

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 51 (1960)  
**Heft:** 13  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 23.02.2026

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

limiteur, ce qui était vrai dans le passé, ou le fait alors par pure routine.

Nous ne pouvons faire mieux, en terminant, que de rappeler les efforts fructueux faits par l'Electricité de France pour supprimer l'emploi du limiteur

d'ouverture, ainsi que la solution adoptée par la Bayernwerk à son entière satisfaction pour réaliser le même but.

Adresse de l'auteur:

J. Tiercy Ingénieur, S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, 12, Place de la Gare, Lausanne.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Internationale Kommission für Regeln zur Begutachtung Elektrotechnischer Erzeugnisse (CEE)

061.3(439) CEE «1960» : 621.3

Die Frühjahrstagung 1960 der CEE fand vom 2. bis 12. Mai in Budapest statt. Etwa 110 Delegierte und Experten aus allen Mitgliedsländern, darunter erstmals auch eine Dame, und ein Beobachter aus den USA nahmen an den Verhandlungen teil. Als Sitzungsort diente das Hotel Gellert, in welchem alle Teilnehmer untergebracht waren und in welchem 1936 auch die IFK, die Vorgängerin der CEE, getagt hatte. Ausser vier Sitzungen von technischen Komitees, nämlich derjenigen für Installationsrohre, für allgemeine Anforderungen, für Apparatesteckvorrichtungen, für Netzsteckvorrichtungen und Schalter, wurden eine Sitzung der Organisation für gegenseitige Anerkennung sowie eine Plenarversammlung abgehalten.

Das technische Komitee für *Installationsrohre* behandelte unter dem Vorsitz von Deutschland in einer zweitägigen Sitzung die Massnormen und einige besonders angefochtene Abschnitte des 2. Entwurfes zu Vorschriften über Stahlrohre, CEE (26) D 102/60; ferner trat es kurz auf den 1. Vorschriftenentwurf für Thermoplastrohre, CEE (26) D 108/59, ein. Bei der Massnormung für Stahlrohre wurden die Fragen des Einflusses der Rohrnormung auf das Leitungszubehör (Verbindungs- und Endstücke der Rohre) und auf die Einführungsöffnungen für das Installationszubehör wie Schalter, Steckdosen, Verbindungsdosen usw. aufgeworfen. Entgegen einzelnen Stimmen, die die grundsätzlichen Nachteile einer Rohrnormung unterstrichen, wurde am ursprünglichen Beschluss, internationale Rohrnormen aufzustellen, festgehalten und dieser Normung die Priorität gegenüber der Normung der Einführungsöffnungen am Installationszubehör zugestanden. Nach eingehender Diskussion über die Wahl des Rohrgewindes wurde der Forderung nach einem einheitlichen internationalen Gewinde zugestimmt und den Ländern, die bei der Anerkennung der ISO-Normen Schwierigkeiten haben, nahe gelegt, diese Anerkennung auf Grund der neuen Beschlüsse nochmals gründlich zu erwägen; dabei wurde betont, dass das ISO-Gewinde die Kontinuität der Rohrleitungen als Schutzleiter gewährleistet. Die im Entwurf vorgeschlagenen mehreren Reihen für die Wanddicken der Rohre ohne und mit Gewinde wurden auf je eine Reihe reduziert; auf eine einzige Reihe für Rohre ohne und mit Gewinde konnte man sich aber nicht einigen. Die beschlossene Aussendurchmesserreihe lautet: 16, 19, (21), 25, (28), 32, 38, (47), (51); die nicht eingeklammerten Werte sind Vorzugswerte. Die Toleranzen für den Aussendurchmesser wurden der heutigen Praxis entsprechend etwas verkleinert und die Fabrikationslänge auf 3 oder 4 m vereinheitlicht. Für die Länge der Rohrmuffen wurden 2 Reihen, für kurze und für lange, besonders gut dichtende Muffen, vorgesehen; die Wanddicke der Muffen soll so gewählt werden, dass die Muffen aus dem gleichen Material wie die dazugehörenden Rohre hergestellt werden können. Die Diskussion des Normblattes über Verbindungsdosen zeitigte den Beschluss, der Plenarsitzung zu beantragen, ein besonderes Komitee für Verbindungsmaterial mit der Behandlung der Verbindungsdosen zu beauftragen (dieser Antrag wurde von der Plenarsitzung gutgeheissen).

Im Textteil des Vorschriftenentwurfes wurde § 2, Begriffsbestimmungen, gestrichen, und § 9 wurde in «Mechanische Eigenschaften» umbenannt; für die Biegeprüfung wurde ein Biegeradius von 6  $d$  bis 25 mm und von 7  $d$  über 25 mm Aussendurchmesser beschlossen; bei den geschweissten Rohren wird die Biegeprüfung bei aussen und bei auf der Seite liegender Schweissnaht durchgeführt, wobei 20 % Abflachung zugelassen wird. In § 10 wurden 2 Grade der chemischen Widerstandsfähigkeit vorgesehen. In der Diskussion über den

Geltungsbereich der Vorschriften für Thermoplastrohre wurde beschlossen, vorläufig nur Rohre ohne Gewinde zu behandeln, um die Vorschrift rascher aufstellen und herausgeben zu können. Als frühester Zeitpunkt der nächsten Sitzung wurde die Frühjahrstagung 1961 ins Auge gefasst.

Das technische Komitee für *allgemeine Anforderungen* (Vorsitz Frankreich) beriet in einer zweitägigen Sitzung den 3. Entwurf zu Empfehlungen über Schraubklemmen, CEE (031) F 102/60, und kam damit, einschliesslich der Beratung des Normblattes I, zu Ende. Zunächst wurde die Frage stark diskutiert, ob nicht nur feste Drähte und Seile, sondern auch Leiter für ortsfeste und ortsveränderliche Verlegung mit gleichem Querschnitt der gleichen Klemmengrösse zugeordnet werden können, wie dies im Entwurf vorgesehen war. Der holländische Gegenvorschlag, in welchem jeder Klemmengrösse die höchstzulässige Stromstärke und somit der grössere Querschnitt für ortsfeste als für ortsveränderliche Leiter zugeordnet sind, fand wenig Anklang, weil die meisten Länder in der Zuordnung der zulässigen Stromstärke zu den Leiterquerschnitten und Klemmengrössen frei bleiben wollen; die Frage blieb unentschieden. In der Tabelle I wurde die Beschränkung der Klemmengrösse 1 auf Hülsenklemmen aufgehoben, und die Durchmesser des höchstzulässigen Leiterquerschnittes für ortsfeste und ortsveränderliche Leiter wurden etwas vergrössert. Ferner wurde beschlossen, in den einzelnen Vorschriften die Klemmennummer anzugeben, die nach Massgabe der Nennstromstärke gewählt werden muss. Der von der ungarischen Delegation gemachte Vorschlag zur Berücksichtigung von Aluminiumleitern wurde zurückgestellt. Klemmen aus Metall, das nur durch einen Schutzüberzug die gleiche Korrosionsfestigkeit wie Kupfer oder Kupferlegierungen erhält, wurden nicht mehr zugelassen. Das Gewindesystem konnte noch nicht endgültig festgelegt werden, weil England gezwungen war, einige grundsätzliche Vorbehalte zu machen. Als Prüfdrehmomente für Sechskant-Schrauben unter 6 mm  $\phi$  wurden die gleichen Werte wie für andere Kopfschrauben eingesetzt. Für Schutzleiterklemmen wurden grundsätzlich die gleichen Anforderungen verlangt wie für die andern Klemmen, wobei aber für den äusseren Leiteranschluss Querschnitte von 2,5 bis 6 mm<sup>2</sup> anschliessbar sein sollen; ausser Messing wurden für Schutzleiterklemmen auch andere Metalle gleicher Korrosionsfestigkeit zugelassen; eine zusätzliche Sicherung gegen das Lockern des Schutzleiters wird auch für Hülsenklemmen nur bei gewissen Bauarten verlangt werden.

