zeigte, dass die Glyzerinmethode nur in Schweden angewendet wird. Es wurde daraufhin gegen die Stimme von Schweden beschlossen, die Salzsolemethode als Vorzugsmethode zu belassen und in einer Erläuterung auf die Pro und Contra der beiden Methoden aufmerksam zu machen. Zu dem in der Liste der für die Salzsolemethode als geeignet aufgeführten Salze angegebenen Natriumnitrit ( $NaNO_2$ ) hat das CES aufmerksam gemacht, dass es leicht toxische nitrose Gase abgeben könne und deshalb zweckmässigerweise durch eine Mischung aus  $NaCl$  und  $NaNO_3$  ersetzt werden solle. Die britische Delegation hat diese schweizerische Auffassung jedoch als völlig unbegründet bestritten; das britische National Physical Laboratory habe eingehende diesbezügliche Untersuchungen durchgeführt, ohne je negative Ergebnisse zu erhalten. Die schweizerische Einwendung wurde daraufhin zurückgewiesen. Nach dieser Überarbeitung des Dokumentes wurde beschlossen, den neuen Entwurf unter der 6-Monate-Regel laufen zu lassen.

Das Dokument 50B(Secretariat)109, Protection against ingress of water, enthält Methoden zur Prüfung der Wasserdichtheit, Tropfwasser-, Spritzwasser-, Strahlwassersicherheit usw. Von der schwedischen Delegation wurde in diesem Zusammenhang auf die vom SC 17B, Appareillage à basse tension, ausgearbeitete Publ. 144, Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension, aufmerksam gemacht und die Frage gestellt, ob es zweckmässig sei, im Kreise des CE 50 neue differenzierende Prüfmethoden aufzustellen. Insbesondere der Berichterstatter hat daraufhin dargelegt, dass die in Publ. 144 festgelegten Methoden in verschiedenen Fällen ungenügend oder sogar zum Teil unbrauchbar sind und die Ausarbeitung besserer Festlegungen wünschenswert erscheine. Es wurde daraufhin Eintritt in die Diskussion des Sekretariatsdokumentes beschlossen; das Sekretariat des SC 50B soll jedoch mit dem Sekretariat des SC 17B in dauernden Kontakt treten, um hiedurch die bestehenden Differenzen ausgleichen zu können. Grundsätzlich wurde überdies beschlossen, das Dokument für jede einzelne Prüfmethode aufzuteilen. Der schweizerische Antrag, zu jeder einzelnen Prüfmethode das zugehörige Symbol zur Kennzeichnung der Schutzart des geprüften Bauelementes oder Apparates festzulegen (die von der CEE bzw. vom EK-FB des CES festgelegten Tropfenzeichen), um dadurch zu einem einheitlichen Kennzeichnungssystem zu gelangen, wurde an das CE 50 überwiesen, da sich das SC 50B zur Beurteilung dieses Problems als nicht kompetent erachtete. Dagegen wurde der schweizerische Vorschlag, in einer «Note» auf die durch die CEE festgelegte Kopplung zwischen Wasserschutzzarten und Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit hinzuweisen, einstimmig angenommen. Zu den einzelnen Prüfmethoden wurden folgende Beschlüsse gefasst:

a) In einer Bemerkung zum Kapitel «Initialmessungen» soll darauf aufmerksam gemacht werden, dass die einschlägigen Spezifikationen festlegen, ob und wie eventuell vorhandene Dichtungen (z. B. Gummidichtungen) vorgängig der Prüfung des Wasserschutzes einer Alterungsprüfung zu unterziehen sind.

b) Zur Prüfung der Wasserdichtheit wird neben der Prüfung unter bestimmtem Wasserdruck für den schwächsten Strengegrad auch die einfache Eintauchung in ein Wasserbad aufgenommen. Überdies wurden die zusätzlichen Strengegrade mit einem Druck entsprechend 150 mm bzw. 4000 mm Wassersäule beschlossen.

c) Die Methoden der Prüfung mit Strahlwasser und Spritzwasser werden auf Grund britischer Unterlagen genauer festgelegt.

d) Für die Methode der Prüfung mit Tropfwasser wurde die von der Schweiz vorgeschlagene Prüfapparatur angenommen.

e) Auf Grund eines britischen Antrages soll auch eine Methode zur Prüfung der Nebelbeständigkeit (Fine mist test) aufgenommen werden; die britische Delegation hat die Zustellung entsprechender Unterlagen versprochen.

