Mitteilungen = Communications

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **66 (1975)**

Heft 14

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Mitteilungen – Communications

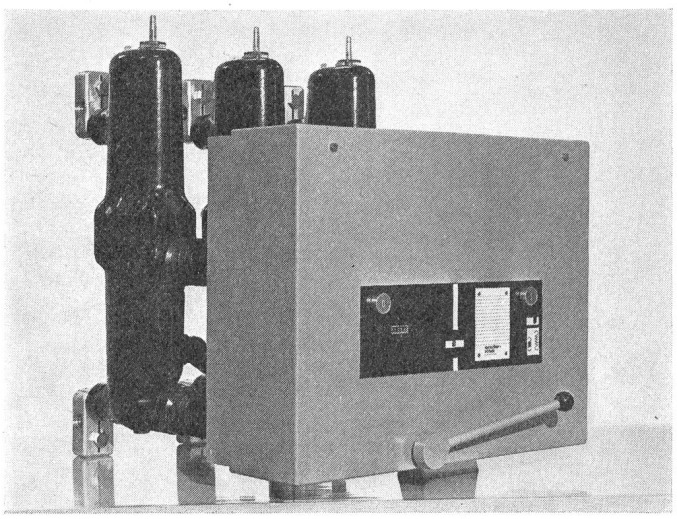
Sofern nicht anderweitig gezeichnet, erscheinen die Mitteilungen dieser Rubrik ohne Gewähr der Redaktion.
Sauf indication contraire, les articles paraissant sous cette rubrique, n'engagent pas la rédaction.

Persönliches und Firmen – Personnes et firmes

Bernische Kraftwerke AG, Bern. Zum Oberingenieur und Vorsteher der Elektromechanischen Abteilung wurde *H.-J. Vorwerk*, Mitglied des SEV seit 1971, ernannt.

Schweizerische Metallwerke Selve + Co., Thun. Anstelle des am 1. April 1975 aus der Unternehmung ausscheidenden Generaldirektors Dr. rer. pol. F. Trechsel berief der Verwaltungsausschuss B. Benz, mit Wirkung auf 2. Juni 1975, auf diesen Posten.

Werkbesichtigung Sprecher & Schuh. Die *Sprecher & Schuh AG,* Aarau, feiert dieses Jahr ihr 75jähriges Jubiläum. Aus diesem Anlass führte die Firma kürzlich wieder Werkbesichtigungen für Kunden durch. An einer Pressekonferenz äusserte sich Dr. A. W. Roth, Direktionspräsident, zu den grundsätzlichen Problemen der technischen Entwicklung. Von ausschlaggebender Bedeutung sind einerseits das rapide Wachstum der Technik in die



Breite sowie die zunehmende Komplexheit der Anlagen, anderseits die Forderung nach umfassender Sicherheit. Als Folge davon steigt der Aufwand für die Entwicklung dauernd und zwingt zur Konzentration der Mittel. Dazu gehören heute auch spezifische Entwicklungsprojekte, die gemeinsam mit Konkurrenzfirmen durchgeführt werden.

Direktor W. Lerch erläuterte die Entwicklungsrichtungen der drei Bereiche der Unternehmung: Niederspannung, Hochspannung sowie Schaltanlagen und Steuerungen. Am Rundgang durch die Werke konnten anschliessend einige Zeugen der intensiven Entwicklungstätigkeit besichtigt werden. Besonders eindrücklich sind die Hochspannungs-Ölstrahlschalter mit 63 kA Ausschaltstrom, von denen eine ganze Anzahl in Montage stand. Auffallend ist aber auch z. B. der neue Ölstrahlschalter mit Kunststoffgehäuse für Mittelspannung, der in einem besonders platzsparenden Zellensystem eingebaut, und zudem mit einem neuen elektronischen Sekundärschutz ausgerüstet werden kann.

H. P. Eggenberger

Pressekonferenz der Standard Telephon und Radio AG, Au/Wädenswil

Am 14. Mai 1975 trafen sich rund 20 Betreuer und Mitarbeiter der Fachpresse zu einer Orientierung über elektromechanische Schaltelemente bei der Standard Telephon und Radio AG in Au bei Wädenswil.

