

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 50 (1972)

Heft: 6

Rubrik: Verschiedenes = Divers = Notizie varie

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: 13.01.2026

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

Kurse über Endverstärker

Franz NUESSELER, Bern

Der Gabelendverstärker ist heute ein wichtiges Element der Übertragung. Er kommt überall dort zum Einsatz, wo Zweidrahtleitungen bei gleichzeitiger Entdämpfung an ein Vierdrahtamt angeschaltet werden. Der Endverstärker ist im Grunde genommen ein halber Zweidrahtverstärker und wirft auch ähnliche Probleme auf. Bei der Anschaltung eines Endverstärkers an eine Leitung sind folgende Arbeitsgänge zu unterscheiden:

traut zu machen, organisiert die Sektion Übertragung der Fernmeldedienste PTT zweitägige Kurse. In diesen wird den Fachleuten das zum Verständnis der Methode notwendige Wissen vermittelt und anschliessend gleich zur praktischen Anwendung übergegangen.

Bei ähnlichen Kursen musste bisher die Theorie von der Praxis getrennt werden, denn die Linienausrüstungen haben ihren festen Platz im Verstärkeramt. Dadurch litt das Ergebnis der Kurse. Zudem war die Instruktion und Betreuung einer grösseren Teilnehmergruppe zwischen den Verstärkerstellen problematisch. Um diese



Fig. 1
Demonstration über die Auswirkung des Leitungsabschlusses auf die Fehlerdämpfung

- Abgleich der Nachbildung
- Regeln der Verstärkung
- Korrektur des Frequenzganges
- Einstellen der Signalströme.

Die für die zwei ersten Operationen anzuwendende Messmethode ist abhängig von der Leitungsart, das heisst der Pupinisierung und der Leitungslänge.

Um das Personal der Verstärkerdienste mit den verschiedenen Massnahmen ver-

Schwierigkeiten zu vermeiden, wurden nun Adapter hergestellt, auf die die Endverstärker gesteckt werden können und bei denen alle Anschlusspunkte für Messkabel zugänglich sind. Als Leitungen werden soweit möglich Kunstleitungen verwendet. Dies hat weiter den Vorteil, dass das «ferne Ende» jederzeit und ohne Zeitverlust zugänglich ist.

Die Bilder vermitteln einen Eindruck vom ersten dieser Kurse, der am Anfang März



Fig. 2
Die ermittelten Nachbildungen werden definitiv gestrappt

1972 in Lausanne durchgeführt wurde. An sechs Arbeitsplätzen konnten sich gleichzeitig je zwei Fernmeldespezialisten mit den Problemen der Einschaltung von Endverstärkern vertraut machen. Die lockere Gruppierung erleichterte die Instruktion wesentlich.

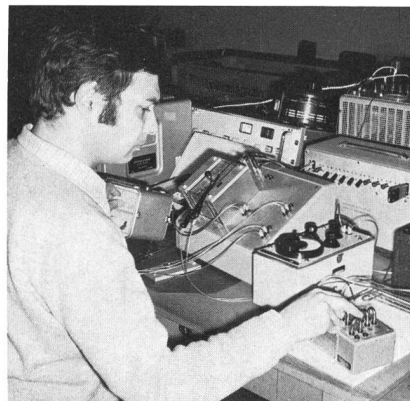


Fig. 3
An einer externen Nachbildung werden die passenden Elemente bestimmt. In der Bildmitte erkennt man den Adapter mit den drei Einschüben

Aus der Welt-Telephonstatistik 1971

Christian KOBELT, Bern

Rund 272,7 Mio Telephone, 17,6 Mio mehr als vor einem Jahr, standen nach der neuesten Welt-Telephonstatistik der American Telephone and Telegraph Company

(ATT) Anfang 1971 in aller Welt in Gebrauch. Ihre Zahl hat sich im letzten Jahrzehnt nahezu verdoppelt, seit 1951 annähernd vervierfacht.