Im Normblatt I wurde offensichtlich gemacht, dass der Gewindeteil und der Auflageteil für den Leiter nicht aus einem Stück sein müssen. Ein Vorschlag der deutschen Delegation, für Klemmen mit Zwischenstücken zwischen Schraube und Leiter einen um eine Stufe kleineren Schraubendurchmesser zuzulassen, wurde mehrheitlich befürwortet, zur Fertigberatung aber auf die nächste Sitzung verschoben. Für Klemmen mit mehr als einer Schraube wurde der Mindestunterschied zwischen Öffnungs- und Schraubendurchmesser eingeführt und die Mindestlänge für das Schrauben- und Muttergewinde etwas verkleinert. Die übrigen Normblätter sollen wenn möglich in der nächsten Sitzung dieses Komitees behandelt werden. Insbesondere wurde aber auf vielseitigen Wunsch hin der Plenarsitzung beantragt, dass in der Herbsttagung 1960 mindestens 1½ Tage für die Behandlung des Entwurfes zu Empfehlungen über Luft- und Kriechstrecken eingeräumt werden (diesem Antrag ist inzwischen entsprochen worden).

Die *Organisation für gegenseitige Anerkennung* (Vorsitz und Sekretariat: Norwegen) trat zu einer halbtägigen Sitzung zusammen und behandelte ausschliesslich den Vorschlag, enthaltend 2 Varianten, für eine Änderung der CEE-Publikation 9, Die Zulassung der elektrotechnischen Erzeugnisse. Den Anlass zur völlig neuen Variante B gab die Tatsache, dass

bisher niemand die gegenseitige Anerkennung nachgefragt hat. Über den Grund hierfür gehen die Meinungen auseinander. Holland sucht ihn im Umstand, dass die CEE-Vorschriften von den einzelnen Ländern nicht angenommen sind; die skandinavischen Länder sehen ihn mehr darin, dass die bisher vorgesehene Anzahl von 3 Prüfungen als Voraussetzung für die gegenseitige Anerkennung zu gross und die damit verbundene Administration zu umfangreich ist; auch die Abweichungen der nationalen von den der CEE-Vorschriften werden als Grund genannt. Weitaus die meisten Länder sind für ein eingehendes Studium der Variante B, die nur eine Prüfung, wenn möglich im Ursprungsland, vorsieht, und die Anerkennung dieser Prüfung den andern Prüfstellen überlässt, so wie dies im kleinen Rahmen zwischen den skandinavischen Ländern bereits gehandhabt wird. Zur Diskussion kommen hauptsächlich die Fragen, wie die in der Variante B den Prüfstalten der Einfuhrländer zugestandenen zusätzlichen Prüfungen gedacht sind, ob sie grundsätzlich nach Belieben ausgedehnt werden können oder sich auf die Punkte beschränken sollen, in denen Abweichungen zwischen den nationalen und den CEE-Vorschriften oder Unsicherheiten in der Auslegung der Vorschriften bestehen. Ferner wird über die wieder in Betracht gezogene internationale Prüfmarke gesprochen, die aber von den meisten Ländern als vorläufig nicht realisierbar bezeichnet wird. Obschon sich 2 Länder eindeutig gegen die Variante B aussprachen, weil sie von ihr eine Verminderung der Tendenz zur Vereinheitlichung der Vorschriften befürchteten, wurde eine Arbeitsgruppe aus Vertretern von Deutschland, Grossbritannien, Holland und Norwegen mit der Ausarbeitung der Variante B, die anlässlich der Herbsttagung 1960 der CEE behandelt wird, beauftragt.

Das technische Komitee für *Apparatesteckvorrichtungen* gelangte unter dem Vorsitz von Deutschland in einer 1½-tägigen Sitzung mit der vollständigen Durchberatung des 6. Entwurfes zu Vorschriften über Apparatesteckvorrichtungen, einschliesslich der Dimensionsnormen, CEE (233) D 106/60, zu einem vorläufigen Abschluss seiner Arbeiten.

Eine eingangs durchgeführte Befragung über die Bereitschaft zur Anwendung der CEE-Normen fiel ausgesprochen positiv aus; grundsätzlich wurden bei der Normung für die 10-A-Apparatesteckdosen nur der beim heutigen Stand der Isoliertechnik noch notwendige keramische Vorderteil und die Vertauschbarkeit von Dosen ohne Schutzkontakt mit Apparatesteckern für besonders gefährliche Apparate kritisiert. Den letzteren besonders von Grossbritannien erhobenen Bedenken kam man dadurch entgegen, dass im § 5, Einteilung, eine Fussnote in die Vorschriften aufgenommen wird, wonach in einigen Ländern die 10-A-Apparatesteckdose ohne Schutzkontakt vorschriftswidrig ist. Nicht federnde Kontaktbüchsen wurden ausser bei 1-A-Dosen neuerdings auch bei 6-A-Dosen zugelassen, unter der Voraussetzung, dass der Dosenkörper einen genügend elastischen Kontaktdruck gewährleistet. Der schweizerische Antrag, die Bedingung des unlöslichen Zusammenbaues von Apparatesteckdose und Schnur (§ 12 k) auf die ausschliesslich für sonderisolierte Apparate vorgesehenen Anschlussschnüre zu beschränken, wurde abgelehnt. Für die vielen Apparate ohne Sonderisolierung müssen daher, wenn sie mit 2-adrigen Anschlussschnüren in nicht besonders gefährlichen Räumen benützt werden sollen, unlösbar mit Netzstecker und Apparatesteckdose verbundene Anschlussschnüre verwendet werden. Die Schweiz, sofern sie die CEE-Normung übernimmt, wird aber von dieser Bedingung nicht betroffen werden, weil sie die von der CEE vorgesehene Apparatesteckdose ohne Schutzkontakt, die auch den Apparatestecker für besonders gefährliche Apparate aufnimmt, aus Sicherheitsgründen und in Zusammenklang mit dem neuen Netzsteckvorrichtungssystem nicht einführen wird; an deren Stelle wird sie für den Anschluss der vielen nicht schutzpflichtigen Apparate ohne Sonderisolierung eine besondere vollständige Apparatesteckvorrichtung schaffen, die wohl im Rahmen des neuen CEE-Systems liegt, deren Apparatesteckdose aber gegen den Apparatestecker für schutzpflichtige Apparate unvertauschbar sein wird; diese Dose wird sowohl unlösbar mit der Schnur zusammengebaut als auch in der Ausführung mit Anschlussklemmen zugelassen werden. Für Apparatesteckvorrichtungen mit Schutzkontakt einigte man sich auf die Anwendung der Feuchtigkeitsprüfung II ( $7 \times 24$  h). Es wurde ferner beschlossen, den Einbau von Thermostaten in die Apparatesteckdosen zuzulassen. Für die Prüfung auf Stromerwärmung wurde die Prüfstromstärke von 1,5 auf 1,2  $I_n$  herabgesetzt. Die Kugeldruckprobe wurde auf die Isolierteile aus starrem Material beschränkt. Der Antrag, bei der Kriechwegfestig-

