

Verschiedenes = Divers = Notizie varie

Objektyp: **Group**

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**

Band (Jahr): **58 (1980)**

Heft 2

PDF erstellt am: **17.09.2024**

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.

Der elektrische Kontakt Bericht über die VDE-Fachtagung «Kontaktverhalten und Schalten»

Theodor GERBER, Bern

620.193.621.316.5.621.318.5.021

Am 4. und 5. Oktober 1979 fand in Karlsruhe das 5. Seminar über «Kontaktverhalten und Schalten» statt, veranstaltet von der Energietechnischen Gesellschaft und der Nachrichtentechnischen Gesellschaft des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE). Das Interesse an dieser Tagung war dieses Jahr besonders gross, nahmen doch rund 250 Teilnehmer daran teil.

Die Schwerpunkte der Vorträge betreffen

- Grundlagen elektrischer Kontakte
- Prüfverfahren und Gebrauchsverhalten
- Wechselwirkungen zwischen Gerätekonstruktion und Kontaktwerkstoff
- Kunststoffe in der Kontakttechnik
- neue Kontaktierungsverfahren

Nachfolgend sind Vorträge zusammengefasst, die vorwiegend Kontaktprobleme der Nachrichtentechnik betreffen.

Grundlagen elektrischer Kontakte; Umgebungseinflüsse

Die Tagung wurde durch einführende Vorträge aus dem Gebiet der Kontaktphysik eröffnet. Als erster Redner fasste A. Keil, Pforzheim, den heutigen Wissensstand über die sogenannten lösbaren Kontakte zusammen (darunter fallen zum Beispiel alle Relais- und Steckkontakte, nicht aber Dauerverbindungen wie Lötstellen und Wickelverbindungen). Die einfache klassische Theorie des Begründers der Kontaktphysik, R. Holm, ist abgelöst worden durch Modell- und topographische Theorien. Die entsprechenden Formeln sind allerdings recht kompliziert und erfordern zur Auswertung eine elektronische Datenverarbeitungsanlage. Für die Praxis sind jedoch empirische Beziehungen gut brauchbar; sie setzen nur die Kenntnis des Kontaktmaterials, der Kontaktkraft und der Oberflächengüte (Mikrogeometrie) des Kontaktstückes voraus.

Grosses Interesse bringen KontaktHersteller und -verwender den umweltbedingten Einflüssen entgegen. Es liegen Ergebnisse vieler diesbezüglicher Untersuchungen vor. Fremdschichten, die auf

derartige Einflüsse zurückzuführen sind, können wie folgt klassiert werden:

- Deckschichten, die sich infolge Adsorption und nachfolgender Polymerisation aus Schadstoffen der Umweltatmosphäre (zum Beispiel aus Kunststoffen, Bodenpflegemitteln) bilden
- Korrosionsprodukte (Oxide, Sulfide, Chloride und andere), die infolge Reaktion mit der Umgebungsatmosphäre entstehen
- Ablagerungen von Fremdkörpern (Staub, Kunststoffpartikeln, Abriebprodukte) während des Betriebes sowie Oberflächenverunreinigungen, die bereits während der Fertigung anfallen

Trocken schaltende Kontakte, das heisst solche, die keine oder nur geringe elektrische Lasten schalten ($< 80 \text{ mW}$, $< 10 \text{ mA}$), reagieren besonders empfindlich auf Oberflächenverunreinigungen. Es kann nötig sein, derartige Kontakte vor ihrem Einsatz mit einigen 1000 Schaltungen zu «formieren».

Bekanntlich können Diffusionsvorgänge in Edelmetall-Deckschichten zu Kontaktstörungen führen. Man ist sich bewusst geworden, dass bei galvanisch aufgetragenen Schichten unangenehme Überraschungen möglich sind.

L. Borchert, München, befasste sich eingehend mit dem «nachrichtentechnischen Kontakt». Er erläuterte im einzelnen die Mikrovorgänge beim Schliessen und Öffnen solcher Kontakte; induktive und kapazitive Parameter der angeschlossenen Lastkreise spielen dabei eine ausschlaggebende Rolle. Gemäss Siemens-Erfahrung bewähren sich als Kontaktwerkstoffe im nachrichtentechnischen Einsatz an erster Stelle Gold-Nickel (95/5), Silber-Palladium (70/30...50/50) sowie Reinsilber. Bei Palladiumgehalten unter 50 % ist kein störender Brown-powder-Effekt zu erwarten.

