

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 52 (1961)  
**Heft:** 22

**Rubrik:** Communications ASE

#### 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:** 09.01.2026

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

# Nouveaux statuts de la Commission Suisse de l'Eclairage (CSE)

La Commission Suisse de l'Eclairage (CSE), qui succède au Comité Suisse de l'Eclairage, fut constituée le 21 septembre 1961<sup>1)</sup>). Dans le but d'atteindre le plus grand nombre possible de personnes intéressées, les statuts approuvés par l'Assemblée constituante sont publiés ci-dessous.

## Statuts de la Commission Suisse de l'Eclairage (CSE) du 21 septembre 1961

### Article premier

La Commission suisse de l'éclairage — désignée dans la suite par «la CSE» — est une association au sens des articles 60 et suivants du Code civil suisse.

Elle s'occupe de tous les problèmes scientifiques et techniques concernant la lumière et ses applications et reprend ainsi l'activité du Comité suisse de l'éclairage fondé en 1922.

La CSE constitue en même temps le comité national suisse de la «Commission internationale de l'éclairage (CIE)»<sup>1)</sup>.

La CSE élit domicile au siège d'un membre collectif, où elle possède un secrétariat.

### Article 2

La CSE réalise les tâches qu'elle s'est assignées par les moyens suivants:

- a) Etude de problèmes déterminés par des groupes de travail;
- b) organisation de colloques et d'assemblées de discussion, ainsi que de cours et de conférences;
- c) création et diffusion de matériel de documentation et d'enseignement, pour aider en particulier à la formation des spécialistes;
- d) élaboration de règles, de recommandations et de normes;
- e) collaboration avec la Commission internationale de l'éclairage et d'autres organisations internationales et nationales.

La CSE s'interdit toute activité lucrative; elle n'établit ni projet ni expertise.

### Article 3

Peuvent devenir membres de la CSE:

- a) les institutions, autorités et associations, en tant que

#### m e m b r e s c o l l e c t i f s

représentés par un ou deux délégués.

b) les personnalités particulièrement qualifiées dans le domaine d'activité de la CSE, en tant que

#### m e m b r e s i n d i v i d u e l s.

Leur nombre ne doit pas dépasser un tiers de celui des membres collectifs; leur nomination est faite pour la durée de quatre ans et peut être renouvelée.

c) les entreprises qui désirent soutenir les efforts de la CSE, en tant que

#### m e m b r e s a s s o c i é s

qui déléguent chacun un représentant aux assemblées générales.

Les délégués des membres collectifs et les représentants des membres associés doivent posséder des connaissances ou une pratique suffisantes dans le domaine de l'éclairage.

<sup>1)</sup> Bull. ASE 52(1961)20, p. 831.

<sup>1)</sup> International Commission on Illumination (ICI)  
Internationale Beleuchtungskommission (IBK)

### Article 4

Les organes de la CSE sont:

- a) l'Assemblée générale
- b) le Comité
- c) le Secrétaire
- d) les Vérificateurs des comptes
- e) les Groupes de travail.

### Article 5

L'assemblée générale est l'organe suprême de la CSE; elle se compose des délégués des membres collectifs, des membres individuels et des représentants des membres associés; elle se réunit au moins une fois l'an, sur convocation du comité, en assemblée ordinaire.

Les objets suivants relèvent de sa compétence:

- a) le procès-verbal de l'assemblée précédente;
- b) le rapport annuel du président;
- c) le compte-rendu financier annuel;
- d) la nomination du président,  
du comité,  
des vérificateurs des comptes;
- e) le budget;
- f) le programme de travail de la CSE et de ses groupes de travail;
- g) l'approbation et la publication des travaux effectués par le comité ainsi que des travaux émanant des groupes de travail, après approbation par le comité;
- h) le siège de la CSE;
- i) la modification des statuts.

### Article 6

Les convocations à une assemblée générale doivent être adressées à tous les délégués, membres individuels et représentants, accompagnées de l'ordre du jour et de la documentation nécessaire, au moins deux semaines à l'avance.

Chaque assemblée statutairement convoquée est habilitée à délibérer sur tous les objets figurant à l'ordre du jour.

### Article 7

Les délégués des membres collectifs et les membres individuels ont chacun une voix délibérative; les représentants des membres associés ont seulement voix consultative.

### Article 8

Lors des votations et élections, la décision est prise à la majorité absolue; elles s'effectuent en général à mains levées; elles peuvent cependant avoir lieu au bulletin secret sur proposition du comité ou d'un tiers de toutes les voix.

Le président ne vote pas mais décide en cas d'égalité.

### Article 9

Le comité peut, sous réserve des dispositions précédentes, convoquer en tout temps une assemblée générale; il doit le faire sur demande écrite d'au moins un cinquième de tous les délégués et membres individuels.

### Article 10

Le comité se compose du président et de huit à dix autres personnes au plus, choisis parmi les délégués et les membres individuels, y compris au moins un représentant des membres associés. Ils sont nommés par l'assemblée générale pour la durée de quatre ans et sont immédiatement rééligibles pour deux nouvelles périodes. Les membres collectifs doivent être représentés tour à tour au comité de manière équitable.

Le comité désigne dans son sein un vice-président et un délégué au secrétariat, qui doit être choisi parmi les délégués du membre collectif chez qui est installé le secrétariat.

### Article 11

Le comité constitue l'organe exécutif de la CSE; il traite toutes les questions qui concernent cette dernière et décide, pour autant que la décision ne soit pas du ressort de l'assemblée générale.

**Le comité s'occupe en particulier de:**

- a) la préparation des assemblées générales;
- b) l'admission des membres collectifs et associés et de la nomination des membres individuels;
- c) la nomination du secrétaire;
- d) la création des groupes de travail et de la désignation de leurs chefs;
- e) l'établissement de la convention avec le membre chez qui est installé le secrétariat;
- f) la collaboration avec la Commission internationale de l'éclairage et d'autres organisations;
- g) l'approbation des travaux présentés par les groupes de travail et de leur publication en tant que projets.

