

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: 85 (1994)

Heft: 11

Rubrik: Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

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](#)

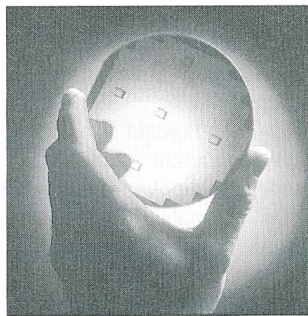
Download PDF: 15.04.2026

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

Standard-schaltungen für die Raumfahrt

Das weltweit erste Unternehmen, das eine Eignungsbescheinigung der Europäischen Raumfahrtbehörde (ESA) für strahlungsfeste Asic-Chips erhalten hat, beginnt jetzt in Zusammenarbeit mit einem grossen amerikanischen Unternehmen mit der Herstellung von Standardschaltungen. ABB Hafo, eine Tochtergesellschaft der schwedisch-schweizerischen Asea Brown Boveri, gab bekannt, dass sie solche auf Konstruktionen von Harris Semiconductor basierende Schaltungen unter Verwendung ihrer firmeneigenen, strahlungsfesten S085-Technologie in Schweden herstellen wird. Dies wird europäischen Herstellern von Satelliten oder Satellitenausrüstungen die Suche nach zuverlässigen europäischen Lieferanten für zugelassene Produkte erleichtern.

Harris Semiconductors ist der weltweit grösste Hersteller von integrierten Schaltungen für die Raumfahrt. Durch dieses Übereinkommen erfährt ABB Hafos bestehende Asic- und ASSP-Produktreihe



Auf dieser transparenten Saphirscheibe sind die strahlungsfesten Schaltkreise integriert

eine Erweiterung um in der Raumfahrt zulässige Ausführungen von Schaltungen, die allgemein in elektronischen Geräten verwendet werden. 1990 erhielt das schwedische Unternehmen als erstes in der Welt die Asic-Eignungsbescheinigung der ESA für seine strahlungsfeste Technologie, bei welcher Silizium in Schichten auf ein isolierendes Saphirsubstrat aufgetragen wird. ABB Hafo hat seinen Sitz in Stockholm. Das Unternehmen produziert anwenderspezifische Schaltkreise und Spezialschaltungen. Das Unternehmen beschäftigt 300 Mitarbeiter und verfügt über Tochtergesellschaften und Konstruktionsbüros in San Diego, Paris, Heidelberg und London.



Technik und Wissenschaft Technique et sciences

L'EPFL présente sur la scène technologique européenne

Pour la 6^e année consécutive, l'opération «La Suisse, carrefour des technologies» (en allemand Technologiestandort

Schweiz) a permis à des équipes de recherche de présenter leurs innovations aux foires Cebit et HMI de Hanovre. Cette année, après un concours, 22 projets ont été choisis, 10 pour le Cebit, 12 pour la foire de Hanovre. L'EPFL était représentée par 4 laboratoires – au Cebit par le centre de concep-

tion de circuits intégrés du Laboratoire d'électronique générale et le Laboratoire de systèmes périphériques et à la foire de Hanovre par le Laboratoire de micro-informatique et le Laboratoire d'électromécanique et de machines électriques.

Le Laboratoire de systèmes périphériques, dirigé par le Professeur Roger-David Hersch a présenté un serveur d'image parallèle pour applications cartographiques, intitulé Giga View. A noter que cette recherche s'est faite en collaboration avec la société BSI Engineering.

Le centre de conception de circuits intégrés du Professeur Daniel Mlynek s'est attaché pour sa part à mettre en évidence le premier processeur Risc suisse pour les systèmes intégrés à haute performance, en particulier la télévision à haute définition.

Le Laboratoire de micro-informatique du Professeur Jean-Daniel Nicoud a présenté son robot mobile Khepera, destiné à l'expérimentation. La caractéristique de ce robot est que malgré sa petite taille (55 mm de diamètre et 60 mm de hauteur), il dispose de toutes les fonctionnalités d'un robot mobile de taille normale.

Enfin, une équipe du Professeur Jean-Jacques Simond du Laboratoire d'électromécanique et de machines électriques a montré son torsiomètre digital transitoire pour machines électriques à courant alternatif, un appareil qui est capable de calculer, en temps réel, les grandeurs de Park et le couple électromagnétique d'une gamme étendue de machines électriques.