Ausschliesslich dem Einfluss organischer Dämpfe gewidmet war der Vortrag von M. Huck, Pforzheim. Die sogenannte Kontaktaktivierung (eigentlich eine unpassende Bezeichnung, handelt es sich doch um einen kontaktverschlechternden Vorgang!) wird durch kohlenstoffhaltige Produkte verursacht, die bei der Zersetzung organischer Dämpfe entstehen. Die auf der Kontaktfläche abgelagerten Kohlenstoffpartikeln bewirken, dass Anzahl und Brenndauer der Mikrolichtbögen beim schaltenden Kontakt erhöht werden. Dies hat vermehrten Abbrand zur Folge.

Die Reibpolymerisation (der bekannte Brown-powder-Effekt ist darauf zurückzuführen) und die spontane Polymerisation organischer Dämpfe führen ebenfalls zu teilweise gravierenden Kontaktverschlechterungen. In Laborversuchen wurden der Einfluss verschiedener Kunststoffe beziehungsweise von deren Dämpfen ermittelt, unter anderem von Polyäthylen, Polystyrol, Epoxidkunststoff und Hartpapier. Beruhigend ist, dass bei Steckverbindern (reibende Kontaktgabe, verhältnismässig hohe Kontaktkräfte) organische Kontaminationsschichten kaum zu Störungen führen.

Lebensdauerprobleme

Die Möglichkeiten, das Verhalten und die Lebensdauer elektrischer Kontakte aufgrund zeitraffender Labortests vorauszusagen zu können, sind sehr beschränkt. Wie K.-L. Schiff, Hanau, ausführte, scheitern bei schaltenden Schwachstromkontakten entsprechende Modellversuche fast durchwegs. Nur mit praxisnahen Versuchen sind zuverlässige Ergebnisse zu erwarten. Demgegenüber sind Dauerversuche mit Gleit- und Steckkontakten zur Ermittlung ihres Verschleissverhaltens durchaus angebracht und nützlich.

Lebensdauerexperimente sollten wenn möglich auch Auskunft über das Verhalten in verseuchter Atmosphäre geben. Zurzeit sind weltweit verschiedene Untersuchungen im Gang, mit dem Ziel, entsprechende Prüfbedingungen zu normen. Unsicherheit herrscht vorläufig noch über die anzuwendende Konzentration der Schadgase (H_2S , SO_2 , NO_2) und darüber, ob sie einzeln oder gemischt anzuwenden sind. Erwähnt sei hier, dass derartige Untersuchungen auch in der Schweiz im Rahmen des CES-Fachkollegiums 50, «Klimatische und mechanische Prüfungen», beziehungsweise in dessen Unterkommission UK50/KE, «Korrosionseinfluss auf Kontakte», durchgeführt werden. Die Sektion Technische Physik der Abteilung Forschung und Entwicklung der Generaldirektion PTT ist an diesen Untersuchungen beteiligt.

Silikonkautschuke für Schaltelemente und Konnektoren

M. Streuli, Dübendorf, berichtete über ein noch nicht sehr bekanntes Kunststoffprodukt, das alle Aussicht hat, für die Halbleiterelektronik bedeutungsvoll zu werden: elektrisch oder thermisch leitender Silikonkautschuk. Dieser Kautschuk beruht nicht auf Kohlenstoffbasis, son-

dern auf Silizium- und Sauerstoffbasis. Unter Zugabe von graphitähnlichen Russbestandteilen oder feinsten Metallpartikeln wird er elektrisch leitend. Thermisch leitend kann er durch Beigabe mineralischer Komponenten hergestellt werden.

Die wichtigsten günstigen Eigenschaften der Silikonkautschuke sind

- Temperaturbereich $-60...+200\text{ }^{\circ}\text{C}$
- kleine Temperaturabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften
- keine Feuchtigkeitsaufnahme
- sehr gute Alterungs- und Witterungsbeständigkeit
- widerstandsfähig gegen Bakterien und Pilzbefall
- physiologisch unbedenklich
- ohne Zusätze elektrisch sehr gut isolierend ($10^{14} \dots 10^{15}\ \Omega\ \text{cm}$)
- spezifischer elektrischer Widerstand bei Anfertigung als Halbleiter $0,03...20\ \Omega\ \text{cm}$

Nachteile, die je nach Anwendungsgebiet berücksichtigt werden müssen, sind

- nur bedingte Beständigkeit gegenüber Mineralölen und Wasser oberhalb $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- schlecht klebbar
- brennbar, jedoch selbstverlöschend

Elektrisch leitende Silikonkautschuke werden für mechanisch zu betätigende Schaltkontakte im μA -Bereich, also für die Halbleitertechnik, benützt. Als Schaltmatten ausgebildet, können sie die Funktion von Federkontakten übernehmen, den Druckpunkteffekt eingeschlossen. Bei abwechselungsweiser Anordnung von elektrisch leitenden und nichtleitenden Lamellen entstehen statische Kontaktelemente (Interkonnektoren); solche finden bereits Verwendung als lösbare Verbindungselemente der Elektronik, zum Bei-

spiel zwischen Leuchtanzeige und gedruckter Schaltung. Grossflächige Formen dienen als Heizfolien. Es ist ferner möglich, Silikonkautschuke so herzustellen, dass sie nur unter Druck elektrisch leitend sind. Anwendungsgebiet: beispielsweise Kontaktmatten für automatische Türbetätigung. Wärmeleitende Silikone eignen sich auch anstelle von Glimmer als flexible Wärmedissipatoren für Leistungstransistoren.

