Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 76 (1985)

Heft: 5

Rubrik: Im Blickpunkt = Points de mire

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: 10.07.2025

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

Im Blickpunkt
Points de mire

Energietechnik
Technique de l'énergie

HGÜ-Schalter schliesst Lücke in der Hochspannungs-Gleichstromübertragungstechnik

Die Stadt Los Angeles bezieht einen guten Teil ihrer elektrischen Energie über eine 1400 km lange 500-kV-Hochspannungsleitung aus dem Norden der USA. Diese «Pacific Intertie» – Pazifik-Stromschiene – bedient sich der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ), deren Vorteil auf sehr langen Strecken in den gegenüber Drehstrom geringeren Übertragungsverlusten liegt. In der etablierten HGÜ-Technik waren bisher nur Leitungen zwischen zwei Punkten möglich. Durch die erfolgreiche Erprobung des ersten HGÜ-Schalters in Celilo an der Grenze zwischen den US-Bundesstaaten Oregon und Washington können nun auch mehrere Punkte miteinander verknüpft, d.h. kleine HGÜ-Netze betrieben werden.

Einen solchen Schalter hat es trotz vieler Ideen und Versuche bisher noch nicht gegeben. Beim Schalten hoher Wechsel- bzw. Drehströme wird der Strom jeweils in seinem Nulldurchgang gelöscht. Selbst dann muss man etlichen technischen Aufwand (z. B. Blasen mit Druckluft oder SF_6) betreiben, damit der entstehende Lichtbogen gelöscht wird. Hochspannungs-Gleichströme hingegen, wie sie in HGÜ-Leitungen fliessen, haben keinen natürlichen Nulldurchgang und konnten bisher nicht geschaltet werden. Vielmehr regelte man mit den Gleichrichterventilen die Spannung auf null und öffnete dann die Schalter, ein nicht sehr rationelles Vorgehen.

Die Lösung von BBC besteht im Prinzip darin, den Gleichstrom während des Ausschaltvorganges mit Hilfe eines elektrischen Nebenkreises soweit zum Schwingen zu bringen, dass er für einen Augenblick den Wert null erreicht und löscht. Technisch und wirtschaftlich interessant an diesem Konzept ist, dass dieser Schalter ausschliesslich aus vorhandenen und erprobten Komponenten besteht. Mit den neuen Schaltern können bestehende HGÜ-Leitungen zu Netzen ausgebaut und Neuanlagen komplexer geplant werden, ein markanter Fortschritt bei der Energieübertragung mit Hochspannungs-Gleichstrom.

(Information BBC)

Méthodes modernes de la mesure des courants

[D'après plusieurs articles sur le thème «méthodes modernes de la mesure des courants» dans RGE (1984) 5, p. 283...312]

Un des aspects fondamentaux de la problématique du mesurage en électricité est celui d'établir une relation fidèle entre le phénomène intrinsèque et l'instrument qui en rend compte. Les dispositifs utilisés principalement jusqu' à présent (shunts et transformateurs mesure), ne réalisent que partiellement les conditions fixées soit:

- Transmettre ou reproduire une image fidèle et précise du «courant fort» pour toutes formes de courant
- Assurer une très bonne isolation galvanique entre le circuit courant fort, qui est souvent à un potentiel élevé, et les circuits courant faible. Pour certaines applications, une double isolation est même nécessaire.
- Présenter une totale indépendance aux fluctuations des conditions environnates, telles que la température, l'humidité, les champs magnétiques, les chocs mécaniques.
- Avoir une forte immunité aux transitoires en mode commun, c'est-à-dire que les brusques variations de potentiel du circuit courant fort ne doivent pas influencer le circuit courant faible.
- Supporter sans dommage d'importantes surcharges électriques, par exemple lors de courts-circuits accidentels du système courant fort.
- Modifier le moins possible le dispositif courant fort dans lequel il est implanté, c'est-à-dire que la résistance, l'inductance et la capacité de l'élément de liaison implanté dans un circuit doivent être aussi faibles que possible.
- Pouvoir se réaliser pour une grande gamme de calibres, afin de satisfaire un large éventail d'applications.