W. Thierstein, Delegierter des Verwaltungsrates, betonte in seinen kurzen Begrüssungsworten, dass die gegenwärtige Wirtschaftslage und der für die Exportindustrie ungünstige Wechselkurs des Schweizerfrankens für die 2500 Mitarbeiter der STR in Au nur ein Grund sei, ihre Anstrengungen bezüglich geeigneter Konstruktion, wirtschaftlicher Herstellung und zielbewusstem Verkauf ihrer Produkte zu intensivieren.

Im ersten von vier Kurzreferaten wies Professor H. Tarschisch anhand von Beispielen darauf hin, dass trotz aller Errungenschaften der Elektronik auch das elektromechanische Bauelement seine Bedeutung in der Schaltungstechnik behalten werde.

R. B. Keller, Abteilungsleiter, stellte den Konferenzteilnehmern den neuen Minikreuzschalter vor, welcher mit 512 Doppelkontakten, selbsthaltend in jeder Schaltstellung, allen Anforderungen der Leitungsdurchschaltung gerecht wird.

In einem kurzen Rückblick wies anschliessend H. R. Leutwyler, Leiter der Produktlinie Relais, darauf hin, dass die STR bereits im Jahre 1966 als erste Firma ein Printrelais herstellte und dass dieses unter dem Namen PZ-Relais bekanntgewordene Schaltelement heute noch in grossen Stückzahlen fabriziert wird. Ein neues Subminiatur-Relais hat einen Platzbedarf von nur 1,7 cm^3.

Den Zweck des Elektronik-Schnell-Dienstes, ITTESD, fasste der Leiter dieser Verkaufsstelle in Zürich, H. Schürch, mit den Worten zusammen: Unkomplizierte Elektronik-Bauelemente unkompliziert einkaufen zu können.

Die anschliessende Betriebsbesichtigung zeigte den Teilnehmern den hohen Grad der Automatisierung bei der Fabrikation der elektromechanischen Schaltelemente.

M. Ritter

Kurzberichte – Nouvelles brèves

Symposium über die Zuverlässigkeit von Kernkraftwerken. Die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) veranstaltete zusammen mit acht internationalen Organisationen in Innsbruck ein Symposium über die Betriebsbereitschaft und -sicherheit von Kernkraftwerken.

Die bisherigen Betriebserfahrungen mit Kernkraftwerken haben gezeigt, dass deren Betriebsbereitschaft gegenwärtig geringer ist als die 80 Prozent, die bei der Kraftwerksplanung gewöhnlich angenommen werden. Die technische Untersuchung der Zuverlässigkeit kann, gestützt auf statistische Daten über Versagen von Ausrüstungsteilen, Studien an mathematischen Modellen und Systemanalyse, Mittel und Wege zeigen, die Zuverlässigkeit der Anlagekomponenten zu erhöhen, indem man entsprechende Konstruktionsänderungen vorschlägt und angibt, welche Bestandteile und Komponenten vor allem getestet und inspiziert werden sollen. Die Einhaltung präziser Produktionsnormen durch Verwendung genauest kontrollierter Werkstoffe und strenge Qualitätskontrolle sind erwiesenermassen eine unbedingte Voraussetzung, um die erwünschte Zuverlässigkeit zu erreichen.

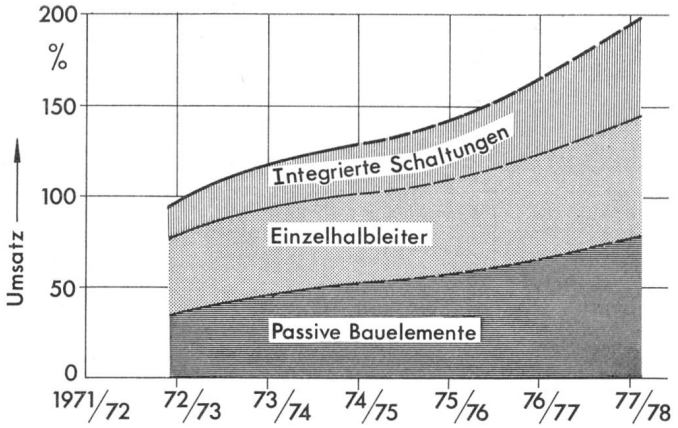
Diesem Thema wurden 49 Referate in 8 Sitzungen gewidmet.