Neue Schweißverfahren für Kontaktierungen

Unter diese Verfahren fallen das Elektronenstrahlschweißen, das Schweißen mit Laser und das Ultraschallschweißen. Ihnen ist gemeinsam, dass grosse Stückzahlen von Metallteilen, besonders Kontaktelemente, rationell miteinander verbunden werden können.

G. Schubert, München, sprach über die Möglichkeiten und Grenzen des *Elektronenstrahlschweißens*. Typisch sind hohe Schweißgeschwindigkeit und Leistungsdichte, die es unter anderem ermöglichen, Werkstoffe unterschiedlicher thermischer Eigenschaften zu verschweißen. Es sind Schweisseinrichtungen auf dem Markt, bei denen die Zeit für das notwendige Evakuieren keine Rolle spielt. Hauptanwendungsgebiete sind das Schweißen von Halbzeugen zur Herstellung von Kontaktmetallen und das Verschweißen von fertig bearbeiteten elektrischen Komponenten wie Mikro-Relaisgehäusen.

Laserschweißen ist seit etwa 10 Jahren eingeführt. Der Vortrag von P. Seiler, Schramberg, zeigte die modernen Verfahren und Geräte auf. Es werden fast ausschliesslich gepulste Festkörperlaser

benützt. Die notwendige Pulsenergie beträgt für kleine Schweißpunktdurchmesser (etwa $0,1\ \text{mm}$) rund $10\ \text{Ws}$ bei einer mittleren Leistung von $20\ \text{W}$. Anwendungsgebiete sind: Verschweißen von Kontaktfedern und Anschlussstiften für Steckverbinder, Aufschweißen von Kontakten auf Thermobimetalle, Anschweißen von Spiralfedern für Drehspulinstrumente.

Das dritte der erwähnten Verfahren, das *Ultraschallschweißen*, war Gegenstand des Vortrags von D. Stöckel, Pforzheim. Diese Methode hat sich zum Verbinden von Kunststoffteilen bereits weitgehend bewährt. Erst in neuer Zeit wird sie auch zum Zusammenfügen von Metallteilen benützt. Hauptvorteile sind: nur unwesentliche Erwärmung der Werkstücke, keine besondere Oberflächenbehandlung nötig, Verschweißen von Metallen und Nichtmetallen möglich. Erfolgreich ist das Ultraschallschweißen beim Aufschweißen abbrandfester Kontaktwerkstoffe (zum Beispiel Silberkadmiumoxid und Silberzinnoxid), die mit herkömmlichen Verfahren nur schlecht geschweisst oder verlötet werden können.

Schlussbemerkungen

Wie einleitend bemerkt, wurden in der vorliegenden Zusammenfassung in erster Linie die Vorträge besprochen, die den Nachrichtentechnikern und besonders auch den Materialprüfer interessieren. Weitere Vorträge befassten sich mit Kontaktverhalten und Schalten in der *Energetechnik*. Die sich hier stellenden Probleme sind zum Teil weniger komplex; Laboratoriumsversuche liefern eher verbindliche Aussagen über das Kontaktverhalten, als dies bei Schwachstromkontakten der Fall ist.

Ineltec 1979 — placée sous le signe d'une nouvelle dimension du progrès

Daniel SERGY, Berne

061.43(100)(494.23):621.3:621.38:621.39

Le traditionnel Salon de l'électronique industrielle et de l'industrie électronique Ineltec a eu lieu à Bâle du 9 au 13 octobre 1979. L'industrie électrotechnique et électronique est caractérisée, tant sur le plan mondial qu'en Suisse, par un taux d'accroissement de 10% . Cette situation se reflète dans l'importance toujours plus grande de la manifestation qui, cette année, comptait 834 exposants occupant une surface de $26\ 000\ \text{m}^2$. Les technologies de l'électrotechnique et de l'électronique industrielle influencent et modifient la façon d'exister, le milieu et le travail de l'homme. Cependant, vouloir vivre dans les pays industrialisés sans l'apport des moyens offerts par ces techniques n'est plus pensable.

