

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 60 (1969)  
**Heft:** 6  
  
**Rubrik:** 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:** 03.04.2026

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

lerresonatoren. Der 2. und 3. Resonator werden lediglich als mechanische Resonatoren in der Filterkette benützt. Durch den Abstand der Resonatoren, ihrer Länge längs des Zwischenraumes zwischen zwei Resonatoren und durch die Dicke der aufgedampften Schichten kann die Kopplung und damit die Bandbreite eingestellt werden. Die bisher erreichten relativen Bandbreiten liegen im Bereiche um einige Promille. Da die Frequenz der Resonatoren ebenfalls von der Dicke der aufgedampften Schicht abhängt, sind für eine Fertigung solcher Filter sehr enge Toleranzen für das Schleifmass der Quarzplatten einzuhalten.

Hervorstechend sind besonders die geringen Abmessungen des Filters. Es sind bereits Anordnungen mit 10 Resonatoren

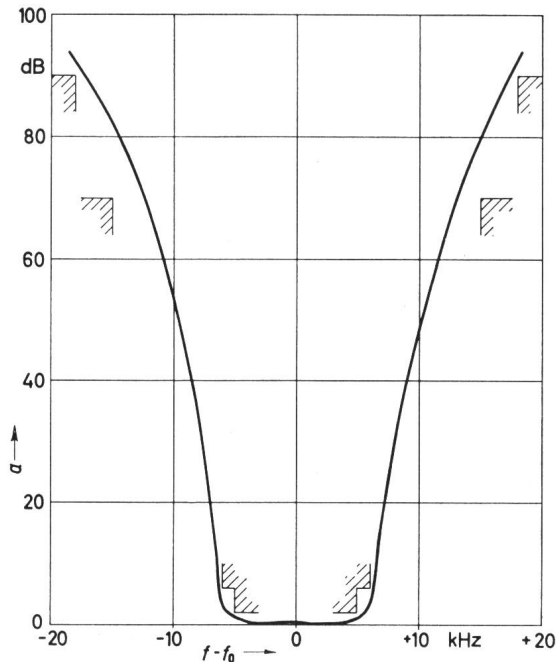


Fig. 14

Selektionskurve eines Quarzfilters für UKW-FM-Funksprechgeräte bei 20 kHz Kanalraster

$a$  Dämpfung;  $f$  Frequenz;  $f_0$  Mittenfrequenz,  $f_0 = 10,700$  MHz

bekannt geworden. Die Möglichkeiten, bis in den Bereich von 100 MHz solche Filter zu bauen, deuten sich an. Es kommt dabei besonders auf eine gute Beherrschung aller technologischen Vorgänge an.

Mit Quarzfiltern im 100-MHz-Bereich sind ganz neue Gerätekonzepte möglich. Es wäre z. B. die Ausrüstung von Funksprechgeräten mit einer Vorselektion möglich und damit eine Steigerung der Reichweite.

Geht man weiter und erwägt den Einsatz piezoelektrischer Keramikmaterialien für solche Filterstrukturen, dann könnte

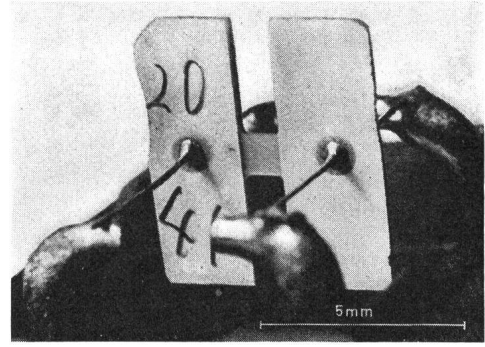


Fig. 15

Mechanisches Zweikreis-Quarzfilter mit Flächenschwingern

man Zwischenfrequenzfilter für UKW-Rundfunkgeräte realisieren. Eine Schwierigkeit ist besonders in der geringen Güte der bekannten Keramik und in der grossen benötigten relativen Bandbreite von 2 % zu sehen.