Digitales Fernsehen: Wann kommen die Chips?

Digitale Verfahren im Fernseh- und Hörfunkbereich werden erst durch die entsprechende Mikroelektronik Wirklichkeit. Grosse Fortschritte wurden bei den Kompressionsverfahren zur Reduzierung des

Frequenzbedarfs erreicht. Die hohen Anforderungen an die Echtzeit-Verarbeitung und die Komplexität der Algorithmen bedingen aber noch eine erhebliche Leistungssteigerung der VLSI-Schaltkreise. Gleichzeitig wächst auch der Speicherbedarf. Es stellen sich daher zwei Kernfragen: Sind die Anforderungen dieser digitalen Verfahren durch die zukünftigen Submikron-Technologien überhaupt erfüllbar? Und lassen sich Technologien und Systeme zum benötigten Zeitpunkt auch wirtschaftlich realisieren?

Seit nunmehr zwei Jahrzehnten werden die MOS-Technologien, die für digitale Schaltungen in Frage kommen, zu immer kleineren Strukturen hin entwickelt. Heute sind 1,2- μm - bis 0,7- μm -CMOS die meistgenutzten Technologien; gegen Ende dieses Jahrzehntes werden 0,35- μm - und 0,25- μm -CMOS für Schaltkreise höchster Komplexität zur Verfügung stehen. Andererseits wird die 0,5- μm -Logiktechnologie ihren Produktionshöhepunkt erst um die Jahrhundertwende herum erleben. Für Neuentwicklungen hochkomplexer VLSI-Schaltungen, die in der zweiten Hälfte dieses Jahrzehnts zum Einsatz kommen sollen, muss die 0,5- μm -CMOS-Technologie als Basis dienen.

Mit der Verkleinerung der Strukturen kann der Integrationsgrad, also die Zahl der Transistoren pro Schaltkreis, gesteigert werden. Gleichzeitig kann auch die Taktfrequenz einer Schaltung erhöht werden. Das Bild zeigt die Entwicklung der Zahl der Transistoren pro Schaltkreis: für das 256-MBit-DRAM, das um 1999 herum am Markt erwartet wird, wird mehr als eine halbe Milliarde Bauelemente pro Chip benötigt.

Der eigentliche Entwicklungsaufwand steckt in den Prozessoren für die systemspezifische Signalverarbeitung. Heute werden für Videoanwendungen vorzugsweise festverdrahtete Prozessoren benutzt. Sie haben eine Rechenleistung bis zu mehreren Giga-Operationen pro Sekunde. In Zukunft

werden anwendungsspezifische Schaltkreise frei programmierbare Kerne und zusätzliche festverdrahtete Spezialrechnerwerke enthalten. Die besten heute verfügbaren VLSI-Chips kommen bereits in die Leistungsklasse, die für künftige digitale Übertragungssysteme benötigt werden, wenn auch teilweise noch verteilt auf viele Schaltkreise. Dank der Technologieentwicklung werden sie in den nächsten Jahren zusammengefasst, was sie dann auch billiger macht. CISC-Prozessoren werden sich auf die Steuerungsaufgaben konzentrieren, RISC-Prozessoren und allgemeine Signalprozessoren (GPDSP) sind für Audio-Anwendungen geeignet. Videosignalverarbeitung wird zu einem grossen Teil weiterhin den anwendungsspezifischen Signalprozessoren (ASDSP) vorbehalten bleiben.

Speicher für Videosignale erfordern je Bild zwischen etwa 6 MBit (TV) und 30 MBit (HDTV) Speicherkapazität. Bildspeicher sind DRAM mit spezieller Organisation, da Standard-DRAM aufgrund der Geschwindigkeitsanforderungen nicht geeignet sind. Bei komplexen Normwandlern muss der Bildspeicher – bei mehreren Ein- und Ausgangssignalen – Datenraten zwischen 1 und 2 GBit/s bewältigen.