Nouvelles dimensions de la notion de progrès

Dans son allocution d'ouverture et de bienvenue, F. Walthard, Directeur général

de la Foire suisse d'échantillons de Bâle, devait souligner que l'Ineltec 79 se déroulait dans une période où, plus que jamais, toutes les valeurs, tant spirituelles que matérielles, changeaient. Il n'y a pas encore très longtemps, le progrès était synonyme du remplacement de la force musculaire par la machine, sur le plan technique, et de la satisfaction rapide de désirs toujours plus pressants, sur le plan matériel. Ce n'est que depuis peu — et d'une façon accrue ces derniers mois — que les limites d'une telle croissance et celles de la notion de progrès, qui n'était mis en doute par personne, se dessinent avec plus de précision. Des voix de plus en plus nombreuses se font l'écho d'appréhensions ou de craintes et l'on se demande si ce qui était considéré jusqu'ici comme le progrès ne pourrait pas conduire l'humanité sur une voie sans issue, de laquelle elle aurait de la peine à sortir, vu les possibilités limitées d'utilisation de l'énergie et d'autres ressources matérielles ou vu les atteintes à l'environnement. Ceux qui, considérant la remise en question de certaines valeurs incontestées jusqu'à nos jours, préconisent le retour à une vie plus simple ou le retour à la nature prennent à leur compte des for-

mules qui redeviennent actuelles chaque fois que l'homme, se trouvant à la croisée des chemins, ne sait quelle direction prendre pour atteindre l'objectif qu'il s'imagine. Cet objectif ne peut consister — pour l'ensemble des hommes en tant qu'espèce ou individus — qu'en une utilisation plus équilibrée des moyens disponibles pour obtenir une certaine qualité de vie. Tant que l'humanité ne sera pas assez folle pour se détruire elle-même, elle devra aborder les questions qui se posent et forger son futur en s'appuyant sur les connaissances des générations précédentes et sur celles du présent. Le progrès économique et technique, mais aussi celui réalisé dans tous les autres domaines, est la seule possibilité vraiment réaliste qui permette de résoudre, dans l'immédiat et à l'avenir, des problèmes aux dimensions toujours nouvelles. C'est pourquoi il est particulièrement important de veiller à ce que, se fondant sur les découvertes scientifiques du 20^e siècle, une civilisation nouvelle puisse prendre naissance, dans laquelle les valeurs matérielles seront supplantées par les valeurs spirituelles. C'est là ce qu'il convient d'appeler les nouvelles dimensions de la notion de progrès.

Dans ce contexte, et pour perpétuer un usage, la direction du Salon avait invité deux spécialistes à faire le point sur des questions d'actualité. Il appartient tout d'abord à M. P. Rogge, délégué du Conseil d'administration de Prognos SA à Bâle, de s'exprimer sur le thème

Automation — chance ou menace ?

Après avoir pris comme exemple les troubles qui naquirent, il y a 137 ans, à l'occasion de l'introduction en Suisse du premier métier à tisser mécanique et avoir souligné que cette évolution devait se concrétiser en définitive comme un bienfait pour la jeune industrie helvétique et pour les pays d'Europe occidentale, l'orateur brossa un tableau du développement technique puis économique. Ainsi, la mécanisation de l'industrie textile entraîna le développement de teintureries, d'imprimeries sur étoffe et de fabriques de couleurs. Il est intéressant de constater que ces dernières sont à l'origine d'une industrie chimique prospère, et l'on peut se demander ce qu'il en aurait été du développement des économies européennes, si les réactions déclenchées à l'époque avaient fait tache d'huile ou conduit à la mise en place de lois restrictives. Et il ne s'agit que d'un exemple. Cependant, si l'on considère l'évolution, il faut bien constater que dans un passé récent, après la première guerre mondiale, le degré élevé de mécanisation ne représentait pas une charge pour le marché du travail, en ce sens qu'il aurait créé des possibilités d'occupation intéressantes, mais dont seuls quelques-uns auraient profité. Bien au contraire, c'est un appareil de production efficace qui permit aux pays d'Europe occidentale de rester concurrentiels sur les marchés, malgré des coûts de production sans cesse croissants et une tension toujours plus grande sur le marché du travail. A l'époque, la mécanisation — et en particulier les mesures de rationalisation et d'automation — n'entraînaient pas de suppression de places de travail, mais un accroissement de la demande sur les marchés.

Après avoir émis quelques considérations au sujet de l'évolution du développement technologique et de ses conséquences économiques, sur lesquelles il serait trop long de revenir ici, M. Rogge tenta de répondre à la question qu'il s'était posée concernant les menaces ou les chances offertes par l'automation.