### Literatur

- [1] K. Stärk: Piezoelektrische Keramik. Stemag-Nachrichten -(1967)40, S. 1095...1100.
- [2] S. Schweizerhof: Über Ferrite für magnetostruktive Schinger in Filterkreisen. NTZ 11(1958)4, S. 179...185.
- [3] C. M. van der Burgt: Ferroxcube-Werkstoffe für piezomagnetische Schwinger. Philips techn. Rdsch. 18(1956/57)10, S. 277...290.
- [4] D. Böhme und L. Jung: Elastische Eigenschaften einer aushärtbaren Eisen-Nickel-Molybdän-Legierung mit kleinen Temperaturkoeffizienten des Elastizitätsmoduls. Jubiläumsschrift 40 Jahre Vacuumschmelze AG 1923-1963, S. 64...71.
- [5] W. Poschenrieder und F. Schöfer: Das elektromechanische Quarzfilter — ein neues Bauelement für die Nachrichtentechnik. Frequenz 17(1963)3, S. 88...95.
- [6] R. A. Sykes and W. D. Beaver: High frequency monolithic crystal filters with possible application to single frequency and single side band use. Proc. 20th annual symposium on frequency control 20(1966), S. 288...308.
- [7] M. Börner, E. Kettel und H. Ohnsorge: Mechanische Filter für die Nachrichtentechnik. Telefunken-Ztg. 31(1958)120, S. 105...114.
- [8] H. Schüssler: Mechanische Filter mit piezoelektrischen Wandlern. Telefunken-Ztg. 39(1966)3/4, S. 429...439.
- [9] H. Eden: Gedanken zur Neuordnung des Lang- und Mittelwellenrundfunks. Rundfunktechn. Mitt. 11(1967)6, S. 304...313.
- [10] M. Kawakami, H. Tsuchiya and H. Maeda: H-Shaped ceramic filter forms miniature I. F. Electronics 37(1964)6, S. 55...57.
- [11] H. Schumacher: Piezoelektrische Festfrequenzfilter. Funkschau 35(1963)9, S. 235...238.
- [12] H. Schüssler: Einkreisige keramische Filterelemente. AEÜ 17(1963)5, S. 223...339.
- [13] H. Schüssler: Filtersätze aus keramischen Schwingern. AEÜ 17(1963)11, S. 519...524.
- [14] W. Herzog: Siebschaltungen mit Schwingkristallen. Wiesbaden, Dietrich, 1949.
- [15] R. R. Sharma: Theory and applications of electromechanical filters. 3. ICA-Kongress (1959) Stuttgart, S. 729...731.
- [16] M. Börner, E. Dürre und E. Schüssler: Mechanische Einseitenbandfilter. Telefunken-Ztg. 36(1964)5, S. 272...280.
- [17] B. Kohlhammer und H. Schüssler: Berechnung allgemeiner mechanischer Koppelfilter mit Hilfe von äquivalenten Schaltungen aus konzentrierten elektrischen Schaltelementen. Wissensch. Ber. AEG-Telefunken 41(1968)3, S. 000...000.
- [18] M. Börner und H. Schüssler: Miniaturisierung mechanischer Filter. Telefunken-Ztg. 37(1964)3/4, S. 228...246.

### Adresse des Autors:

Hans Schüssler, Forschungsinstitut der AEG-Telefunken, Elisabethenstrasse 3, D-79 Ulm (Donau).

## Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

### Sitzungen des CE 1, Terminologie, vom 3. und 4. Dezember 1968 in Den Haag

Am 3. und 4. Dezember 1968 tagte das CE 1, Terminologie, unter dem Vorsitz seines Präsidenten, F. Cahen (Frankreich), in Den Haag. Das CES war durch zwei Delegierte vertreten. Die Hauptaufgabe des CE 1 ist bekanntlich die Herausgabe des Vocabulaire Electrotechnique International (VEI); dabei werden an den Plenarsitzungen des CE 1 in erster Linie Prozedurfragen behandelt und Grundsatzentscheide getroffen oder vorbereitet, wäh-

rend die technische Detailarbeit in den verschiedenen vorbereitenden Arbeitsgruppen geleistet wird. Gemäss der seit 1965 in Kraft stehenden Prozedur untersteht eine solche vorbereitende Arbeitsgruppe entweder einem spezialisierten Comité d'Etudes (CE), sofern für das betreffende Gebiet ein solches CE besteht, oder dem CE 1, sofern für einen Teil des Gebietes oder für das ganze Gebiet kein spezialisiertes CE besteht. Diese Prozedur-

