**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 55 (1964)

**Heft:** 22

**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:** 09.07.2025

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

eine der Zukunftsaufgaben sein. Die allgemeinen Leitsätze werden dazu die wichtigste Unterlage liefern.

Die vom Vorstand, den Fachgruppen und den Mitarbeitern der technischen IBK-Komitees geleistete Arbeit darf anerkannt werden und trägt bereits gute Früchte.

Dieser Bericht wurde vom Vorstand in seiner Sitzung vom 5. März 1964 genehmigt.

Zürich, 4. April 1964

Der Präsident: Prof. *R. Spieser*

Der Sekretär: Dr. *H. Schindler*

# CHARLES FRANÇOIS DU FAY DE CISTERNAY

**1698—1739**

Dufay, ein französischer Chemiker und Physiker, war zuerst Militär, widmete sich dann der Archäologie und begann schliesslich rein wissenschaftliche Studien. Zusammen mit dem Engländer *Stephan Gray* gehörte er zu den grossen «Elektrikern» aus dem Anfang des 18. Jahrhunderts. 1723 wurde er Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften.

1729 war es *Gray* gelungen, über eine an Seidenfäden aufgehängte nasse Hanfschnur Elektrizität über eine Entfernung von 122 m zu übertragen. Ein Jahr später verbesserte Dufay dieses Resultat, indem er die nasse Schnur mit Glas isolierte; so kam er auf eine Übertragungsdistanz von 400 m.

Grundlegend war seine Entdeckung von 1733, dass es zwei Arten Elektrizität gibt, negative und positive, die eine «harzig», die andere «glasig». Er demonstrierte die Phänomene der elektrostatischen Anziehung und Abstossung, entdeckte die Leitfähigkeit der Flammen sowie des menschlichen Körpers.

Aber auch auf ganz andern Gebieten betätigte er sich. So befasste er sich mit der Mischung der Farben in der Malerei, entdeckte die Phosphoreszenz in der Toricellischen Leere des Barometers, schrieb Arbeiten über die Doppelbrechung an Quarz und Feldspat. Er gründete auch den ersten botanischen Garten Europas, den «Jardin des Plantes», oder den «Jardin du Roi», wie er früher hiess, in Paris.

Dufay wurde am 14. September 1698 zu Paris geboren und starb daselbst am 16. Juli 1739, d. h. vor 225 Jahren. *H. W.*

Larousse, Paris

# Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

## Neue störstrahlungskompensierte kontinuierliche Wasserüberwachung

543.3 : 539.16.07

[Nach *H. Kimmel:* Neue störstrahlungskompensierte kontinuierliche Wasserüberwachung. Direct Information 6/64]

Das Prinzip der kontinuierlichen Wasserüberwachung mittels zweier grossflächiger Methan-Durchflusszähler, der eine abgeschirmt, der andere mit einem dünnen Fenster versehen, ist bekannt. Die von den beiden Zählern erzeugten Impulse werden verstärkt, je einem Ratemeter zugeführt und dann in einem dritten Ratemeter auf die Differenz untersucht. Bei inaktivem Wasser bringen beide Zählketten gleichviele Impulse und die Differenz ist Null. Ist das Wasser aktiv, so liefert der Messzähler (Zähler mit dem Fenster) mehr Impulse. Störstrahlungen, die auf beide Zähler wirken, bleiben unwirksam, da sich die entsprechenden Signale aufheben.

Diese etwas aufwendige Messanordnung lässt sich vereinfachen und gleichzeitig auch noch verbessern. Die Impulse des abgeschirmten Zählers werden in positive, diejenigen des Messzählers in negative Ladungsstösse transformiert und einem gemeinsamen Kondensator, der als Differenzratemeter wirkt, zugeführt. Eine genaue Kompensation des Ratemeters bei verschiedenen Schirm- und Messzählern, sowie das Ausschalten der zeitlich schwankenden Strahlung eines bestimmten Isotops oder Isotopengemisches kann durch das Verändern der Amplitude oder der Dauer der Impulse des Schirmzählers erreicht werden.