#### **Article 12**

Le président dirige la CSE; il préside les assemblées générales et les séances du comité.

Le vice-président remplace le président et l'assiste dans son activité.

Les autres membres du comité peuvent recevoir à titre temporaire ou permanent, des tâches de caractère général ou particulier.

#### **Article 13**

Le secrétaire est un employé de la CSE à charge entière et est rétribué par celle-ci; il s'occupe des tâches administratives et techniques qui lui sont dévolues, selon les instructions du comité. Il tient le registre des membres, s'occupe de la partie financière, établit le budget et le compte-rendu financier et dispose dans le cadre du budget de la compétence financière déterminée par le comité.

Le secrétaire assiste ex officio à toutes les assemblées générales et à toutes les séances du comité et en établit les procès-verbaux. Il peut participer aux séances des groupes de travail.

Le secrétaire renseigne le comité et, à la demande de celui-ci l'assemblée générale, sur les développements de la technique de l'éclairage et sur l'activité des organisations techniques qui s'y rapporte.

#### **Article 14**

Le secrétaire est installé dans les locaux d'un des membres collectifs; ce dernier met à disposition l'espace et les installations nécessaires et, cas échéant, du personnel auxiliaire.

Les conditions particulières relatives au choix du siège sont réglées par une convention.

#### **Article 15**

Sont autorisés à signer pour la CSE:

le président, le vice-président, un autre membre du comité et le secrétaire signant à deux.

Le secrétaire signe seul la correspondance courante.

#### **Article 16**

Deux vérificateurs des comptes et un suppléant sont nommés chaque année par l'assemblée générale; ils sont immédiatement rééligibles mais ne doivent pas faire partie du comité ou du personnel du membre collectif abritant le secrétariat.

Ils contrôlent les comptes présentés par le comité.

#### **Article 17**

L'étude de questions déterminées et l'élaboration de règles, de recommandation et de normes sont confiées à des groupes de travail (GT) nommés par le comité.

Le chef d'un groupe de travail peut, avec l'assentiment du comité, faire appel à la collaboration d'autres personnes qualifiées choisis parmi les membres ou à l'extérieur.

Chaque chef de groupe rédige à l'intention du comité un rapport annuel sur l'activité de son groupe.

Les travaux des groupes de travail doivent être soumis pour approbation au comité et sont publiés par celui-ci en tant que projets.

Les chefs de groupe et, selon besoin, d'autres collaborateurs, sont appelés à exposer les résultats de leurs travaux lors de leur examen par le comité ou l'assemblée générale.

#### **Article 18**

Le comité décide dans quelle mesure la CSE participe à l'activité de la Commission internationale de l'éclairage et désigne les représentants nécessaires conformément aux statuts de cette dernière.

Les groupes de travail dont l'activité présente un caractère international ou implique des relations avec d'autres organisations, reçoivent du comité des instructions particulières.

#### **Article 19**

Les membres assument les obligations suivantes:

- a) Les membres collectifs et les membres associés versent une cotisation annuelle. Son montant est fixé par le comité, en accord avec chaque membre et en tenant compte de l'importance économique de celui-ci ainsi que de l'intérêt que présentent pour lui les problèmes d'éclairage. La cotisation est fixée dans chaque cas pour la durée de quatre ans (convention); le montant annuel doit être d'au moins 300 fr.

- b) Les membres individuels sont exonérés de toute cotisation.

- c) La CSE peut recevoir des contributions exceptionnelles de ses membres ou d'autres institutions et les affecter à des buts généraux ou particuliers, ou encore à des fonds de réserve.

#### **Article 20**

Les membres collectifs dont la cotisation ne dépasse pas 5000.— fr. par an, ont droit à un délégué chacun; ceux dont la cotisation dépasse 5000.— fr. par an ont droit à deux délégués.

Le membre qui abrite le secrétariat a droit à un délégué supplémentaire.

#### **Article 21**

Dans la règle, chaque membre supporte ses frais de déplacement ainsi que ceux de ses délégués ou représentants.

Le comité peut mettre à la charge de la CSE des indemnités de déplacement de caractère exceptionnel.

#### **Article 22**

Le comité désigne le ou les organes de publication de la CSE.

Les travaux émanant de la CSE peuvent, avec l'assentiment du comité et la mention de la source, être également diffusés par d'autres moyens.

#### **Article 23**

Les membres collectifs et les membres associés ne peuvent donner leur démission que pour l'échéance de leur convention et moyennant préavis écrit donné six mois à l'avance. Si des membres collectifs ou associés disparaissent en tant qu'entreprise pendant la durée de leur convention, ils ne sont redéposables de leur cotisation à la CSE qu'au prorata de leur existence.

Les membres individuels peuvent, indépendamment de la durée de leur nomination, donner en tout temps leur démission pour la fin d'une année, moyennant préavis d'un mois.

#### **Article 24**

Les présents statuts peuvent être modifiés ou complétés en tout temps sur proposition du comité ou à la demande d'un cinquième au moins de l'ensemble des délégués et membres individuels. La modification ou l'adjonction doit être adoptée en assemblée générale par les deux tiers au moins des voix représentées.

#### **Article 25**

La dissolution de la CSE ne peut être prononcée que par une assemblée générale extraordinaire convoquée à cet effet et à la majorité des trois quarts de tous les délégués et membres individuels. Cas échéant, les biens de la CSE seront transférés à une institution analogue.

#### **Article 26**

Les présents statuts ont été adoptés à l'assemblée de fondation du 21 septembre 1961, après que les institutions garantes de l'ancien Comité suisse de l'éclairage en aient approuvé la transformation en Commission suisse de l'éclairage.

# Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

## Stromwandler im Netzschatz

621.314.224.8 : 621.316.9

[Nach I.M. Sirota: Stromwandler mit unterbrochenem Eisenkern. Elektritschestwo, —(1961)1, S. 56...61]

Die in Netzschatzschaltungen verwendeten üblichen Stromwandler können beim Zusammentreffen von möglichen ungünstigen Bedingungen in Übergangszuständen recht hohe Magnetisierungsströme führen und grosse Fehler aufweisen, wobei u. a. ein fehlerhaftes Funktionieren verschiedener Arten des Differentialschutzes befürchtet werden muss. Wenn in den allermeisten Fällen der Differentialschutz trotzdem richtig arbeitet, so ist das offenbar darauf zurückzuführen, dass in der Praxis das Zusammentreffen aller ungünstigen Bedingungen relativ selten ist.

Im Hinblick auf eine mögliche Erhöhung der Empfindlichkeit und der Zuverlässigkeit des Differentialschutzes und anderer Schutzarten erschien es aber zweckmäßig, einfache Stromwandler zu entwickeln, die von der Nachwirkung vorangegangener Ausgleichsvorgänge frei sind.

Eine der Hauptursachen für die hohen Magnetisierungsströme ist das Vorhandensein remanenter magnetischer Kraftflüsse im Eisenkern der Stromwandler. Die Restmagnetisierung ist am einfachsten durch Schaffung eines kleinen unmagnetischen Spaltes im Eisenkern zu vermeiden. Je nachdem können auch mehrere Spalte angeordnet werden, wobei die gesamte Spaltlänge in der Größenordnung von wenigen Promillen der Eisenlänge zu wählen ist. Auf Grund von Versuchen ist bei Spalten dieser Größenordnung der Einfluss äusserer Magnetfelder so gering, dass er in den meisten Fällen vernachlässigt werden kann.

Die Wahl der Grösse des Spaltes und der anderen Parameter des Wandlers für die verschiedenen in der Praxis auftretenden Bedingungen muss je nach den bei Ausgleichsvorgängen zulässigen Fehlern erfolgen.

Die Anwendung von Stromwandlern mit unterbrochenem Eisenkern erlaubt eine Erhöhung der Empfindlichkeit und der Selektivität verschiedener schnellwirkender Netzschatzsysteme.

G. v. Boletzky

## Kurznachrichten über die Atomenergie

621.039.4

Afghanistan hat ein Atomenergie-Projekt ausgearbeitet, wozu ein unterirdischer Reaktor mit den dazugehörigen Laboratorien und später ein Forschungsreaktor mittlerer Grösse benötigt werden. Das Land hat zur Verwirklichung seines Projektes Verhandlungen mit der Sowjetunion aufgenommen.

Belgien studiert gegenwärtig die Möglichkeit, einen Kernreaktor mit der Bezeichnung «Vulcain» zu bauen, von dem eine Sonderausführung für den Antrieb von Schiffen dienen kann.

Es ist geplant den Hafen von Kopenhagen daraufhin zu untersuchen, ob er sich für die Aufnahme von Atomschiffen eignet.

An der kürzlich abgehaltenen Generalversammlung der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) würdigte der Botschafter Argentiniens, A. Quihillalt, die Leistung des verstorbenen Generalsekretärs der UNO. Er sagte unter anderem: «Unter seiner Führung begannen die Vereinigten Nationen sich aktiv mit den verschiedenen wissenschaftlichen Problemen unserer Zeit zu beschäftigen und Wege zu suchen, um sicherzustellen, dass ihre Wohltaten den Völkern aller Länder zugänglich werden.»

In Spanien ist ein nationales Kernenergiezentrum in Moncloa errichtet worden. Das Land besitzt unter den westeuropäischen Ländern die zweitgrössten Uranvorräte. Der erste spanische Leistungsreaktor wird eine Leistung von 30 MW haben, und die mit seiner Hilfe gewonnenen Erkenntnisse werden als Grundlage für künftige grössere Anlagen dienen.

In Japan wird der erste Leistungsreaktor seinen Betrieb 1964 aufnehmen. Das erste japanische Atomschiff soll zwischen 1968 und 1970 fertiggestellt werden.

In Israel wurde eine Methode entwickelt zur Bewertung des Urangehaltes von Erzen. Die Präflinge werden in einem Forschungsreaktor bestrahlt und hierauf die Sekundärneutronen gemessen, die das in ihnen enthaltene Uran-235 emittieren. Dieses Verfahren ist einfacher und erfordert weniger Zeit, Geduld und Können als das früher verwendete, das eine chemische Behandlung der Erzprobe mit darauffolgender Messung des Urans in dem Extrakt verlangt.

Die Generalkonferenz der IAEO wählte mit 46 gegen 16 Stimmen bei 6 Stimmabstimmungen Dr. S. Eklund (Schweden) zum neuen Generaldirektor.

Vom 25. bis 27. September 1961 fand an der ETH in Zürich, unter Leitung von Prof. F. Heinrich, ein Praktikum für Mittelschul- und Technikumslehrer statt. Es nahmen daran rund 40 Physiklehrer teil. Die Teilnehmer hatten Gelegenheit, sich die nötigen praktischen Kenntnisse der für den Schulunterricht geeigneten kernphysikalischen Experimente anzueignen.

Um der Uranschwemme vorzubeugen, sucht Kanada intensiv nach nicht-nuklearen Verwendungsmöglichkeiten von Uran. Als Folge der Untersuchungen konnte die kommerzielle Produktion von Uranstahl aufgenommen werden. Das Uran soll Wolfram und Nickel im Stahl ersetzen.

Ausgedehnte Untersuchungen ergaben ferner, dass noch bedeutende Möglichkeiten für die Verwendung von Uranlegierungen in Halbleitern, Refraktoren, Glas, Email usw. bestehen. Uran soll sogar in der Landwirtschaft, in der Gummiindustrie, bei Reinigung von Gas usw. verwendet werden können.

