

<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>	3
<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:** 23.02.2026

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

# Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

## Sitzungen des CE 47 und seiner Arbeitsgruppen vom 1. bis 11. Oktober 1963 in Bad Kreuznach

### CE 47, Dispositifs à semiconducteurs

Die Sitzungen des CE 47 fanden vom 1. bis 11. Oktober 1963 in Bad Kreuznach (Deutschland) statt. Ungefähr 70 Delegierte aus 12 Ländern tagten unter dem Vorsitz von V. M. Graham (USA). Die Schweiz hatte 4 Delegierte entsandt. Das volle Comité d'Etudes versammelte sich am ersten und am letzten Tag sowie am 4. Oktober; die Kleinarbeit wurde in den vier Arbeitsgruppen geleistet. Einige spezielle Probleme, welche die Arbeitsgruppen 1, 2 und 3 angingen, aber nicht von jeder allein behandelt werden konnten, wurden an gemeinsamen Sitzungen besprochen. Eine weitere gemischte Gruppe von Delegierten der Arbeitsgruppen 2 und 4 diskutierte den schwedischen Vorschlag für Typenprüfung von Halbleiterbauelementen. Es fanden total 35 protokollierte Sitzungen statt. Ferner wurden zahlreiche Ad-hoc-Arbeitsgruppen gebildet, die spezielle Probleme zu behandeln hatten. Da fast alle Delegierten im Hotel Kurhaus wohnten, wo sich auch die Sitzungssäle befanden, wurde die Zusammenarbeit sehr erleichtert. Als Resultat konnten 14 Dokumente unter die Sechs-Monate-Regel gestellt werden, ferner haben die Nationalkomitees im kommenden Jahr über ungefähr 30 Sekretariatsdokumente zu befinden. Über die Tätigkeit der Arbeitsgruppen wird im einzelnen weiter unten berichtet. Neben der Genehmigung der Anträge der Arbeitsgruppen behandelte das CE 47 folgende Geschäfte:

**Mikroelektronik:** Eine vom ACET (Advisory Committee on Electronics and Telecommunications) bestellte Arbeitsgruppe tagte im März 1963 in New York, um in der CEI Empfehlungen betreffend die Behandlung der mikroelektronischen Probleme auszuarbeiten. Das CE 47 soll Subsysteme bestehend aus gemischten aktiven und passiven Bauelementen übernehmen, und es soll zu diesem Zweck ein Sous-Comité bestellen, in welchem auch andere interessierte Comités d'Etudes vertreten sind. Das Bureau Central der CEI erlaubte dem CE 47, in Bad Kreuznach vorläufige Diskussionen über Mikroelektronik abzuhalten, die aber den endgültigen Entscheid des ACET, der im Februar 1964 fallen wird, nicht präjudizieren.

**Zuverlässigkeit:** Eine vom ACET bestellte Arbeitsgruppe hat Vorschläge betreffend Namen, Arbeitsbereich und Arbeitsprogramm eines neuen Comité d'Etudes gemacht, das allgemeine Probleme der Zuverlässigkeit international bearbeiten soll und insbesondere für ein einheitliches Vorgehen in Zuverlässigkeitsfragen in den interessierten Comités d'Etudes und für die nötige Koordination sorgen soll. Das Comité d'Action hat im Juni 1963 beschlossen, dem Conseil die Schaffung eines neuen Comité d'Etudes zu empfehlen, aber das ACET hat noch dessen Namen und Arbeitsbereich zu besprechen.

**Zusammenarbeit mit dem CE 50, Essais climatiques et mécaniques:** Der Arbeitsbereich des CE 50 wurde unter Berücksichtigung der durch das CE 47 anlässlich der Kopenhagener Sitzungen (1962) gemachten Bemerkungen durch das ACET revidiert und wird vom Comité d'Action zur Genehmigung vorgelegt werden. Das CE 47 wünscht ferner gewisse redaktionelle Änderungen der Publikation 68 der CEI, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique recommandés pour les pièces détachées pour matériel électronique, die aber zuerst den Nationalkomitees in einem Sekretariatsdokument vorgelegt werden sollen, da die entsprechenden englischen Vorschläge erst in Bad Kreuznach eingereicht wurden. Ein englischer Delegierter erstattete einen Bericht über die von der Arbeitsgruppe 8 des CE 50 ausgearbeiteten Lötbarkeitsprüfung (solderability test); dieser soll als Sekretariatsdokument zur Information im CE 47 erscheinen.

**Zusammenarbeit mit CE 1, Nomenclature, und CE 25, Symboles littéraux et signes:** Siehe den Bericht über die Arbeitsgruppe 1.