La nouvelle vague d'automation qui déferle sur les pays industrialisés a des effets profonds, d'une part, parce qu'elle touche tous les domaines de la technologie et, d'autre part, parce qu'elle rend obsoletes d'innombrables procédés de fabrication ou produits actuels. C'est pourquoi certaines craintes quant aux conséquences qui en découlent sont, à n'en pas douter, justifiées. Ainsi, si l'on peut prétendre que la fabrication de composants ou d'appareils selon les méthodes modernes créera de nouvelles places de travail ou permettra à de nouvelles entreprises de se développer, il n'est pas certain que cette évolution se manifeste avec suffisamment d'acuité dans les régions où prédominent les in-

dustries anciennes avec leurs places de travail traditionnelles. Cela signifie qu'il est urgent d'envisager une réorientation de la formation, de la recherche et du développement, principalement dans le domaine du logiciel et de l'ingénierie des systèmes.

A l'encontre de cet aspect de la question, il faut aussi reconnaître que la nouvelle phase d'automation crée des chances particulières pour une région comme l'Europe occidentale où les salaires sont élevés, non seulement vu son caractère technique et économique. Etant donné que l'automation entraîne des économies de personnel, cela permet de compenser, dans une certaine mesure, l'effet du coût de la main-d'œuvre. De plus, le fait que l'automation exige des investissements élevés représente également un avantage sensible pour les pays dont l'économie est caractérisée par une bonne disponibilité en capitaux. Si les entreprises d'Europe occidentale arrivent à maîtriser ces nouvelles technologies, elles pourront en retirer plus de bénéfice que les industries de pays plus riches en main-d'œuvre, mais financièrement moins forts.

En guise de conclusion à son exposé très intéressant, dont seuls certains passages sont résumés ici, l'orateur devait relever que presque deux cents ans s'étaient écoulés depuis les débuts de l'industrialisation de notre continent. Une période au cours de laquelle la force musculaire de l'homme a de plus en plus été remplacée par la mécanisation et l'automation, provoquant une augmentation de la productivité de plusieurs ordres de grandeur. Loin de s'arrêter, ce processus s'accéléra encore à l'avenir, tout au moins dans de nombreux domaines d'activité prenant une place toujours plus importante dans l'économie. Si l'on ne voit dans cette évolution qu'une menace à l'égard de l'ordre établi, des valeurs fondamentales ou de structures traditionnelles, il faudrait alors «prendre congé de l'économie mondiale» et de son développement technologique, ce qui aurait pour conséquence dernière l'abandon définitif de l'idée du plein-emploi et du bien-être.

Tendances du développement dans l'électronique

Tel était le thème de l'exposé de M. R. Dessoulavy, Professeur à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. Les principales étapes caractérisant l'avènement de l'électronique sont marquées par l'invention du tube à vide, dans les années 1920, par celle du transistor, en 1948, et par celle des circuits intégrés, au début des années 1960, qui correspond à ce qu'il est convenu d'appeler le commencement de la troisième phase du développement. En parlant des circuits intégrés, il n'est pas exagéré de songer à une révolution. La nécessité économique d'une intégration toujours plus poussée conduisit à l'exécution de fonctions sans cesse plus complexes, à une diminution spectaculaire des dimensions et à une réduction sensible du prix d'un produit déterminé. Un exemple de cette évolution

est donné par la calculatrice électronique de poche.

Une tendance typique du développement dans le domaine de l'électronique réside dans l'importance toujours plus grande du traitement numérique de l'information, liée aux possibilités accrues d'utilisation de l'ordinateur, qui n'est plus réservé uniquement aux calculs scientifiques, mais pénètre chaque jour davantage dans de nombreuses sphères de l'activité humaine. Il est cependant erroné de prétendre que l'électronique analogique a été supplantée par l'électronique numérique. Le contact entre l'ordinateur et le monde extérieur s'établit par des signaux physiques aux propriétés analogiques. La technologie analogique reste donc un complément des équipements numériques. Pour s'en convaincre, il suffit d'avoir présents à l'esprit les nombreux appareils et dispositifs, tels que les différents capteurs de pression, d'intensité lumineuse, de température ou de toute autre grandeur physique, voire chimique, utilisés pour la saisie des données dans une installation de traitement de l'information. Leurs corollaires, c'est-à-dire les récepteurs correspondants doivent être également mentionnés, ainsi que les claviers, écrans de visualisation, etc., qui permettent le dialogue de l'homme avec la machine.