Jugoslawien erhält einen Forschungs- und Ausbildungsreaktor des Typs «Triga Mark II». Dieser soll mit 13 kg auf 20 % mit U-235 angereichertem Uran betrieben werden. Für Messzwecke werden dem Land weitere 5 g auf 90 % angereichertes Uran zur Verfügung gestellt.

Die Mitgliedstaaten der IAEO verpflichteten sich, freiwillige Beiträge im Gegenwert von insgesamt 1 066 906 Dollar an den «Allgemeinen Fonds» der Organisation zu leisten.

Der Allgemeine Fonds dient zur Finanzierung des Operationsbudgets, unter das Arbeiten wie die Erteilung von Stipendien sowie die Beistellung von sachverständigen Beratern und Ausrüstungen fallen.

An ihrer Vollversammlung billigte die Generalkonferenz der IAEO einstimmig eine Satzungsänderung, wodurch die Mitgliederzahl des Gouverneursrates von 23 auf 25 erhöht wird. Die beiden zusätzlichen Sitze sollen Vertretern aus dem afrikanisch-mittelöstlichen Raum zugeteilt werden. Die Satzungsänderung muss noch den Mitgliedern der Organisation zur Ratifizierung vorgelegt werden. Zwei Drittel der Mitglieder müssen sie billigen.

Vertreter von Griechenland, Kolumbien, Pakistan, Ungarn und Vietnam wurden von der Generalkonferenz der IAEO auf zwei Jahre in den Gouverneursrat gewählt. Sie treten damit die Nachfolge von Bulgarien, Ceylon, Mexiko, den Philippinen und Spanien an.

Der neue Gouverneursrat für 1961—1962 setzt sich aus Vertretern folgender Länder zusammen: Argentinien, Australien, Brasilien, Bundesrepublik Deutschland, El Salvador, Frankreich, Griechenland, Grossbritannien, Indien, Irak, Japan, Kanada, Kolumbien, Pakistan, Portugal, Schweden, Sowjetunion, Südafrika, Thailand, Tschechoslowakei, Ungarn, Vereinigte Staaten und Vietnam.

Schi.

In Kanada arbeitet man an einem Reaktortyp mit natürlichem Uran als Brennstoff und schwerem Wasser als Moderator und Kühlmittel. Ein Prototyp mit 20 MW Leistung wird voraussichtlich in drei bis vier Monaten in Betrieb genommen werden können. Auch die Bauarbeiten an einem grossen Kraftwerk dieses Typs mit 200 MW Leistung machen gute Fortschritte; 1964 wird es bereits im Betrieb stehen. Die Energie wird voraussichtlich 0,6...0,7 cent pro kWh kosten, was beweist, dass es möglich ist, selbst in einem Land mit geringer Bevölkerung wie Kanada, wo die auf anderem Wege erzeugte Energie allgemein als billig gilt, Kernenergie zu konkurrenzfähigen Bedingungen zu erzeugen.

## Miniatuercardiotachometer

621.389

[Nach L. J. Ryan: A Portable, Self-Contained Electronic Cardiotachometer for the Medical Research Profession Evolved by a Unique Group of Engineers. Trans. IRE, Medical Electronics, ME-7(1960)3, S. 221...224]

Die Herzuntersuchung mittels Elektrokardiogramm vermittelt keine Aufschlüsse über den Patienten während einer Anstrengung oder beim Gehen, da die benötigte Apparatur sehr umfangreich und keineswegs tragbar ist. Ferner hat das Ergebnis einen momentanen Charakter, zeigt aber keinen Wert über längere Zeit. Ein Cardiotachometer hingegen kann den Puls bis über 3 Tage summieren, womit Anhaltspunkte über die Herztätigkeit eines Patienten gewonnen werden, während dieser seinen normalen Beschäftigungen nachgeht. Das entwickelte Gerät in der Zusammenarbeit zwischen Ärzten und einer Gruppe von Ingenieuren entsprungen.

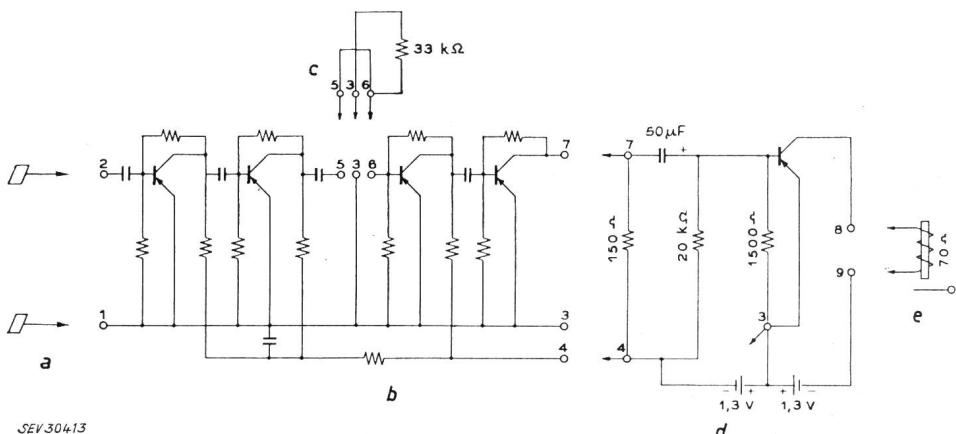
Der prinzipielle Aufbau des Gerätes zeigt die Anlege-Elektroden, einen Verstärker, ein elektromagnetisches Relais und ein Zählwerk (Fig. 1).