**Graphische Symbole:** Die niederländische Delegation wies darauf hin, dass das CE 3, Symboles graphiques, im Begriff stehe, in einem Zwei-Monate-Dokument zwei verschiedene Systeme von graphischen Symbolen für Halbleiterbauelemente zu empfehlen, was unerwünscht sei. Nach einer ausgiebigen Diskussion, in welcher unter anderem die Zweckmässigkeit und die Form einer

Intervention des CE 47 beim CE 3 zur Sprache kamen und darauf hingewiesen wurde, dass diese Frage schon lange auf nationaler Ebene behandelt werde, wurde schliesslich der Antrag gestellt, das Traktandum fallen zu lassen. Dies wurde mit grosser Mehrheit (8 : 3 Nationalkomitees) beschlossen.

**Zusammenarbeit mit dem SC 22B, Convertisseurs à semiconducteurs:** Das SC 22B wünschte engere Zusammenarbeit mit dem CE 47 und legte eine Liste von Definitionen, Grenz- und Kennwerten sowie Messungen vor, die vom CE 47 zu behandeln sind. Ein Teil davon konnte schon in Bad Kreuznach diskutiert werden. Der anwesende Sekretär des SC 22B, K. Brisby (Schweden), teilte in der Arbeitsgruppe 1 mit, dass das SC 22B die Dokumente des CE 47 über Gleichrichterdioden und Thyristoren als verbindlich betrachten werde.

**Neue allgemeine CEI-Direktiven:** Das Bureau Central ist der Auffassung, dass die vier Arbeitsgruppen des CE 47 in Subkomitees umgewandelt werden sollten, um mit den neuen CEI-Direktiven übereinzustimmen. In Bad Kreuznach wurde ein entsprechender Vorschlag der USA-Delegation vorgelegt, durch den im wesentlichen die gegenwärtige Organisation und Arbeitsweise des CE 47, die sich sehr gut bewährt hat, beibehalten würde. Da aber die CEI-Direktiven nicht rechtzeitig an die Delegierten verteilt werden konnten, wurde die Beschlussfassung auf das nächste Jahr verschoben.

**Nächste Sitzung:** Einer Einladung des Nationalkomitees der USA folgend wird das CE 47 vom 13. bis 26. September 1964 in Philadelphia tagen.

**Gemeinsame Sitzungen der Arbeitsgruppen 1, 2 und 3:** Es fanden drei Sitzungen unter dem Präsidium von H. Oswalt (Schweiz), Prof. J. Dosse (Deutschland) und J. P. Vasseur (Frankreich) statt. Wie erwähnt, wurden Gegenstände diskutiert, für welche die einzelnen Arbeitsgruppen nicht allein zuständig waren, nämlich der sog. Sättigungszeitfaktor und das Kollektor-Emitter-Durchbruchsverhalten des Transistors, die Verwendung des englischen Ausdrucks «rating», sowie thermische Messbedingungen. Bei dreien dieser Thematik zeigte sich während der Beratung, dass eine oder zwei Arbeitsgruppen aus verschiedenen Gründen aus dem Spiel fielen (Resultate siehe bei den separaten Berichten). Über den Ausdruck «rating» Betreffende soll wegen der allgemeinen Bedeutung dieser Diskussion hier ausführlich rapportiert werden. Das Thema «rating» war vom schweizerischen Nationalkomitee aufgegriffen worden, weil es festgestellt hatte, dass der Ausdruck in verschiedenen Comités d'Etudes mit unterschiedlicher Bedeutung verwendet wurde, z. B. im SC 22B (das sich mit Anlagen abgibt) als «Nennwert», im CE 47 (das Bauelemente behandelt) aber als «Grenzwert». Nachdem in Kopenhagen 1962 keine Einigung möglich gewesen war, konvergierten die Meinungen diesmal eher. An einer gemeinsamen Abendsitzung der deutschen und der schweizerischen Delegation entstand ein erfolgreicher Vorschlag. Danach ist, wie auch die angelsächsischen Nationalkomitees nun anerkannten, das Wort «rating» ein allgemeiner Begriff, der sowohl «limiting values» als auch «nominal values» umfasst. Die französischen und deutschen Übersetzungen der beiden Terme waren bereits allgemein bekannt, während für den allgemeinen Begriff noch keine Übereinkunft bestand; immerhin existierte für das Französische der Vorschlag «valeur assignée». Nach gemeinsamen Anstrengungen fand der Berichterstatter das deutsche Wort «Bezugswert», das den deutschsprachigen Delegierten am besten zusagte. Somit entstand Tabelle I.