Zum Dokument 50B(Secretariat)114, Change of temperature tests, wurde vorerst die Frage gestellt, ob es tatsächlich notwendig

sei, die in Publ. 68-2 bereits bestehende Methode Na abzuändern. Nachdem die Mehrheit der Delegationen diese Notwendigkeit bestätigte, wurde in die Detaildiskussion eingetreten. Neben verschiedenen vorwiegend redaktionellen Bemerkungen führte lediglich ein amerikanischer Vorschlag zu einer ausgedehnten Diskussion, für die die Prüfung der Temperatur-Wechselbeständigkeit in einem Anhang folgende Kombinationen von Vorzugstemperaturen festzulegen:

— 40, + 55 °C	— 65, + 85 °C
— 40, + 85 °C	— 65, + 125 °C
— 55, + 85 °C	

Dadurch sollen nach Auffassung der amerikanischen Delegation von 40 möglichen Kombinationen die 5 zweckmässigsten herausgegriffen werden, ohne jedoch die anderen Möglichkeiten zu verbieten. Der Berichterstatter hat als einziger Opponent die universelle Zweckmässigkeit dieser vorgeschlagenen Vorzugsmethode für Apparate bestritten, da sie offensichtlich einseitig auf die Bedürfnisse der Aviatik und Militäranwendungen abgestimmt seien, wogegen für die Bedürfnisse der Industrie (wie z. B. für die Industrielektronik oder für Starkstromgeräte) nur höchst selten mit derart niedrigen Minimaltemperaturen gerechnet werden müsse; um der Publ. 68 einen universell anwendbaren Charakter zu geben, müsse bei der Festlegung von Vorzugswerten auch auf die anderen Interessenkreise Rücksicht genommen werden. Das Sekretariat erhielt hierauf den Auftrag, durch einen Fragebogen die tatsächlichen Wünsche festzustellen.

Zu den beiden Dokumenten 50B(Secretariat)111, Low air pressure test, und 50B(Secretariat)112, Cold test, welche für die Prüfung von Bauelementen als auch von Geräten gültig sind, wurde in der Eintretensdebatte vom Sekretariat die Auffassung vertreten, der an den letzten Sitzungen in Nizza im Herbst 1962 gefasste Beschluss, möglichst für alle Prüfungen gleichzeitig für Bauelemente und Geräte gültige Dokumente aufzustellen, sei voreilig gefasst worden. Es habe sich gezeigt, dass dieses Ziel nur erreichbar sei, wenn komplizierte Formulierungen in Kauf genommen würden. Der Sekretär hat daraufhin vorgeschlagen, wieder zur alten bewährten Praxis zurückzukehren und für Bauelemente und Geräte je separate Prüfmethoden aufzustellen, sofern die Prüfung dieser beiden Prüflingsarten verschiedene Prüfmethoden erfordert. Das SC 50B war mit dieser Ansicht einverstanden und auf die weitere Diskussion der beiden Dokumente konnte demzufolge verzichtet werden.

Nachdem die 2-Monate-Regel der folgenden Dokumente ohne Einspruch abgelaufen ist, können diese Dokumente nun nach Überarbeitung durch das Redaktionskomitee zum Druck freigegeben werden:

50B(Bureau Central)111, Additif à l'essai M: Basse pression atmosphérique;  
50B(Bureau Central)112, Essai Ab, Essai de froid pour appareils électroniques;  
50B(Bureau Central)108, Essai Bb, Essai de chaleur sèche pour appareils électroniques.