Ernennungen bei der IAEO. Der Generaldirektor der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) gab die Ernennung eines stellvertretenden Generaldirektors und zweier Direktoren bekannt:

a) An der Spitze der Hauptabteilung Technischer Operationen wird Prof. *J. S. Scholudew,* Sowjet-Union, stehen.

b) Die Finanz- und Budgetabteilung innerhalb der Hauptabteilung Administration übernimmt *J. P. Abbadessa,* USA.

c) Die Abteilung Entwicklung innerhalb der Hauptabteilung Überwachung und Inspektion wird *A. H. E. von Baeckmann,* BRD, leiten.



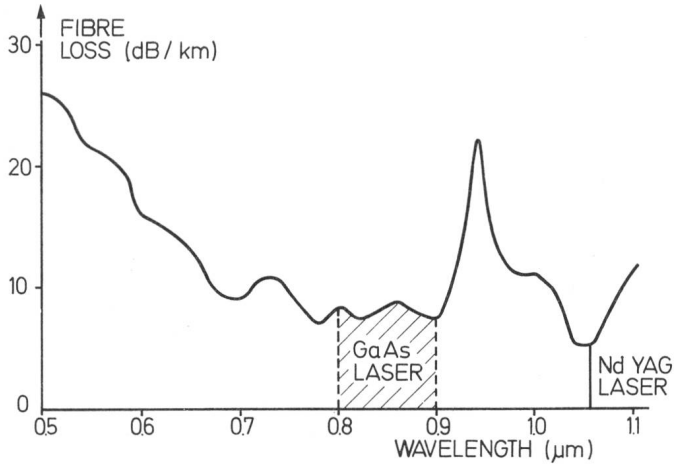
Elektronische Bauelemente werden nach den Überlegungen von Siemens auch in den nächsten Jahren rasch weiterwachsen. Überproportional stark werden davon Integrierte Schaltungen profitieren. Sie werden ihren Anteil in wenigen Jahren auf 30 % des Gesamtumsatzes ausweiten.

Erste Wechselstromlokomotive der South African Railways (SAR). Das bei der SAR vor nahezu 50 Jahren eingeführte und ursprünglich für Anhängelasten von 3000 t ausgelegte 3000-V-Gleichstromsystem wird nach wie vor allen Ansprüchen gerecht. 30 % des SAR-Streckennetzes sind bis heute elektrifiziert. Künftig geplante Anhängelasten von 5500 bzw. 7300 t rufen jedoch so hohe Fahrleitungsströme hervor, dass damit die Grenzen eines 3000-V-Gleichstromsystems überschritten würden. Deshalb hat sich die SAR entschlossen, bei der Elektrifizierung neuer Strekken das Wechselstromsystem 25 kV/50 Hz dort einzuführen, wo es ohne bauliche Probleme möglich ist.

Die Spannung der Fahrmotoren wird mit zwei Thyristor-Stromrichtern geregelt, von denen jeder aus zwei unsymmetrischen, halbgesteuerten Brücken in Folgesteuerung besteht. Das Feld der Fahrmotoren wird gleichfalls über Thyristoren beeinflusst. Damit kann die Zugkraft für alle Geschwindigkeiten stufenlos vorgegeben werden. Die elektrische Widerstandsbremse mit einer Dauerleistung von 1000 kW ist von 112 bis 32 km/h stufenlos wirksam.

Vor 40 Jahren: Erste «Rote Pfeile» bei den SBB. Am 15. Mai 1975 sind es 40 Jahre her, seit von den Schweizerischen Bundesbahnen die ersten «Roten Pfeile» in Dienst gestellt wurden.

Optische Faser geringer Dämpfung. Mitarbeitern des Ulmer Forschungsinstitutes von AEG-Telefunken ist es kürzlich gelungen, eine optische Faser extrem geringer Dämpfung aus Quarzglas zu ziehen. Mit einer minimalen Dämpfung von 5,4 dB/km im nahen Infrarot ist dies vermutlich die Glasfaser geringster Dämpfung, die bisher in der Bundesrepublik hergestellt wurde. Im Wellenlängenbereich von 0,8 bis 0,9 μm, der für Gallium-Arsenid-Laser von besonderem Interesse ist, beträgt die Dämpfung ungefähr 8 dB/km. Es bestehen gute Aussichten, in naher Zukunft Fasern noch geringerer Dämpfung herstellen zu können.