regeln wurden seinerzeit im Dokument 1(Bureau Central)1001 festgelegt. Anlässlich der Sitzung des CE 1 in London (November 1966) wurden diese Regeln erstmals einer gewissen Kritik unterzogen. Auf Grund hiervon legte das CE 1 ein neues Dokument, 1(Bureau Central)1007, vor, welches gewisse Änderungen vorsah. Das Vorgehen war insofern etwas unklar, als dieses Dokument vorgängig der Sitzung des CE 1 dem Comité d'Action der CEI anlässlich seiner Sitzung in London (September 1968) vorgelegt worden war und dort schon auf gewisse Kritik stiess. In Den Haag wurde die gleiche Kritik erneut vorgebracht, nämlich dass man mindestens im Moment die Prozedur nicht wesentlich ändern solle. In der Tat beschränken sich die Änderungen nun im wesentlichen auf solche redaktioneller Art. Weiter wurde anhand des Dokuments 1(Bureau Central)1008 untersucht, ob und in welchen Fällen einzelne Kapitel einer anderen Prozedur unterworfen werden sollen und ob neue Kapitel hinzuzufügen seien. Im Prinzip konnte nur beim Kapitel 15, Appareillage, entschieden werden, dass hier eine Aufteilung in mehrere Kapitel wünschbar ist, doch wurden keine endgültigen Beschlüsse gefasst.

Hinsichtlich des Standes und des Fortschrittes der Arbeit wurde — auf Antrag des niederländischen Nationalkomitees — beschlossen, dass darüber inskünftig jährlich in einem Sekretariatsdokument Auskunft gegeben werden soll und dass zu diesem Zwecke die diversen vorbereitenden Arbeitsgruppen jährlich dem Sekretariat des CE 1 Bericht erstatten sollen. Der schweizerische Vorschlag auf Schaffung eines alphabetischen Indexes in allen VEI-Sprachen wurde diskutiert und grundsätzlich angenommen: spätestens 1970 soll ein solcher Index erscheinen. Die Ausführung dieses Beschlusses wird dem Sekretariat des CE 1 übertragen, dem dabei die Hilfe des Bureau Central, des französischen und eventuell auch des schweizerischen Nationalkomitees zur Verfügung stehen wird. (Das französische Nationalkomitee hat den Index für die französische Sprache schon ausgearbeitet; das Bureau Central wollte sich nicht bindend zu den im schweizeri-

schen Vorschlag erwähnten Detailvorschlägen äussern und vor allem volle Freiheit für die Vergebung der Arbeiten haben.) Das Interesse am Index war grundsätzlich vorhanden, wenn auch einzelne Nationalkomitees (so besonders das britische) wenig geneigt waren, aktiv dabei mitzuarbeiten.

Das Sekretariat informierte weiter über den Stand der Organisation für die Terminologiearbeiten auf dem Gebiet der Fernmeldetechnik, das ja inskünftig zusammen mit der UIT<sup>1)</sup> (CCIR<sup>2)</sup> und CCITT<sup>3)</sup> bearbeitet werden soll. Eine entsprechende Übereinkunft zwischen CEI und UIT ist zustande gekommen und auch Einigkeit über die Zusammensetzung der gewünschten Koordinationsgruppe erreicht worden. Das CE 1 nahm von diesen Resultaten in zustimmendem Sinne Kenntnis. Kurz wurde auch noch die Anwendung des Dokumentes 1(Bureau Central)1003 besprochen, das Regeln für die redaktionelle Gestaltung des VEI aufstellt. Nach einigen Diskussionen wurde jedoch beschlossen, im derzeitigen Moment keine Änderungen vorzunehmen. Schliesslich lag noch der Vorschlag des Sekretariats auf Einführung einer neuen Art von Publikationen im Zusammenhang mit dem VEI vor, nämlich der sog. provisorischen Ausgaben, die nur die Definitionen und Terme auf Französisch und Englisch enthalten würden und deren Inhalt eventuell nicht völlig koordiniert mit dem VEI wäre. Obwohl die Idee erwägenswert ist, wurde nach einiger Diskussion beschlossen, dass das Sekretariat ein neues Dokument zu dieser Frage herausgeben sollte, in dem auch die in Den Haag gepflogene Diskussion berücksichtigt würde. Der Präsident des CE 1 wurde ermächtigt, entsprechend den eingehenden Kommentaren über das weitere Vorgehen zu entscheiden. Dieses Procedere war nötig, da der Sekretariatsvorschlag erst kurz vor der Sitzung in Den Haag verteilt worden war und die meisten Nationalkomitees noch nicht dazu hatten Stellung nehmen können. H. Oswald

<sup>1)</sup> UIT Union Internationale des Télécommunications.

<sup>2)</sup> CCIR Comité Consultatif International des Radiocommunications.