Zum unter der 6-Monate-Regel gelaufenen Dokument 50B(Bureau Central)113, welches verschiedene Vorzugswerte für Prüftemperaturen über 200 °C festlegt, haben 16 Länder ihre Zustimmung gegeben, wogegen das Dokument von Deutschland und Frankreich abgelehnt wurde. Diese beiden Länder fanden es wenig sinnvoll, Temperaturwerte, welche auf der Celsiusskala basieren, aus einer R-Reihe auszuwählen; die Anwendung einer mathematischen Wertereihe habe nur für absolute Temperaturen (K-Werte) einen Sinn. Es wurde daraufhin beschlossen, dieses Dokument noch zurückzustellen, bis die neuen Dokumente über die Prüfung der Wärmebeständigkeit von Bauelementen bzw. Geräten zur Publizierung bereit sind, und dann können gegebenenfalls diese Temperaturwerte nochmals diskutiert werden.

E. Ganz

### CE 51, Matériaux ferromagnétiques

Le CE 51 et ses 7 Groupes de Travail ont tenu leurs séances du 25 au 29 mai 1964. Comme lors de la dernière réunion à Nice en octobre 1962, dix pays étaient représentés. Le nombre de délégués était de 26. L'ordre du jour prévoyait la discussion de 2 documents ayant circulé sous la Procédure des Deux Mois et de 4 documents sous la Règle des Six Mois. En outre, 4 documents du secrétariat étaient soumis à l'étude. En fin les résultats des délibérations des Groupes de Travail devraient être approuvés par le CE 51.

Le premier des documents sous la Procédure des Deux Mois concernait le calcul des paramètres effectifs des noyaux magnétiques en pot ferrite. Le document a été accepté par 14 pays avec quelques remarques rédactionnelles. L'autre document concernait un supplément à la Publication 125 de la CEI relatif à la définition des pertes. Ce document a été approuvé par 15 pays, également avec quelques remarques rédactionnelles qui ont été discutées. Les 4 documents sous la Règle des Six Mois contiennent des recommandations pour la normalisation des dimensions pour des pièces en ferrite (tiges, tubes, noyaux en X, vis). Sur l'essentiel, l'entente a été trouvée. 3 documents du secrétariat concernent également la normalisation des dimensions des pièces en ferrite. Le document 51(Secretariat)27 a trait aux caractéristiques des noyaux magnétiques pour mémoires. Le document va sous peu circuler sous la Règle des Six Mois, mais il reste encore des points à éclaircir et des ententes entre les spécialistes des différents pays à trouver.

Les 7 Groupes de Travail s'occupent des domaines suivants:

*GT 1, Normalisation des dimensions:* On a discuté les questions contenues dans les documents mentionnés ci-dessus.

*GT 2, Bobines d'induction et transformateurs:* Les documents sont établis et vont circuler sous la Procédure des Deux Mois.

*GT 3, Définitions:* On a continué de définir les termes relatifs au ferromagnétisme. Les études continuent.

*GT 4, Noyaux pour mémoires:* Comme déjà dit en haut, on progresse lentement dans ce domaine encore neuf.

*GT 5, Noyaux composés en tôle enroulée:* On veut commencer le travail en collectionnant les normes nationales existantes, en premier lieu pour noyaux en forme de C et éventuellement plus tard en forme de E, mais cela seulement après entente avec les Comités Nationaux.

*GT 6, Variabilité:* Ce Groupe de Travail — dont le rapporteur fait partie — étudie la variation de la perméabilité des noyaux magnétiques, tout spécialement des ferrites, avec le temps et cela après des sollicitations du matériel soit magnétiques (aimantation, désaimantation) thermiques ou mécaniques. On essaie de normaliser les mesures dans ce domaine. Différentes études ont déjà été présentées par les Hollandais, les Allemands et les Suédois, ces derniers présentant des observations allant jusqu'à 2000 jours. Il semble que la variation par décade augmente avec la durée de l'observation. Les travaux vont continuer. On a en outre mis en circulation des bobines à noyau en pot ferrite pour contrôle et comparaison par différents grands laboratoires. Une nouvelle réunion est prévue pour le commencement de 1965.

*GT 7, Gyromagnétisme:* Le travail de ce groupe traite également un domaine en plein développement. Il y a encore les définitions à mettre au clair et établir des prescriptions pour les qualités de ces matériaux et les modes de mesure.