keitsprüfung die Tropfenfolge einheitlich mit  $30 \pm 5$  sec festzulegen, und auf diese Prüfung zu verzichten, wenn die Kriechstrecken mindestens doppelt so gross wie die vorgeschriebenen Mindestwerte sind, wurde angenommen; vor der Berücksichtigung im Entwurf soll aber das Ergebnis der nächsten CEI-Tagung abgewartet werden. Ein Vorschlag, die Biegeprüfung für die Eintrittsstelle der Anschlussschnur in die Apparatesteckdose mit einer Verdrehungsprüfung zu kombinieren, wurde aufgegriffen; doch soll die ganze Prüfung auf Grund der neuesten Erfahrungen nochmals studiert werden.

Die Diskussion der Normblätter führte im grossen und ganzen zu definitiven Beschlüssen. Bei der Apparatesteckvorrichtung für 1 A entstand die Frage, ob Anschlussschnüre mit 0,1 mm<sup>2</sup> Querschnitt allgemein bis 1 A zugelassen werden können, oder ob eine Unvertauschbarkeit zwischen Anschlussschnüren mit kleinem und grossem Querschnitt nötig sei; es wurde beschlossen, vorläufig den Querschnitt von 0,1 mm<sup>2</sup> zuzulassen und Vorschläge abzuwarten für Kleinapparate, die einen grösseren Leiterquerschnitt benötigen. Im übrigen wurde der Sekretariatsvorschlag vom März 1960 unverändert angenommen. Für 6 A Nennstromstärke wurde nach längerer Diskussion dem Sekretariatsentwurf vom März 1960 zugestimmt; von der amerikanischen Variante wurde wieder Abstand genommen, weil man in den USA geneigt ist, auf eine einheitliche Normung von Apparatesteckvorrichtungen zu verzichten. Die 10-A-Apparatesteckvorrichtung wurde in der Variante mit einseitig abgeschrägten Ecken, wie sie von schweizerischer Seite vorgeschlagen worden war, angenommen; diese Variante hat gegenüber dem früheren Vorschlag den Vorteil, dass es für den Benützer von vorneherein offensichtlich ist, in welcher Stellung die Dose in den Apparatestecker eingeführt werden muss. Im Normblatt für die Apparatesteckdose ohne Schutzkontakt wurde die Variante des Zusammenbaues mit einem auch in Steckdosen für gefährliche Räume passenden Netzstecker wieder weggelassen, was sicherheitstechnisch unerlässlich ist. Das Sekretariat wurde beauftragt, zuhanden des Redaktionskomitees einen neuen Entwurf aufzustellen, in welchem alle neuen Beschlüsse berücksichtigt sein sollen. Vor der Genehmigung dieses Entwurfes durch die Plenarsitzung ist keine Sitzung des technischen Komitees mehr vorgesehen.

Das technische Komitee für *Netzsteckvorrichtungen und Schalter* behandelte unter dem Vorsitz von Belgien in einer 1½-tägigen Sitzung insbesondere den 4. Entwurf zu Vorschriften für Apparateschalter, CEE (223) B 101/60. Der Geltungsbereich wurde bis 63 A Nennstromstärke ausgedehnt, und es wurden auch thermisch betätigte Schalter einbezogen, wobei diese aber zusätzlich den Bestimmungen für Thermostate genügen müssen. Schalter, die diese Vorschriften (z. B. hinsichtlich Berührungsschutz) nur in eingebautem Zustand erfüllen, werden nur in diesem Zustand und für diesen Zweck gutgeheissen. Die Frage, ob Schalter mit über den Geltungsbereich herausgehender Nennspannung (z. B. 600 V für Ausfuhr nach Amerika) auch nach diesen Vorschriften geprüft werden können, wurde vorläufig dahin entschieden, dass bei Schaltern mit Doppeldaten die Nennspannung über 500 V liegen kann; die österreichische Delegation wurde ersucht, Vorschläge für die dazu nötigen zusätzlichen Prüfbestimmungen zu machen. Die Grenze von 10 W für die Motorleistung, oberhalb welcher der Schalter auch für induktive Last geprüft werden muss, wurde auf «10 W oder 5% der Gesamtleistung des Apparates» geändert. Eine zuverlässige Erdung der Metallteile des Schaltmechanismus anstelle der doppelten Isolierung wurde anerkannt. Hinsichtlich der Anschlussklemmen wurde in vollem Umfang auf den Entwurf des technischen Komitees für allgemeine Anforderungen abgestellt. Der Zulassung elastischer Klemmen wurde von mehreren Ländern zugestimmt; der Entwurf blieb aber noch unverändert. Die Bestimmung, dass das Betätigungsorgan des Schalters nicht in einer Zwischenstellung stehen bleiben darf, wurde aufgehoben unter der Bedingung, dass der Schalter in dieser Stellung allen Prüfbedingungen genügen muss. Die Prüfspannung wurde für Schalter der Klasse II zwischen nicht spannungsführenden Metallteilen des Mechanismus und der Zinnfolie über den Betätigungsorganen von 2000 auf 2500 V erhöht und für die Prüfung zwischen spannungsführenden und berührbaren Teilen, wenn die Metallteile des Mechanismus von den spannungsführenden Teilen nicht isoliert sind, einheitlich auf 3000 V für über 50 bis 380 V bei Klasse I und auf 4000 V für über 380 V bei Klasse II festgelegt; ferner wurde beschlossen, die Tabellen für Prüfspannungen und für Luft- und Kriechstrecken auch für Schalter

der Klasse II auf Spannungen über 380 V zu erweitern. Die Biegeprüfung der Schnur bei Schnurschaltern wurde widerrufen. Bei den Schaltern mit kleinem Luftspalt wurde die obere Spannungsgrenze auf 380 V erhöht und die Unterscheidung zwischen zweierlei Luftspalten aufgehoben; für 380-V-Schalter mit kleinerem Luftspalt als 3 mm wurde eine Prüfspannung zwischen geöffneten Kontakten von 1150 V beschlossen. Der Entwurf soll vom Redaktionskomitee so bereinigt werden, dass er, nötigenfalls nach einer nochmaligen kurzen Behandlung durch das technische Komitee, der Plenarsitzung zur Genehmigung vorgelegt werden kann.