Tabelle I

Ratings	Valeurs assignées	Bezugswerte
Limiting value	Valeur limite	Grenzwert
Nominal value	Valeur nominale	Nennwert

Diese Lösung begegnete in der gemeinsamen Sitzung der Arbeitsgruppen 1, 2 und 3 allgemeiner Zustimmung; insbesondere erklärten sich die französische Delegation und Delegierte des SC 22B damit einverstanden. Es wurden noch folgende Punkte

diskutiert: In der englischen Sprache kann «rating» alle Fälle von «limiting and nominal values» umfassen; wo Missverständnisse möglich sind, muss «rating» von einem erklärenden Ausdruck begleitet sein, z. B. «rating (nominal value)», «rating (limiting value)», «maximum rating», «minimum rating» usw. Der Ausdruck «rating» in der Publikation 134 der CEI, Systèmes de valeurs limites pour les tubes électroniques et les dispositifs à semiconducteurs analogues, hat den Sinn von «limiting value». Für eine Neuauflage der Publikation 134 schlägt das CE 47 folgende Neufassung des Paragraphs 3.4 vor (im folgenden werden die französischen und englischen Texte aufgeführt, um die aus sprachlichen Gründen entstehenden Unterschiede zu zeigen):

#### 3.4 – Valeur Limite

Valeur assignée qui fixe soit une possibilité limite, soit une condition limite pour un dispositif électronique.

Note: Les conditions peuvent être maximales ou minimales (valeurs maximums ou valeurs minimums).

#### 3.4 – Rating (limiting value)

A rating which establishes either a limiting capability or a limiting condition for an electronic device.

Note: Limiting conditions may be either maxima or minima, known as «maximum ratings» and «minimum ratings» respectively.

Ferner soll in der Publikation 134 in Zukunft die Definition von «valeur(s) assignée(s)» bzw. «rating» nach der neuen Fassung für die Publikation 50 (siehe unten) erscheinen. In der Publikation 50 der CEI, Vocabulaire Electrotechnique International, lautet der Begriff 05 - 41 - 015 wie folgt:

#### Rating

The whole of the electrical and mechanical quantities assigned to the machine, apparatus etc.... by the designer to define its working in specified conditions indicated on the rating plate.

Das CE 47 schlägt dem CE 1 folgende Neufassung in französischer und englischer Sprache vor:

#### Valeur(s) assignée(s)

La (ou les) valeur(s) des grandeurs électriques, thermiques, mécaniques et d'environnement assignée(s) pour définir les conditions de fonctionnement dans lesquelles un composant, une machine, un appareil, un dispositif électronique etc: est sensé pouvoir fournir un service convenable.

#### Rating

The value or values of the electrical, thermal, mechanical and environmental quantities assigned to define the operating conditions under which a component, machine, apparatus, electronic device, etc.... is expected to give satisfactory service.

Note: «Rating» is a generic term, but see also «limiting value», «nominal value».

Das CE 1 sollte auch den Ausdruck «valeur nominale» / «nominal value» definieren. Ferner wird empfohlen, den Ausdruck «rated» aus der Publikation 50 zu entfernen und die Ausdrücke, in denen das Wort «rated» vorkommt (z. B. «rated voltage»), unter Berücksichtigung der neuen Definition von «rating» zu revidieren.

E. Hauri

### Arbeitsgruppe 1, Nomenklatur, Definitionen und Buchstabensymbole

Die Arbeitsgruppe 1 hielt unter dem Vorsitz von H. Oswalt (Schweiz) insgesamt sieben Sitzungen ab. Die allgemeine Frage der Zusammenarbeit mit dem CE 1 auf dem Gebiete der Terminologie wurde besprochen. Vom Bericht über die vom CE 1 an dessen Sitzung in Brüssel im September 1963 vorgeschlagene Methode für die Ausarbeitung der 3. Auflage des Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) wurde Kenntnis genommen; da es sich hiebei aber erst um einen Vorschlag handelt, der noch nicht in Kraft getreten ist, wurde diese Frage nicht näher diskutiert. Andererseits war man allgemein der Meinung, die bisher vom CE 47 bzw. dessen Arbeitsgruppe 1 aufgestellten Definitionen würden im Zusammenhang mit den Publikationen über Essential Ratings and Characteristics und Methods of Measurement so rasch wie möglich benötigt. Daher wurde der Beschluss gefasst, alle diese Definitionen in einer Publikation des CE 47 herauszugeben, wobei es sich um ein «Glossaire» handeln soll, an das — im Gegensatz zum VEI — etwas weniger strenge Anforderungen hinsichtlich der sprachlichen Formulierung zu stellen wären. Der Inhalt dieses Glossaire kann dann später, wo nötig in revidierter Form, in das VEI übernommen werden.