Neue Atomkraftwerke. Das Atomkraftwerk Ringhals 2 in Schweden wurde Ende April 1975 offiziell in Betrieb genommen. Mit einer Leistung von 820 MW handelt es sich um das bisher grösste Atomkraftwerk Schwedens. Das Kraftwerk ist mit einem Druckwasserreaktor ausgerüstet. Die Bauzeit betrug etwa 5 Jahre.

Das belgische Atomkraftwerk Doel 1 (420 MW) in der Umgebung von Antwerpen, das ebenfalls mit einem Druckwasserreaktor ausgerüstet ist, erreichte die Energieproduktion, Ende April, einen Monat nach der von den Behörden zugelassenen vollen Brennstoffladung, von rund einer Million Megawattstunden.

Bedarf an Elektroingenieuren in der BRD. Der Verband Deutscher Elektrotechniker warnt in seiner jetzt vorliegenden Broschüre «Die Elektroingenieure in der Bundesrepublik Deutschland, Studie 1975 des VDE zur Frage des Bedarfs» vor einem weiteren Ausbau der Studienplatzkapazitäten in der Elektrotechnik, weil er bis 1980 zu einer Überzahl von fertig ausgebildeten Elektroingenieuren führen könnte. Unter Abwägung aller wirtschaftlichen Gegebenheiten errechnet der VDE bis etwa 1980 einen jährlichen Bedarf von 2700 bis 4600 Elektroingenieuren, für die in der Bundesrepublik angemessene Arbeitsplätze vorhanden sein dürften. Zurzeit gibt es in der Bundesrepublik rund 95 000 Elektroingenieure.

Einheitstrolleybusse mit elektronischem Gleichstromsteller. Der Trolleybus gewinnt bei der Abwehr gegen die von Lärm und Luftverschmutzung herrührenden Schäden und Belästigungen vermehrt an Bedeutung, da ihm diese Nachteile nicht anhaften. Im Jahre 1970 trat die Trolleybuskommission des Verbandes schweizerischen Transportunternehmungen des öffentlichen Ver-

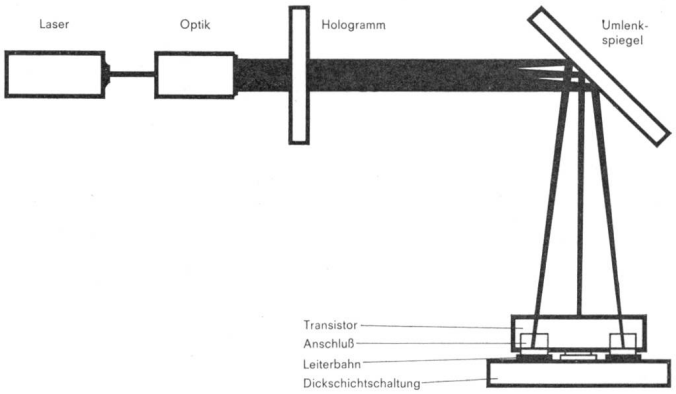
kehrs (VST) mit dem Vorschlag an die Industrie heran, einen Einheitstrolleybus zu entwickeln. In Zusammenarbeit zwischen den Verkehrsbetrieben und der Industrie war es möglich, ein Fahrzeug zu konzipieren, dessen elektrische Ausrüstung den gestellten Bedingungen entspricht.

Deutsch-schwedisch-schweizerische Arbeitsgruppe entwickelte ein HGÜ-Schalterelement. In der modernen Energiewirtschaft gewinnt die Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) eine zunehmende Bedeutung. Bei den heute bestehenden HGÜ-Anlagen handelt es sich um reine Zweipunktsysteme, aber vermaschte Mehrpunktnetze werden sich in Zukunft mehr und mehr durchsetzen. Bisher fehlte jedoch ein geeigneter HGÜ-Schalter, der einen Betriebsstrom unterbrechen, eine leerlaufende Leitung abschalten und zusammen mit der Stromrichterregelung einen etwaigen Fehler bereinigen kann.