Als neuer Haushalt-Netzstecker für sonderisolierte Apparate zum Anschluss in allen Raumarten wurde auf Anregung der deutschen und französischen Delegation ein Flachstecker vorgeschlagen, bei dem der Berührungsschutz beim Stecken durch Isolierhülsen am hinteren Teil der Kontaktstifte soweit erhöht werden soll, dass auch die CEE-Länder, welche hierin besonders strenge Vorschriften haben, diesen Stecker annehmen können. Der neue Stecker soll mit der Schnur unlösbar zusammengebaut werden. Da wegen Zeitmangel eine eingehende Diskussion nicht möglich war, wurde die deutsche Delegation beauftragt, einen Normenentwurf aufzustellen; Dänemark und die Schweiz, die seit 1952 einen entsprechenden Stecker (Typ 11) genormt hat, wurden gebeten, Informationen über ihre Flachstecker zu geben. Der Vorschlag soll auch in der nächsten Sitzung des Comité d'Etudes 23 (Petit appareillage) der CEI zur Sprache gebracht werden.

Die nächste Sitzung dieses technischen Komitees wird anlässlich der Herbsttagung der CEE 1960 vorgesehen; es sollen dann in erster Linie Fragen über Haushalt-Netzsteckvorrichtungen behandelt werden.

Die Plenarversammlung nahm 2 Tage in Anspruch. Die Resolution über die gelb/grüne Kennzeichnung des Schutzleiters in ortsveränderlichen Leitungen wurde hauptsächlich hinsichtlich der Frage diskutiert, ob der gelb/grüne Leiter auch für andere Zwecke als zum Schutz verwendet werden darf, wenn kein Schutzleiter nötig ist. Da die Mehrheit der Länder gegen eine solche Verwendung ist, darunter auch die USA, die sich voraussichtlich der wahlweisen Zulassung dieser Kennzeichnung anschließen würde, machen die in der Minderheit befindlichen Länder Zugeständnisse, so dass die Resolution in geänderter Form an der Herbsttagung der CEE vorgelegt und dann wahrscheinlich endgültig angenommen werden kann; als Einführungsdatum wird dem 1. Juli 1961 zugestimmt. Die Übertragung dieser Kennzeichnungsart des Schutzleiters auf die ortsfesten Leitungen wird von mehreren Ländern befürwortet; die Frage, ob und von welchem Komitee diese Frage weiter behandelt werden soll, wird in der Herbsttagung entschieden werden. Es wurde beschlossen, für die Behandlung der Vorschriften für Leiterverbindungsmaterial einschliesslich Verbindungsboxen ein besonderes technisches Komitee zu bilden; Vorsitz und Führung des Sekretariates wurden dem ungarischen Nationalkomitee übergeben. Der vor dem Kriege von der Schweiz aufgestellte IFK-Entwurf soll als Unterlage dienen. Im weiteren bestimmte die Versammlung einen Vertreter der CEE im Unterkomitee 5 der ISO, das sich nächsthin mit der Aufstellung von Bestimmungen über die Konstruktion und die Prüfung von Haushalt-Kühlschränken befassen wird. Als Haupttraktandum wurde der vom Redaktionskomitee vorgelegte Entwurf zu Vorschriften für tragbare Handwerkzeuge, CEE (313), N 107/59, behandelt und genehmigt. Es wurden eine grössere Anzahl Änderungen beschlossen, die vom Redaktionskomitee in einem endgültigen Entwurf berücksichtigt werden sollen, der wenn möglich noch Ende 1960 auf Wunsch jenen Ländern zugesandt werden kann, die auf eine frühzeitige Vorlage dieser Anforderungen vor die Behörden dringen. Die Beschränkung der Nennspannung auf 110 V für Werkzeuge der Klasse I zum Gebrauch im Freien wurde durch eine Fussnote, wonach diese Bestimmung für einzelne Länder nicht gilt, abgeschwächt; die Prüfspannung zwischen innerer und äusserer Oberfläche von fest angebrachten Leiterhülsen bei Werkzeugen der Klasse I wurde von 2500 auf 1500 V herabgesetzt. Die Konstruktionsbestimmungen hinsichtlich der Überbrückungsgefahr zwischen spannungsführenden Teilen durch Drähte, Schrauben usw. wurden gemildert und werden später im einzelnen noch genauer festgelegt werden. Die Entwürfe für Statuten und Verfahrensregeln der CEE konnten wegen Zeitmangel nicht mehr behandelt werden; sie sollen in der nächsten Plenarversammlung, die im Herbst 1960 in London stattfinden wird, zur Sprache kommen. Zu weiteren Sitzungen dieser Herbsttagung sollen im Zeitraum vom 12. bis 20. Sep-

tember 1960 folgende technische Komitees zusammentreten: Netzsteckvorrichtungen und Schalter, Allgemeine Anforderungen, Leuchten, Isolierte Leiter und die Organisation für gegenseitige Anerkennung.

A. Tschalär

## Das «Tasi»-System der Gesprächsinterpolation

[Nach K. Bullington und J. M. Fraser: Engineering Aspects of TASI. Electr. Engng. Bd. 78(1959), Nr. 6, S. 639...643]

Infolge der üblichen Pausen zwischen Sätzen, Wörtern und Silben beim Telefonieren ist eine Fernsprechverbindung nur während etwa 35 % der Besetzzeit tatsächlich in Benützung. Die volle Ausnützung der Übertragungskanäle ist aber bei so kostspieligen Einrichtungen wie den transatlantischen Telephonkabeln eine technische und wirtschaftliche Notwendigkeit. Im «Tasi»-System, der Zeitzuweisungs-Gesprächsinterpolation (Time Assignment Speech Interpolation), werden nun mit Zuhilfenahme des gruppenweisen Betriebs der Übertragungskanäle die erwähnten Schweigepausen zur Einfügung von Gesprächen anderer Kanäle ausgenützt, so dass damit die volle Auslastung des Übertragungskanals erreicht wird. Es können dadurch auch mehr Gespräche gleichzeitig übertragen werden, als Übertragungskanäle vorhanden sind. Bei den Übersee-Telephonkabeln kann damit die Leistungsfähigkeit des Kabels auf etwa das Doppelte erhöht werden. Das «Tasi»-System, dessen Entwicklung auf die Jahre 1946...1947 zurückgeht, soll während 1960 auf dem ersten transatlantischen Telephonkabel zwischen London und New-York, das seit September 1956 eröffnet ist, angewendet werden.