Fig. 1

Schaltschema

des Elektrokardiotachometers

a Anlegeelektroden; b Verstärker; c Überbrückung; d elektronisches Relais; e Zählwerk-Erregerspule

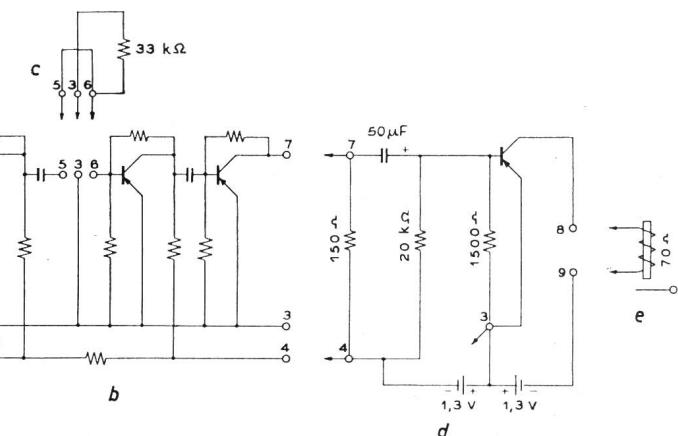


SEV 30413

Der Verstärkerteil **b** ist ein mit handelsüblichen Schaltelementen bestückter 4stufiger Transistorverstärker. Den Anforderungen an Störunempfindlichkeit ist dadurch Rechnung getragen, dass der Rauschpegel mindestens 20 db unter der Signalamplitude liegt, bei einer Eingangsspannung von 30  $\mu$ V. Die Eingangsimpedanz beträgt 1 k $\Omega$ . Die Schaltung ist für Frequenzen bis 20 Hz hinauf ausgelegt worden. Der Abschluss mit dem elektronischen Relais ergibt eine Belastung von 1 k $\Omega$  Induktanz und 250  $\Omega$  Ohmschen Widerstandes. An den Klemmen 5, 3 und 6 wird für übliche Zwecke die Schaltung **c** angeschlossen, doch erlaubt diese Auf trennung den Anschluss weiterer Schaltungen, je nach besonderen Anforderungen. Das Eingangssignal zum Verstärker wird durch 2 Kontaktielektroden **a** empfangen. Diese Elektroden bestehen im Wesentlichen in einem feinen Draht-

gewebe, das mit einem elektrischen Anschluss 2,5 mm tief in einem Behälter aus weichem Gummi eingebettet ist. Da aber der Übergangswiderstand zwischen Drahtgewebe und Körperhaut starken Schwankungen unterworfen sein kann, wird auf der Kontaktfläche eine Elektroden-Gallerte angebracht. Die Gummipatrone wird in einem Stück Gaze gehetzt, das etwa 5 cm im Durchmesser misst. Die Gaze wird mit Gummilösung imprägniert, die dann zum Trocknen gebracht wird. Auf der Haut dient ebenfalls eine Gummilösung als Klebstoff, nachdem die betreffende Stelle zur Begrenzung des Schweisses mit Aluminium-Chlorhydroxyd behandelt worden ist. Während der ersten Stunde nach dem Anbringen der Elektroden sinkt der Übergangswiderstand. Die daraus folgende Änderung der Eingangsspannung wird im Verstärkerteil kompensiert. Entgegen der Elektroden zur Aufnahme eines Elektrokardiogrammes werden die bisher beschriebenen Elektroden nicht an weit voneinander entfernte Gliedmassen angelegt, sondern in der Nähe der Herzgegend, im gegenseitigen Abstand von einigen Zentimetern. Mit dieser Bedingung werden Fehlzählungen ausgeschaltet, die durch Befehlsimpulse an allen übrigen Muskeln entstehen, wenn der Patient irgendeine körperliche Tätigkeit entwickelt.

Das elektronische Relais **d** erzeugt bei jedem Herzschlag nur einen Impuls. Im Übrigen trägt die grosse Zeitkonstante ebenfalls dazu bei, dass die individuellen Impulsformen des Herzschlages keinen Einfluss auf die Zählung ausüben. Die Relaischaltung besitzt eine eigene Batterie, um störende Rückkopplungen mit dem Verstärkerteil zu vermeiden, der mehrere Kreise mit hohem Verstärkfaktor und kleiner Impedanz in Parallelenschaltung aufweist.



Die Spule **e** zieht bei jedem Impuls einen Anker an, welcher die Hemmung eines Echappement-Rades in die Mittelstellung bringt. Hemmung und Zahnräder funktionieren ähnlich dem Echappement einer Uhr. Jeder Signalimpuls lässt das Rad um eine halbe Zahnteilung weiterdrehen. Die Ablesegenauigkeit am Zählwerk beträgt ca.  $\pm 10$  Herzschläge pro Beobachtungsperiode. Der Gesamtfehler schwankt zwischen 0,1...3,8 %.

Die ganze Apparatur ist sehr leicht und in den Abmessungen klein genug um beispielsweise in einer Westentasche getragen zu werden. Das Fehlen von beweglichen elektrischen Kontakten, die Funken entwickeln können, macht das Gerät auch in explosionsgefährdeten Räumen sicher. Mit Hilfe der Puls-Summierung können verschiedene Arten von Herz- und Kreislauferkrankungen diagnostiziert werden.

B. Hammel

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Neue Klasse von Schaltern und logischen Elementen

621.318.57

[Nach P. R. McIsaac und I. Itzkan: A new class of switching devices and logic elements. Proc. IRE 48(1960)7, S. 1264....1271]

Ein Rechenautomat, der  $10^9$  Impulse pro Sekunde verarbeiten soll, muss Frequenzen von Null bis etwa  $5 \cdot 10^9$  Hz übertragen können. Mit den heute bekannten logischen Elementen lassen

sich diese Anforderungen nicht erfüllen, doch besitzen einige der bei 10 GHz benutzten Mikrowellenröhren, z. B. die Wanderfeldröhren, bereits Bandbreiten um 5 GHz. Das vorliegende Schaltelement gestattet die Übertragung und Verstärkung von tragerfrequenten Impulsen von etwa 1 ns Dauer und die logische Verknüpfung zweier Eingänge **A** und **B** in der Form «**AB**».