Die Arbeitsgruppe besprach sodann Dokument 47(*Secretariat*)85, welches verschiedene Definitionen für die Gebiete der Signaldioden für kleine Leistung sowie der Transistoren zur Diskussion stellte. Das Dokument konnte ganz durchgesprochen werden und wird — nach Überarbeitung durch ein Redaktionskomitee — den Nationalkomitees als 6-Monate-Dokument zugestellt werden. Auch das Dokument 47(*Secretariat*)87, welches Definitionen für das Gebiet der Tunneldioden enthält, konnte ganz behandelt werden; auch hier soll der revidierte Inhalt dieses Dokumentes nach Überarbeitung durch ein Redaktionskomitee den Nationalkomitees als 6-Monate-Dokument zugestellt werden. Für das Gebiet der Thyristoren gibt das Dokument 47(*Secretariat*)81 eine grosse Zahl von Definitionen. Auch diese konnten alle diskutiert werden, wobei auch hier der Beschluss gefasst wurde, das revidierte Dokument als 6-Monate-Dokument herauszugeben. Außerdem wurden weitere Ausdrücke besprochen, für die das Sekretariat im Dokument 47(*Secretariat*)90 um Vorschläge für Definitionen gebeten hatte. Das Resultat soll, zusammen mit einigen Definitionen, die auf Wunsch des SC 22B aufgestellt wurden, den Nationalkomitees in Form eines Sekretariatsdokumentes zur Stellungnahme zugesandt werden.

An einer besonderen Sitzung wurden einige grundlegende Begriffe aus dem Gebiet der Mikroelektronik festgelegt und definiert. Als Grundlage dienten Vorschläge des französischen, des britischen und des amerikanischen Nationalkomitees. Folgende Begriffe wurden definiert: Microelectronics, Microstructures, High Density Assembly, Integrated Circuit, Thin Film Integrated Circuit, Semiconductor Integrated Circuit, Hybrid Integrated Circuit und Hybrid Microstructure. Alle diese Begriffe samt Definitionen sollen den Nationalkomitees in Form eines Sekretariatsdokumentes zur Stellungnahme zugestellt werden.

Auf dem Gebiet der Buchstabensymbole wurde zunächst das Problem besprochen, welches dadurch entstanden ist, dass das CE 47 und das SC 22B zum Teil für die gleichen Größen verschiedene Buchstabensymbole verwenden. Auf diese unerfreuliche Erscheinung hatte die 1. Arbeitsgruppe des CE 25 das CE 47 in einem Brief aufmerksam gemacht. (Das CE 25 trägt im Rahmen der CEI unter anderem auch die Verantwortung für alle innerhalb der CEI verwendeten Buchstabensymbole.) Es wurde beschlossen, sowohl dem CE 25 wie auch dem SC 22B vorzuschlagen, dass inskünftig den Symbolen, die durch das CE 47 vorgeschlagen wurden, der Vorzug gegeben werden soll, wobei es sich nicht vermeiden lassen wird, dass während einer Übergangsperiode zwei verschiedene Symbole für die gleiche Größe verwendet werden. Dem Wunsch des CE 25, auch bei Publikationen des CE 47 das Symbol *U* als Hauptsymbol für die Spannung zu verwenden, soll insofern entsprochen werden, als in allen Veröffentlichungen des CE 47 über Buchstabensymbole beide Symbole (*U* und *V*) angegeben werden. In den übrigen Publikationen wird indessen nur *V* verwendet werden, da dieser Buchstabe auf dem Halbleitergebiet in der Mehrzahl der Länder üblich ist. Die übrigen von der 1. Arbeitsgruppe des CE 25 gestellten Fragen wurden gleichfalls behandelt und ein entsprechendes Antwortschreiben genehmigt.

Die im Dokument 47(*Secretariat*)91 vorgeschlagenen Buchstabensymbole für das Gebiet der Thyristoren wurden besprochen; das Resultat dieser Diskussionen soll den Nationalkomitees in Form eines Sekretariatsdokumentes zur Stellungnahme zugestellt werden. Wegen Zeitmangels konnten die im Dokument 47(*Secretariat*)92 vorgeschlagenen Buchstabensymbole für Tunneldioden nicht diskutiert werden. Sie sollen nächstes Jahr erneut auf die Traktandenliste gesetzt werden.

H. Oswalt

### Arbeitsgruppe 2, Grenzwerte und Kennwerte

Die Arbeitsgruppe 2 stand unter dem Präsidium von Prof. J. Dosse (Deutschland), der für die beiden ersten Sitzungen durch E. L. Ginsberg (Deutschland) vertreten wurde. Es fanden sieben Sitzungen statt.

