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: 74 (1983)

Heft: 1

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: 12.07.2025

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

Im Blickpunkt
Points de mire

Energie

Vollversorgung aus erneuerbaren Energiequellen im Jahre 2050?

[Nach *W.D. Rowe:* Renewable energy: target for 2050. IEEE Spectrum, 19(1982)2, S. 58–63]

Der weit in die Zukunft blikkende Bericht aus den USA untersucht, ob und wie es weltweit möglich sein könnte, die Energieversorgung bis zum Jahre 2050 so umzugestalten, dass praktisch nur noch erneuerbare Energiequellen wie Wasserkraft, Sonnenenergie, Windkraft, Ebbe/Flut, geothermische Energie, Temperaturgradienten im Ozean usw. benützt werden. Der Verfasser ist in Washington (CD) Direktor des Amerikanischen Instituts für Risikoanalyse. Er verfügt über ein reichhaltiges Zahlenmaterial, das er in interessanter und manchmal auch recht grosszügiger Weise in die Zukunft extrapoliert.

Unter Annahme einer Weltbevölkerung von 10 Mia Personen (entsprechend Prognose der OECD vom Jahre 1980) und mit unterschiedlichen spezifischen Verbrauchszahlen für Industrie- und Entwicklungsländer schätzt er für das Jahr 2050 einen Rohenergiebedarf von 40 000 GWa (GW-Jahre). Diese Zahl entspricht einem Basisverbrauch von 6300 GWa im Jahre 1970 und einer jährlichen Verbrauchszunahme von 2,3%. Dabei wird angenommen, dass in Ländern mit bereits hohem Energieverbrauch unter dem Einfluss steigender Energiepreise mehr als bisher gespart wird und dass sich der Umwandlungswirkungsgrad von Rohenergie in Nutzenergie noch bemerkenswert verbessern werde.

Zur Illustration der Darstellungsweise seien folgende Beispiele angeführt:

1. Sonnen-Energie: Falls der Umwandlungs-Wirkungsgrad der photovoltaischen Sonnenzellen auf 10% erhöht werden kann, wird ein Viertel der ganzen Sahara genügen, um den Weltbedarf von 40 000 GWa zu decken. Wie sich solche Grossanlagen bei Sandstürmen bewähren und wie die viele Energie aus der Sahara in die sehr weit entfernten Hauptverbrauchsgebiete (Europa, USA usw.) transportiert werden kann, bleibt offen. Die in solchem Zusammenhang publizierten Wasserstoffprojekte wären wohl für so grosse Energiemengen überfordert.

2. Windenergie: Hier werden die Aussichten für eine Vollversorgung weniger optimistisch beurteilt. Für ein Standard-Windkraftwerk mit z.B. 4 MW Generatorleistung wird für störungsfreien Betrieb innerhalb von sogenannten Windfarmen zur Vermeidung von gegenseitiger nachteiliger Beeinflussung eine Bodenfläche von 2 km² pro Einheit postuliert. Ohne Reserve- und Speicheranlagen wären somit für 40 000 GWa 10 Mio Generatoren und eine Landfläche von mindestens 20 Mio km² erforderlich (Fläche Schweiz 40 000 km²).

3. Temperaturgradienten im Ozean: Es gibt zwischen dem Wendekreis des Krebses und des Steinbocks grosse Meeresgebiete, wo die Wassertemperatur an der Oberfläche meist zwischen 28 und 30 °C liegt, während das Wasser in etwa 700 m Tiefe nur 2 bis 3 °C warm ist. Diese ständige, durch die Sonneneinstrahlung aufrechterhaltene Temperaturdifferenz könnte mit einer Wärmekraftmaschine von theoretisch max. 9% Wirkungsgrad genutzt werden. Selbst bei effektiv erheblich tieferem Wirkungsgrad könnte damit aus dem Golfstrom im Bereich der USA noch im Jahre 2015 der grösste Teil des Elektrizitätsbedarfs gedeckt werden. (Soweit dem Referenten bekannt ist, waren aber die bisherigen Versuche mit solchen Anlagen nicht besonders erfolgreich.)

4. Weitere erneuerbare Energiequellen: Nach dem vorliegenden amerikanischen Bericht, der sich hier auch mit europäischen Auffassungen deckt, sind die z.B. aus Ebbe/Flut, aus Biomasse oder aus geothermischer Energie in der Nähe der Erdoberfläche gewinnbaren Energiemengen nicht gross genug, um den Energiebedarf in grösserem Umfang zu decken. Hingegen sind rechnungsmässig aus sehr tiefen Bohrungen grosse geothermische Energiemengen zu erwarten.

Schlussfolgerung: Viele erneuerbare Energiequellen sind grundsätzlich und teilweise auch grössenordnungsmässig heute schon bekannt. Für deren tatsächliche Ausnutzung in grossem Umfang braucht es aber noch sehr viel Phantasie, unternehmerische Bereitschaft, viel Geld, begabte Ingenieure und Wissenschafter, aber auch weitsichtige Politiker für die notwendige Zusammenarbeit über die Landesgrenzen hinaus.