Die Schweiz, mit ihren (Anfang 1971) etwas mehr als 3 Mio Telefonen, besass somit mehr Apparate als Mittelamerika, fast gleichviel wie ganz Afrika oder rund die Hälfte Südamerikas oder Ozeaniens (Au-

stralien, Neuseeland, Hawaii, Guam u. a. Inseln im Stillen Ozean).

Die telefonreichsten Länder sind:

USA	120,2 Mio (1970: + 5 Mio)
Japan	26,2 Mio (1970: + 3,1 Mio)
Grossbritannien	15,0 Mio (1970: + 1,0 Mio)
BR Deutschland	13,8 Mio (1970: + 1,4 Mio)

Kontinentale Verteilung der Telephone:

	Anzahl Telephone in Mio	Weltanteil in %	Telephone auf 100 Einwohner 1971	1961
Nordamerika	129,5	47,5	57,1	40,0
Mittelamerika	2,8	1,0	3,0	1,6
Südamerika	6,1	2,3	3,2	2,4
Europa	90,3	33,1	13,7	7,4
Afrika	3,3	1,2	0,9 ¹	0,8
Asien	34,7	12,7	1,6 ¹	0,5
Ozeanien	5,9	2,2	29,0 ¹	19,5
Gesamte Erde	272,7	100,0	7,4	4,7

¹Vom Verfasser korrigierte Angaben (Kommafehler in ATT-Statistik)

Die Liste der Länder mit über einer halben Million Telefonen vergrößerte sich 1970 um Israel auf insgesamt 37, davon 20 europäische.

Einige Zuwachsraten:

	im Jahre 1970	Telephone Ende 1970 Mio
Griechenland	18,6%	1,044
Jugoslawien	18,2%	0,736
Hongkong	16,1%	0,583
Japan	13,4%	26,233
Süd-Korea	12,8%	0,634
Türkei	12,3%	0,577
Brasilien	12,0%	2,001
Schweiz	6,3%	3,026
Schweden	5,6%	4,506
USA	4,3%	120,218

Die telephondichtesten Länder:

	Telephone auf 100 Einwohner
USA	58,35
Schweden	55,67
Schweiz	48,26
Kanada	45,23
Neuseeland	44,14
Dänemark	34,42
Australien	31,18
Norwegen	29,41
Grossbritannien	26,68
Niederlande	26,00
Finnland	25,21
Japan	25,14
BR Deutschland	22,43
Österreich	19,29
Italien	17,38
Frankreich	17,19

Die telephondichtesten europäischen Städte (mit mehr als 100 000 Einwohnern):

	Telephone auf 100 Einwohner
Stockholm	91,9
Zürich	78,6
Genf	69,9
Göteborg	68,7
Basel	68,5
Paris (City)	68,4
Uppsala	65,0
Bern	63,6

Mehr Telephone als Einwohner gibt es in Washington D. C. (116,9), Southfield, Michigan USA (113,4) und Skokje, Ill. USA (100,1).

Telephongespräche je Einwohner und Jahr

USA	779
Kanada	739
Schweden	674
Dänemark	387
Japan	382
Schweiz (nach PTT-Statistik)	363
.....	...
Australien	228
Grossbritannien	195
Italien	189
BR Deutschland	166

Von den Ländern mit über ½ Mio Telefonen sind 100%ig automatisiert: Belgien, BR Deutschland, DDR, Hongkong, Israel, Italien, Niederlande, Schweiz. Die USA und Schweden sind es zu 99,9, Österreich zu 99,3, Kanada und Grossbritannien zu 98,8, Griechenland zu 97,7 und Jugoslawien zu 96,6%.

Integrierte Gyratoren machen in elektrischen Filtern die Spulen überflüssig

Mit Hilfe von integrierten Schaltungen (IC) haben Mitarbeiter der Forschergruppe von J. B. H. Peeks bei Philips in Eindhoven ein bereits länger bekanntes Netzwerkelement, den Gyrator, auch für tiefe Frequenzen verwirklicht. Mit diesem IC lassen sich verhältnismässig grosse Spulen simulieren, was zu einer Vereinfachung der Produktion von zum Beispiel Telefonfiltern führen kann.