La mise en œuvre de dispositifs électroniques dans la technique du mesurage a permis de faire appel à des phénomènes, au demeurant connus depuis fort longtemps, mais qui sont liés à la grandeur à mesurer par une liaison fonctionnelle autre que celle de la proportionnalité. L'ensemble de ces dispositifs est désigné sous le nom générique de capteurs de mesure.

C'est ainsi que sont successivement décrits différents capteurs d'intensité à effet Hall. Le capteur à effet Hall est constitué d'une plaquette semiconductrice mince pourvue de deux électrodes d'alimentation et de deux électrodes de mesures sises dans un plan perpendiculaire. Lorsqu'une telle plaquette est alimentée par un courant électrique et est soumise à un champ magnétique perpendiculaire à sa plus grande face, les bornes de sorties présentent une différence de tension dite tension Hall, laquelle est utilisée comme grandeur de mesure. On peut aussi utiliser une méthode de compensation, c'est-à-dire qu'on crée un flux magnétique antagoniste dans le dispositif de mesure, la cellule de Hall étant alors utilisée comme instrument de zéro.

Une autre approche de la question consiste à utiliser une bobine sans noyau magnétique sous forme de tore et qui délivre une tension proportionnelle à di/dt et restitue une valeur équivalente du courant mesuré grâce à l'utilisation d'un intégrateur.

Finalement, une variante possible des méthodes de mesure traditionnelles se présente sous la forme d'un capteur optique basé sur l'effet Faraday et utilisant un interféromètre de Sagnac à fibre optique unimodale couplé à un laser bifréquence. L'article aborde les problèmes relatifs à la réalisation d'une fibre optique unimodale conservant la polarisation lors de la propagation de la lumière, ainsi que ceux qui sont liés à la fabrication de la source laser bifréquence.

Les diverses contributions mettent en évidence des résultats expérimentaux qui montrent un bon accord avec les principes théoriques énoncés.

M. Fromentin

Mesures de la résistance de terre

[D'après *F. Dawalibi, C.J. Blattner:* Earth Resistivity Measurement Interpretation Techniques. IEEE Trans. PAS-103 (1984) 2, p. 374...382]

L'article s'intéresse aux problèmes de dimensionnement des systèmes de mise à terre de lignes de transmission. Les défauts les plus fréquents apparaissant sur les lignes, c'est-à-dire les surtensions atmosphériques et les courts-circuits phase-terre, s'accompagnent de courants de défaut dont la propagation dans le sol, milieu tridimensionnel et non homogène, est difficile à prévoir. Les techniques d'interprétation décrites, mettant à profit les possibilités de calcul des ordinateurs modernes, permettent le développement de modèles fiables et assez simples de la structure de la terre.

Le modèle de base considère le sol comme formé d'une couche superficielle de résistivité différente de la couche profonde; il s'agit alors de déterminer la résistivité des deux couches et l'épaisseur de la couche supérieure. En réalité, le sol présente souvent des discontinuités de nature géologique ou dues à la présence d'objets conducteurs (tuyaux, câbles,...) enfouis dans le sol; un modèle plus élaboré doit alors être défini.

Traditionnellement, les mesures étaient interprétées par des spécialistes se basant sur une grande expérience. Par contraste, les méthodes analytiques sont théoriquement indépendantes de la personne qui les applique. En pratique, il s'est avéré que les meilleurs résultats étaient obtenus par la combinaison de l'expérience et de l'analyse. L'interprétation empirique permet alors de proposer le ou les modèles explicatifs les plus appropriés, tandis que les paramètres du modèle sont calculés par des méthodes analytiques.

La première technique utilise des abaques visualisant les équations des différents modèles; les courbes obtenues à la suite des mesures sont comparées avec les abaques et permettent de déterminer les valeurs numériques recherchées. Dans la seconde technique, ces valeurs sont directement calculées par un programme d'ordinateur fonctionnant par itération. Ce programme interactif est d'un usage très aisé pour des non-informaticiens. Un exemple tiré de la réalité montre des résultats très proches pour les deux techniques d'interprétation. *P. Desponds*

Informationstechnik
Technique de l'information

Absolutgeber zur Robotersteuerung

[Nach *A. Weckenmann* und *C. Linhart:* Absolutgeber zur Steuerung von Handhabungmaschinen, IM 51(1984)5, S. 165...170]