Die 1970 gebildete Arbeitsgruppe HGÜ-Schalter der AEG-Telefunken, ASEA, BBC und Siemens hat jetzt in Zusammenarbeit mit dem Institut für Hochspannungstechnik der TU Braunschweig ein arbeitsfähiges Modell eines HGÜ-Schalters entwikkelt und erprobt.

Der Schalter besteht aus einem ölarmen Wechselstrom-Schalter als Kommutierungsschalter, dem ein Kommutierungszweig aus Funkenstrecke und Kondensator sowie ein Energieabsorberzweig parallelgeschaltet sind. Letzterer wird durch einen HGÜ-Ableiter gebildet, der zugleich als Reststromschalter dient.

Mehrfachlöten mit Laserstrahlen. Der Laserstrahl wird bei dieser Technik mit einer entsprechenden Optik erst auf einen grösseren Durchmesser aufgeweitet und dann als dickes Parallelstrahlenbündel auf ein Hologramm geleitet. Dieses Hologramm muss immer auf den jeweiligen Einsatzfall abgestimmt sein; es enthält die Information, in wieviele Teilstrahlen das Strahlenbündel geteilt und an welchen Punkten des zu bearbeitenden Werkstückes sie auftreffen sollen. Diese Teilstrahlen kön-



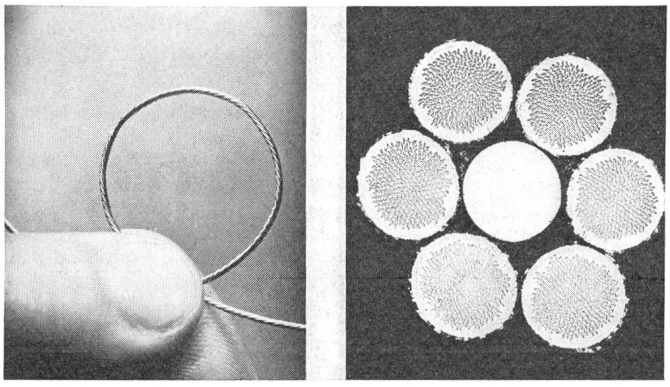
nen auch durch Spiegel umgelenkt werden, wenn die Geometrie der Fertigungsanordnung diese erfordern sollte. Bei der Anordnung auf unserer Prinzipskizze wird der Laserstrahl in drei Teilstrahlen zerlegt und nach einere 90°-Umlenkung auf die verzinnten Anschlüsse von Transistoren, die in eine Dickschichtschaltung eingelötet werden sollen, fokussiert. Mit einem einzigen Laserimpuls von wenigen Sekunden Dauer können also drei Lötungen gleichzeitig hergestellt werden.

Die Teilstrahlen sind durch die Aufspaltung dann zwar schwächere als der ursprüngliche Laserstrahl, das hat aber praktisch keine Bedeutung, da in vielen Fällen die zur Materialbearbeitung benötigte Leistung ohnehin wesentlich kleiner ist als ein energiestarker Laser abgibt. Zum Weichlöten von kleinen Bauelementen genügen beispielsweise 5 Watt, während ein handelsüblicher YAG-Dauerstrichlaser 50 Watt liefern kann.

Schwingungen in Reaktoren. In dem amerikanischen Kernkraftwerk Cooper wurden kürzlich Reaktorleistung und Kühlmitteldurchsatz auf 50 % reduziert, weil sich in dem Siedewasserreaktor Anzeigen ergaben, die möglicherweise auf mechanische Schwingungen der zwischen den Brennelementkästen angeordneten Neutronenfluss-Messlanzen hinweisen.