Bei grösserer Zahl der Kanäle führt die Einfügung zusätzlicher Gesprächsverbindungen in die Schweigepausen praktisch zu keiner gegenseitigen Behinderung der Gespräche. Selbst wenn alle Fernkanäle besetzt sind, steht durchschnittlich alle  $t/c$  Sekunden mindestens ein Fernkanal infolge einer Schweigepause zur Gesprächseinfügung zur Verfügung. ( $t$  ist die durchschnittliche zeitliche Länge der effektiven Sprechübertragung zwischen zwei Schweigepausen und  $c$  die Anzahl der Fernkanäle in der Gruppe.)

Jede der vom Fernschrank kommenden  $n$  Leitungen ist mit einem Gesprächsdetektor ausgerüstet, der höchstens in 5 ms auf den schwächsten Gesprächspegel anspricht. Das Fernkabel mit den Übertragungskanälen liegt an beiden Enden an einer ultraschnellen «Tasi»-Schaltapparatur (Fig. 1). Die Übertragungskanäle sind ausserdem empfangsseitig mit Signaldetektoren versehen.

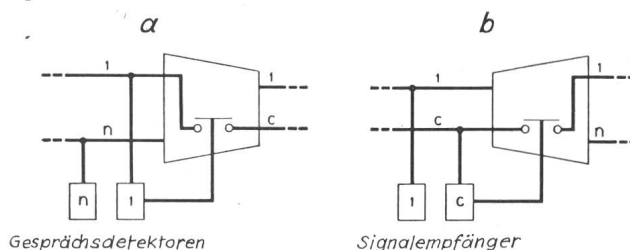


Fig. 1

### Blockschema der «Tasi»-Übertragung

- a Übertragungs-Schaltwerk und Signaleinrichtung;
- b Empfangsschaltwerk

Spricht der Gesprächsdetektor der Leitung 1 auf einen Gesprächseinschuss an, so schaltet die «Tasi»-Apparatur diese Leitung 1 an einen gerade freien Fernkanal und sendet auf diesem Kanal ein verschlüsseltes Signal von 10...15 ms Dauer, das am Empfangsende die Anschaltung des Kanals an den Empfänger der Verbindung 1 veranlasst. Der Kanal bleibt solange in die Verbindung 1 eingeschaltet, bis die erste Schweigepause eintritt, und darüber hinaus bis in einer der nachfolgenden Schweigepausen der Kanal durch eine andere Gesprächsverbindung in Anspruch genommen wird. Spricht inzwischen der vorherige Benützer des Kanals weiter und findet seinen Übertragungskanal besetzt, so wird dessen Sprache augenblicklich auf einen andern Kanal in die dort vorhandene Schweigepause geschaltet. Dem dortigen vorherigen Benützer geht es dann ebenso wie dem des Kanals 1 usw. Bei starker Belastung und intensiver Ausnützung der Schweigepausen wechselt dann für dasselbe Gespräch die Übertragung dauernd von einem Fernkanal auf den andern; deshalb ist für ein solches Übertragungssystem ein Gruppenbetrieb unerlässlich.



Ein ähnliches verschlüsseltes Signal von 10...15 ms Dauer bewirkt die Ausschaltung der Verbindung. Zur Übertragung der Ein- und Ausschaltsignale wird ein Fernkanal dauernd belegt, der auch den Kontrollen dient. Ferner werden zwei zufällig gewählte Sprechkanäle ausgeschaltet, um bei einem folgenden Sprechanruf sofort einen Übertragungskanal zur Verfügung zu haben.

Zwei Umstände beeinträchtigen die Gesprächsübertragung im «Tasi»-System:

1. Der durch die Ansprechzeit des Gesprächsdetektors gegebene Zeitverlust bewirkt ein Beschneiden (clipping) des Gesprächsanfanges. Dieser Verlust sinkt auf ein tragbares Minimum, wenn die Ansprechgeschwindigkeit des Detektors auf einen optimalen Wert gesteigert wird. Eine zu grosse Empfindlichkeit bewirkt aber das Ansprechen des Detektors auf Störungen, was eine unnötige Überlastung des «Tasi»-Schaltwerks und damit eine Verminderung seiner Leistung verursacht.

Die Beeinträchtigung infolge des Verlustes der Sprechunterhalb der Ansprechschwelle des Gesprächsdetektors und durch den Zeitverlust für das Einschalten eines freien Fernkanals kann durch konstruktive Massnahmen vernachlässigbar klein gemacht werden.

2. Bei hoher Belastung kann im gleichen Augenblick die Anzahl der gleichzeitig Sprechenden grösser sein als die Zahl der verfügbaren Fernkanäle. Auch bei schon bestehender Verbindung kommt dann ein Gespräch nicht durch, bis wieder ein Fernkanal frei wird. Die Wirkung dieses «Einfrierens» (freeze-out) auf die Güte der Übertragung bleibt aber solange tragbar, als der Prozentsatz der «eingefrorenen» Gespräche 0,5 % der gesamten momentanen Sprechbelastung nicht übersteigt.

Bei leichtem Verkehr arbeitet die Übertragung im wesentlichen wie ohne «Tasi». Mit zunehmender Belastung steigert sich die Schalttätigkeit des «Tasi»-Schaltwerkes, und damit die im System liegenden Fehlermöglichkeiten. Es geht somit darum, die Zahl der besetzten Ferngespräche soweit zu beschränken, dass die erwähnten Fehlermöglichkeiten dem durchschnittlichen Hörer unmerkbar bleiben, und dem schärferen Hörer nicht unangenehm werden. *M. Cybulz*

## Kurznachrichten über die Atomenergie

621.039.4

Zwischen dem 10. und dem 13. Mai 1960 veranstaltete die Internationale Atom-Energie Organisation (IAEO) in Wien ein Symposium über die Herstellung von Brennstoffelementen unter besonderer Berücksichtigung der Materialien für Schutzhüllen. An diesem Symposium nahmen rund 200 Fachleute aus 23 verschiedenen Ländern teil. Zur Diskussion wurden 52 Beiträge gestellt. Aus der Tagung hat der Generaldirektor der IAEO, S. Cole, drei Schlüsse gezogen: 1. Es ist ein eindeutiges Interesse für die Verwendung von Zirkonlegierungen und Graphit als Hüllmaterial festzustellen.

2. Der Bedeutung von Studien über Korrosions- und Strahlenschäden wurde ebenfalls grosse Aufmerksamkeit gewidmet.

3. Um die Kernenergie wirtschaftlich konkurrenzfähig zu machen, werden grosse Anstrengungen gemacht für die Entwicklung neuer Arten von Brennstoffelementen sowie neuartiger Herstellungsmethoden.

Die IAEO hat ein befriedigendes Verwaltungssystem für Kernmaterial ausgearbeitet, das in Kanada, Grossbritannien und den Vereinigten Staaten praktisch erprobt wurde. Auf Ersuchen der japanischen Regierung wurde nun der Direktor der Abteilung für Sicherheitsmassnahmen der IAEO nach Japan delegiert, um die Regierung bei der Einführung dieses Verwaltungs- und Kontrollsystems für Kernenergie zu beraten.