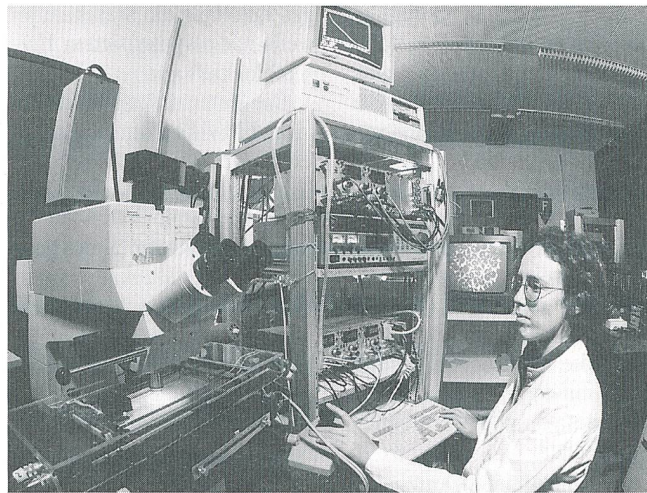
Alle heute erkennbaren Anforderungen scheinen somit durch die bestehenden Technologien erfüllbar zu sein, wenn auch noch nicht in einem Chip. Mit der 0,35- μ m-Technologie

(64-MBit-DRAM als Leitbaustein) wird man Logikfunktion und Speicher auf demselben Chip integrieren können. Für solche Systems-on-Silicon ist eine CMOS-Technologie mit DRAM-Zelle erforderlich. Diese hochkomplexen Bausteine wären schon heute für eine 0,35- μ m-Technologie zu konzipieren, werden aber zunächst in 0,5- μ m-Technologie realisiert werden.

Biosensoren im technischen Einsatz

Die Sensoren, mit denen unsere Sinnesorgane ausgerüstet sind, sind Meisterwerke der Natur. So ist die innere, lichtempfindliche Schicht des Auges, die Netzhaut, mit hochempfindlichen Zellen bestückt, die sogar in der Lage sind, einzelne Photonen zu erkennen und dann entsprechende Nervenimpulse auszulösen. Auch unsere Geruchs- und Geschmackszellen in Mund und Nase vermögen bereits einige wenige Moleküle einer Substanz in der Luft zuverlässig nachzuweisen.

Ein Forscherteam des Schwerpunktprogramms (SPP) «Biotechnologie» des Schweizerischen Nationalfonds am Institut für Physikalische Chemie der ETH Lausanne hat sich zum Ziel gesetzt, die extreme Empfindlichkeit biologischer Sensoren auch technisch nutzbar zu machen. Dabei werden Proteine, natürliche Eiweisskörper,



Untersuchung dünnster Molekülschichten unter dem Fluoreszenzmikroskop

in dünnen Schichten als biologisch aktive Substanzen mit nichtbiologischen, technischen Elementen kombiniert. Das zentrale Problem ist dabei, die natürlichen Zellen ausserhalb eines lebenden Organismus biologisch aktiv zu erhalten und auf einer Metall- oder Halbleitoberfläche zu fixieren. Den Wissenschaftlern soll es nun gelingen sein, durch chemische Synthese eine künstliche, extrem dünne Zellmembran herzustellen, die die Zellschicht wie eine schützende Haut umschliesst.

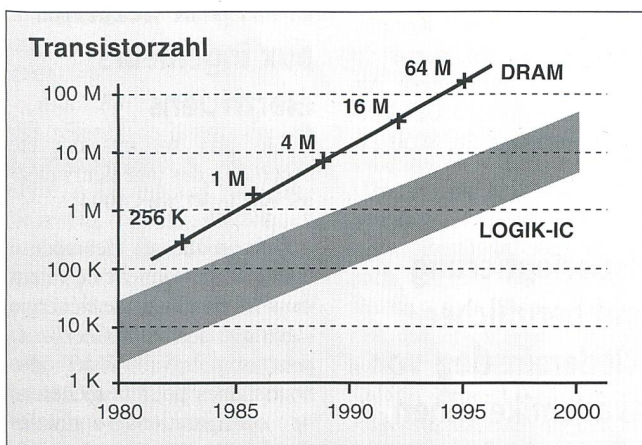
Wie funktionieren künstliche Biosensoren? Wenn natürliche Sensorzellen mit einer bestimmten chemischen Substanz in Berührung kommen, wandeln sie diese Wechselwirkung in ein Signal um, das sie an Nervenzellen weiterleiten; bereits in geringsten Konzentrationen auftretende Substanzen können auf diesem Weg qualitativ und quantitativ nachgewiesen werden. Bei künstlichen Biosensoren wird eine natürliche, biologisch aktive Schicht, der Signalgeber, direkt mit einem nichtbiologischen Signalwandler gekoppelt. Wechselwirkungen zwischen einzelnen Molekülen der nachzuweisenden Substanz und dem Signalgeber haben bestimmte physikalische Veränderungen zur Folge. Dies können optische, elektrische oder magnetische Erscheinungen, aber auch Temperatur- oder Massenänderungen sein. Jede dieser Wirkungen lässt

sich mit einem geeigneten Signalwandler in ein elektrisches Signal umformen, welches dann exakt gemessen werden kann.