Universell einsetzbare Industrieroboter weisen in der Regel 6 Achsen auf. Um den Effektor (d. h. Greifer, Werkzeug usw.) richtig zu orientieren, sind in den Gelenken Winkelsensoren eingebaut, deren Meldung in einer Kontrolleinheit verarbeitet wird. Diese Winkelsensoren haben einige Nachteile. Erstens ist eine höhere Genauigkeit der Sensoren erforderlich, je weiter weg sich das Gelenk vom Effektor befindet, zweitens wirkt sich die Länge der steifen Elemente auf die Fehlergrösse aus (ein Fehler im Schultergelenk wirkt stärker als einer im Fingergelenk) und drittens ist die zu verarbeitende Informationsmenge relativ gross, da jede Winkelmeldung in Polarkoordinaten umgewandelt werden muss, bevor sie weiterverarbeitet wird. Auch die Befehle an die Antriebsorgane müssen in eine organgerechte Form gebracht werden. Die Messung absoluter Winkel brächte deshalb eine grosse Erleichterung.

Der konventionelle Kreiselkompass, der seit Jahren in der Navigation verwendet wird, war für den Einsatz bei Industrierobotern zu wenig genau. Nun wurde aber schon 1913 von Sagnac die Verwendung von Lichtstrahlen zur Bildung eines Lichtkreisels vorgeschlagen. Seine praktische Realisierung aber ist allerdings erst seit etwa 20 Jahren möglich. Das Prinzip ist das folgende: Ein geschlossener Lichtweg umschliesst eine Fläche und wird vom Licht in zwei Teilstrahlen in entgegengesetzten Richtungen umlaufen. Bei einer Drehung des den Lichtweg festlegenden Aufbaus verkürzt sich die Umlaufzeit des gegensinnig umlaufenden Teilstrahles, die des gleichsinnig umlaufenden wird länger. Die so verursachte Phasenverschiebung gegenüber dem Ruhezustand lässt sich an den Interferenzstreifen messen, die beim Überlagern der austretenden Teilstrahlen entstehen. Mit Glasfasern kann man die Wirkung verstärken, da Mehrfachumläufe leicht realisierbar sind und die Spiegel wegfallen. Zusätzlich kann man durch Frequenzmodulation eine zusätzliche Phasenverschiebung erreichen, die eine erhöhte Empfindlichkeit zur Folge hat. Die Entwickung ist in dieser Richtung noch nicht abgeschlossen.

Eine andere Methode arbeitet mit einem optischen Dreieck, das sowohl als Messbasis wie auch gleichzeitig als Laserresonator dient, wobei an 2 Ecken wiederum Vollspiegel, an der dritten ein halbdurchlässiger Reflektor angebracht sind. Damit sind schon sehr kleine Drehraten bei relativ vernünftigen Aufbauten messbar. Allerdings sind Rückkopplungseffekte zwischen den Strahlen nicht zu vermeiden, so dass zusätzliche Massnahmen notwenig sind. Heute kann ein Geschwindigkeitsbereich von mehreren 100°/s mit einer Auflösung bis zu einigen Winkelsekunden erfasst werden. Der Vorteil für den Prozessor ist erheblich; jedes Gelenk kann unabhängig auf seine Sollstellung gebracht und die Rechenarbeit auf die Feineinstellung und deren Aufteilung auf die verschiedenen Gelenke reduziert werden. Die Anordnung des Lagegebers ist nicht mehr an die Gelenkachse gebunden, am Effektor angebracht sind meist dreiachsige Kreiselsysteme mit eigener Auswerteeinheit vorgesehen.

O. Stürzinger

Funktelefonnetz für mobile Stationen

[Nach *C. Grauel* und *H. Pfannschmidt:* Im 900-MHz-Band: Von Zelle zu Zelle. Funkschau (1984)7, S. 57...59]