R. Goldschmidt

### CE 52, Circuits imprimés

Das CE 52 trat vom 27. bis 30. Mai 1964 in Aix-les-Bains zu seiner 3. Sitzung zusammen. Der Vorsitzende, L. van Rooij (Niederlande), konnte 35 Delegierte aus 13 Ländern begrüßen. Das Protokoll der letzten Sitzungen des CE 52 in Eindhoven (1962) wurde mit einigen Korrekturen genehmigt. Anschliessend wurden die einzelnen Dokumente entsprechend der Reihenfolge in der Traktandenliste besprochen.

*Ausdrücke und Definitionen.* Der Vorsitzende orientierte über das Abstimmungsergebnis des unter der 6-Monate-Regel verabschiedeten Dokumentes 52(Bureau Central)3, Liste des thermes et définitions concernant les circuits imprimés. Zugestimmt haben 20 Länder, abgelehnt keines. Die eingegangenen Kommentare wurden diskutiert und sollen bei der Überarbeitung berücksichtigt werden. Es wurde beschlossen, im Abstimmungsbericht die in Aix-les-Bains beschlossenen Ergänzungen und Änderungen aufzuführen. Weiterhin wurde beschlossen, dem Bureau Central vorzuschlagen, das Dokument in Druck zu geben. Dabei steht noch offen, ob die Definitionen für gedruckte Schaltungen in das Vocabular der CEI aufgenommen oder in einer separaten Publikation veröffentlicht werden.

*Prüfmethoden für Basismaterial.* Der Vorsitzende verdankte der Arbeitsgruppe 1 die geleistete Arbeit. Die nachfolgende Diskussion des Dokumentes 52(Secretariat)12, Metalclad base ma-

terial for printed circuits; Part 1: Test methods, beanspruchte mehr als die Hälfte der für diese Tagung reservierten Zeit. 8 Nationalkomitees hatten ausführliche Stellungnahmen und Kommentare eingereicht, darunter auch die Schweiz. Von den vielen Beschlüssen seien einige der wichtigsten aufgeführt: Der englische Vorschlag, dem Aetzbad zur Herstellung der Prüfplatten bis zu 1% Salzsäure zuzusetzen, wurde abgelehnt. Im Zusammenhang mit einem deutschen Vorschlag, die Anzahl Prüfplatten pro Test zu erhöhen, wurde beschlossen, in der Einleitung zum Dokument darauf hinzuweisen, dass es sich mit der Typenprüfung von Material befasst. Im ganzen Dokument sollen durchgehend 4 Prüfplatten pro Test vorgeschrieben werden. Eine lange Diskussion entwickelte sich bei der Prüfmethode für den Oberflächenwiderstand. Es wurde beschlossen, dass diese Messung sowohl in der Feuchtigkeitskammer selbst, als auch nach einer kurzen «Recovery» außerhalb des Klimaschranks durchzuführen sei. Der amerikanische Vorschlag, den Luftspalt beim Ringscheibenprüfild von 1 mm auf 6,35 mm zu vergrössern, wurde abgelehnt. Der von der Schweiz eingereichte Vorschlag für eine Prüfmethode zur Messung der plastischen Verformung bei erhöhter Temperatur wurde nach einer Demonstration der Prüfvorrichtung kurz besprochen. Das Comité d'Etudes beschloss, dass die Working Group 1 den schweizerischen Entwurf zusammen mit einem deutschen und englischen Vorschlag überprüfen und eine Methode zu Handen des CE 52 vorschlagen soll. Dabei sind auch das TC 61, Matières plastiques, der ISO und das CE 15, Matériaux irblants, der CEI zu konsultieren. Der schweizerische Vorschlag, die Lagerungszeit für die Wasser- aufnahmeprüfung von 24 Stunden auf 4 Tage zu verlängern, wurde abgelehnt. Der Vorsitzende schlug sodann vor, das Dokument unter die 6-Monate-Regel zu stellen. Dieser Vorschlag wurde einstimmig angenommen.