Bei der Miniaturisierung, später gefolgt von der Mikrominiaturisierung (integrierte Schaltungen oder ICs), suchte man in letzter Zeit in der Elektronik nach einem Ersatz für die Spule, die die Funktion der

Selbstinduktion erfüllt. Bei ICs verwendet man Scheiben aus Halbleitermaterial, in die Transistoren und allenfalls auch Widerstände und kleine Kondensatoren eingebaut werden. Bis vor kurzem war es jedoch nicht möglich, mit Hilfe von ICs die genauen Spulen zu simulieren, die man oft in Filtern benötigt. Beim Suchen nach einem kompakten Ersatz für Spulen können verschiedene Wege beschritten werden. Einer davon ist der Gyrator, der 1948 von B. D. H. Tellegen erfunden wurde. Der Gyrator ist, ebenso wie der Transformator, ein passiver Vierpol.

Das besondere des Gyrtors ist, dass, anders als bei einem Transformator, die Ausgangsspannung ausschliesslich vom Eingangsstrom, und der Ausgangsstrom nur von der Eingangsspannung abhängt (siehe Fig. 1). Eine bemerkenswerte Folge

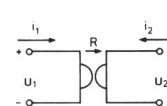


Fig. 1
Schaltzeichen für einen Gyrator
Zugehörige Formeln:
 $u_1 = -R i_2$; $u_2 = R i_1$

davon ist (Fig. 2): schliesst man an ein Klemmenpaar eines Gyrtors einen Kondensator an, dann erhält man am anderen Klemmenpaar denselben Zusammenhang zwischen Spannung und Strom wie bei einer Spule. Anders gesagt: Gyrator + Kapazität simuliert Selbstinduktion. Ein Gyrator selber ist passiv. Die normalerweise in der Spule stattfindende Energiespeicherung und -abgabe geschieht nun im Kondensator.

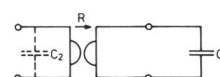


Fig. 2
Simulation einer Spule mit C_1 ; $L = R^2 C_1$ mit Hilfe eines Gyrtors

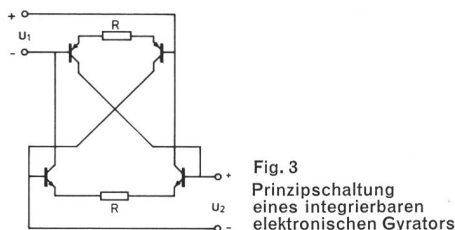


Fig. 3
Prinzipschaltung
eines integrierbaren
elektronischen Gytrators

Alle Schaltungen aus Widerständen, Kondensatoren, Spulen und Transformatoren haben die Eigenschaft, reziprok zu sein. Bei derartigen Schaltungen besteht deshalb auch eine gewisse Gegenseitigkeit im Zusammenhang zwischen Strömen und Spannungen an verschiedenen Punkten der Schaltung: angenommen, dass an Punkt A eine Spannung u wirksam ist, die an Punkt B einen Strom i verursacht. Dann wird dieselbe Spannung u , an Punkt B angelegt, bei A ebenfalls denselben Strom i verursachen. Ein Gytrator aber ist nicht reziprok. Bei dessen Verwirklichung ist man deshalb auf nicht reziproke physikalische Effekte angewiesen. Zuerst gelang dies mit Mikrowellen, wobei die Drehung der Polarisationssebene einer elektromagnetischen Welle in Ferriten ausgenutzt wurde*.