Nach einem Bericht einer internationalen Expertengruppe ist die Freisetzung hochradioaktiver Abfälle im Meer nicht zu empfehlen, dagegen können Abfälle schwacher und mittlerer Radioaktivität unter bestimmten Bedingungen und bei entsprechender Überwachung im Meer beseitigt werden. Nach Auffassung der Expertengruppe ist die Bezeichnung und die Kontrolle jener Orte, wo radioaktive Abfälle beseitigt wurden, unerlässlich.

Auf Einladung des schweizerischen Bundesrates besichtigte vom 21. bis 25. Mai 1960 eine westdeutsche Atomdelegation folgende schweizerischen Forschungsstätten sowie Unternehmungen, die auf dem Gebiet der Atomenergie tätig sind: Physikalisches Institut der ETH, Physikalisch-chemisches Institut der Universität Zürich, Physikalische Anstalt der Universität Basel, Hochalpine Forschungsanstalt auf dem Jungfrauoch, Eidg. Anstalt für Reaktorforschung in Würenlingen, Gebrüder Sulzer AG in Winterthur, Landis & Gyr AG in Zug und AG Brown, Boveri & Cie. in Baden. *Schi.*

## Isolierte Kabel in Streifenform

621.315.2

Elektrische Installationen, bei denen eine grössere Zahl von isolierten Leitungen zu verlegen sind, lassen sich übersichtlicher und auf geringerem Raum mit einer Neuentwicklung der Phalo Plastics Corporation, Massachusetts (USA) ausführen. Während bei Kabeln üblicher Ausführung eine grössere Zahl von Adern um einen Kern herumliegt, stellen die hier erwähnten Kabel, CodaStrip genannt, Streifen von beliebiger Breite dar. Sie werden aus den einzelnen mit einem Isoliermantel versehenen Adern gebildet, deren Kunststoffmäntel aneinander geschweisst sind. Auf diese Weise kann jede Leitung eine bestimmte Farbe erhalten und leicht verfolgt werden. *E. Bickel*

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Radioentstörung der Zündanlagen von Motorfahrzeugen

621.396.828 : 621.43.04 : 629.113

[Nach W. Walter: Radioentstörung der Zündanlagen von Motorfahrzeugen, Techn. Mitt. PTT, Bd. 38(1960), Nr. 5, S. 153... 164]

Die immer grösser werdende Zahl der Fernseh- und UKW-Empfänger macht die Herabsetzung der Fernstörfähigkeit fahrender Motorfahrzeuge aktuell.

Störungen durch Motorfahrzeuge entstehen durch Funken der Zündkerzen sowie durch Überschlagfunken im Zündver-

teiler. Die Funken können durch Abstrahlung starke hochfrequente Felder um das Fahrzeug im Bereich von 20...1000 MHz erzeugen und damit andere HF-Apparate (UKW- und Fernsehempfänger), empfindlich stören. (Dieselmotor-Fahrzeuge sind keine Störer, da sie keine elektrische Zündeinrichtung besitzen.) Die Entstörung muss so durchgeführt werden, dass dadurch die Funktion des Motors nicht beeinträchtigt wird.

Für die Entstörung gibt es mehrere Möglichkeiten, die einfachste Art ist diese mit Widerständen. Dazu werden gewöhnliche Widerstände von 1000...10 000  $\Omega$ , möglichst nahe an die Störquelle, in Serie mit dem Zündkreis geschaltet. Die Widerstände wirken nicht nur dämpfend auf die Schwin-

gungen, sondern verhindern auch die Ausbreitung der entstandenen HF-Energie über das Leitungsnetz des Fahrzeuges. Die Erfahrung zeigte, dass der Gesamtwiderstand, welcher in den Zündkreis geschaltet wird, bei Automobilen  $20\,000\ \Omega$ , bei Motorrädern mit Magnetzündung  $2000\ \Omega$  nicht überschreiten sollte.

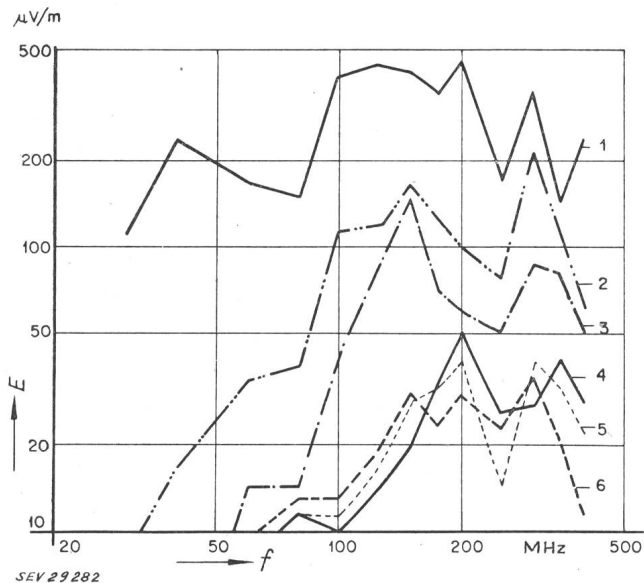


Fig. 1

Vergleich von verschiedenen Entstörschaltungen an einem «Willys»-Stationswagen

E Feldstärke in 10 m Distanz; f Messfrequenz

1 ohne Entstörung; 2 4 Stecker von  $10\,000\ \Omega$  auf Kerzen; 3 4 Stecker von  $10\,000\ \Omega$  auf Kerzen + 1 Muffe von  $10\,000\ \Omega$  auf Verteilermitten; 4 4 Stecker von  $10\,000\ \Omega$  auf Kerzen + 5 Muffen von  $5000\ \Omega$  am Verteiler; 5 Kerzen mit eingebautem Widerstand + 5 Muffen von  $5000\ \Omega$  am Verteiler; 6 Zündkabel mit verteiltem Widerstand

Entstörwiderstände können bereits in verschiedenen Ausführungen im Handel bezogen werden. Sie sind entweder drahtgewickelt oder Massewiderstände. Drahtwiderstände sind zwar weniger robust als Massewiderstände, doch weisen diese eine grössere Impedanz bei gleichem Widerstand im UKW-Gebiet auf. Heute sind bereits sorgfältig ausgeführte Drahtwiderstände von  $1000\ \Omega$  im Handel erhältlich, mit einer Impedanz im UKW-Frequenzbereich von  $5000\ \Omega$ .