P. Troller

Energietechnik
Technique de l'énergie

Erfahrungen mit natürlich und mit künstlich gekühlten Hochspannungskabeln

[Nach *D. E. Williams:* Natural and forced-cooling of HV underground cables: UK practice. IEE Proceedings-A, 129(1982)3, 137–161.]

Der Aufsatz berichtet über die beim Ausbau eines Teiles des englischen Hochspannungsnetzes bei der Verlegung von Kabeln in den Jahren 1948 bis 1980 gesammelten Erfahrungen. In dieser Zeit stieg die ins Netz gelieferte Energie von 40 auf 220 MWh, wobei die 1932 auf 132 kV festgelegte Netzspannung gegen 1950 auf 275 und 1960 auf 400 kV erhöht wurde.

Für die erhöhten Spannungen ergab sich bei den Kabeln zwangsläufig die Notwendigkeit einer künstlichen Kühlung. Die sich bei dieser Entwicklung ergebenden Probleme und die verschiedensten Lösungsmöglichkeiten werden besprochen, jedoch keine allgemeingültige optimale Ausführung angegeben. Man bezieht sich vielmehr immer wieder auf die sehr ausführlichen Literaturangaben und auf 15 als Beispiel angeführte Kabelstrecken. Von diesen ausgeführten Strecken werden 5 bei 275 kV und 10 bei 400 kV betrieben; die Längen liegen zwischen 7 und 38 km bzw. 2 und 10 km. Für die kurz erwähnten Freileitungen werden Querschnitte von 175 und 400 mm² angegeben.

Die Bodenerwärmung infolge der Kabelbelastung wird durch den Feuchtigkeitsgehalt, die Bodendichte und die Bodenzusammensetzung bestimmt. 15 statt 5% Feuchtigkeit vermindern den Wärmewiderstand und erlauben so grössere Strombelastungen. Bei Sandauffüllungen werden Mischungen verschiedener Korngrössen empfohlen.

Die zur Kühlung benutzten Rohre bestehen aus Aluminium oder druckfestem Polythen. Vorgeschlagen, aber kaum benutzt, sind Asbestzement- und PVC-Fiberglas-verstärkte Rohre. Verwendete Al-Rohre haben 66 bzw. 51 mm ∅ und 1,9 mm Wandstärke, PVC-Rohre 89 bzw. 144 mm ∅ und 11 mm Wandstärke. Nachteil der Al-Rohre sind die induzierten Wirbelstromverluste. Plastikrohre sind der Korrosion ausgesetzt und besitzen einen grösseren Ausdehnungskoeffizienten. Man versucht jetzt ein verbessertes Polythen.

Man unterscheidet grundsätzlich 4 Arten von Kühlungen:

1. Kühlung der Umgebung: Befeuchtung des Bodens oder getrennte Kühlrohre.
2. Kühlung der Kabeloberfläche mittels Wasserzirkulation, Luftzirkulation oder Verlegung in Kühlrohre.
3. Innenkühlung mit Wasser- oder Ölkühlung.
4. Tieftemperaturkabel einerseits mit gewöhnlichen Metallen bei Cryotemperaturen, anderseits mit Supraleitern.

Für die Anordnung der Kühlrohre sind die verschiedensten Kombinationen möglich. Die bei tiefen Temperaturen arbeitenden Materialien bieten zurzeit noch kein praktisches Interesse. Besondere Sorgfalt und spezielle Anordnungen verdienen vor allem die Muffen. Verschiedene Möglichkeiten werden im Aufsatz eingehend besprochen.

R. Goldschmidt

Informationstechnik
Technique de l'information

Das Telefon im Spiegel der Kundenmeinung – Kennen Sie die Niedertarifzeiten?

Im Frühjahr 1982 haben die PTT bei 1044 Personen eine Umfrage zum Thema Kundendienst im Telefonbereich und

über das Apparateangebot durchführen lassen. Die globale Beurteilung der PTT-Leistungen im Telefonbereich fiel recht gut aus, wobei die Romands mit den Leistungen noch mehr zufrieden sind als die Deutschschweizer. Die grosse Mehrheit der Befragten hat sich auch eindeutig für die heutige Organisationsform der PTT ausgesprochen.

Bei der Beurteilung der Telefonkosten haben die Inlandsgesprächstaxen gut abgeschnitten. 31 % der Befragten finden jedoch die Auslandgespräche zu teuer. Auch die Mietgebühren für Telefonapparate werden als hochpreisig eingestuft. Allerdings hatten 60 % der Befragten überhaupt keine Vorstellung, wieviel die Miete für einen gewöhnlichen Telefonapparat während zweier Monate kostet! Ähnlich tief ist der Informationsstand in bezug auf Niedertarifzeiten, die nur ein Drittel der Kundschaft kennt. Noch weniger bekannt sind die Preiseinsparungen in Niedertarifzeiten.

Bei den PTT-Rechnungen wird vor allem beanstandet, dass Auslandgespräche nicht separat in der Rechnung ausgewiesen werden. 3 von 10 Personen wünschen sogar, dass alle Telefongespräche mit Nummer und Preis einzeln aufgelistet werden.