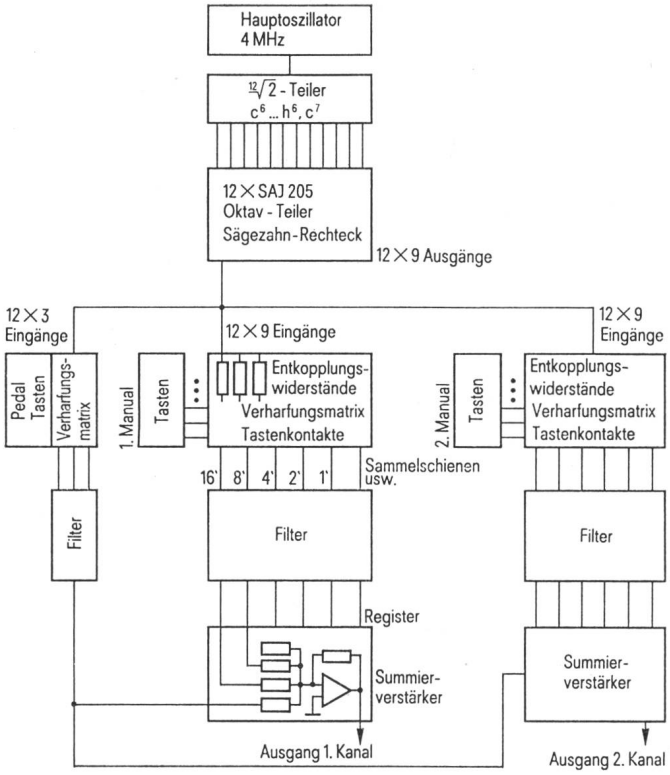
Von der amerikanischen Genehmigungsbehörde NRC wurde daraufhin veranlasst, bei zehn weiteren amerikanischen Siedewasserreaktor-Kernkraftwerken die Neutronenfluss-Messdaten ebenfalls auf mögliche durch die Strömung des Kühlmittels angeregte Schwingungen zu überprüfen.

Anwendungsmöglichkeiten für die Supraleitung. Bisher hat sich die Legierung von Niob und Zinn als Supraleiter mit den besten elektrischen Eigenschaften erwiesen. Sprödigkeit und Widerstand gegen seine mechanische Verformung schränkten jedoch die Verwendungsmöglichkeiten des ausgezeichneten Leiters bis heute stark ein. Forschern in den USA ist es nun gemeinsam gelungen, ein neues Verfahren zur Herstellung von supraleitenden Drähten aus Niob-Zinn zu entwickeln. Dabei haben sie Stäbchen aus reinem Niob mit einem Kupfermantel umgeben und durch ein Ziehverfahren Drähte im Durchmesser von 0,2 bis 4 mm hergestellt, welche Hunderte von einzelnen Niobadern enthalten. In einem zweiten Schritt wird diesen Drähten Zinn aufgetragen, welches dann in einem Ofen durch die Kupfermatrix diffundiert und sich mit dem Niob zur gewünschten Legierung verbindet. Der so entstandene Supraleiter lässt sich ohne Beschädigung zu Spiralen mit wenigen Millimetern Durchmesser winden. Seine supraleitenden Eigenschaften behält er bei Umgebungstemperaturen bis zu maximal 12 K und magnetischen Einwirkungen, deren Grenzwert bei ungefähr 50 000 Gs liegt.



Orgelklang mit MOS. Für die Königin der Instrumente bedarf es einer sehr gehaltvollen Elektronik, wenn Lautsprecher das Pfeifenwerk ersetzen sollen. Von der hohlen Klarinette bis zur schmetternden Trompete reicht der Umfang der Register, der in solchen Orgeln künstlich zu erzeugen ist. Je höher der Anteil an Oberwellen ist, desto heller klingt der Ton. Zur Synthese des gesamten Spektrums braucht man Spannungen in der Form von Rechtecken und Sägezähnen, die bislang mit unterschiedlichen Elementen verwirklicht wurden. Aus Metall-Oxid-Silizium bietet nun *Siemens* eine Integrierte Schaltung für beide Kurvenformen an. Dieser MOS-Baustein (SAJ 205) liefert über neun Oktaven Orgelklang mit verdoppelter Registerzahl, wenn er zwölffach verwendet wird.

Beim Ausbau einer elektronischen Orgel (zwei Manuale und Pedal) wird zunächst ein Hauptoszillator benötigt, der eine Frequenz um 4 MHz erzeugt. Mit diesem Ausgangswert bildet ein $\sqrt[12]{2}$-Teiler die oberste der vorgesehenen Oktaven. In dem nachgeschalteten Teilersystem (12 × SAJ 205) werden durch fortlaufende Halbierung der Tonwerte nacheinander weitere acht Oktaven ausgebildet, so dass sich insgesamt neun Oktaven ergeben.