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Schaltröhre ähnelt einer Wanderfeldröhre und hat mit ihr die Elektronenkanone, den

langen gebündelten Elektronenstrahl und den Kollektor gemeinsam. Der zweite Röhrenabschnitt besitzt eine konventionelle Helix mit einer Wanderfeldverstärkung von etwa 20 db. In diesem Abschnitt wird die Längsgeschwindigkeit der Elektronen durch ein Eingangssignal  $A$  moduliert, und zwar bis fast in die Sättigung des Elektronenstrahls. Es ist von den Wanderfeldröhren her bekannt, dass bei beginnender Sättigung fast alle Elektronen sich in der Bremsphase des Helixfeldes bewegen und darum eine geringere Geschwindigkeit besitzen als der Strahlspannung entspricht.

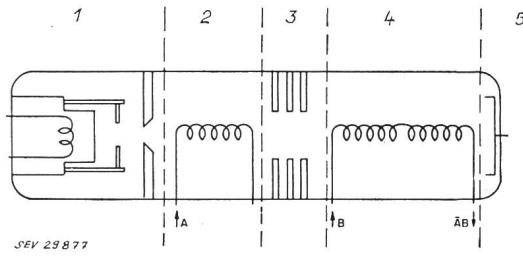


Fig. 1

#### Aufbau einer Mikrowellenschaltröhre

bestehend aus einem Modulator (Wanderfeldverstärker), einem Diskriminator (Geschwindigkeitssortierung) und einem Verstärker (Wanderfeldverstärker)

1 Elektronenkanone; 2 Modulator; 3 Diskriminator; 4 Verstärker; 5 Kollektor

Der Diskriminator kann Elektronen mit verschiedener Längsgeschwindigkeit unterscheiden und lässt nur diejenigen hindurch, deren Geschwindigkeit einen bestimmten Grenzwert überschreitet. Fig. 2 zeigt den Aufbau und die Durchlasskennlinie des Diskriminators. Das Potential der mittleren Blende ist soweit abgesenkt, dass der Elektronenstrahl fast vollständig abgebremst wird und nur die schnelleren Elektronen die Potentialmulde überqueren können. Mit Hilfe des Eingangssignales  $A$  kann man also den Elektronenstrahl schalten: Ist kein Signal vorhanden,

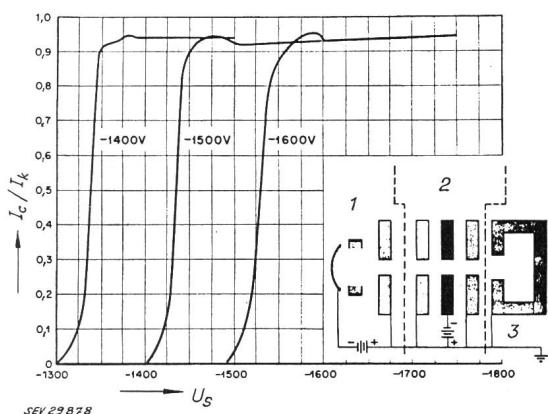


Fig. 2

#### Durchlasskennlinie des Diskriminators für verschiedene Werte der Diskriminatorenspannung

$I_c$  Kollektorstrom;  $I_k$  Kathodenstrom;  $U_s$  Strahlspannung  
1 Elektronenkanone; 2 Diskriminator; 3 Kollektor

dann tritt der Strahl durch den Diskriminator hindurch; wird der Strahl jedoch durch  $A$  moduliert, dann ist der Durchtritt gesperrt.

Der vierte Röhrenabschnitt ist wieder ein Wanderfeldverstärker mit einer Helix, die das Eingangssignal  $B$  um 36 db verstärkt. Am Ausgang tritt nur dann ein Signal auf, wenn  $B$  vorhanden ist und wenn gleichzeitig  $A$  fehlt. Da es durchaus möglich ist, trägerfrequente Impulse von etwa 1 ns Dauer repetitiv zu erzeugen, lassen sich mit Schaltröhren dieser Art extrem schnelle Rechenkreise bauen.

Die Leistungsfähigkeit des Mikrowellenschalters geht aus Fig. 3 hervor, in der der zeitliche Verlauf des Kollektorstromes aufgetragen ist, während er durch ein 15 ns langes Eingangssignal  $A$  moduliert wird. Für die Dauer der Modulation sinkt er nahezu bis auf Null ab. Die Anstiegszeit von 7 ns ist diejenige des Oszilloskopographen.

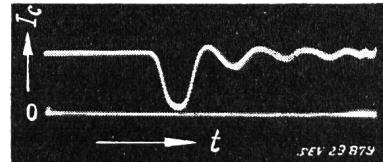


Fig. 3

#### Zeitlicher Verlauf des Kollektorstromes

Dauer des Modulationsimpulses 15 ns  
 $I_c$  Kollektorstrom;  $t$  Zeit

Wenn bei  $B$  dauernd ein Mikrowellensignal zugeführt und ein Teil der verstärkten Leistung in den Eingang  $A$  zurückgekoppelt wird, dann lässt sich die Schaltröhre noch als trägerfrequenter Rechteckwellengenerator verwenden, dessen Periodendauer gleich der doppelten Kreisverzögerung zwischen dem Ausgang und  $A$  ist. Natürlich können die Eingänge  $A$  und  $B$  auch für unterschiedliche Frequenzen dimensioniert werden, so dass ein Signal der einen Frequenz ein Signal einer anderen Frequenz steuern kann. Ferner sind Koinzidenz- und Antikoinzidenzschaltungen in mehreren Ausführungen möglich.