En outre, le développement spectaculaire du microprocesseur depuis 1970 a entraîné des modifications profondes dans la conception d'installations électroniques de commande ou de traitement de l'information. Afin de pouvoir répondre à un besoin spécifique, un système logique câblé peut être remplacé par des éléments standards, tels que microprocesseurs, mémoires, unités d'entrée et de sortie constituant un micro-ordinateur. Cette installation universelle convient à la résolution de tâches diverses, grâce à une programmation individuelle. Une modification des fonctions ne nécessite qu'une intervention dans le programme introduit et non plus dans le câblage. La signification d'un tel système réside dans ses nombreuses possibilités d'application. L'influence de l'ordinateur, en particulier du mini- et du micro-ordinateur, a pour conséquence que les efforts de développement d'un produit électronique se sont déplacés du domaine du matériel à celui du logiciel. Cette mutation rapide explique le manque de personnel formé pour la programmation et les efforts entrepris pour intéresser les jeunes à ce domaine en pleine expansion.

Le développement des circuits intégrés a pris des proportions fulgurantes depuis 1960. Ainsi, la quantité des composants par circuit a presque doublé chaque année pour atteindre, aujourd'hui, le nombre de 100 000. Il en est de même avec l'accroissement des fonctions électroniques utilisées dans le monde entier. Une telle croissance n'a été possible que grâce à la réduction du prix par unité de fonction (ou par transistor), qui a diminué d'un facteur 10 entre 1973 et 1979. Il est justifié de se demander si cette augmentation se maintiendra et pour combien de

temps. Si de nombreux spécialistes se préoccupent de la question sur le plan économique sans pouvoir lui donner une réponse précise, sur le plan technique, certains pronostics peuvent être faits. Ainsi, l'augmentation du nombre de composants par circuit nécessite des moyens toujours plus importants. La réduction des dimensions des éléments jusqu'au micron et en dessous n'est plus possible avec les méthodes photolithographiques classiques; il y a lieu de travailler à l'aide de faisceaux d'électrons. Il semble donc que, à l'avenir, le progrès dans ce domaine ne devrait plus être tout à fait aussi rapide et que le taux de croissance devrait diminuer quelque peu.

Cependant, de nouvelles technologies ont déjà atteint le stade des essais. Un des principaux fabricants d'ordinateurs étudie actuellement la possibilité d'utiliser des jonctions de Josephson, connues pour leurs propriétés supra-conductrices aux très basses températures. Ces circuits sont extrêmement rapides, puisque le temps de retard d'une porte n'est que de l'ordre de 0,1 ns, une valeur qui ne peut être atteinte aujourd'hui que par les circuits logiques Ga As, mais au prix de dimensions 10^4 fois supérieures. Le facteur de qualité de transmission (produit du temps d'accès par la puissance par bit) est 10^5 fois supérieur pour une mémoire à jonctions de Josephson que pour une configuration semblable au silicium. Toutefois, il est prématuré de dire si cette technologie remplacera le silicium et dans quel délai. Les difficultés découlant de la nécessité de travailler à la température de l'hélium liquide placent les chercheurs devant des problèmes complexes qu'il s'agira de résoudre si l'on veut arriver à une utilisation industrielle et économique de ce genre de circuits.

Les progrès rapides de l'électronique sont fréquemment comparés à la première révolution industrielle. L'avènement de l'électronique et, en particulier de l'ordinateur, constitue une seconde révolution, en ce sens que les calculatrices libèrent l'homme de certaines contraintes et confèrent une nouvelle dimension à son activité intellectuelle. Le public connaît la calculatrice de poche. L'utilisation de l'ordinateur reste, pour l'instant, le privilège de l'industrie, du commerce, des administrations et de la recherche scientifique. L'avenir n'est peut-être pas loin où l'ordinateur domestique fera son apparition. Il sera à la fois l'agenda, le dictionnaire, le bloc-notes, l'horaire, le livre de comptes et, pourquoi pas, le partenaire au jeu d'échecs. L'intégration à très large échelle permettra de réduire les dimensions d'un tel appareil et d'en abaisser le prix de façon qu'il deviendra abordable pour la majorité des utilisateurs potentiels.

Le confort, l'auto, l'ascenseur ont rendu l'homme moderne physiquement paresseux, à tel point que, pour exercer ses muscles et garder la forme, il doit recourir à la gymnastique spécialisée. L'intelligence artificielle que les mini-ordinateurs mettront à notre disposition nous rendra-t-elle également paresseux intellectuellement? Les nombreux échanges entre l'ordinateur personnel et l'être humain rendront-ils la monnaie, le trafic postal ou les télécommunications — pour ne citer que quelques exemples — inutiles? Il est trop tôt pour répondre à ces questions, mais il faut espérer que l'homme saura garder sa liberté et son équilibre vis-à-vis de ces «esclaves techniques», qui pourraient, à leur tour, faire de lui un esclave, s'il ne savait garder la tête froide.