Die Anlage kann auch als höchstempfindlicher strahlungskompensierter Monitor für Luft, Hände, Füsse etc. eingesetzt werden. *K. Küffer*

## Begrenzungsregelungen

621-503.51

[Nach *W. Latzel:* Begrenzungsregelungen. Regelungstechnik 12(1964)4, S. 151...158]

Ein wichtiges Problem der linearen Regelungstechnik ist die Regelung einer Grösse mit gleichzeitiger Begrenzung einer zweiten. Solange die Begrenzungsgrösse ihren Grenzwert nicht erreicht hat, arbeitet nur die erste Regelung, sobald aber die Begrenzungsgrösse den Grenzwert erreicht, ist die Regelung auf die Begrenzungsgrösse mit Priorität vorzunehmen. Als praktisches Beispiel aus der Antriebstechnik kommt z. B. die Drehzahlregelung von Gleichstromnebenschlussmaschinen mit Ankerstrombegrenzung vor. Es sind dafür drei verschiedene Verfahren entwickelt worden:

1. Der geschachtelte Regelkreis, wobei die Ausgangsgrösse des Drehzahlreglers die Führungsgrösse für den Ankerstromregelkreis darstellt;
2. Die Parallelregelung, bei der die Ausgangsgrössen von Drehzahl- und Ankerstromregler über Grösst- und Kleinstverstärker abwechselnd das Stellglied beeinflussen;
3. Die Wechselregelung, bei der nur ein Regler vorhanden ist, der abwechselnd über nichtlineare Glieder in den Drehzahl- oder Ankerstromkreis eingeschaltet wird.

Fig. 1 zeigt das allgemeine Blockschaltbild dazu. Der geschachtelte Regelkreis ist die zuerst und auch am häufigsten

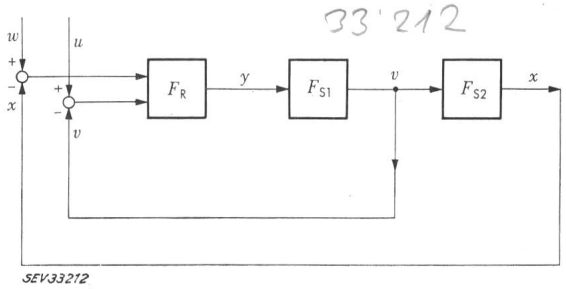



Fig. 1

**Blockschaltbild der Begrenzungsregelung**

$F_R$ Regler (bei geschachtelter Regelung und Parallelregelung 2 Regler); $F_{S1}$ Frequenzgang zwischen Stellgrösse und Begrenzungsgrösse; $F_{S2}$ Frequenzgang zwischen Begrenzungsgrösse und Regelgrösse; $u$ Grenzwert; $v$ Begrenzungsgrösse; $w$ Führungsgrösse; $x$ Regelgrösse; $y$ Stellgrösse

angewandte Methode. Seine Theorie ist leicht zu übersehen und die praktische Ausführung hat sich bewährt. Die Wechselregelung mit nichtlinearem Element, insbesondere Zenerdiode, ist neu und sehr preiswürdig. In der Nähe des Sollwertes ist die Drehzahlregelung aber sehr langsam. Die Parallelregelung wurde bisher allein dort angewandt, wo die Begrenzungsgrösse nur in einer Polarität vorkommt. Kommen beide Polaritäten vor, so ist für jede ein Stromregler notwendig, weshalb der grössere Aufwand bisher die breite Anwendung verhindert hat.

Für den Vergleich der verschiedenen Regelmethoden untereinander sind die Verzögerungszeiten in der Regelstrecke zu ermitteln, und in welcher Grössenordnung sie zueinander liegen. Verschiedene Verzögerungszeiten können sich bei gleicher Regelmethode aus den verschiedenen praktischen Möglichkeiten des Aufbaus des Reglers ergeben, so dass eine grössere Anzahl von Varianten entsteht. *A. Baumgartner*

---

### Urangewinnung aus Meerwasser

[Nach Brit. Nachr. 67/1964]

622.349.5 : 551.464

Wissenschaftern der britischen Atomenergiebehörde ist es gelungen, durch ein einfaches Verfahren Uran aus Meerwasser zu gewinnen. In den Ozeanen der Welt gibt es schätzungsweise über 4000 Millionen t Uran — ein unbegrenztes Reservoir für alle praktischen Zwecke. Um herauszufinden, ob eine wirtschaftliche Ausbeute möglich ist, verwendete man für die Forschungsarbeiten zunächst künstliches, mit Uran angereichertes Meerwasser.

Vorerst wurden Chelat-Harze verwendet, die bestimmte Substanzen absorbieren, wenn Lösungen darüberfliessen. Die Ergebnisse waren so vielversprechend, dass im Hafen von Portland Versuche mit frischem Meerwasser durchgeführt wurden. Im nächsten Experimentierstadium kamen anorganische Absorptionsmittel zur Verwendung, die das Uran aus dem Meerwasser aufsogen.

Diese Methode war schliesslich so erfolgreich, dass aus dem Absorptionsmittel der gleiche Anteil Uran gewonnen werden konnte, wie aus einigen Erzen.