Es sei noch auf die verschiedenen Möglichkeiten zu einer Impulsverzerrung hingewiesen. Durch die begrenzte Bandbreite der Verzögerungsleitungen tritt eine Impulsverlängerung auf, die z. B. für einen Impuls von 0,275 ns in einer 4 GHz-Helix 10 % beträgt (jeweils auf 3 db bezogen). Da die Phasenverzögerung einer Wanderfeldröhre nicht streng linear mit der Frequenz ansteigt, findet zusätzlich eine schwache Frequenzmodulation des Signals statt. Reflexionen an den Enden der Helix, Ionenplasmenschwingungen und niederfrequente Schwingungen der Helix infolge von Stossanregungen durch Elektronenpakete können konstruktiv weitgehend behoben werden.

Als grösster Nachteil wirkt sich die innere Laufzeitverzögerung und der hohe Preis der Röhre aus. Man muss mit etwa 3 ns Laufzeit für jede Helix und mit etwa 1 ns Laufzeit für den Diskriminator rechnen, so dass man bei sequentiell arbeitenden Rechenautomaten bald unerträglich lange Verzögerungszeiten in Kauf nehmen müsste. Die Verzögerungs- oder Wartezeiten können aber für Parallelrechnungen ausgenutzt werden. Der Preis der Röhre und ihr Raumbedarf stellen eine gegenwärtige Beschränkung dar, die konstruktiv überwunden werden kann.

H. P. Louis

## Literatur — Bibliographie

### Nr. Hb 10,1

Praktische Physik zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Bd. 1. Von F. Kohlrausch. Hg. von Hermann Ebert und Eduard Justi. Stuttgart, Teubner, 21. überarb. u. erg. Aufl. 1960; 8°, VIII, 690 S., 420 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 46,60.

Die 21. Auflage des vorliegenden Buches unterscheidet sich von ihrem Vorgänger nur wenig. Sie bringt einige Ergänzungen, wie sie z. B. als Folge internationaler Vereinbarungen (Längenmessung) oder durch einzelne messtechnische Fortschritte notwendig

geworden sind. Neu eingefügt wurden die beiden Abschnitte «Rechentechnik beim Auswerten von Beobachtungen» und «Messung von Dampfdrücken». Nicht unwesentlich ist die Nachführung der Literaturangaben auf den Stand von 1959/1960. Dabei sind auch Normen, vor allem deutsche, aber auch die internationalen, mit berücksichtigt.

Dem experimentell tätigen Physiker und Ingenieur wird der «Kohlrausch» bei jeder neuen Aufgabe ein wertvoller Helfer sein, weil er in knapper Form die wesentlichen Unterlagen liefert und durch seine Hinweise die einschlägige Literatur zugänglich macht.

**Messpraxis.** Selbstbau von Messgeräten der Radiotechnik und der Elektronik. Von Heinz Richter. Stuttgart, Franckh, 1960; 8°, 270 S., 185 Fig. — Preis: geb. DM 15.—.

Dieses neue Buch des allen Radio-Praktikern längst bekannten Verfassers will zeigen, wie weit es möglich und sinnvoll ist, gute Messinstrumente für die Hochfrequenztechnik selbst zu bauen.

Zuerst werden allgemeine Voraussetzungen und Arbeitsrichtlinien behandelt. Die eigentlichen Gerätebeschreibungen beginnen bei einfachen Zeigerinstrumenten und führen über Prüfender für alle Frequenzen, Wobbel Sender, Generatoren für verschiedene Kurvenformen, Röhrenvoltmeter, Messverstärker usw. zu komplexeren Messapparaten wie Kathodenstrahlzosillographen und Klirrfaktormesseinrichtungen. Anschliessend werden Messhilfsmittel wie stabilisierte Netzgeräte, Messnormalien und Eichspannungsquellen beschrieben. Ein Kapitel mit praktischen Beispielen zur Durchführung von einigen Messungen rundet das Gebiet ab.

Fertige Baubeschreibungen werden in diesem Buch nicht gegeben. Dagegen werden eine Fülle von Schaltungen gründlich analysiert, so dass sich der erfahrene Praktiker, und nur der sollte sich hinter den Selbstbau von zuverlässigen Messinstrumenten wagen, mit den gegebenen Bausteinen jedes für seinen Zweck günstigste Instrument zusammenstellen kann. Dagegen werden viele Messinstrumente beschrieben, die in Kit-Form zum Selbstbau im Handel erhältlich sind. Auf diese Art kann auch der Ungeübtere an den Bau eines guten Messapparates gehen.

Allen jenen, die mit bescheidenen Mitteln gute Messinstrumente bauen wollen, kann dieses Buch nur empfohlen werden.

G. Beck

**Méthodes modernes d'études des systèmes asservis.** Par J.-C. Gille, P. Decaulne et M. Pélegrin. Paris, Dunod, 1960; 4°, VIII, 460 p., fig., tab., lexique en 5 langues — Technique de l'automatisme — Prix: rel. fr. f. 64.—; broché fr. f. 59.—.

Bei der Redaktion des vorliegenden Buches legten die Autoren das Hauptgewicht auf eine Ergänzung der den Regelungsfachleuten schon bekannten Methoden zur mathematischen Analyse und Synthese von hauptsächlich linearen Regelkreisen durch die im letzten Jahrzehnt entwickelten Methoden, die sonst meistens nur in Einzelpublikationen erhältlich sind. In einem Werk vereint findet man Methoden zur Untersuchung von linearen Systemen (Methoden der Polortskurven, statistische Methoden bei stochastischen Eingangssignalen, Übertragungsfunktion von getasteten Systemen), sowie die generellen und speziellen Methoden zur Behandlung von nichtlinearen Systemen (die aus der nichtlinearen Mechanik abgeleiteten analytischen Methoden, Beschreibungsfunktion, Methode der Phasenebene).