Wir kennen jedoch keine physikalischen Erscheinungen, die dasselbe in genügend einfacher und wirkungsvoller Weise bei tiefen Frequenzen leisten. Für niederfrequente Zwecke hat man deshalb zu aktiven, nicht reziproken Elementen Zuflucht suchen müssen, um Gytratoren herstellen zu können. Der Ersatz einer Spule durch Kombination eines Kondensators mit einer oder mehreren Elektronenröhren hat sich praktisch nicht bewährt. Die Herstellung eines

* Das Wort Gytrator kann mit einer Drehbewegung wie bei einem Kreisel, einem Gyroskop usw. in Zusammenhang gebracht werden. Von diesen mechanischen Beispielen ist bekannt, dass sie nicht reziproke Effekte zeigen, die im Prinzip mit denen von randschwingenden Elektronen (spins) in den auf magnetischen Ferriten basierenden Mikrowellengytratoren übereinstimmen. Mandenke zum Beispiel an die Bewegung (Präzession) eines schief stehenden Kreisels, unter Einfluss der Erddanzungskraft.

niederfrequenten Gytrators wurde deshalb auch erst nach dem Erscheinen der Transistoren, und insbesondere der integrierten Schaltungen, aktuell.

J. O. Voorman und A. Biesheuvel gelang es, mit Hilfe einer integrierten Schaltung, in einem grossen Frequenzbereich (einschliesslich Niederfrequenz) Präzisionspulen zu simulieren. Sie gingen von einer Prinzipschaltung mit vier Transistoren und zwei Widerständen aus, den sogenannten Gytrationswiderständen (Fig. 3). Dieser Vierpol erfüllt die in Figur 1 angegebenen Bedingungen für den Gytrator. Die Transistoren werden als ideal angenommen, was unter anderem bedeutet, dass sie jeweils paarweise gleich sind (auch hinsichtlich der Temperaturabhängigkeit und der Drift), eine sehr hohe Verstärkung ergeben, linear arbeiten und kein Rauschen in die Schaltung induzieren. Ausserdem will man die simulierte Spule an jeder gewünschten Stelle in anderen Schaltungen aufnehmen können. Darum muss dafür gesorgt werden, dass der Gytrator elektrisch

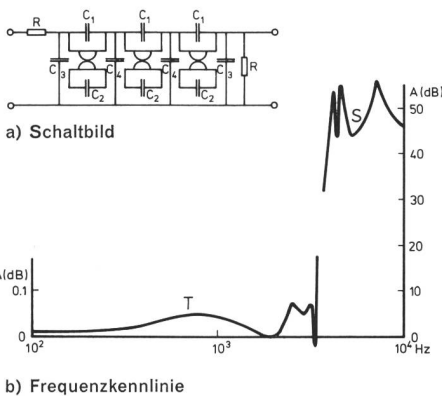


Fig. 4
Telephoniefilter mit Gytratoren

A = Dämpfung in dB;
Kurve T gilt für den Durchlassbereich (linke Skala); Kurve S ausserhalb des Durchlassbereichs (rechte Skala)

schwebend, also erdfrei ist. Die Forscher realisierten mit Hilfe verschiedener integrierbarer Transistorschaltungen, die jeweils eine oder mehrere der erwünschten Eigenschaften zum Ganzen hinzufügen, eine integrierte Schaltung, die alle erwähnten Anforderungen erfüllt. Neben den beiden Gytrationswiderständen erfordert diese Schaltung nur noch einen zusätzlichen Widerstand für die richtige Einstellung der verschiedenen Ströme.

Der so erhaltene elektronische Gytrator wurde in einem in der Fernsprechtechnik üblichen Filtertyp erprobt (Fig. 4). Dieses Filter lässt Signale mit Frequenzen unterhalb 3415 Hz durch; Frequenzen über 3984 Hz werden unterdrückt. Die Dämpfung beträgt 44 dB gegenüber jener im Durchlassbereich, wo die an und für sich geringe Dämpfung eine Welligkeit von etwa 0,1 dB besitzt.