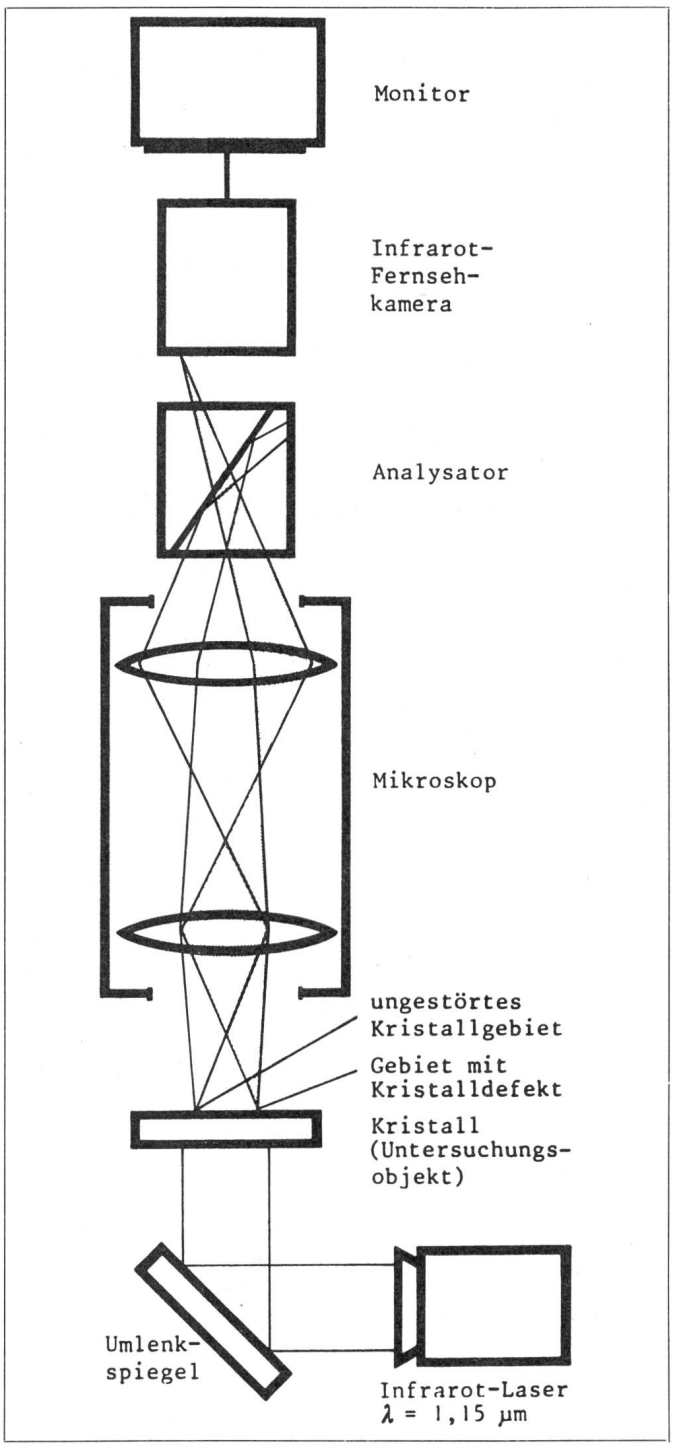


Die Zahl von zwölf erforderlichen SAJ 205 ergibt sich dadurch, dass eine Oktave sich aus ebenso vielen Halbtönen zusammensetzt.

Die entstehenden Tonsignale gelangen über 108 «verharfte» Leitungen und Entkopplungswiderstände zu den eigentlichen Tastenkontakten der Manuale und des Pedals und von dort über Sammelschienen sowie Filter zu den Summierverstärkern. Der abschliessende Hörverstärker kann mehrkanalig aufgebaut sein. An jeder Sammelschiene ist ein Kondensator als Wechselspannungsauskoppler angeordnet.

33 U-Bahn-Doppeltriebwagen für Amsterdam. Für ihre erste U-Bahn-Linie hat die Stadt Amsterdam 33 Doppeltriebwagen bestellt, die weitgehend den vor zwei Jahren gelieferten vier Prototypen entsprechen. Die Triebwagen gleichen mit ihren wichtigsten Daten den vom deutschen Verband öffentlicher Verkehrsbetriebe (VÖV) genormten, modernen U-Bahn-Fahrzeugen, wie sie auch in München und Nürnberg laufen. Die neuen Züge sollen ab Mai 1977 in Betrieb genommen werden.