Der Fernsprechverkehr über Funkstrecken zu mobilen Teilnehmerstationen ist seit längerer Zeit mit begrenzter Teilnehmerzahl möglich. Die hiefür benützbaren Funkfrequenzen sind das 150- und 450-MHz-Band. Die im allgemeinen guten Erfahrungen im Funk-Fernsprechverkehr haben eine ständig zunehmende Nachfrage zur Folge, wobei interessierte Benützer vor allem Automobilisten, Bahnen und Schiffe sind. Die Kapazitätsgrenze der vorhandenen Systeme wird jedoch in einigen Jahren erreicht sein. Das sich gegenwärtig in Entwicklung befindende *mobile automatische Telefonsystem (MATS) EC 900,* eine Gemeinschaftsentwicklung von Siemens, Thomson CSF, Philips und CIT-Alcatel, ist gemäss der Empfehlung der WARC (World Administrative Radio Conference) in das 900-MHz-Band gelegt worden und ermöglicht so einen Systemausbau auf 1000 Kanalfrequenzpaare. Das wesentlichste Merkmal des MATS ist der vollautomatische Verbindungsaufbau vom und zum ortsungebundenen, mobilen Teilnehmer. Neben einem Netz zahlreicher Funkzellen mit ortsfesten Sende-Empfangsstationen erfordert das System Lokal- und Regional-Funkvermittlungsstellen, eine Operationszentrale und die üblichen Vermittlungszentralen des öffentlichen Fernsprechnetzes.

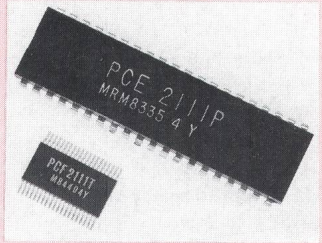
Die Auswahl der jeweils günstigsten Funkstrecke erfolgt durch einen Mikroprozessor mit Hilfe des sogenannten Organisationskanals der mobilen S/E-Station, über welchen zudem verschiedene Kontroll- und Überwachungsfunktionen ablaufen. Der Wechsel von einer Funkzelle zur andern wird bei Unterschreitung eines kritischen Funksignalpegels ebenfalls mittels des Organisationskanals vollzogen. Dabei wird ein mit einem Gespräch belegter Kanal für max. 0,5 Sekunden unterbrochen, ein für die Gesprächsteilnehmer absolut tragbarer Wert.

Die Verfasser beschreiben im weiteren ausführlich den Verbindungsaufbau, die Funktion des im Zeitmultiplex arbeitenden Organisationskanals, dessen Überwachungsfunktion, die Funkzonenwahl und verschiedene Kontrollfunktionen.

H. Klauser

Faselec: Eine Schweizer Entwicklung wird Weltstandard

Allzu leicht wird oft behauptet, die Schweiz habe die Entwicklung der Elektronik und Mikroelektronik verpasst. Dabei wird vergessen, dass die Faselec AG bereits 1966 als Gemeinschaftsunternehmung für die Schweizer Industrie gegründet wurde. Aktionäre sind Autophon, BBC, Contraves, Ebauches, Fédération Horlogère Electronique, Landis & Gyr, Philips sowie Zellweger. Faselec entwickelt und fabriziert integrierte Schaltungen in



Standardgehäuse DIL 40 und Miniaturgehäuse VSO 40

CMOS-Technologie sowie hybride Schaltungen in Dickfilm- und Dünnfilmtechnologie. Die jüngste IC-Entwicklung ist der Microcontroller PCD 3343 für moderne Telefon-Teilnehmerstationen [1]. Er vervollständigt die bisherige Telefonie-IC-Familie und ist durch niedrigen Stromverbrauch und hohe Flexibilität gekennzeichnet.

Zwei Besonderheiten seien dabei erwähnt: Der IC hat Strukturabmessungen von 3 µ. Dank dem von Faselec entwikkelten SACMOS-Prozess sind Sicherheitsabstände unnötig, was zu kleinstmöglichen Flächen und hoher Packungsdichte führt. Dies war eine Voraussetzung, um die komplexe Schaltung des PCD 3343 in einem IC verwirklichen zu können. Anderseits hat sich Faselec auch immer intensiv mit der Optimierung der Gehäuse befasst. Ihr Miniaturgehäuse für CMOS IC, das SO-Gehäuse (SO für Swiss Origin oder Small Outline) ist heute ein Weltstandard.

Faselec beschäftigt rund 400 Mitarbeiter und erzielt einen Umsatz von etwa 65 Mio Fr., davon etwa 75% im Export über örtliche Philips-Organisationen. Ungefähr die Hälfte der von der Schweizer Industrie benötigten Uhren-IC stammen von Faselec.