Das Filter besteht aus drei Abschnitten, und deshalb werden auch drei Gytratoren verwendet. Die Betriebsspannungen hierfür betragen +4,4 und -7,6 V; es wird insgesamt ein Gleichstrom von 0,8 mA verbraucht. Für Wechselspannungen bis 1,6 V ist das Filter gut linear. Das maximale Signal/Rauschverhältnis beträgt 90 dB. Intermodulationen treten nicht auf und die Temperaturabhängigkeit der Gytratorfunktion beträgt nur $50 \cdot 10^{-6} / ^\circ \text{C}$. Die Genauigkeit der Gytratorfunktion beträgt $\pm 0,1\%$. Bei Verwendung von Gytrationswiderständen und Kondensatoren mit einer Genauigkeit von 1% braucht das Filter nicht abgeglichen zu werden. Dies ist gegenüber den üblichen Kreisen ein wichtiger Vorteil. Weitere Vorzüge sind: die kleinen Abmessungen, die geringen elektrischen Verluste und die Unempfindlichkeit gegenüber magnetischen Störfeldern.

Ausser für die genannten Filter kann die Gytratorschaltung auch für abstimmbare Filter, für Isolatoren und Zirkulatoren, für nichtlineare Schaltungen und für adaptive Schaltungen eingesetzt werden.

(Information aus dem Philips-Forschungslaboratorium)

Grossflächen-Sichtgerät mit flüssigen Kristallen

Das Problem der grossflächigen Darstellung von Informationen stellt sich in vielen Bereichen der Technik. Hierzu gehören Schaltwarten zur Überwachung von Prozessabläufen und Energieverteilungsanlagen, Signalisationstafeln für die Automatisierung, zum Beispiel von Verkehrs-

lagen sowie militärische Kommandozentralen. In vielen dieser Problemstellungen nimmt die Darstellung der gleichbleibenden Information den überwiegenden Teil der Fläche ein, während der Anteil der elektrisch veränderlichen Anzeige verhältnismässig klein ist.

Eine moderne Lösung besteht in der Anzeige mit Fernseh-Konsole. Sie bietet höchste Flexibilität durch Darstellung von

Bildausschnitten auf Anwahl, erfordert jedoch eine teure Rechanlage, für die umfangreiche Programmierarbeit geleistet werden muss. Davon dient ein beträchtlicher Teil nur zum Aufbau des statischen Bildes, wobei jeder Ausschnitt für sich programmiert werden muss. Eine Vereinfachung lässt sich durch Überlagerung des Fernsehbildes mit dem Bild einer optischen Projektionseinrichtung erzielen, wobei die

statistique Information auswechselbar in einem Diapositiv enthalten ist. Auch hier ist jedoch ein Rechner erforderlich, der den dynamisch ändernden Bildinhalt erzeugt. Zudem wird eine sehr spezielle Kathodenstrahlröhre benötigt, und es ergeben sich Schwierigkeiten mit der exakten Überdeckung der beiden Bilder.

Im *Brown, Boveri Konzern-Forschungszentrum* ist eine Gruppe von Wissenschaftlern auf der Suche nach neuartigen Lösungen für Aufgaben der Display-Technik unter Verwendung der elektro-optischen Effekte in flüssigen Kristallen. Unter anderem wurde hier eine Methode gefunden, welche einige der oben erwähnten Schwierigkeiten in eleganter (und billiger) Weise umgeht. In einem Diapositiv-Rahmen wird ein photographisch hergestelltes Diapositiv (statisches Bild) mit einer Flüssigkristall-Zelle zusammengefügt. Die durchsichtigen Elektroden auf den Glasplatten, zwischen denen sich die dünne flüssig-kristalline Schicht befindet, sind so gestaltet, dass sich alle diejenigen Symbole matrixförmig ansteuern lassen, welche in der Photographie des statischen Bildes ausgespart sind. Grundlegend für die sequentielle Ansteuerung der Matrixelemente ist ein von derselben Forschergruppe entwickeltes Verfahren zur Schwellwertkontrolle und Kontrastverbesserung der elektrooptischen Lichtstreuungseffekte in flüssigen Kristallen.