Das Dokument 47(*Secretariat*)95 über zusätzliche Kennwerte von Signaldioden wurde zu einem 6-Monate-Dokument umgearbeitet, das die erste Verbesserung von Kapitel I der CEI-Publikation 147-1, Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs et principes généraux des méthodes de mesures; Première partie: Valeurs limites et caractéristiques

essentielles, darstellt. Wie auch in diesem Sektor die Anschauungen immer noch rasch ändern, zeigen folgende Tatsachen: Im Titel «Low-power small-signal diodes» wurde das Wort «small» gestrichen; der 1962 verworfene Dämpfungswiderstand wurde wieder aufgenommen und ist zusammen mit dem Detektor-Spannungswirkungsgrad zu spezifizieren; anstelle von «stored charge» (gespeicherte Ladung) wurde neu der Begriff «recovered charge» (etwa «zurückgewonnene Ladung») eingeführt, welcher die beim Umschalten vom Durchlass- in den Sperrzustand rekuperierte Ladung darstellt; beim Schalten ins Durchlassgebiet ist neu der entstehende Spannungstransient ebenfalls anzugeben. Das Dokument 47(*Secretariat*)93 über Grenzwerte und Kennwerte von Tunneldioden wurde durchbesprochen und in ein 6-Monate-Dokument übergeführt, das aber die mechanischen Daten nicht enthalten wird. Diese sollen vielmehr in Zukunft in einem allgemeinen Teil der Publikation über «Valeurs limites et caractéristiques essentielles» enthalten sein (siehe unten). Das Dokument 47(*Secretariat*)94 über Kapazitätsvariations-Dioden wurde ebenfalls zu einem 6-Monate-Dokument umgearbeitet. Dieses wird Dioden für Abstimmzwecke, parametrische Verstärker, Frequenzvervielfacher usw. umfassen; im Titel wurde daher «for parametric amplifier applications» gestrichen. Einige Daten werden für Abstimmtdioden nicht verlangt und entsprechend gekennzeichnet. Auf der Grundlage des Dokuments 47(*United Kingdom*)109 wurde ein Sekretariatsdokument über mehrfache Halbleiterbauelemente mit gemeinsamem Gehäuse ausgearbeitet. Basierend auf Dokument ACET(*United Kingdom*)1, das in Bad Kreuznach verteilt wurde, erstellte die englische Delegation ferner ein Sekretariatsdokument über Kleinsignalverstärker in Ausführung als integrierte Schaltung, das jedoch den ACET-Beschluss über Mikroelektronik nicht präjudizieren soll.

Die Arbeitsgruppe 3 machte darauf aufmerksam, dass die gegenwärtige Spezifikation der Kollektorkapazität  $C_{22b}$  bei Transistoren für sehr hohe Frequenzen mit isoliertem Gehäuse zu unbestimmt sei, da der Transistor in diesem Fall ein Element mit vier Anschläßen darstellt. Ein Sekretariatsdokument wird die Nationalkomitees um ihre Meinung befragen.

Eine Umfrage stellte fest, dass ein Interesse für Dioden-Thyristoren (Vierschicht-Dioden) für kleine Signale besteht. Die Nationalkomitees sollen daher nach Einladung durch ein Sekretariatsdokument Vorschläge für Grenzwerte und Kennwerte dieses Bauelements einreichen.

Betreffend Hall-Effekt-Geräte wurde vereinbart, dass das deutsche Nationalkomitee das Dokument 47(*Germany*)21 in drei Sekretariatsdokumente über Definitionen, Grenzwerte und Kennwerte sowie Messmethoden umarbeiten wird, die dann von den Arbeitsgruppen 1, 2 und 3 zu besprechen sind.

In der JWG (Joint Working Group) zog die englische Delegation die seinerzeit von England vorgeschlagene Messmethode für den Sättigungszeitfaktor  $\tau_{sat}$  zurück; daraufhin wurde beschlossen, diesen Parameter aus allen Dokumenten zu entfernen und durch die Angabe der Speicherzeit zu ersetzen. Dies betrifft insbesondere das Dokument 47(*Central Office*)31 über Grenzwerte und Kennwerte von Schalttransistoren, wo der Sättigungszeitfaktor unter der 6-Monate-Regel steht; die Änderung soll unter dem 2-Monate-Verfahren erfolgen. Immerhin soll darauf hingewiesen werden, dass der Parameter (unter der unverbindlichen Bezeichnung  $A$ ) bei gewissen Transistorarten benutzt werden kann. — Betreffend das Kollektor-Emitter-Durchbruchsverhalten konnte sich die JWG über einen Vorschlag einigen, wie die Grenzwerte und Kennwerte zu spezifizieren sind. Die Messmethoden konnten aus Zeitmangel nicht diskutiert werden. — Die JWG nahm ferner zustimmend Kenntnis vom Beschluss der Arbeitsgruppe 3 über die thermischen Messbedingungen (Näheres siehe im Bericht über die Arbeitsgruppe 3).