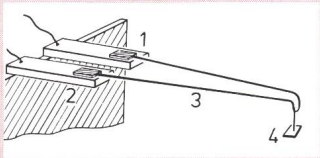
[1] *P. Müller, M. Lenggenhager:* Ein Telefonie-Mikrocomputer. Bull. SEV/VSE 75(1984)7, S. 351...354.

Verschiedenes – Divers

Auf ein hunderttausendstel Milligramm genau

Im Philips-Forschungslaboratorium in Eindhoven ist eine einfache, robuste und doch sehr genaue und empfindliche Mikrowaage entwickelt worden. Änderungen der Masse werden hierbei über die Änderung der

Resonanzfrequenz einer «Haarnadel» aus Quarzdraht gemessen, an der der zu wiegende Gegenstand aufgehängt wird. Die «Haarnadel» wird von einem piezoelektrischen Biegeelement in Schwingungen versetzt; die Frequenz der Schwingungen wird variiert. Ein zweites Biegeelement misst die Amplitude der angeregten Schwingungen. Bei einer Probe von 5 mg können Massenveränderungen bis zu einem hunderttausendstel Milligramm noch wahrgenommen werden. Die Waage kann z.B. für die Messung der Adsorption von Wasser an Glas oder Kunststoff eingesetzt werden.



Das Prinzip der von *B.J. Mulder* entworfenen Waage ist in der Abbildung wiedergegeben. Wird an das Piezoelement (1) – ein Teil eines Tonaufnehmers – eine Wechselspannung gelegt, dann wird es in Schwingungen versetzt. Diese Schwingungen werden auf einen haarnadelförmigen Aufhänger aus Quarzglas (3) übertragen, der seinerseits ein zweites Piezoelement (2) zu Schwingungen anregt und infolge des Piezoeffektes in diesem Element eine Wechselspannung erzeugt. Die Frequenz der bei (1) angelegten Spannung wird im Bereich der Resonanzfrequenz des Aufhängers variiert und die bei (2) abgegebene Spannung gemessen. Bei der Resonanzfrequenz des Aufhängers ist die Amplitude maximal und daher auch die bei (2) abgegebene Spannung. Aus dem Verlauf der Wechselspannung bei (2) als Funktion der Frequenz der bei (1) angelegten Wechselspannung lässt sich die Resonanzfrequenz des Aufhängers sehr genau bestimmen. Da diese Resonanzfrequenz von der Last am Aufhänger abhängt, kann auf diese Weise eine Änderung der Masse (4) am Ende des Aufhängers genau bestimmt werden.

Moleküllaser

[Nach *H.P. Röser* und *R. Wattenbach:* Der optisch gepumpte Moleküllaser für den Wellenlängenbereich 10 µm bis 2 mm. Laser und Optoelektronik 16(1984)3, S. 165...175]

Mit dem Wellenlängenbereich zwischen Infrarot und 2 mm befasst man sich erst seit einigen Jahren. Plasmaforschung, Werkstoffprüfung, Radioastronomie sowie Umwelt- und Weltraumforschung gaben den Anstoss dazu. Heute dekken optisch gepumpte Moleküllaser diesen Wellenlängenbereich mit mehreren tausend Laserlinien fast vollständig ab, und mit jeder Neuentdeckung eines laseraktiven Moleküls erhöht sich diese Zahl um mehr als 50 Linien. Diese Moleküllaser erzeugen im kontinuierlichen Betrieb einige Milli- und im Pulsbetrieb mehrere Megawatt. Die Amplitudenstabilität beträgt ±1% innerhalb einer halben Stunde und die Frequenzstabilität 100 kHz pro Stunde.

Das Prinzip des Moleküllasers basiert auf den komplizierten Schwingungen mehratomiger Moleküle, die als Überlagerungen einer bestimmten Anzahl von Grundschwingungen verstanden werden. Die Anzahl dieser Grundschwingungen hängt von der Anzahl der Atome und der Symmetrie im Molekül ab. Zu jedem Schwingungsniveau gibt es eine Vielzahl von Rotationsniveaus. Bei linearen Molekülen, so z.B. bei CO und CO_2, hängt die Energie dieser Rotationsniveaus nur von der Drehimpulsquantenzahl ab. Die Anregung des Lasers erfolgt durch *optisches* Pumpen. Als Pumpquelle eignet sich z.B. der CO_2-Laser, der etwa 100 Laserlinien zwischen 9...10 µm besitzt. Ein geeignetes Molekül, welches ein Schwingungsband in diesem Wellenlängenbereich hat, ist z.B. CH_3F (Wellenlänge etwa 9,5 µm). Voraussetzung für die Eignung ist die zufällige Koinzidenz zwischen einer CO_2-Laserlinie und einem Schwingungs-Rotationsübergang des CH_3F. Das ist im vorliegenden Beispiel der Fall. Die Differenz zwischen Pump- und Absorptionsfrequenz (Fehlanpassung) beträgt nur 20 MHz, weshalb ein Laserübergang bei 496 µm möglich ist.