Ecran de grande surface à cristaux liquides

La présentation des informations sur de grandes surfaces est un problème qui concerne de nombreux domaines techniques. Citons notamment les salles de commande destinées à la surveillance des opérations industrielles et au contrôle des installations de distribution de l'énergie, les tableaux de signalisation pour l'automatisation de trafics divers et pour la surveillance de mouvements militaires. Dans nombre de ces cas, l'information permanente occupe la majorité de la surface tandis que la superficie correspondant à la signalisation variable est relativement petite.

L'utilisation de tubes cathodiques sur consoles constitue une solution moderne à ce problème. Ils offrent à volonté de larges possibilités de présentation d'extraits d'images; ils exigent cependant une onéreuse installation de calcul qui impose une programmation considérable dont une large part ne sert qu'à la réalisation de l'image

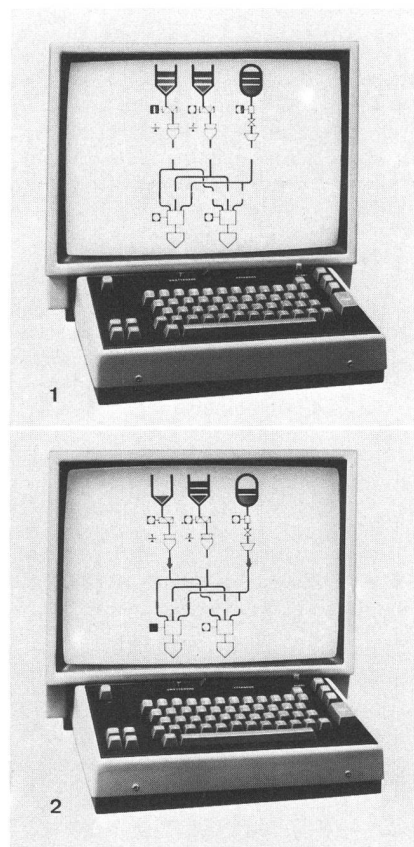
Das bei Matrixanzeigen bekannte Problem des «Übersprechens» wird hier durch einen besonderen Trick gelöst. Anstatt mit reinen Gleichstromimpulsen werden die Matrixelemente mit einer bestimmten Kombination von Gleich- und Wechselstromimpulsen angesteuert. Dies hat zur Folge, dass in den voll angesteuerten Elementen (Kreuzungspunkten) der optische Effekt maximal wirksam ist, während in den teilweise angesteuerten Elementen dessen Schwellwert noch nicht erreicht wird.

Die beiden Bilder zeigen eine erste experimentelle Ausführung. Dargestellt sind zwei der Vielzahl verschiedener Schaltzustände, die mit 28 ansteuerbaren Matrixelementen realisiert werden können. Aus Gründen der Anschaulichkeit wurde die

stark vereinfachte Darstellung einer Mischanlage gewählt. *Figur 1* zeigt die Einleitung des Dosierungsvorganges. Die Vorratsbehälter für die Komponenten sind gefüllt, die Dosierungsantriebe mit unterschiedlicher Drehzahl in Betrieb genommen. Durch umgeschaltete elektrische Ansteuerung zeigt dasselbe Diapositiv einen weiteren Zustand des Prozesses in *Figur 2*. Der Dosierungsvorgang ist abgeschlossen. Die abgewogenen Mengen werden durch ein entsprechend geschaltetes Rohrsystem einem der beiden Mischer zugeführt. Die Projektion kann (wie in den Figuren) von hinten auf eine Mattscheibe, sie kann jedoch ebenfalls auf eine Wand (Schirm) von einigen 10 Quadratmetern Fläche erfolgen. Auch farbige Darstellungen sind möglich. In einer weiterentwickelten Form sind bis zu mehrere hundert ansteuerbare Bildelemente pro Diapositiv möglich.