Infrarot-Topographie. Im Forschungslabor von Siemens verwendet man die Infrarot-Topographie, um polierte Kristallscheiben einfach, zerstörungsfrei und schnell untersuchen zu können. Für dieses Verfahren ist Infrarotlicht erforderlich, weil Halbleiter wie Silizium und Galliumarsenid für sichtbares Licht undurchlässig sind. Kristalldefekte, in deren unmittelbarer Umgebung das Kristallgitter verspannt ist, werden durch ein polarisationsoptisches Verfahren sichtbar gemacht. Dieses beruht darauf, dass linear polarisiertes Licht beim Durchgang durch eine verspannte Zone seine Schwingungsrichtung ändert.



Verschiedenes – Divers

Preisverleihung an ETH-Diplomanden

Der «Preis der Stiftung Hasler-Werke für hervorragende Diplomarbeiten auf dem Gebiete der Nachrichtentechnik» wurde an zwei Diplomanden der Abteilung für Elektrotechnik der ETH Zürich verliehen.

E. Christen, Diplomarbeit «Verbesserung der Eigenschaften einer aktiven Allpass-Schaltung», ausgeführt am Institut für Fernmeldetechnik (Prof. G. Moschytz); und

P. Schweizer, Diplomarbeit «Synchronisation eines konvolutions-kodierten Übertragungssystems», ausgeführt am Institut für technische Physik (Prof. E. Baumann).

Ein wenig bekanntes Forschungsinstitut

Kürzlich hatte die Presse und wenig später, anlässlich der Besuchstage an der Universität Zürich, auch die breite Öffentlichkeit Gelegenheit, in das unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. M. Anliker stehende Institut für biomedizinische Technik Einblick zu nehmen. Es handelt sich um das einzige Forschungsinstitut dieser Art in der Schweiz und wird gemeinsam von der Eidg. Technischen Hochschule und der Universität Zürich betrieben. Seine wichtigste Aufgabe besteht in der interdisziplinären Forschung auf dem Gebiete der biomedizinischen Technik sowie Mitwirkung an medizinisch-klinischen Forschungsprojekten mit hohen Anforderungen technisch-naturwissenschaftlicher Natur.

Als erste Aufgabe befasste es sich mit der Entwicklung von neuen, risikoarmen diagnostischen Verfahren. Bevorzugt wurden dabei Messmethoden, welche keine Penetration der Haut erfordern und sich auch am gesunden Probanden anwenden lassen. Zurzeit stützen sich die Untersuchungen auf die Verwendung von Ultraschall, Gamma- oder Röntgenstrahlen-Absorptionsmessungen, videometrische Bildanalysen, Thermographie und elektrische Potentialmessungen ab. Die hiezu notwendigen Einrichtungen wurden grösstenteils am Institut selbst entwickelt. Beispielsweise schuf man ein Mehrkanal-Doppler-Messgerät, mit dem sich mittels pulsierenden Ultraschallsignalen die augenblicklichen Geschwindigkeitsprofile und der zugehörende Fluss in den hautnahen Gefässen quantifizieren lassen. Mit einem Fernsehmikroskop und computer-assistierter Bildanalyse wurde es möglich, Durchblutungsstörungen abzuklären. Eine Digitaltomographie-Einrichtung (Fig.) erlaubt, Querschnittsbilder von Extremitäten zu erzeugen, die die frühzeitige Erfassung kleinster Veränderungen der Knochenmineralisation ermöglichen. Die absolut schmerz- und gefahrlose Untersuchung dauert 5 Minuten. Nach weiteren 5 Minuten liegt das Bild des untersuchten Querschnittes vor. In Zusammenarbeit mit dem Gerichtlich-Medizinischen Institut der Universität Zürich wurden biomechanische Probleme im Zusammenhang mit Verkehrsunfällen untersucht. Es ging darum, durch zielbewusste Erhöhung der sog. passiven Sicherheit die Verletzungen zu minimalisieren.

Diese wenigen Hinweise auf die Tätigkeit eines noch jungen Hochschulinstitutes mögen zeigen, dass durch Ausnützung modernster technischer Mittel Untersuchungen zum Wohle der Menschen mit einer noch nie erreichten Genauigkeit und Geschwindigkeit möglich sind. *E. Homberger*