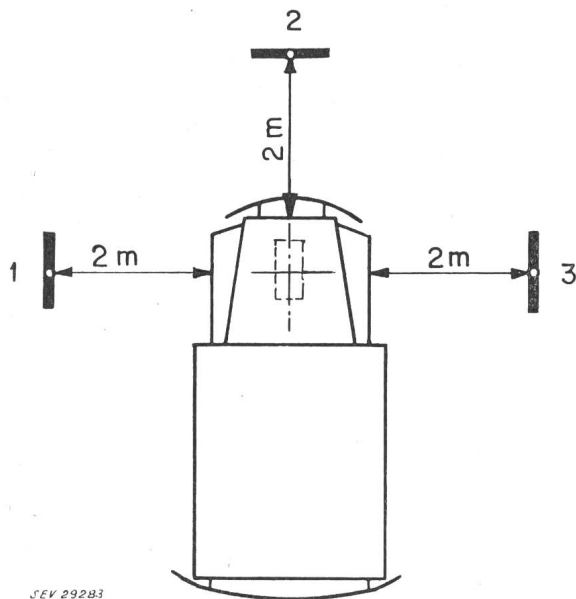


Fig. 2

Messanordnung für Automobile

1, 2, 3 Aufstellungspunkte der Dipolantenne, Messdistanz 2 m, Dipolzentrum 1,4 m über Boden

Eine gute Lösung der Entstörung bilden Zündkabel mit verteiltem Widerstand. Die Kabelseele kann dabei z. B. aus einem dünnen aufgewickelten Draht bestehen oder aber auch aus Gummi mit Graphitzusatz. Die Wirksamkeit verschiedener Entstörmittel zeigt Fig. 1.

Das Störvermögen eines Motorfahrzeuges wird mittels Feldstärkemessung festgestellt. Fig. 2 zeigt die Disposition der Messanordnung, so wie sie die PTT bei ihren Fahrzeugen verwendete. Die zu prüfenden Fahrzeuge wurden auf freiem Gelände mit geschlossenen Türen und Motorhaube aufgestellt

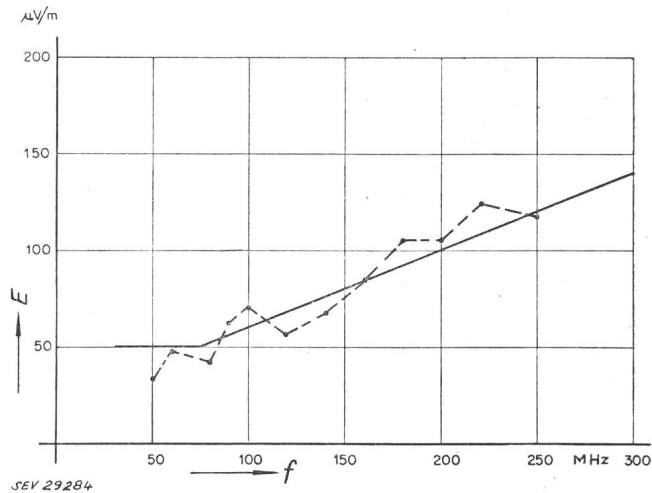


Fig. 3

Zulässiger Höchstwert für die Störung von Motorfahrzeugen E Feldstärke in 10 m Distanz in Funktion der Messfrequenz f

— theoretischer Grenzwert  
- - - Pegel des Zündstörgenerators der PTT

und die Feldstärkemessungen bei horizontaler und vertikaler Polarisation und bei 62, 100, 155 und 220 MHz ausgeführt. Bei jeder Messung wurde die Drehzahl des Motors langsam vom Leerlauf bis zum zulässigen Höchstwert gesteigert und dabei das Maximum der auftretenden Störpegel gemessen.

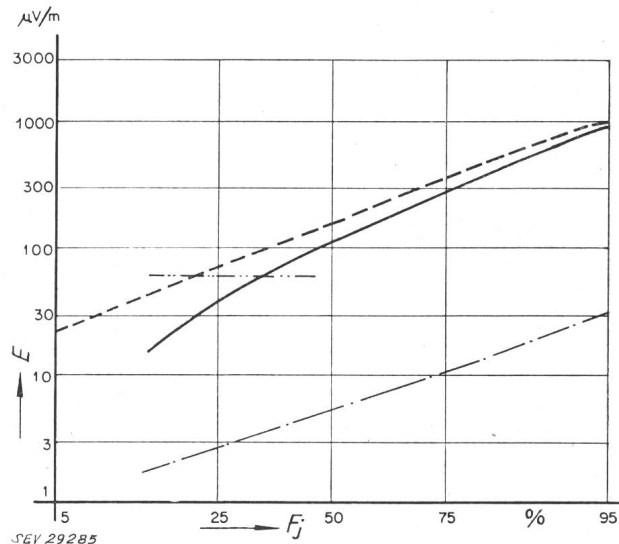


Fig. 4

Statistische Verteilung der Störfeldstärke von Motorfahrzeugen E Feldstärke in 10 m Distanz;  $F_j$  Summenhäufigkeit;

Messfrequenz 100 MHz

— 380 Automobile  
- - - 112 Motorräder  
- · - · - 1426 entstörte PTT-Fahrzeuge  
· · · · · Grenzwert

Die Grenzwerte des Störpegels sind international noch nicht festgesetzt. Eine provisorische Vereinbarung mit Deutschland, England und den Niederlanden zeigt Fig. 3. Die Grenzwerte beziehen sich auf eine horizontale Messdistanz von 10 m und einer Höhe der Messantenne von 3 m über dem Boden.

Die Zahl der seit 1958 entstörten PTT-Fahrzeuge beträgt 1426. Kontrollmessungen ergaben, dass 95 % der Fahrzeuge durch Einbau von Widerständen genügend gut entstört waren.

Bei der Entstörung ist darauf zu achten, dass im Interesse der Wirksamkeit die Entstörwiderstände nahe zur Störquelle montiert werden. Nach durchgeführten Versuchen beeinträchtigt eine richtige Entstörung weder den Kraftstoffverbrauch des Wagens, noch sein Start- und Beschleunigungsvermögen. Beim Unterhalt ist jeweils darauf zu achten, dass keine Wackelkontakte entstehen oder, dass keine Entstörwiderstände entfernt werden.

Zur Feststellung der durch Kraftfahrzeuge heute noch auftretenden Störungen hat die PTT an einer Ausfallstrasse in ca. 10 m Entfernung die Störpegel der vorbeifahrenden Fahrzeuge gemessen. Als Resultat konnte man feststellen, dass der Störpegel bei etwa 65 % der Automobile und bei 80 % der Motorräder über der zulässigen Grenze lag. Die statistische Verteilung der Störungen bei 100 MHz zeigt Fig. 4.

Auf Grund obiger Ergebnisse versucht nun die PTT eine reglementarische Entstörung aller Kraftfahrzeuge herbeizuführen.