Das Absorptionsmittel — Titanhydroxyd — wurde auf Glaswolle, Musselin oder Bimsstein aufgetragen und in Form eines Rahmens auf der Unterseite eines im Hafen liegenden Schiffes montiert. Später wurde das Absorptionsmittel getrocknet, wobei es in Körner zerfiel, aus denen sich das Uran ohne Schwierigkeiten gewinnen liess. Selbst bei Verwendung dieser einfachen, nur aus einem Rahmen bestehenden Vorrichtung erreichte die Uranausbeute pro Tag 60 Mikrogramm. Diese Menge war ausreichend, um zu beweisen, dass die Anwendung des Verfahrens in grösserem Rahmen gerechtfertigt wäre.

Ozeanströme führen riesige Mengen Uran mit sich; so bewegt beispielsweise der norwegische Küstenstrom, der von den Orkney- und Shetland-Inseln entlang der norwegischen Küste ins Polarmeer fliesst, jährlich rund eine Viertelmillion Tonnen Uran, während in der Enge der Florida-Strasse und der Japan-Strasse über eine Million Tonnen bewegt werden.

Gegenwärtig wird die Möglichkeit erwogen, sich bei der Urangewinnung aus Meerwasser die Gezeiten nutzbar zu machen, wobei Ozeanströme das Uran direkt an die Anlage heranführen würden. Man könnte zwei Lagunen verwenden — die höhergelegene würde sich bei Flut füllen, und das Wasser sich dann über dicke Schichten von Absorptionsmittel in die zweite niedrigere Lagune ergiessen. *Schi.*

---

### Kurznachrichten über die Atomenergie

621 – 039

Der gasgekühlte Hochtemperaturreaktor, der im Rahmen des «Dragon»-Projektes in Winfrith Health in der englischen Grafschaft Dorset errichtet wurde, ist am 23. August 1964 in Betrieb genommen worden. Es ist der erste heliumgekühlte, graphitmoderierte Hochtemperaturreaktor der Welt, der dieses Stadium erreicht hat.

Der Reaktor stellt den ersten Schritt in einem Programm dar, das darauf abzielt, mit Reaktoren dieses Typs elektrische Energie wirtschaftlicher zu erzeugen.

Bis Jahresende soll der Reaktor geprüft werden; in dieser Zeit wird er nur sehr wenig Energie erzeugen. Es ist aber damit zu rechnen, dass er Anfang 1965 den Betrieb in vollem Umfang, d. h. mit einer Wärmeleistung von 20 MW aufnehmen kann.

Das «Dragon»-Projekt wurde von der Europäischen Kernenergie-Agentur der OECD durchgeführt, der Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Italien, Luxemburg, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden und die Schweiz angehören.

---

Für den Betrieb von Atomkraftwerken ist eine neue Brennstoffart entwickelt worden. Der Brennstoff, Uran mit Thorium gemischt, wird mit Kohlenstoff so durchgearbeitet, dass jedes Teilchen mit einer Schicht überzogen ist, die Spaltprodukte am Entweichen hindert. Dadurch werden undurchlässige Metallhülsen überflüssig. Die entstehenden Spaltprodukte sind auch hier radioaktiv, und einige von ihnen treten in Form von Gasen auf, die nicht in den Kühlkreislauf entweichen dürfen.

---

Eine neue Anlage, die jetzt in Windscale in der Grafschaft Cumberland in Betrieb ist, nützt die beim Zerfall von Radioisotopen entstehende Wärme, um über kleine thermoelektrische Elemente elektrische Energie zu erzeugen. Solche Geräte können für die Energieversorgung bei Weltraumflügen, automatische Bojen, Wetterstationen, Verstärker bei Seekabeln usw. verwendet werden.

Die Anlage in Windscale trennt Spaltprodukte von bestrahltem Brennstoff aus Atomkraftwerken. Die Spaltprodukte zerfallen, indem sie Energie abgeben, und dabei Wärme freisetzen.

---

Für britische Brennelemente zur Verwendung in Atomkraftwerken kann künftig eine um 25 % erhöhte Lebensdauer garantiert werden, wie von der britischen Delegation auf der Genfer Konferenz über friedliche Nutzung der Atomenergie am 1. September 1964 mitgeteilt wurde.