*Datenblatt für hochwertiges Phenolpapier-Basismaterial.* Das Dokument 52(Secretariat)13, Specification for a high-electrical quality paper phenolic copper-clad laminated sheet, sollte in erster Linie den Aufbau eines Datenblattes zeigen. Die von 6 Ländern eingereichten Kommentare wurden besprochen. Das CE 52 beschloss, dass alle wesentlichen Daten, wie Plattendicke, Verbiegung, Aussehen der Oberflächen usw. in diesem Datenblatt enthalten sein müssen. Anforderungen, für welche im Katalog der Prüfmethoden kein Test festgelegt ist, sollen «for information only» gegeben werden. Dies betrifft z. B. Reinheit des Kupfermaterials, Resistivität des Kupfers usw. Es wurde beschlossen, dass leere Vordrucke des überarbeiteten Datenblattes international verteilt werden. Die Nationalkomitees werden aufgefordert, Zahlenwerte, basierend auf den Prüfmethoden des unter der 6-Monate-Regel stehenden Dokumentes, für die verschiedenen Materialien einzusetzen. Das Dokument 52(Secretariat)11, Report of WG 1: Metal-clad base materials, wurde zusammen mit den 2 vorstehend aufgeführten Dokumenten diskutiert. Der Vorsitzende bestätigte, dass die Arbeitsgruppe ihre Aufgabe gut gelöst hat. Er schlug vor, die Working Group 1 noch nicht aufzulösen, da einzelne Prüfmethoden weiterhin zu studieren sind.

*Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe 2.* Der Vorsitzende der Working Group 2, Compatibility between components and printed boards, verteilte in Aix-les-Bains einen kurzen Tätigkeitsbericht. Diese Arbeitsgruppe tagte zum erstenmal im Dezember 1963 in Brüssel und ein zweites Mal in Aix-les-Bains unmittelbar vor den Sitzungen des CE 52. Folgende Probleme wurden bearbeitet: Normen für in Bandform angelieferte Komponenten, Empfohlene maximale Höhen für Bauelemente für gedruckte Schaltungen und Lötfreudigkeit der Kupferfolie von gedruckten Schaltungen. Als empfohlene Reihe für maximale Höhen wurde vorgelegt: 8 — 10,5 — 14(15) — 20 — 25 mm. Die Probleme der Lötfreudigkeit werden in enger Zusammenarbeit mit der entsprechenden Working Group des CE 50 behandelt. Es wurde beschlossen, dass die WG 2 einen detaillierten Bericht auszuarbeiten hat, der zusätzlich zur Verteilung im CE 52 auch den Sekretären der im ACET vertretenen Comités d'Etudes zugestellt werden soll. Der Vorsitzende verdankte die Arbeiten der WG 2.

*Prüfmethoden und Anforderungen für gedruckte Schaltungen, bereit zum Bestücken mit Bauelementen.* Das Dokument 52(Secretariat)14, General requirements and measuring methods

for printed wiring boards, wurde kurz besprochen. Verschiedene Länder, darunter auch die Schweiz, hatten in ihren Eingaben darauf hingewiesen, dass das Dokument vollständig und sorgfältig zu überarbeiten ist, um es mit dem jetzt unter die 6-Monate-Regel kommenden Dokument für Basis-Material in Übereinstimmung zu bringen. Die Toleranzen für unplattierte Durchgangslöcher wurden folgendermassen neu festgelegt:

Nenndurchmesser des Loches	Standard-Toleranz
0,6 mm	$\pm 0,05$ mm
0,8 mm	$\pm 0,05$ mm
1,0 mm	$\pm 0,1$ mm
1,3 mm	$\pm 0,1$ mm
2,0 mm	$\pm 0,1$ mm
	$\pm 0,1$ mm

Der Abschnitt über die zulässigen Lageabweichungen der Leiterführungen, des Bohrloches in der Kupferfolie usw. wurde nochmals zwischen den Delegierten von England und der Niederlande besprochen. Der neue Vorschlag wird in das überarbeitete Dokument aufgenommen. Es wurde beschlossen, nochmals ein Sekretariatsdokument zur internationalen Verteilung auszuarbeiten.