Anzeigen dieser Art sind besonders dann vorteilhaft, wenn mehrere verschiedene Vorgänge oder Teile einer Anlage wahlweise darzustellen sind. Die entsprechenden Diapositive können zu diesem Zweck über eine Adressiereinrichtung ausgetauscht werden. Der elektronische Aufwand für Ansteuerung und Adressierung ist im Vergleich zum rechner-gestützten Kathodenstrahlgerät bescheiden.

(Information der AG Brown, Boveri & Cie. Baden)



statique. La superposition sur le tube cathodique de l'image donnée par le balayage des électrons avec celle d'un projecteur optique permet d'obtenir une simplification. L'image statique est alors invariablement constituée au moyen d'une diapositive. Mais dans ce cas également une calculatrice s'impose pour réaliser le contenu variable et dynamique de l'image, ce qui nécessite un tube cathodique très spécial

et pose des problèmes de superposition précise de deux images.

Au centre de recherche Brown, Boveri, il existe un groupe scientifique qui étudie des solutions d'un tout autre genre à ce problème de l'affichage. Ces chercheurs font appel aux propriétés électro-optiques des cristaux liquides; ils ont trouvé notamment une méthode qui élude d'une façon élégante et moins onéreuse les difficultés dont nous venons de parler. Une diapositive constituant l'image statique et une cellule de cristaux liquides sont réunies dans un même cadre. Entre les plaques de verre retenant la mince couche de cristaux liquides, on réalise les électrodes transparentes de manière à ce qu'elles y reproduisent dans une structure matricielle les symboles qui n'apparaissent pas dans la photographie de l'image statique. Mise au point par ce même groupe de chercheurs, une méthode de contrôle du seuil et d'amélioration du contraste de l'effet électro-optique de la diffusion lumineuse dans les cristaux liquides permet la stimulation sé-

Wahlen von PTT-Chefbeamten

Nominations de chefs fonctionnaires PTT

quentielle des matrices. Le problème, bien connu dans l'affichage par matrices, relatif à la discrimination optique entre les régions partiellement activées et les régions complètement activées est résolu ici par un artifice. Les matrices sont stimulées par une combinaison de signaux alternatifs et continus au lieu d'être activées par de simples impulsions de courant continu. Des éléments se trouvant aux points de croisement subissent l'effet optique maximal tandis que le seuil de cet effet n'est pas atteint dans les éléments partiellement stimulés. Les deux figures illustrent un premier modèle expérimental. On y voit deux des multiples cas de couplage qu'il est possible de réaliser à l'aide de 28 éléments. Pour des raisons de clarté nous avons choisi la présentation très simplifiée d'une installation de mélange. La figure 1 montre l'introduction du processus de dosage. Les réservoirs des composants sont remplis, les dispositifs de dosage sont mis en marche à des vitesses différentes. Par commutation de la stimulation électrique, la même diapositive montre un autre stade du processus dans la figure 2. Le dosage est achevé. Les quantités pesées sont acheminées aux deux mélangeurs par un système de tubes raccordés de manière appropriée.

La projection peut se faire (comme dans les illustrations) derrière le dispositif sur une vitre dépolie, mais également sur un écran de 10 m² environ. L'image en couleur peut aussi être obtenue. Un modèle plus évolué permet de réaliser des matrices à plusieurs centaines d'éléments dans une seule diapositive.

Des affichages de ce type sont alors particulièrement avantageux lorsqu'il faut représenter plusieurs phénomènes différents ou diverses parties d'une installation. Les diapositives appropriées seront alors choisies par une unité d'adressage. L'équipement électronique de commande et d'adressage est modeste en comparaison de celui que nécessite un appareil à tube cathodique asservi par une calculatrice.