<sup>3)</sup> CCITT Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Elektrische Energie-Technik und -Erzeugung Technique et production de l'énergie

#### Brennstoffzellen-Kraftwerk

621.311.2 : 621.352.6

[Nach H. F. White: Project Fuel Cell. IEEE Trans. Power Apparatus and Systems, vol. PAS 87/No. 11, S. 1956...1960]

Das Amt für Kohlenforschung der USA hat die Entwicklung eines 1000-MW-Kraftwerkes, das mit Kohlenoxydations-Brennstoffzellen hohen Wirkungsgrades mit festen Elektrolyten arbeitet, in Auftrag gegeben. Bei einem möglichen Wirkungsgrad von 60...70 % wäre ein solches Kraftwerk einem konventionellen thermischen Kraftwerk mit einem höchsten Wirkungsgrad des Kreisprozesses von 40 % deutlich überlegen.

Durch Erhitzen von Kohle und Zusatz von Wasserdampf wird mit Hilfe von Chromoxyd-Katalysatoren ein Gasgemisch von H<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> erzeugt. Die Brennstoffzelle ist eine robuste Wasserstoffzelle mit niedriger Polarisationsspannung. Die Luftpolektroden bestehen aus Indiumoxyd mit Spuren von Zinn und können mit 800 mA/cm<sup>2</sup> und einer Polarisationsspannung von 60 mV betrieben werden. Der feste Elektrolyt besteht aus einer keramischen Masse, Zirkoniumoxyd, mit Spuren von Yttriumoxyd. Brennstoffelektroden aus Kobalt mit Spuren von Zirkonium zeigten vielversprechende Ergebnisse. Sie konnten mit 920 mA/cm<sup>2</sup> bei einer Polarisationsspannung von 100 mV betrieben werden. Die einzelnen Brennstoffzellen sind in Dünnschichttechnik auf poröse Röhrchen aufgedampft. Eine 100-kW-Anlage besteht aus 400 000 einzelnen Zellen in geeigneter Serie-Parallelschaltung. Die Arbeitstemperatur beträgt ca. 1020 °C.

Bezüglich der Installationskosten ist es vorteilhaft, direkt in eine Hochspannungs-Gleichstromübertragung einzuspeisen, da so die Errichtungskosten einer Kopfstation entfallen. Auf Grund von Erfahrungen und Abschätzungen technisch möglicher Verbesse-

rungen wurden die Energiekosten für das 1000-MW-Kraftwerk berechnet. Unter der Annahme einer Ausnützung von 90 % und einem Wärmepreis von \$ 0,18/Mill. BTU betragen die Energiekosten 85 % derjenigen eines konventionellen thermischen Kraftwerkes einschliesslich eines H<sub>2</sub>S-Filters, der beim konventionellen Kraftwerk nicht berücksichtigt ist.

Viele Fragen bleiben noch offen. Die Probleme der Gasherstellung sind ebenso schwierig wie die der Brennstoffzellen. Vorerst wurde eine 100-kW-Versuchsanlage gebaut und in Betrieb genommen. Die bisher erhaltenen Resultate rechtfertigen jedoch die Absicht, ein (10...20)-MW-Kraftwerk zu bauen, mit dem dann bedeutungsvolle und fundierte Erfahrungen gewonnen werden können. G. Tron

#### Pumpspeicherwerke in der künftigen Elektrizitätswirtschaft

621.221.4:620.9

[Nach G. Lottes: Pumpspeicherwerke in der künftigen Elektrizitätswirtschaft. Siemens-Z., 42(1968)12, S. 979...989]

Wenn heute in allen Industrieländern Wärmekraftwerke zur Energieerzeugung in grosser Zahl gebaut werden, so bleibt doch noch ein gewisser Bedarf an Spitzenenergie zu decken. Wo die vorhandenen Kraftwerke nicht mehr zur Spitzendeckung ausreichen, müssen besondere Spitzenkraftwerke gebaut werden. Unter den zur Spitzenenergieerzeugung geeigneten Kraftwerkarten nehmen die Pumpspeicherwerke eine Sonderstellung ein, da sie auch zur Erhöhung der Nachtlast beitragen. Immer mehr steht auch die Kombination mit grossen Kernkraftwerken im Vordergrund, da sich dadurch sehr wirtschaftliche Lösungen ergeben. Zugunsten des Pumpspeicherwerkes sprechen dabei die längere Abschreibungszeit, der geringere Eigenverbrauch sowie der kleinere Personalaufwand und die niedrigeren Unterhaltskosten gegenüber