In Bezug auf eine allgemeine Einführung zu allen Dokumenten über Grenz- und Kennwerte wurde das folgende Vorgehen beschlossen: Die 1963 erschienene Publikation 147-1 über Grenz- und Kennwerte enthält einen allgemeinen Teil, der sich auf alle Halbleiterbauelemente bezieht. Er wird durch das Dokument 47(*Bureau Central*)29 noch eine ergänzende Verbesserung erfahren. Da in diesen Abschnitten aber auch weiterhin mit Änderungen zu rechnen ist, sollen sie zur Verminderung der hiermit verbundenen Kosten in Zukunft als eine getrennte Publikation

(147-0) herausgegeben werden. In dieser sollen Angaben über die allgemeine Zielsetzung, eine Liste der vorzuhaltenden Werte für Temperaturen, Spannungen und Ströme, sowie Erläuterungen über die Bezugstemperaturen bei Grenzwertangaben enthalten sein. Da die gegenüber den Grundlagen-Texten vorgesehenen Änderungen nur redaktioneller Art sind, kann die neue Publikation ohne weitere Behandlung in den Nationalkomitees veröffentlicht werden. Über ein Sekretariatsdokument sollen neue Vorschläge für eine Erweiterung der Wertlisten auch für Leistungsbauelemente angefordert werden.

Das Dokument 47(*Secretariat*)88 bezieht sich speziell auf den heute üblichen, rückwärts sperrenden und nicht abschaltbaren Thyristor. Der einleitende Abschnitt über Grenzwert-Definitionen, sowie die Temperaturliste sollen nun weggelassen werden, da sie später in allgemeiner Form in die Publikationen 147-0 aufgenommen werden. Die Temperaturbedingungen für die Grenzwerte sowie die Liste der Kenn- und Grenzwerte für Spannungen, Ströme und Leistungen konnten so weitgehend abgeklärt werden, dass das bereinigte Rest-Dokument nun unter der 6-Monate-Regel zirkulieren kann. Lediglich einige wichtige dynamische Werte, wie An- und Abschaltzeiten oder zulässige Anstiegssteilheiten sind auch von der Meßseite her noch nicht genügend abgeklärt, so dass sie in einem neuen Sekretariatsdokument zu behandeln sind. Auch der Abschnitt über mechanische Angaben bleibt noch offen. Über abschaltbare Thyristoren soll ein neues Sekretariatsdokument erstellt werden. Da ferner das SC 22B bei Gleichrichterdioden und Thyristoren die Einführung eines zulässigen Grenzwertes für die Sperrsichttemperatur für notwendig hält, soll hierüber ein neues Sekretariatsdokument verfasst werden. Das SC 22B wird nähere Erläuterungen hiezu bringen und um Stellungnahme ersuchen.

Im Dokument 47(*Secretariat*)53 über Gleichrichter-Dioden möchte Japan im Kapitel über Anwendungshinweise nähere Erläuterungen zum Trägerstaueffekt eingefügt haben. Es wird hierüber ein neues Dokument einreichen. Das Dokument 47(*Sweden*)59 betreffend die Typenprüfung von Halbleiterbauelementen wurde zusammen mit einem erst in Bad Kreuznach eingereichten englischen Dokument besprochen. In beiden Dokumenten wurde im Prinzip gefordert, dass Angaben nicht nur über die elektrischen, sondern auch über die mechanischen oder andere Eigenschaften erfolgen sollten. Der schwedische Vorschlag sieht hier die Einführung bestimmter Prüfverfahren vor. Der englische Vorschlag fordert die Angabe von Grenzwerten und Kennwerten und er entspricht damit besser dem üblichen Vorgehen. Es soll daher auf seiner Grundlage ein Sekretariatsdokument ausgearbeitet werden, welches Angaben über Abmessungen, Befestigungen, Kennzeichnung oder Erkennbarkeit der Anschlüsse, sowie über die mechanische Festigkeit und zulässige Lötbeanspruchung der Anschlüsse zur Diskussion stellt. In einem weiteren Sekretariatsdokument soll angefragt werden, ob für bestimmte Anwendungen weitere Angaben über mechanische, thermische oder klimatische Festigkeit, Herstellungsmaterialien, Gewichte oder auch über das Verhalten im Dauerbetrieb erwünscht sind. Im gleichen Zusammenhang schlug Schweden auch die Aufstellung eines ziemlich weitgehend normalisierten Datenblattes vor, welches neben den elektrischen auch andere Angaben der oben erwähnten Art enthalten sollte. Auch hier soll ein Sekretariatsdokument ausgearbeitet werden, in welchem um eine Stellungnahme zu einem in Bad Kreuznach bereits ausgearbeiteten Vorschlag ersucht wird.