(Information de la SA Brown, Boveri & Cie, Baden)

Die Generaldirektion der PTT-Betriebe hat folgende Wahlen vorgenommen:

La Direction générale de l'Entreprise des PTT a procédé aux nominations suivantes:

Marguerat Marc-André, né en 1923, originaire de Lutry et Forel, jusqu'ici adjoint à la Division de l'exploitation postale, section du trafic international, en tant qu'adjoint (Sous-directeur du Congrès de l'Union Postale Universelle de 1974).

Bachmann Andreas, Dr. sc. techn., geboren 1929, von Bottenwil AG, bisher Adjunkt bei der Abteilung Forschung und Versuche, zum Chef der Sektion Vermittlung bei der Abteilung Forschung und Entwicklung, Unterabteilung Leitergebundene Nachrichtentechnik.

Bernath Konrad, Dr. sc. techn., geboren 1920, von Thayngen SH, bisher Adjunkt bei der Abteilung Forschung und Versuche, Sektion Hochfrequenz, zum Chef der Sektion Rundfunktechnik bei der Abteilung Forschung und Entwicklung, Unterabteilung Drahtlose Nachrichtentechnik.

Gerber Theodor, Dr. phys., geboren 1918, von Röthenbach im Emmental BE, bisher Adjunkt bei der Abteilung Forschung und Versuche, Sektion Materialprüfung, zum Chef der Sektion Technische Physik bei der Abteilung Forschung und Entwicklung, Unterabteilung Materialtechnik und Prüfwesen.

Kartaschoff Peter, Dr. sc. techn., geb. 1928, von Basel-Stadt, bisher Inhaber eines Ingenieurbüros, zum Chef der Sektion Allgemeine Funktechnik bei der Abteilung Forschung und Entwicklung, Unterabteilung Drahtlose Nachrichtentechnik.

Kündig Albert, geb. 1937, von Pfäffikon ZH, bisher Ingenieur bei der Abteilung Forschung und Versuche, zum Chef der Sektion Informatik bei der Abteilung Forschung und Entwicklung, Unterabteilung Leitergebundene Nachrichtentechnik.

Pfyffer Hans, geboren 1931, von Döttlingen AG, bisher Adjunkt bei der Abteilung Forschung und Versuche, Sektion Niederfrequenztechnik, zum Chef der Sektion Übertragung bei der Abteilung Forschung und Entwicklung, Unterabteilung Leitergebundene Nachrichtentechnik.

Vögtli Kurt, Dr. sc. nat., geboren 1927, von Hochwald SO, bisher Adjunkt bei der Abteilung Forschung und Versuche, Sektion Materialprüfung, zum Chef der Sektion Technologie bei der Abteilung Forschung und Entwicklung, Unterabteilung Materialtechnik und Prüfwesen.

Wey Emil, geboren 1923, von Lupfig AG, bisher Adjunkt bei der Abteilung Forschung und Versuche, Sektion Hochfrequenztechnik, zum Chef der Sektion Richtfunktechnik bei der Abteilung Forschung und Entwicklung, Unterabteilung Drahtlose Nachrichtentechnik.

Denzler Gottfried, geboren 1917, von Uster ZH, bisher Technischer Beamter bei der Abteilung Forschung und Versuche, Sektion Materialprüfung, zum Chef der Sektion Materialprüfung bei der Abteilung Forschung und Entwicklung, Unterabteilung Materialtechnik und Prüfwesen.

Neuhaus Jean, Dr. rer. pol., geb. 1912, von Lützelflüh BE, bisher Wissenschaftlicher Adjunkt beim Postdepartement, zum Chef der Dienstgruppe Planung und Studien beim Postdepartement.

Ducrey Peter, geboren 1920, von Alterswil FR, bisher Adjunkt beim Fernmelde-departement, Sektion Allgemeine Dienste, zum Adjunkt bei den Fernmeldediensten.

Der Vorstand der Vereinigung Pro Telefon wählte zum neuen Geschäftsführer der Pro Telefon:

Koch Joseph, geboren 1920, von Entlebuch LU, bisher bei der Unterabteilung Fernnetze der Fernmeldedienste der Generaldirektion PTT.