Zur biologischen Wirkung elektromagnetischer Felder

Die Frage nach der biologischen Wirkung elektromagnetischer Felder beschäftigt weite Kreise der Bevölkerung. Das Problem wird von der Fachwelt ernst genommen und immer wieder untersucht und diskutiert. Auch Fachgremien wie der SEV und weitere Fachgremien nehmen sich dieses komplexen Themas seit jeher an.

Die heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Schädlichkeit elektromagnetischer Felder und über die notwendigen Schutzmassnahmen wurden durch das Buwal auf der Basis des Umweltschutzgesetzes in der Schriftenreihe Umweltschutz zusammengefasst. Die Schrift Nr. 121 bezieht sich auf den Frequenzbereich 100 kHz bis 300 GHz (Juni 1990), die Schrift Nr. 214 auf den Frequenzbereich 10 Hz bis 100 kHz (1993). Sie geben Grenzwerte für die elektromagnetischen Felder an, welche unter Mitwirkung von Vertretern der Suva auf der Grundlage der von Medizinern und Biologen gelieferten Einflussmechanismen festgelegt wurden. Die-



Maximale Transistorzahl je Schaltkreis (Bild Siemens)

se Grenzwerte sind weder Gefährlichkeits- noch Ungefährlichkeitswerte, sondern Werte, bei deren Einhaltung bisher medizinisch keine Schädigungen nachgewiesen wurden. Auch in der Europäischen Gemeinschaft (EU) ist man bestrebt, Grenzwerte zu definieren, die weitgehend den Empfehlungen der IRPA (Internationale Strahlenschutzkommission), die ihrerseits in Abstimmung mit der Weltgesundheitsorganisation (WHO) arbeitet, entsprechen.

Obschon die Grenzwerte bewusst tief angesetzt wurden, liegen die effektiven Werte der elektrischen und magnetischen Felder, denen die Bevölkerung täglich ausgesetzt ist, unterhalb dieser Grenzwerte. Im Sinne des Vorsorgeprinzips werden elektrische Leitungen so gebaut und betrieben, dass die Felder nicht nur unter den Grenzwerten liegen, sondern immer die kleinstmöglichen Werte erreichen. Auch Installationen in Gebäuden sollten nach diesem Prinzip erstellt werden. Es ist eine der Aufgaben des beim SEV angesiedelten Starkstrominspektors (STI), dafür zu sorgen, dass diesem Vorsorgeprinzip nachgelebt wird. Aus diesem Grunde hat sich das STI dafür eingerichtet, Berechnungen und Messungen elektrischer und magnetischer Felder vorzunehmen und interessierte Kreise und Personen über Massnahmen zur Reduktion elektromagnetischer Felder zu beraten. Auskünfte erteilen beim STI in Zürich: Michel Chatelain und Martin Steiger, Tel. 01/384 91 11 (ab 1.6.1994: 01/956 11 11), beim ICF in Lausanne: Serge Michaud und Eric Joye, Tel. 021/312 66 96.

EMV-Fallbeispiel – blockierte Kunststoffspritzmaschine

Eine Spritzmaschine für Plastikteile arbeitete im 24-Stunden-Betrieb und war nachts nicht überwacht. Des öfters blockierte diese Presse um 22.00 Uhr; am folgenden Mor-

gen fand man die Maschine jeweils mit polymerisierten Harzen blockiert vor.