---

In 20 Jahren werden die Kosten der Atomenergieerzeugung in Grossbritannien wesentlich niedriger sein als die der konventionellen Kraftwerke, erklärte Sir William Penney, Vorsitzender der britischen Atomenergiebehörde und Leiter der britischen Delegation auf der Genfer Konferenz über die friedliche Nutzung der Atomenergie. Dies werde durch die Niedrigkosten-Schnellreaktoren erreicht, die gegenwärtig von dieser Behörde entwickelt würden. *Schi.*

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Fernwirkeinrichtungen für Kurzwellen-Sendeanlagen

621.396.61.029.55-519

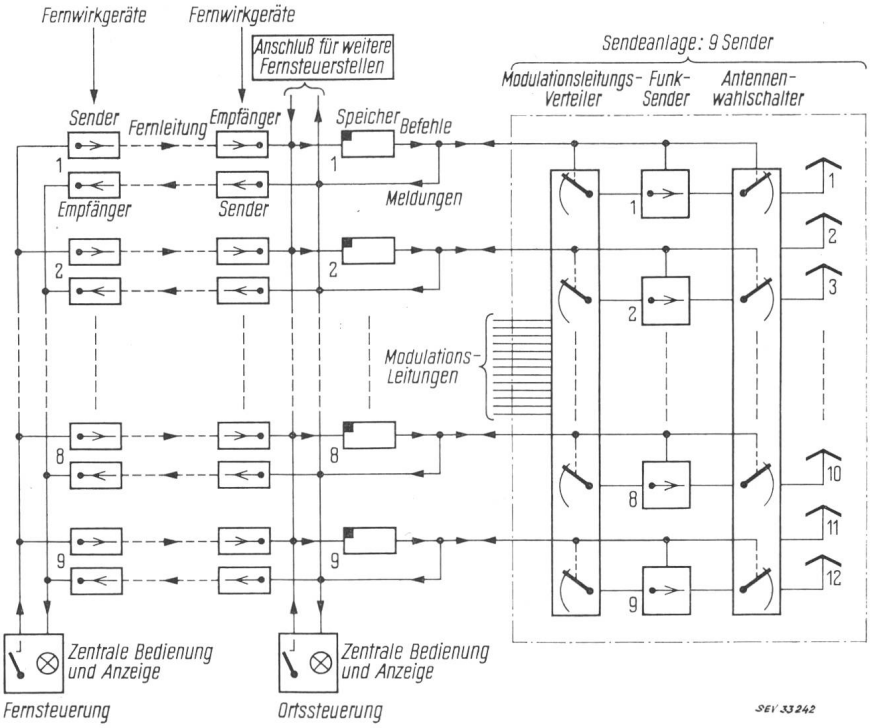
[Nach *Helmut Mayerhofer:* Fernwirkeinrichtungen für Kurzwellen-Sendeanlagen. Siemens-Z. 38(1964)5, S. 342...346]

Der Telephonie- und Telegraphieverkehr zwischen vielen Staaten, im besonderen nach Übersee, wickelt sich drahtlos auf dem Kurzwellenbereich ab. Die Sender einer solchen Funkverbindung müssen im Laufe von 24 h mehrere Male neu eingestellt werden, zum Beispiel, wenn die Station Verbindung mit einer anderen Gegenstation aufnehmen muss, oder wenn die Modulationsart gewechselt wird, oder wenn der Sender auf eine andere Frequenz abzustimmen ist. Die Umstellung der Betriebsart eines Senders durch Handbedienung am Sender selbst ist zeitraubend, so dass es vorkommen kann, dass ein Sender während eines Tages nur wegen der Umstellungsarbeiten mehrere Stunden nicht für den direkten Funkverkehr eingesetzt werden kann.

Nun wurde ein Verfahren entwickelt, nach dem die Neueinstellung eines Senders einer grossen Station von einer zentralen Bedienungsstelle aus erfolgen kann. Während der Sender mit einer bestimmten Gegenstation arbeitet, werden in einem Speicher be-

33'242

Fig. 1
**Prinzipschema der Fernbedienung einer Kurzwellen-Sendeanlage**
Beispiel für 9 Sender mit 12 wählbaren Antennen. Für jeden Sender ist eine Fernsteuerung vorgesehen




reits die Einstellungen für die nächste Verbindung eingegeben. Wenn der Sender umgestellt werden soll, wird das Kommando «Durchschalten» ausgelöst, und spätestens nach 30 s meldet der Sender auf dem Anzeigetableau der zentralen Bedienungsstelle seine Bereitschaft für die neue Betriebsaufnahme.