*Nachträge und Änderungen zur Publ. 97 der CEI.* Der Vorsitzende orientierte über das Abstimmungsergebnis für das unter der 6-Monate-Regel stehende Dokument 52(Bureau Central)4, Modifications à la Publ. 97 de la CEI, Recommendations relatives aux paramètres fondamentaux pour la technique des câblages imprimés. Bis zu den Sitzungen in Aix-les-Bains sind 16 zustimmende und 2 ablehnende (Deutschland und Polen) Voten eingegangen. Von 5 Ländern lag ein schriftlicher Kommentar vor. Auch hier werden die Toleranzen für die Lochdurchmesser etwas geändert. Es wurde beschlossen, das Dokument unter der 2-Monate-Regel nochmals zirkulieren zu lassen.

*Fragebogen zur Publ. 97 der CEI.* Für die Diskussion der Antworten zu Dokument 52(Secretariat)9, Questionnaire regarding points arising from the meeting at Eindhoven, November 1962, stand nur noch wenig Zeit zur Verfügung. Als Wortführer der Länder, die für ein Basisgitter von 2,50 mm eintraten, sprach

der deutsche Delegierte. Es entwickelte sich eine intensive und mit aller Schärfe geführte Diskussion zwischen den beiden Parteien, wobei die eine für das bisherige Basisgitter von 2,54 mm (1/10"), die andere für die Aufnahme des Wertes 2,50 mm eintrat. Eine durch den Sekretär vorbereitete Übersicht zeigte, dass 22 von 36 der CEI angeschlossenen Nationalkomitees eine Antwort eingereicht hatten. Dabei sind 10 Länder für 2,50 mm und 10 Länder für 2,54 mm, während 2 Länder die Frage nicht eindeutig mit ja oder nein beantwortet hatten. Eine erste Umfrage und Abstimmung, wieviele Länder einem Doppelstandard (2,50 und 2,54 mm nebeneinander) entsprechend dem Kompromissvorschlag der Schweiz zustimmen würden, ergab 4 Stimmen dafür, 8 Stimmen dagegen. Damit war eine Kompromissmöglichkeit bereits wegfallen. Beide «Blöcke» (2,50 und 2,54 mm) verharren in ihren Fronten. Der Vorsitzende schlug schliesslich vor, die Publ. 97 bezüglich Basisgitter unverändert zu belassen. Da die Befürworter des Wertes von 2,50 mm in der Minderheit waren, wurde diesem Vorschlag zugestimmt. Der Vorsitzende wies darauf hin, dass diese Frage nur noch auf die Traktandenliste für internationale Sitzungen gesetzt werde, wenn ein Nationalkomitee neue konkrete Vorschläge und Lösungen einreicht. Damit wurde ein langjähriger «Kampf» mindestens für den Moment abgeschlossen.

Die verbleibenden Traktanden, nämlich zukünftige Arbeiten, andere Geschäfte, sowie Ort und Datum der nächsten Sitzung wurden sehr kurz behandelt. Die bis zur nächsten Réunion Générale in Tokio im Herbst 1965 zur Verfügung stehende Zeit wird als genügend zur Bearbeitung der verschiedenen Dokumente betrachtet. Einige Delegierte wiesen auf die grossen Kosten und die damit verbundenen Schwierigkeiten ihrer Teilnahme an den Sitzungen in Tokio hin. Trotzdem wurde ins Auge gefasst, an den Sitzungen in Tokio teilzunehmen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das CE 52 zusammen mit den anderen Comités d'Etudes der CEI tagen soll. Mit Dankesworten an den Vorsitzenden für seine ausgezeichnete Führung der Diskussionen, den Sekretär für seine geleistete Arbeit, sowie an das französische Nationalkomitee für seine gewährte Gastfreundschaft wurde die äusserst lebhaft und erfolgreich verlaufene Tagung geschlossen.