H. Brändle, E. Hauri

### Arbeitsgruppe 3, Messmethoden

Unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, J. P. Vasseur (Frankreich), hielt die Arbeitsgruppe 3 fünf reguläre Sitzungen und eine Extrasitzung ab. Folgende Dokumente wurden besprochen:

47(*Secretariat*)58, Low power small signal diodes: Gemäß Einleitung waren nur die Abschnitte 4, 5, 6 und 7 zu behandeln. Der Abschnitt 4, Diode recovery time, wurde im Detail durchbesprochen und bereinigt. Abschnitt 5, Rectification efficiency, wurde ersetzt durch «Detector voltage efficiency and damping resistance». Der Text und die Messmethoden wurden mit leichten Änderungen übernommen aus dem Dokument 47(*Switzerland*)32. Abschnitt 6, Detector power efficiency, bleibt praktisch unverändert und Abschnitt 7, Detector conversion efficiency, fällt weg.

Das bereinigte Dokument, bei dem die schweizerischen Kommentare zum grössten Teil berücksichtigt wurden, wird als 6-Monate-Dokument herausgegeben werden.

47(Germany)25, Proposals for reference measuring methods: Der in diesem Dokument vorgeschlagenen separaten Veröffentlichung von Referenz-Messmethoden wurde nicht zugestimmt, jedoch war man sich darüber einig, dass die Referenz-Methoden möglichst viele Details aufweisen sollten. Aus der Diskussion ergab sich folgende Definition:

A reference method is a measurement method used in cases of dispute and is a method for which the accuracy and degree of reproducibility are known.

Beschlossen wurde, ein Sekretariatsdokument herauszugeben, in welchem die Nationalkomitees angefragt werden, welche früher veröffentlichten Messmethoden als Referenz-Messmethoden gelten sollen und welche zusätzlichen Details dafür nötig sind. In einem weiteren Sekretariatsdokument soll eine aus dem Dokument 47(USA)110 stammende Messmethode für «Diode recovery time» als Beispiel für eine Referenz-Methode zur Stellungnahme unterbreitet werden.

47(France)86, Thermal conditions of electrical reference measurements: Bei diesem Dokument, das auch kurz in der kombinierten Arbeitsgruppe behandelt wurde, wurde nicht auf Details eingegangen, sondern beschlossen, es mit einigen Änderungen als Sekretariatsdokument herauszugeben. Den Entwurf wird das französische Nationalkomitee besorgen.

47(Secretariat)97, Transistor measurement methods: Der Abschnitt 11, Voltage ratings and measurable characteristics (collector emitter breakdown voltages), wurde eingehend in der kombinierten Arbeitsgruppe besprochen, jedoch konnte die Arbeitsgruppe 3 aus Zeitmangel keine Messmethoden für die von Arbeitsgruppe 2 verlangten Größen entwerfen. Trotz längerer Diskussion konnte auch für Abschnitt 12, Hybrid  $\pi$  equivalent circuit parameters, keine definitive Bereinigung erzielt werden. Bei Abschnitt 14.3, Saturation time constant  $\tau_{sat}$ , wurde auf Grund der Besprechungen in der kombinierten Arbeitsgruppe beschlossen,  $\tau_{sat}$  nicht zu messen. Statt dessen wird für «Storage time  $t_s$ » eine Messmethode angegeben (Methode B) und  $\tau_{sat}$  wird, wo es möglich ist, nach der in Dokument 47(Switzerland)40 angegebenen Formel berechnet. Der Abschnitt 16, Noise, wurde im Detail durchbesprochen und bereinigt und wird als 6-Monate-Dokument herausgegeben werden.

47(Secretariat)96, High frequency parameters for transistors: Bei diesem Dokument wurde nur Abschnitt 15.2.1, High frequency current transfer ratio, bereinigt und wird als Sekretariats-

dokument erscheinen. In Anbetracht der geringen Fortschritte bei der Behandlung der Dokumente 47(Secretariat)97 und 47(Secretariat)96 wurden verschiedene Vorschläge gemacht wie die Arbeiten nach dem Meeting beschleunigt werden könnten. Da keine Einigung erzielt werden konnte, wird die Entscheidung dem Präsidenten und dem Sekretariat des CE 47 überlassen.

47(Secretariat)89, Measurement methods for thyristors: Die Abschnitte 1.1...1.7 und Abschnitt 2 wurden durchgesprochen und revidiert und sollen als 6-Monate-Dokument herausgegeben werden. Für die Abschnitte 1.8, Gate control turn on time, und 1.9, Circuit commutated turn off time, wurden Text und Messmethoden revidiert. Sie sollen zusammen mit einem neuen Abschnitt «Critical rate of rise of forward blocking voltage» in einem Sekretariatsdokument zusammengefasst werden.

Messmethoden für Tunneldioden und Kapazitätsdiode: Die vorliegenden Vorschläge (Länderdokumente) wurden kurz diskutiert. Es wurde beschlossen, sie zu Sekretariatsdokumenten zu verarbeiten. Das japanische Nationalkomitee wird das Dokument für die Tunneldioden, das englische Nationalkomitee jenes für die Kapazitätsdiode ausarbeiten, unter Berücksichtigung aller vorliegenden entsprechenden Dokumente.