Exposition

L'exposition Ineltec 79 fut un reflet des plus marquants de l'impact de l'électronique dans toutes les branches de l'industrie et dans de nombreux domaines de la vie quotidienne. Elle était caractérisée par l'éventail extraordinaire des produits offerts. Au premier plan figuraient les nouveaux développements visant à économiser l'énergie, tout à fait dans l'optique des préoccupations actuelles. L'industrie des télécommunications était également présente avec la palette de ses dernières créations. Qu'il s'agisse de centraux électroniques (*Autophon SA, Soleure*), de dispositifs de télécommande (*Gfeller SA, Berne*), de téléimprimeurs ou postes téléphoniques à prépaiement (*Hasler SA, Berne*), de différents connecteurs enfilables (*Reichle et De Massari SA, Uster*), de centraux téléphoniques d'abonnés (*Siemens SA, Zurich*), d'appareils d'affichage ou d'enregistrement des taxes téléphoniques (*Sodeco SA, Genève*) ou encore d'appareils d'abonnés et de dispositifs accessoires commandés par processeurs pour les centraux (*Zellweger SA, Uster*), tous les équipements présentés démontraient l'importance de la pénétration de l'électronique dans les télécommunications.

Ineltec 79 a permis à près de 38 000 visiteurs de prendre conscience des aspects nouveaux du développement de l'électronique, que ce soit sur le plan technique ou sur celui de l'échange des idées. En leur offrant la possibilité d'affermir et ou de créer de nouvelles relations entre partenaires à une même évolution, voire de s'informer, elle a rempli avec succès la mission qu'elle s'était fixée. Cela est de bon augure pour la prochaine manifestation du genre qui aura lieu en 1981 à Bâle.

Fernmeldesujets auf den CEPT-Marken 1979

Christian KOBELT, Bern

656.835.111.2(4):656.835:913.8::656.835.181.1::654.10

Im Jahre 1959 wurde in Montreux die CEPT, die Konferenz der europäischen Post- und Fernmeldeverwaltungen, gegründet. Um den Gedanken des gemeinsamen Wirkens zu betonen, erscheinen seit 1960 — anfänglich nur bei vereinzelt PTT-Betrieben, heute jedoch bei fast allen Mitgliedern — alljährlich die CEPT-Marken. Mit Ausnahme des Vatikans beteiligen sich in der Regel alle CEPT-Länder an dieser «Gemeinschaftsausgabe», die somit von Finnland bis Portugal und von Irland bis in die Türkei, aber auch bei kleineren Postdiensten, wie den Inselposten der Färöer, von Guernsey, Jersey, Man sowie den Posten von Andorra (spanisch und französisch) und San Marino, an den Postschaltern erscheint.

Während vieler Jahre wurde jeweils von den Postdiensten der CEPT-Länder ein *gemeinsames Sujet* gewählt, dessen

Ausführung jedoch den einzelnen Postdiensten überlassen war. Vor einigen Jahren ging man dazu über, nur noch das *Markenthema* festzulegen. In der Sujetwahl und der Ausführung waren die nationalen Postdienste frei; einzig das Emblem der CEPT und die Bezeichnung Europa machen diese Ausgaben noch als zu einer einheitlichen Serie gehörend erkennbar.

Für 1979 hatte man *Geschichte der PTT* als Thema gewählt. Mit Ausnahme des Vatikans und Norwegens beteiligten sich alle Mitgliederverwaltungen. Sie brachten insgesamt 60 Marken zum Thema heraus. Davon befassen sich rund zwei Drittel mit Postthemen, nur 19 sind Fernmeldesujets gewidmet. In diesem kurzen Beitrag stellen wir eine Auswahl dieser Fernmeldemarken der CEPT-Ausgabe 1979 im Bilde vor. Sowohl vom Bildlichen als auch von der Darstellung her zeigen sie zwar eine bunte Vielfalt, ohne jedoch im allgemeinen besonders einfallsreich zu sein.

Eine erste Markengruppe lässt sich unter das Leitmotiv Telegraf stellen (*Fig. 1*). Die Marke Schwedens zeigt als Motiv einen Morseapparat im Hintergrund und davor eine Hand, die einen Morsetaster

betätigt. Auch die dänische Marke bringt einen Morsetaster, hält daneben aber



Fig. 1



Fig. 2

noch einen Klopfer mit Schallkammer im Bilde fest, der seinerzeit dazu diente, die Morsezeichen besser hörbar zu machen und so das akustische Aufnehmen von Telegrammen zu erleichtern. Die Marke der Deutschen Bundespost schliesslich zeigt ein Telegrafienbüro um 1863; sie ist nach einem Zeitungsholzstich, der sich im Bundespost-Museum in Frankfurt am Main befindet, entworfen worden. Zu sehen ist, wie der Telegrafienbeamte einen Text mit der Morsetaste übermittelt. Die abgehende Telegrafienlinie ist über ein Galvanoskop und einen Blitzleiter geschaltet. Vor dem Telegrafisten steht ein Relief- oder Stiftschreiber. Unter dem Arbeitstisch erkennt man in einem Kasten die zum Betrieb nötigen Batterien. Trotz der Kleinheit des Markenbildes vermag dieses ein anschauliches und (dank 6-Farben-Offsetdruck) auch farbenfrohes Bild von ehemals zu geben.