E. Schiessl

## Messung von Phasenwinkeln

621.317 373

[Nach P. Kundu: Phase-Angle Measurement. Electronic & Radio Engr. Bd. 36(1959), Nr. 4, S. 150...154]

Mit einfachen Messgeräten ist es bisher selten geglückt, Phasenwinkel hinsichtlich der Aufnahme der Übertragungsfunktion (transfer function) einer Schaltung über ein ausge dehntes Frequenzband zu erfassen. Messungen mit einem

da aus über das Phasenschieber-Glied mit der Triode  $V_3$  zum zweiten Steuergitter der Heptode  $V_4$  gelegt. Die Referenz- und Signal-Kanäle sind unter sich gleichwertig, so dass keine störende Phasenverschiebung bemerkbar wird. Die Gleichung des Anodenstromes der Heptode lautet:

$$i_a = I_{a-} + \frac{1}{2} a b U_s U_0 \cos \varphi \quad (1)$$

Darin bedeuten:  $I_{a-}$  Gleichstromanteil;  $a, b$  Röhrenkonstanten;  $U_s$  zu messende Spannung;  $U_0$  Referenzspannung; und  $\varphi$  Phasenwinkel zwischen  $U_s$  und  $U_0$ . Setzt man die Steilheit  $S = \frac{1}{2} a b U_0$  in Gl. (1) ein, so erhält man:

$$i_a = I_{a-} + S U_s \cos \varphi \quad (2)$$

Solange der Arbeitspunkt, die Anodenspannung und die Referenzspannung konstant bleiben, wird sich die Steilheit  $S$  nicht verändern. Daraus ist ersichtlich, dass die konstante Amplitude der untersuchten Spannung der Wechselstromanteil des Anodenstromes proportional  $\cos \varphi$  ist. Da diese Proportionalität eine ungenaue Bestimmung von kleinen Phasenwinkeln ergibt, wird in solchen Fällen die Phasenlage der Spannung  $U_s$  um  $90^\circ$  verschoben, d. h.  $I_{a-} \approx \cos\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right)$ . Schal-

tungstechnisch wird hierfür die Triode  $V_3$  mittels dem Schalter  $S_3$  eingesetzt. Zur genauen  $\pi/2$ -Verstimmung werden je nach Frequenz der Kondensator  $C$  stufenweise und der Drehwiderstand  $R$  kontinuierlich verstellt. Die Spannung  $U_s$  in ursprünglicher Phasenlage, also für grössere Phasenwinkel  $\varphi$ , wird an der Kathode der Röhre  $V_3$  abgenommen. Um eine

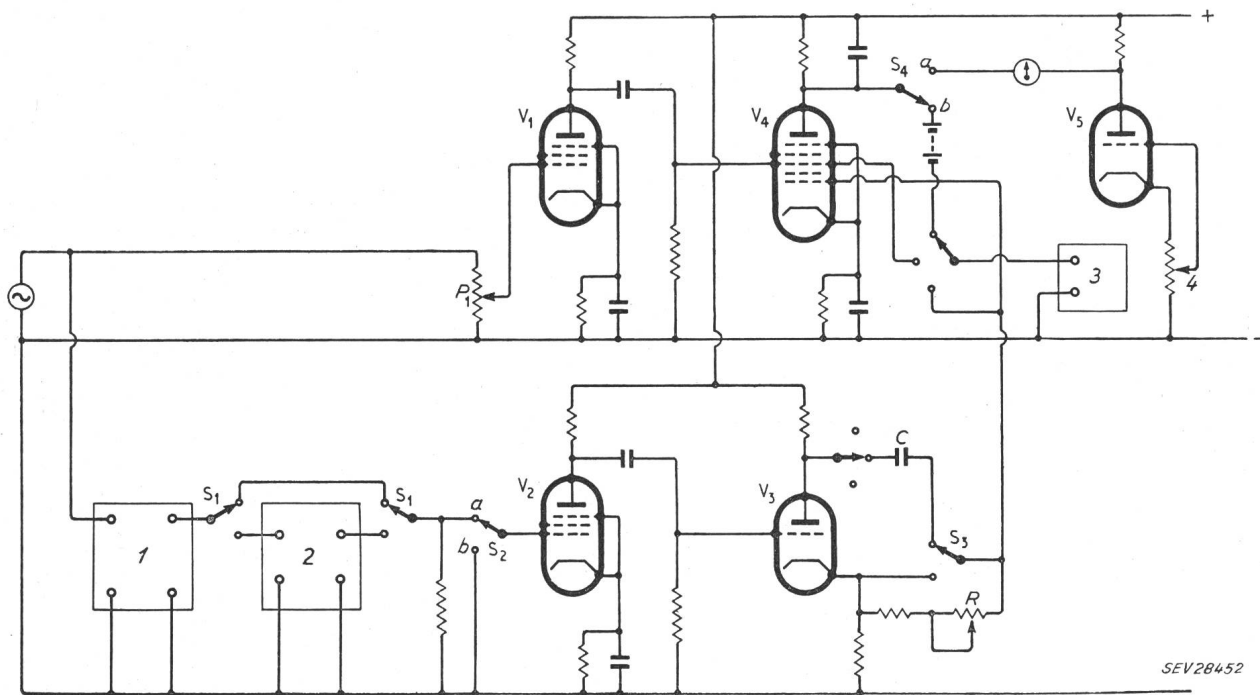


Fig. 1

### Schaltung zur Messung von Phasenwinkeln

1 Dämpfung; 2 Netzwerk; 3 Röhrenvoltmeter; 4 Potentiometer für die Nulleinstellung;  $P_1$  Potentiometerwiderstand;  $S_1...S_4$  Schalter;  $S_5$  Schalter für die Nullpunktkontrolle (Zero check, Stellung b);  $V_1, V_2$  Verstärkerröhren;  $V_3$  Phasenschieberröhre;  $V_4$  Mischröhre;  $V_5$  Abgleichröhre

grösseren Aufwand an Apparaten führten oft bei grossem Klirrfaktor zum Misserfolg. Hingegen bewährte sich die folgende beschriebene Einrichtung zur unmittelbaren Winkelmessung von  $-180^\circ...+180^\circ$ , über einen Bereich von 100 kHz.

Wenn zwei sinusförmige Spannungen konstanter Amplitude und gleicher Frequenz in einer Mischröhre überlagert werden, ist der resultierende Anodenstrom eine Funktion der Winkel-Verschiebung. Die Referenzspannung wird über eine Pentode  $V_1$  mit konstantem Verstärkungsfaktor einem Steuergitter der Heptode  $V_4$  zugeführt (Fig. 1). Das zu untersuchende Signal liegt am Gitter der Pentode  $V_2$  und wird von

Störung durch die Kennlinien-Nichtlinearität der Heptode zu vermeiden, ist eine Nulleinstellung unerlässlich. Zu diesem Zweck wird die Referenzspannung durch den Potentiometer  $P_1$  eingestellt und das Gitter der Röhre  $V_2$  durch den Schalter  $S_2$  geerdet. Das Messinstrument kann dann auf Null abgeglichen werden, indem die Triode  $V_5$  mehr oder weniger angesteuert wird.

Ein Anwendungsbeispiel ist die Drehmomentmessung an einer rotierenden Welle, wobei kleine Phasenwinkel gemessen werden. Einem grössten Winkel von  $6^\circ$  im einen oder anderen Sinn entspricht eine Anodenspannungsänderung von 0,45 V.

B. Hammel