K. Schmutz

#### Arbeitsgruppe 4, Mechanische Dimensionen

Der Vorsitzende, P. A. Fleming, Grossbritannien, leitete sieben Sitzungen der Arbeitsgruppe 4. Leider stand kein schweizerischer Delegierter zur Verfügung, der spezielle Kenntnisse dieses Gebietes besitzt. Es folgt daher hier nur ein Kurzbericht anhand des Schlussrapportes des Präsidenten der Arbeitsgruppe. Das Dokument 47(Secretariat)102, Regeln für die Herstellung von Zeichnungen, wurde zu einem Sechs-Monate-Dokument verarbeitet, welches auch das Dokument 47(Secretariat)99 über die Grundregeln für mechanische Normung umfasst. Dieses Dokument wird in die geplante CEI-Publikation über Gehäusedimensionen von Halbleiterbauelementen aufgenommen, welche in Form von losen Blättern gestaltet wird. Eine ganze Reihe von Gehäusezeichnungen wurde zum Teil unter die 6-Monate-Regel gestellt, zum Teil in Sekretariatsdokumenten aufgenommen; einige wurden zurückgezogen. Für die Gehäusebezeichnung wird ein neuer Code verwendet. Betreffend Dokument 47(Secretariat)100, Regeln für die Aufnahme von Gehäusezeichnungen, war man der Meinung, diese Regeln sollten nicht zu starr festgelegt werden, damit die Arbeitsgruppe ein gewisses Spiel für individuelle Beurteilung habe. Zur Diskussion steht neu unter anderem die Normung der Zuführungslänge von Transistoren und von Wärmesenken.

E. Hauri

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Die Kernenergie aus der Sicht der Entwicklungsländer

[Nach Pierre Sevette: Perspectives des centrales nucléaires dans les pays en voie de développement. Industries Atomiques 7(1963)9—10, S. 107...116]

Über die ökonomischen Auswirkungen, welche die Integration von Kernkraftwerken in Energieproduktions-Systemen mit sich bringen, herrschen heute noch grosse Unsicherheiten. Weil es sich darum handelt, gegenüber einem mittleren, vorhandenen Energiegestehungspreis konkurrenzfähig zu sein, besteht die Tendenz, die Kombination der unbekannten Parameter so zu wählen, dass ein vernünftiger Gestehungspreis resultiert. Nur praktische Erfahrungen können in dieser Frage klarend wirken. Es existieren noch zuwenig Kernkraftwerke, deren alleiniger Zweck in der Herstellung von kommerzieller Energie besteht, als dass sich daraus schon allgemeingültige Schlüsse ziehen lassen. Diese grundsätzliche Unsicherheit wird durch die Verschiedenheit der verfügbaren Reaktortypen noch vergrössert.

Der Grad der Wirtschaftlichkeit einer Integration der Kernenergie in das Energiesystem eines Landes wird bestimmt durch die bestehenden klassischen Energiequellen, den zukünftigen Energiebedarf, die wirtschaftliche Struktur des Landes, die Devisenlage, die Probleme der Abhängigkeit in der Sicherstellung

der Brennstoffzufuhr und den Stand der Erfahrungen auf nuklearem Gebiet. Nukleare Energieerzeugung ist, verglichen mit der konventionellen thermischen, in der Regel mit höheren Anlagen- und niedrigeren Brennstoffkosten verbunden; bei vermehrter Eingliederung von Nuklearenergie kann somit eine Devisenverschiebung stattfinden. Obschon es relativ einfach ist, nuklearen Brennstoff für längere Zeit zu lagern, gewinnt ein Land nur dann die angestrebte Unabhängigkeit, wenn es fähig ist, die Anlage selbst zu bauen und ohne fremde Hilfe zu betreiben (Unterhalt, Reparaturen). Die Integrationsmöglichkeiten der Kernenergie sind aber doch weitgehend durch die Energiegestehungskosten vorgezeichnet. Der Preis pro kWh wird im wesentlichen bestimmt durch die Anlagekosten bezogen auf die installierte Leistung, die Kapitalamortisation, die Brennstoffkosten, den Wert der ausgebrannten Elementen und die Betriebskosten. Die Anlagekosten sind eine Funktion des Reaktortyps, der Grösse der Installation und des Gestehungspreises der ersten Brennstoffladung. Die Kapitalamortisation wird hauptsächlich von der Lebensdauer der Anlage, dem Lastfaktor und der Höhe des Zinssatzes festgelegt. Es ist zu bemerken, dass der Lastfaktor einerseits eine Funktion der Betriebssicherheit der Anlage ist, andererseits auch durch die Aufnahmefähigkeit des Netzes bedingt ist. Da die Kapitalkosten