Das Verfahren eignet sich nicht nur zur zentralen Bedienung eines Großsenders, sondern auch zur Fernsteuerung der Sender, zum Beispiel von einer Funkbetriebszentrale aus. Das Prinzipschema einer Anlage, bei der die Sender sowohl von einer zentralen Bedienungsstelle der Station als auch durch Fernsteuerung von einer Funkbetriebszentrale aus neu eingestellt werden können, zeigt Fig. 1. Links sind die Sender und Empfänger der Fernsteuerung, anschliessend daran die zur Fernsteuerung gehörenden Empfänger und Sender im Stationsgebäude, weiterhin die Ortssteuerung und die Speicher, in die das Programm für die nächste Betriebsart eingegeben wird. Von den Speichern werden die Befehle zum gewünschten Zeitpunkt auf die Modulationsleitungsverteiler, auf die Sender und auf die Antennenwahlschalter weitergegeben. Gleichzeitig erfolgt die Rückmeldung von der Anlage an die zentralen Bedienungsstellen. Auf den Anzeigetableaus der zentralen Bedienungsstellen ist der Betriebszustand der ganzen Anlage zu erkennen. *H. Gibas*

## Ionisierte Gas-Laser

621.375.029.6 : 535.2

Von verschiedenen amerikanischen Laboratorien wurden Gas-Laser entwickelt, bei denen mehr als 60 Wellenlängen beobachtet werden konnten. Die Laser-Oszillation konnte sowohl bei Impuls- als auch ununterbrochenem Betrieb erreicht werden. Als Gase wurden die fünf Edelgase benützt — Argon, Krypton, Xenon, Helium und Neon oder deren einzelne Gemische — und zwar im einfach und doppelt ionisierten Zustand. Der Frequenzbereich reichte bis zum ultravioletten Teil des Spektrums, wobei eine Reihe ganz neuer Linien festgestellt werden konnte; die meisten neuen Linien lagen im blau-grünen Spektralbereich. Unter den festgestellten Eigenschaften wurde angegeben, dass verschiedene Wellenlängen aussergewöhnliche Verstärkung zeigen, und dass bei ununterbrochenem Betrieb eine hohe Leistung erreicht werden kann. Die chemische Stabilität der Edelgase verhindert irgendwelche Reaktionen mit den Elementen des Glases der Entladungsröhre. Die Spitzenleistung der gepulsten Entladung lag bei etwa 10 W; die maximale Wiederholungsfrequenz dieser Anregungen betrug 2 kHz. Die Ausgangsleistung war konstant während der Dauer des Anregungsimpulses, der zwischen 0,5 und 7 μs lag.

Bei ununterbrochenem Betrieb hatte der Laser einen maximalen Ausgang von 160 mW bei einer Röhrenlänge von 25 cm. Die Bedeutung dieser Entwicklung liegt darin, dass für Wellenlängen im blaugrünen Spektralbereich Photoelektronenvervielfacher ganz besonders gut ansprechen, während sie bei rotem Licht einen verhältnismässig kleineren Wirkungsgrad haben.

*G. M.*

## Ultraschall in der medizinischen Diagnostik

616 – 073.432.19

[Nach *G. Henke:* Ultraschall in der medizinischen Diagnostik. Elektromedizin 9(1964)2, S. 68...72].

In der Diagnostik werden zur Identifizierung von Grenzflächen der Gewebe oft Ultraschallwellen verwendet. Solche Flächen reflektieren nämlich elektrische Wellen, womit die Ortung der Grenzflächen eindeutig und reproduzierbar möglich wird.

Die Untersuchungsverfahren — für den Patienten völlig ungefährlich — sind sehr verschieden. Heute darf man von drei Methoden sprechen:

a) Durchschallungsverfahren — bei welchem das Medium zwischen einen Ultraschallsender und einen Empfänger gebracht wird. Falls die durchgelassenen Schallwellen Schwankungen zeigen, müssen Inhomogenitäten im Stoff bestehen.

b) Echo-Impulsreflexionsverfahren. Bei dieser Methode liegen der Sender und der Empfänger nebeneinander, wobei die von einer Grenzschicht reflektierte Ultraschallenergie gemessen wird.

c) Resonanzverfahren. Diese Methode beruht darauf, dass bei der Beschallung eines Körpers der Dicke d mit einer Wellenlänge von $\lambda = 2d$ dieser in Eigenresonanz gerät. Kennt man die Frequenz (Wellenlänge), bei welcher Eigenresonanz eintritt, so kann die Dicke des Körpers berechnet werden.

Für moderne Untersuchungen mittels Ultraschall verwendet man einen Apparat, der für alle drei Methoden geeignet ist. Fig. 1 zeigt das Blockschema eines solchen Gerätes.