Die Untersuchung führte ein nicht-EMV-konformes Elektronik-Netzteil ans Tageslicht; dessen unterbemessene Glättungskondensatoren hatten im Betrieb ihre Kapazität fast ganz verloren. Da das lokale Elektrizitätswerk jede Nacht um 22.00 Uhr einen von zwei parallel arbeitenden Transformatoren abschaltete und dies eine um 5% abgesenkte Netzspannung zur Folge hatte, kam es zeitweise zum erwähnten Ausfall der Steuerung. (Quelle: W. Baer/FAEL und SEV)

USV richtig planen

Wer sich vor Stromunterbrüchen schützen will (wichtig beispielsweise bei EDV-Anlagen, Geräten in Spitälern, Notbeleuchtungen, Telefonanlagen, Hausleitsystemen oder Tunnelbeleuchtungen), muss mehr für die Energie bezahlen. Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen (USV) verursachen nämlich bereits im

Stand-by-Betrieb beträchtliche Energieverluste. Die Stromkosten von USV-Anlagen liegen, gerechnet über ihre ganze Lebensdauer, erfahrungsgemäss in der gleichen Grössenordnung wie die Investitionskosten. Durch eine kluge Planung können diese aber vermindert werden, wie eine neue Publikation des Bundesamtes für Energiewirtschaft zeigt. Dieser Leitfaden für Elektroplaner beschreibt die verschiedenen Typen von USV-Anlagen und nennt ihre Vor- und Nachteile. Eine Checkliste zeigt, worauf bei der Planung und Submission geachtet werden muss. Die Druckschrift verfasst von Andreas Neyer und Gilbert Schnyder: USV für Planer – Energieoptimale Planung von unterbrechungsfreien Stromversorgungsanlagen (USV) kann beim Bundesamt für Energiewirtschaft, 3003 Bern, Fax 031 382 44 03, kostenlos bezogen werden. Weitere Auskünfte erteilt Dr. Andreas Neyer, Amstein+Walthert AG, Leutschenbachstrasse 45, 8050 Zürich, Tel. 01 305 91 11.



Aus- und Weiterbildung Etudes et perfectionnement

TBZ: Weiterbildungs-Kurse für Berufsleute

An der Technischen Berufsschule Zürich werden im Herbst-Semester 94/95 Weiterbildungs-Kurse für Elektroniker, Elektromonteur und Elektrozeichner durchgeführt. Zusammen mit der Gewerblichen Berufsschule Wetzikon werden ferner Vorbereitungskurse für die Berufsprüfungen für Elektrotechniker, Chefmonteur, Elektroplaner und Elektrotelematiker angeboten. Interessen-

tinnen und Interessenten erhalten Auskünfte und Kursprogramme beim Sekretariat der Technischen Berufsschule, Abteilung Elektrotechnik/Elektronik, Affolternstr. 30, 8050 Zürich, Tel. 01 317 62 62.

Neuorientierung und beruflicher Wiedereinstieg von Akademikerinnen

Bei Akademikerinnen aller Fachrichtungen bestehen viel-

fach grosse Bedürfnisse für eine berufliche und persönliche Standortbestimmung und Neuorientierung sowie ein Verlangen nach Unterstützung beim beruflichen Wiedereinstieg. Das Zentrum für Weiterbildung der ETH Zürich kommt diesen Bedürfnissen als Hauptträger eines massgeschneiderten Kurses entgegen. Das praxis- und wirtschaftsnahe Projekt «Frauen und Erwerbsleben – Neuorientierung, beruflicher Wiedereinstieg von Akademikerinnen» wird von der ETH Zürich gemeinsam mit den Privatorganisationen Wefa und Balance sowie mit der Stiftung BWI an der ETH Zürich lanciert. Es verwirklicht die im ETH-Gesetz verankerte Förderung von Wiedereinstieg und Weiterbildung und dient dem Ziel, die Ausgangslage von Akademikerinnen für das erfolgreiche Bestehen im Berufsleben wesentlich zu verbessern. Der rund hundert Stunden umfassende, in Modulen aufgebaute Kurs richtet sich an Frauen mit Hochschulabschluss, die einen Beruf ausüben oder ausgeübt haben und sich neu orientieren, beziehungsweise wieder ins Berufsleben einsteigen wollen.

Detailprogramm und Informationen sind erhältlich beim Zentrum für Weiterbildung, ETH Zentrum, 8092 Zürich, Tel. 01 632 56 58 oder Wefa Wiedereinstieg für Frauen in die Arbeitswelt, Im Altried 1a, 8051 Zürich, Tel. 01 321 78 78.

EPFL: prix décernés aux ingénieurs électriciens

Les prix suivants ont été décernés à des ingénieurs électriciens le 30 mars 1994:

Prix ABB qui récompense une étude personnelle de valeur dans les domaines de l'énergie électrique à *Rachid Cherkaoui* pour son travail «Méthodes heuristiques pour la recherche de configurations optimales d'un réseau électrique de distribution».