Die beiden in *Figur 2* gezeigten Marken deuten die Entwicklung vom Gestern zum Heute an. So ist auf der Marke Maltas ein Turm zu sehen, der in früheren Zeiten der Übermittlung von optischen Signalen (zum Beispiel Feuerzeichen) zwischen Inseln gedient hat. Daneben aber erkennt man einen Richtstrahlurm neuer Zeit, der analoge und digitale Signale aussendet. Auf der belgischen Marke ist die Entwicklung vom Balkentelegraphen von Chappe zum Nachrichtensatelliten angedeutet. Rechts im Markenbild wird eine Satelliten-Bodenstation mit Antenne, in Bild-



Fig. 3

mitte ein Intelsat IV-A gezeigt, der mit der Bodenstation Signale austauscht.

Recht malerisch — und im Zeichen der Nostalgie auch sehr gefragt — nehmen sich immer alte Telefonapparate aus (*Fig. 3*). So ist auf der Luxemburger CEPT-Marke ein Wandtelefon aus der Jahrhundertwende zu sehen, während das isländische Postwertzeichen den heute von Liebhabern sehr gesuchten Ericsson-Apparat in Luxusausführung mit reicher Verzierung zeigt.

Eine andere Darstellungsart von alt und neu findet sich auf der in *Figur 4* gezeigten Auswahl. Der Postdienst der Kanalinsel Guernsey stellt einen Telefonapparat aus dem Jahre 1897 einem Fernschreiber von heute gegenüber. Jersey widmet der Entwicklung der Telefonvermittlung



Fig. 4

automatischen Zentrale, gemäss Marken-eine Doppelmarke von je 10½ Pence, deren linker Teil einen Schnurvermittlungsschrank, wie er um 1900 in Gebrauch stand, mit Telefonistin zeigt, während auf der rechten Marke ein Betreuer an einer aufschrift der neuesten in Jersey eingesetzten SPC-Zentrale, arbeitet. Trägt die Marke Guernseys — als Zeichen der Zugehörigkeit zu Grossbritannien — das königliche Monogramm mit Krone, so ist auf der Jersey-Marke die Porträt-Silhouette von Königin Elisabeth II. zu finden. Die Türkei stellt symbolisch — durch Morsetaste mit Freileitung und Fernschreiber — den Telegraphen von damals dem «Telegraphen» von heute gegenüber.

Auf der zweiten (von drei) türkischen Marken (*Fig. 5*) wird die weltweite Telefonverbindung über Satelliten und die drahtlose Übertragung mit Richtstrahlen



Fig. 5

angedeutet. Sie zeigt eine Nummernscheibe, in deren Mitte ein Globus und statt der Ziffern kleine Satelliten zu erkennen sind. Links davon gehen von einer Parabolantenne Wellen aus, die Richtfunktechnik symbolisierend. Die CEPT-Marke Zyperns zeigt im hellen Teil ebenfalls eine Satelliten-Bodenstation und einen Intelsat II, links daneben aber auch noch einen alten Telefonapparat.

Abschliessend seien zwei Marken erwähnt, die erfreulich abweichende Bilder zeigen. Es sind die Wertzeichen der Niederlande und der Schweiz (*Fig. 6*). Die holländische Marke ist dem Küstenfunk gewidmet, dessen Station «Scheveningen Radio» 1979 ihr 75jähriges Bestehen feiern konnte. Sie deutet dies durch die Aufschrift und das Markenbild — Hochseeschiff, Radiowellen und Hand an Morsetaster — an. Eines anderen Jubiläums — allerdings ohne besonders darauf hinzuweisen — ist mit der Schweizer Marke gedacht: dem 25jährigen Bestehen der hochalpinen Relaisstation auf dem Jungfraujoch, die sowohl dem Telefon als auch dem Fernsehen bei der Überwindung des Alpenkammes zwischen Nord und Süd dient.

Einmal mehr hat diese Aufgabe gezeigt, wie schwer es ist, Fernmeldemotive auf Briefmarken zur Darstellung zu bringen, ohne in längst ausgefahrene Spuren zu geraten. Demgegenüber sind die Postmotive viel leichter darstellbar, bildwirkungsvoller und auch vielseitiger. Es dürfte deshalb kaum Zufall sein, dass mehr als doppelt so viele CEPT-Marken der Ausgabe 1979 Postmotiven gewidmet worden sind.



Fig. 6