33'430

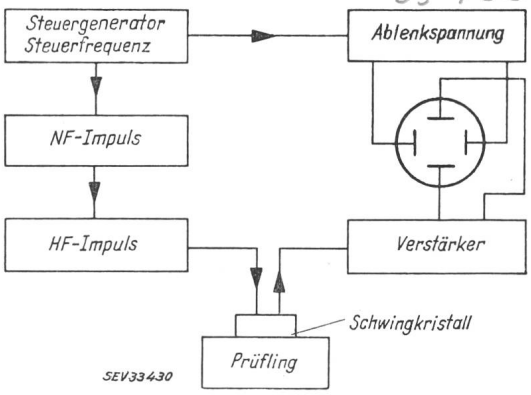



Fig. 1
**Blockschaltbild des Echo-Encephalographen**
Von einer Steuerfrequenz ausgehend werden die Ablenkfrequenzen für das Kathodenstrahlrohr und auch Niederfrequenz-Impulse erzeugt. Diese erzeugen wieder Hochfrequenz-Impulse, die den Schallschwinger im Prüfkopf erregen. Ablenk- und Sendeimpulsfrequenz werden von einem gemeinsamen Steuergenerator erzeugt, damit das Echogramm am Kathodenstrahlrohr ein stehendes Bild darstellt

Die Ultraschalldiagnostik kann gut angewendet werden bei gedeckten Schädelverletzungen, in der Herzdiagnostik usw. Bis heute sind jedoch bei der Diagnostik von inneren Organen und Tumoren keine brauchbaren Ergebnisse zu verzeichnen. *Schi.*

## Erhöhung der Zuverlässigkeit von Nachrichtenanlagen durch Redundanz

621.38.019.3 : 621.39

[Nach *F. Koppehle:* Erhöhung der Zuverlässigkeit von Nachrichtengeräten durch Redundanz — eine kritische Betrachtung. Nachrichtent. Z. 17(1964)4, S. 179...184].

In einer Diskussion über den Informationsinhalt von Telegraphiezeichen verwendete *Nyquist* im Jahre 1920 erstmals den Ausdruck «redundant». Heute wird der Begriff Redundanz nicht nur in der Informationstheorie, sondern auch für z. B. elektrische Netzwerke verwendet.

In elektrischen Schaltkreisen werden zusätzliche Elemente eingefügt, die für die eigentliche Funktion nicht notwendig wären, welche jedoch die Zuverlässigkeit des Netzwerkes dadurch erhöhen, dass beim Ausfall eines Elementes ein zweiter Strompfad zur Verfügung steht. Je nach dem Ort, wo die zusätzlichen Elemente eingefügt sind, unterscheidet man in Bauelemente-, Geräte- oder Anlagen-Redundanz.

Überschreitet ein Bauelement seinen zulässigen Toleranzbereich, so spricht man von Ausfall. Es interessiert neben der zeitlichen Verteilung der Ausfälle auch deren Ursache und Art. Meistens üben die Betriebsbedingungen einen wesentlichen Einfluss auf die Lebensdauer der Anlage aus.

Die Art der Redundanz hat einen entscheidenden Einfluss auf die Verbesserung der Ausfallrate. So ist diese z. B. viel wirksamer, wenn jedem Einzelelement ein zweites beigegeben ist, als wenn nur der ganzen Anlage eine zweite parallel geschaltet wird. Fig. 1 gibt Auskunft über den Nutzen einer feineren Unterteilung in viele Baugruppen $m$.

Es interessiert aber nicht nur die Zeit bis zum erstenAusfall, sondern auch die mittlere Zeit $t_m$ zwischen zwei Ausfällen. Man unterscheidet hier noch die Zeiten bei Einzelersatz und bei vollständigem Ersatz. Bei Einzelersatz wird nur die ausgefallene Baugruppe ersetzt, ohne andere evtl. schon ausgefallene Einzelelemente zu ersetzen, wenn deren Ausfall die momentane Funktionstüchtigkeit nicht beeinflussen. Bei vollständigem Ersatz werden alle defekten Elemente ausgewechselt und damit die Anlage nahezu in den neuwertigen Zustand versetzt.

Redundante Schaltkreise lassen sich im allgemeinen bei digitalen Einheiten gut realisieren, während bei analogen Anlagen jeder Ausfall zu einer Änderung der Schaltungseigenschaften führt. Analoge Schaltungen können deshalb nur zu redundanten Netzwerken erweitert werden, wenn deren Toleranzen genügend weit sind oder sich die einzelnen Stufen entsprechend entkoppeln lassen.