Die Intensität der Submillimeterstrahlung hängt ausser von den Moleküleigenschaften, wie z.B. Dipolmoment, Pumpsättigung, Quantenzahlen und Auswahlregeln auch von den Eigenschaften des Resonators ab. Dieser besteht im wesentlichen aus einem Einkoppelspiegel für die CO_2-Laserstrahlung, aus einem beweglichen Auskoppelspiegel für die Submillimeter-Laserstrahlung und einem geeigneten Wellenleiter.

R. Zwahlen

Le Groupe de Talloires:
Herausforderung an die Informationsgesellschaft

Abgestützt auf die Hochschule St.Gallen für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, hat in letzter Zeit eine Gruppe von Wissenschaftern und Industriellen Europas den Themenkreis Informatisierung von Gesellschaft und Wirtschaft untersucht. In einem Kolloquium vom 20./21. September 1984 wurden die Resultate der Untersuchung besprochen und eine Proklamation erarbeitet unter dem Titel:

«Die Herausforderung der Informationsgesellschaft» Eine politische Agenda westeuropäischer Wirtschaftsführer.

Die Hauptpunkte dieser Proklamation sind:

1. Zusammenfassung: Fakten, Chancen und Risiken
2. Agenda für die Unternehmensführung
3. Agenda für die Sozialpartner
4. Agenda für die Erziehung, Aus- und Weiterbildung
5. Agenda für die öffentliche Hand auf allen Ebenen
6. Agenda für die Sozialwissenschaften

Ausserdem haben die Vorarbeiten dieses Arbeitskreises zur Veröffentlichung eines Buches geführt. Unter dem Titel

«Informatisation: Und führen, wohin Du nicht willst?»

äussern sich darin verantwortungsbewusste Persönlichkeiten wie Prof. Dr. *D. Altenpohl, C. de Benedetti,* Dr. *W. Dekker* zu wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Problemen der Informationsgesellschaft.

Mitglieder des SEV können den Text der Proklamation des «Groupe de Talloires» beim SEV, Vereinsverwaltung, erhalten.

Das Buch «Informatisation: Und führen, wohin Du nicht willst?» kann ebenfalls über den SEV, Vereinsverwaltung, bestellt werden bis zum 15. März 1985 zum Subskriptionspreis von etwa Fr. 20.–.

Mitarbeit an der Rubrik «Im Blickpunkt»

Sind Sie interessiert, periodisch kurze Zusammenfassungen von Aufsätzen anderer Fachzeitschriften zu verfassen?

Wir suchen noch einige Mitarbeiter aus allen Bereichen der Elektrotechnik (Energie- und Informationstechnik). Gelegentlich ist auch ein Fachbuch zu besprechen (Rubrik «Literatur»). Vorgesehen sind etwa drei bis vier Beiträge pro Jahr; sie werden honoriert.

Interessenten wenden sich bitte an die Bulletin-Redaktion, Herrn Dr. H.P. Eggenberger, Tel. 01/384 92 24.

Collaboration à la rubrique «points de mire»

Etes-vous intéressé à résumer périodiquement des articles ayant paru dans d'autres revues techniques?

Nous cherchons encore quelques collaborateurs de toutes les spécialités de l'électrotechnique et des techniques de l'information. A la place d'un résumé d'article il peut s'agir à l'occasion d'un compte rendu d'un livre destiné à la rubrique «bibliographie». La collaboration porterait sur trois à quatre communications par année, qui seront rétribuées.

Les personnes intéressées voudront bien s'adresser à la rédaction du Bulletin, M. H.P. Eggenberger, tél. 01/384 92 24.