F. Baumgartner

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Messung extrem hoher Isolationswiderstände<sup>1)</sup>

621.317.333

Mit der Entwicklung immer besserer Dielektrika (Polystyrol, neue Keramikwerkstoffe usw.) wird die Grenze der Messbarkeit von Isolationswiderständen unter Verwendung der bisher üblichen Methoden und Geräte rasch erreicht. Der vorliegenden Arbeit wurde deshalb die Messung extrem hoher Isolationswiderstände (mindestens  $10^{20} \Omega$ ) zu Grunde gelegt. Dadurch sollten zugleich die bisher umständlichen Methoden zur Messung von Durchgangswiderständen — z. B. die Herstellung von Kondensatorwickeln mit einer zu prüfenden Isolierfolie — vermieden werden.

Unter Verwendung eines Normal-Widerstandes von  $10^{13} \Omega$  konnte mit der nachstehend beschriebenen Methode der Durchgangswiderstand von einem Kunststoff — gemessen an einem Probestück von 8 mm Durchmesser — zu  $5 \cdot 10^{19} \Omega \text{ cm}$  bei einer Feldstärke von  $5 \text{ V} \cdot \text{mil}^{-1}$ <sup>2)</sup> und zu  $5 \cdot 10^{20} \Omega \text{ cm}$  bei  $0,05 \text{ V} \cdot \text{mil}^{-1}$  gemessen werden. Für Polystyrol-Kondensatorfolie (25 µm dick) wurde ein Durchgangswiderstand von  $5 \cdot 10^{19} \Omega \text{ cm}$  bei  $6 \text{ V} \cdot \text{mil}^{-1}$  gefunden. Die zur Aufnahme der Probe verwendete Messzelle wies sich anschmiegende Schutzring-Elektroden auf, wodurch ein guter Oberflächenkontakt zur Probe gewährleistet war.

#### 1. Methodische Betrachtungen

Die bekannten Brückenmethoden eignen sich nur ganz bedingt zur Messung hochohmiger Widerstände, da sie alle auf einem Vergleich des unbekannten Widerstandes mit einem Normal-Widerstand gleicher Grössenordnung beruhen. Extrem hochohmige

<sup>1)</sup> In teilweiser Anlehnung an eine freie Übersetzung des US Government Research Reports FRL-TR-6, August 1960, von Andrew R. Blanck.

<sup>2)</sup> 1 mil =  $10^{-3}$  inch =  $2,54 \cdot 10^{-2}$  mm.

(Normal-) Widerstände sind jedoch verhältnismässig unstabil und weisen bereits im Laufe eines Jahres eine nicht unerhebliche Drift auf. Die Messergebnisse werden hiedurch leicht fehlerhaft. Besser für die Aufgabenstellung geeignet erscheinen dagegen sog. Spannungsteilerschaltungen unter Verwendung genauer Elektrometer mit hoher Eingangsimpedanz.

Nach Fig. 1 wird hiebei ein Normal-Widerstand  $R_N$  zur Messung des unbekannten Widerstandes  $R_x$ , der um mehrere Zehnerpotenzen

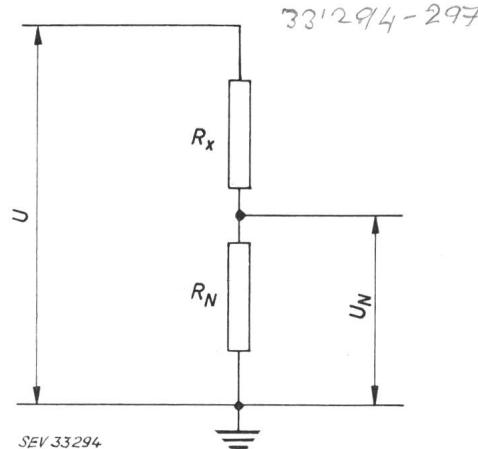


Fig. 1

**Spannungsteilerschaltung zur Messung hochohmiger Widerstände**  
Bei Verwendung eines hinreichend empfindlichen Gerätes zur Messung von  $U_x$  kann der Widerstand  $R_x$  des Prüflings mehrere Zehnerpotenzen über dem des Normal-Widerstandes  $R_N$  liegen