Wenn die aufgeführten theoretischen Überlegungen auf ein praktisches Beispiel übertragen werden, erkennt man, dass überall wo höchste Zuverlässigkeit gefordert wird, geprüft werden muss, ob die geforderte Sicherheit durch die Verwendung der besten Bauelemente erreicht werden kann oder nicht. Im weiteren spielt die Reparaturmöglichkeit eine wichtige Rolle. Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass es für redundante Schaltungen keine generellen Lösungen gibt, sondern jeder Fall einzeln überprüft werden muss. *W. Langhart*

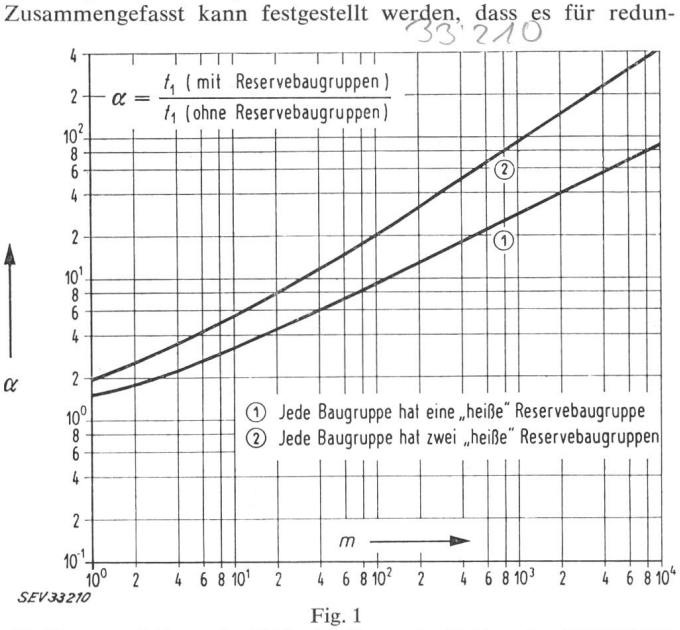



Fig. 1

**Verlängerungsfaktor $\alpha$ in Abhängigkeit von der Zahl $m$ der Baugruppen**

**Fortsetzung auf Seite 1153**

## Application du Radar aux Chemins de fer

621.396.969.32:656. 5

[D'après *H. H. Ogilvy:* Radar on the railways. Electronics and Power 10(1964), p. 146...150]

L'utilisation principale du radar est réservée à la marine et à l'aviation. Une autre application qui se généralise est le contrôle de la vitesse des véhicules routiers. D'autre part, l'usage du radar conventionnel pour déterminer l'occupation des voies de chemin de fer est impensable, les conditions de propagations homogènes n'étant pas requises.

Le système actuel de contrôle de l'occupation des voies est basé sur le circuit de voie; ce système indique seulement la présence d'un obstacle entre deux points de ligne bien définis, ceci sans tenir compte si le mobile est arrêté ou se déplace avec une vitesse donnée. Avec l'augmentation de la vitesse des convois et l'automatisation des chemins de fer, il est indispensable d'obtenir des indications très précises sur l'état d'occupation des voies. Pour obtenir ces définitions exactes: la position et la vitesse des trains, il faut faire appel à la technique des impulsions réfléchies. La voie peut servir à transmettre ces impulsions, mais la distorsion excessive des impulsions réfléchies empêche cette réalisation.

La solution la meilleure est l'utilisation d'une double ligne de transmission le long de la voie pour le transport des impulsions. La présence d'un véhicule ne produit pas un court-circuit comme dans le système actuel avec circuit de voie, mais détruit l'homogénéité de la ligne et donne naissance à un écho. Cette ligne de transmission possède des caractéristiques spéciales, un revêtement isolant à constante diélectrique bien déterminée produit autour d'un conducteur rond un champ électrique cylindrique virtuel parcouru par 99 % de l'onde qui se déplace à la vitesse de la lumière. Il est possible ainsi d'obtenir une ligne avec une distribution asymétrique du champ électrique en répartissant des dents dont la distance est un peu plus petite que la longueur d'onde.

L'émetteur utilisé produit une puissance de crête de 50 kW avec une fréquence de l'ordre de 900 MHz, qui dans ce cas permet une détection approximative sur une distance de 4,5 km. Actuellement, ce système est au début de son étude et des recherches se poursuivent pour déterminer les diverses influences des conditions atmosphériques. *A. Geneux*

## Untersuchungen der Universität Birmingham über Unterwasser-Akustik

[Nach Brit. Nachr. Nr. 57/1964]

534.88

Zum Abtasten der Meerestiefen nach einem lohnenden Fischfang haben britische Wissenschafter einen Schall-Scheinwerfer für die Fischerei entwickelt. Das Verfahren hat sich bei Forschungsarbeiten im Meer bereits bewährt, und eine britische Firma hat jetzt mit der Fertigung von Prototyp-Ausrüstungen zur praktischen Erprobung in der Hochseefischerei begonnen.