Es ist den Autoren durchaus gelungen, in diesem didaktisch klaren Werk die angeführten Methoden zu definieren, zu diskutieren und ihre gegenseitigen Verwandtschaften hervorzuheben, so dass trotz der Vielfältigkeit der Methoden nach dem Studium des Buches eine einheitliche Idee entsteht. Die mathematischen Ableitungen sind kurz gehalten und beschränken sich auf das Wesentliche. Eine reichhaltige Darstellung der abgeleiteten Resultate in Form von genormten Diagrammen kann bei der Untersuchung von spezifischen Fällen von Nutzen sein. Die Illustrationsbeispiele entstammen hauptsächlich dem Gebiete der Aviatik (alle drei Autoren sind auf diesem Sektor tätig), durch ihre Einfachheit sind sie jedoch auch für Spezialisten anderer Fachgebiete ohne weiteres verständlich.

Die französische Sprache, in der das Werk verfasst ist, sollte für den in französischen Fachausdrücken nicht so bewanderten Leser kein Grund zur Abneigung sein. Ein beigefügtes fünfsprachiges Fachwörterbuch (französisch, englisch, spanisch, deutsch, russisch) hilft über die sprachlichen Schwierigkeiten hinweg.

L. Terens

**Untersuchung einer neuen synthetischen Prüfschaltung zur Prüfung von Hochleistungsschaltern.** Von Eckhard Pflaum. Berlin, Diss. der Technischen Universität Berlin-Charlottenburg, 1960; 8°, VI, 102, XIV S., 33 Fig., Tab.

Eine neue synthetische Methode zur Prüfung des Kurzschluss-Ausschaltvermögens von Hochleistungsschaltern wird vorgeschlagen und ausführlich beschrieben. Alle synthetischen Prüfverfahren bestehen im Prinzip in einem Hochstromkreis und in einem Hochspannungskreis. Bei der Prüfung des Schalters wird jeweils zuerst im Hochstromkreis der volle Kurzschlussstrom, bei verhältnismässig geringer treibender Spannung, erzeugt und durch den Prüfschalter geschickt. Im Strom-Nulldurchgang, in welchem die Löschung erfolgen soll, wird einerseits der Hochstromkreis durch einen Hilfsschalter abgetrennt, und der Hochspannungskreis zugeschaltet. Dabei wird der Schalter mit einer transitorischen wiederkehrenden Spannung belastet, welche durch geeignete Stromkreisparameter dem gewünschten wirklichen Spannungsverlauf angepasst werden kann.

Das Neue in der vorgeschlagenen Methode besteht nun darin, dass der Hochstromkreis bis über den Strom-Nulldurchgang hinaus eingeschaltet bleibt. Der Anfang der transitorischen wiederkehrenden Spannung wird vom Hochstromkreis geliefert. Erst wenn die Spannung zwischen den Schalterkontakten einen gewissen Wert, z. B.  $\frac{1}{2}$  der vollen wiederkehrenden Spannung erreicht hat, wird der Hochstromkreis durch einen Hilfsschalter unterbrochen, und der Hochspannungskreis eingeschaltet. Dieser liefert nun den weiteren und endgültigen Verlauf der transitorischen wiederkehrenden Spannung. Auf diese Art soll vermieden werden, den heiklen Löschvorgang genau im Strom-Nulldurchgang zu stören. Die Methode wurde an einem reduzierten Prüfkreis, einem sog. Modell-Prüfkreis entwickelt und ausprobiert, und dann in einer Grossanlage zur Prüfung von 110-kV-Schaltern angewendet. Ein grosser Teil der Arbeit ist den heiklen Steuerungsproblemen sowie dem Überspannungsschutz gewidmet. Leider fehlen in dieser Schrift vergleichende Versuchsergebnisse über die Grenze des Ausschaltvermögens eines Schalters, gemessen sowohl durch Direktversuche als auch durch die synthetische Methode.

Gegen diese neue Methode ist nun ein prinzipieller Einwand anzubringen. Man hat in den letzten Jahren klar erkannt, dass das Gelingen oder Misserfolg einer Ausschaltung nicht nur von den Bedingungen im und nach dem Strom-Nulldurchgang abhängt, sondern schon vorher wesentlich mitbestimmt wird. Vor allem genügt es nicht, dass die transitorische wiederkehrende Spannung der Form nach richtig nachgebildet wird. Auch die Induktivität und die Kapazität des speisenden Stromkreises müssen einzeln der Wirklichkeit entsprechen. Denn die Stromkreis-Kapazität, welche parallel zum Schalter liegt, wird auf die Lichtbogenspannung aufgeladen und nach der Lichtbogenlöschung entladen. Ihr Entladestrom fliesst fast ausschliesslich durch den Schalter, verzögert somit den Nulldurchgang des induktiven Hauptstromes und begünstigt also die Unterbrechung. Beim vorgeschlagenen synthetischen Prüfkreis kann aber die Induktivität des Hochstromkreises nur einen Bruchteil der wirklichen Induktivität betragen. Um dann die wirkliche Anfangs-Steilheit der transitorischen wiederkehrenden Spannung nachzubilden, muss die Kapazität des Hochstromkreises entsprechend vergrössert werden, womit aber vor dem Strom-Nulldurchgang unwirklich günstige Bedingungen für die Löschung geschaffen werden.

Diese neue synthetische Prüfmethode muss daher zu jenen zahlreichen anderen synthetischen Methoden gezählt werden, die zwar für die Entwicklung von Schaltern brauchbare Dienste leisten können, die jedoch keine endgültig schlüssige Schalterprüfung gestatten. Indessen liegt der besondere Wert der vorliegenden Arbeit eher in der gewissenhaften und ausführlichen Beschreibung der Hilfs- und Steuereinrichtungen sowie in einem reichhaltigen Literaturverzeichnis.

P. Baltensperger

Fortsetzung auf Seite 907