Schallwellen, die sich im Wasser fünfmal schneller fortpflanzen als in der Luft, werden bereits seit Jahren für Unterwasser-Ortungsgeräte benützt. Allerdings arbeiten diese Geräte mit einem starren Strahl, der durch sein Echo bzw. das Fehlen von Reflexionen gewisse Schlussfolgerungen zulässt. Das neue Gerät hingegen könnte man eher als ein Unterwasser-Radar bezeichnen. Es sendet bei einer Frequenz von 500 kHz Schallwellen in Form von Impulsen mit einer Dauer von jeweils 100 µs aus, wobei der Strahl einen Winkelbereich von 30° bestreicht. Die maximale Reichweite beträgt etwa 100 m.

Die Echos der ausgestrahlten Schallwellen werden elektronisch empfangen und zwar 10 000 mal pro Sekunde. Dadurch erzielt man ein hervorragendes Auflösungs- bzw. Unterscheidungsvermögen des Gerätes, das Gegenstände oder Lebewesen noch bis zu 15 cm Länge identifizieren kann. Das Ergebnis der Echosignale wird auf einen Fernsehbildschirm übertragen, so dass Richtung und Entfernung der wandernden Zeichen genau beobachtet werden können.

Versuche auf See haben die Leistungsfähigkeit des Gerätes, das im Laboratorium zur Untersuchung der Verhaltensweise von Fischen benützt wird, bestätigt.

**Suite voir page 1153**

# Synchron-
# motor
# Typ SA

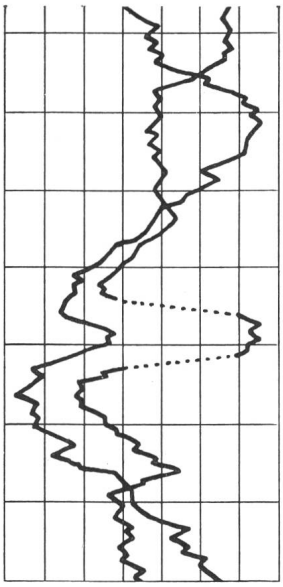
ür Spannungen von
... 220 V~, 50 + 60 Hz,
rehzahlen:
50 U/min bis 1 U/48 h,
auernd zulässiges
rehmoment 15 cmg bei
50 U/min, 2000 cmg
on 1 U/2h an,
yp SAK mit Kraftge-
iebe bis 6000 cmg,
elbstanlaufend,
obuste Konstruktion,
etriebe mit Dauer-
chmierung,
unstharzvergossene
pule,
taub-und spritzwasser-
icht gekapselt.

ie nebenstehende
bbildung zeigt einen
A-Motor in 4,2-facher
ergrösserung.

SAIA


SAIA AG
Murten

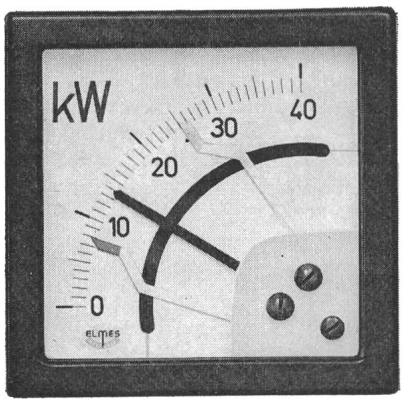
elefon 037 7 31 61
elex 36127



ELMES

## ELMES 7-96

**Quadrant mit Grenzwertregler**
**volltransistorisiert**
**wartungsfrei**
**beliebige Messwerke**
**Frontrahmen 96 x 96 mm**




**STAUB & CO. RICHTERSWIL**
Fabrik elektrischer Messinstrumente / Tel. (051) 95 92 22

Solis

## NEU!

**SOLIS-Haartrockner Nr. 107**
**mit stufenlosem Regulierschalter für die Warmluft**

Mit leichtem Fingerdruck wird der Schiebeschalter bewegt, um die Heizleistung von 300—750 Watt beliebig einzustellen! 2 weitere Kippschalter im Handgriff schalten den Apparat ein für Kalt- oder Warmluft.
Kein anderer Haartrockner erlaubt so angenehme und individuelle Wahl der Trockentemperatur; er ist besonders geeignet zur Verwendung mit der SOLIS-Trockenhaube.

Wärmeregulierung durch stufenlosen Schiebeschalter — eine SOLIS Exklusivität.

# Fr. 65.–

**SOLIS Apparatefabriken AG 8042 Zürich**
Stüssistrasse 48-52 Tel. (051) 26 16 16 (7 Linien)