In einem der Kernstücke der Untersuchung ging es darum, das bestehende Apparatesortiment zu beurteilen und das Interesse an Sonderapparaten zur Ergänzung des bestehenden Sortiments zu ergründen. 20 Stationen wurden in die qualitative Erhebung einbezogen. Die beiden Spitzenplätze der Befragung nahmen bereits im Markt befindliche Apparate ein: Am besten beurteilt wurde das heutige «Modell 70» mit Impulstastenwahl. Auf Platz zwei folgt die ebenfalls schon erhältliche Vital-Station mit den besonders grossen Tasten, während an dritter Stelle ein neuer Apparat, und zwar eine Antiknachbildung, genannt wird. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich das Interesse an den gezeigten Apparaten auf eine Vielzahl von Modellen verteilt. Die Präferenz ist zudem sehr altersabhängig.

Im Anschluss an diese Meinungsforschung haben die PTT bereits Vorbereitungen zur Erweiterung ihres Sortiments an die Hand genommen: Eine Palette neuer Sonderapparate wird 1983 angeboten werden. Ebenfalls ist ein breit angelegter Betriebsversuch mit 12 000 Apparaten einer neuen Gerätefamilie (TS 85) vorgesehen.

(Pressedienst PTT)

Digitale Teilnehmerleitungen

[Nach *S.V. Ahamed, P.P. Bohn, N.L. Gottfried:* A tutorial on two-wire digital transmission in the loop plant; *N. Inoue, R. Komiya, Y. Inoue:* Time-shared two-wire digital subscriber transmission system and its application to the digital telephone set; *N. Holte, S. Stueflotten:* A new digital echo canceller for two-wire subscriber lines, IEEE Trans., COM-29(1981)11, S. 1554...1581]

Die Digitalisierung der Vermittlung und Übertragung sowie verschiedener Fernmeldedienste im Rahmen eines integrierten Fernmeldesystems (ISDN = integrated services digital network) ist nicht ohne Einfluss auf die Ortsnetze geblieben. Bedeutende technische und wirtschaftliche Vorteile einer solchen Vereinheitlichung aller Fernmeldedienste legen es nahe, auch die Digitalisierung der Teilnehmerleitungen in Betracht zu ziehen. Da aber diese in der Regel zweidrähtig sind, bildet die für den Vollduplexbetrieb notwendige Trennung beider Übertragungsrichtungen das Hauptproblem dieser Entwicklung. Es gibt freilich mehrere Möglichkeiten, dieses Problem technisch zu lösen. Alle haben aber Nachteile, welche die Länge der digitalen Leitungen im Ortsnetz mehr oder weniger beschränken.

Das naheliegende Frequenz-Getrenntlageverfahren, das beiden Übertragungsrichtungen verschiedene Frequenzbänder zuordnet, hat sich für die digitale Übertragung als wenig geeignet erwiesen. Es werden meistens zwei andere Möglichkeiten in Betracht gezogen, nämlich das Zeitgetrenntlageverfahren und das Gleichlageverfahren mit Gabelschaltung und Echounterdrückung.

Im Zeitgetrenntlageverfahren erfolgt die Übertragung in beiden Richtungen abwechslungsweise, in zeitlich komprimierten Blöcken (TCM = time compression multiplexing) mit mehr als doppelter Bitrate. Das Nahnebensprechen wird dabei praktisch beseitigt. Für einen 64-kbit/s-Fernsprechkanal können z.B. nach diesem Verfahren, mit einer Leitungsbitrate von 160 kbit/s und einer Bitfehlerrate von $9 \cdot 10^{-9}$, Entfernungen von etwa 5 km auf 0,4-mm-Kabelpaaren erreicht werden. Beim Gleichlageverfahren muss die unzulängliche Sperrdämpfung der Gabelschaltung durch zusätzliche Massnahmen erhöht werden, was z.B. mit Hilfe von digitalen Filtern oder durch adaptive Kompensation erreicht werden kann. Mit einer Bitfehlerrate von 10^{-7} wurden damit Entfernungen bis zu 7 km auf 0,6-mm-Kabelpaaren überbrückt. In beiden obigen Fällen erweist sich der Geräteaufwand als durchaus vertretbar und kann durch weitere Integration noch vermindert werden.

Die Entwicklung auf diesem Gebiet kann aber noch nicht als abgeschlossen gelten: Viele übertragungstechnische Probleme werden weiterhin studiert, und die sich daraus ergebenden Lösungen werden, im Hinblick auf die Eingliederung in das ISDN, mittels Simulation oder unter normalen Betriebsbedingungen geprüft. *J. Fabijanski*

Der Laser als Werkzeug in der industriellen Fertigung

[Nach *V. La Rocca;* Der Laser als Werkzeug in der industriellen Fertigung. Spektrum der Wissenschaft, (1982) 5, S. 60–72]

Der Laser (*l*ight *a*mplification by *s*timulated *e*mission of *r*adiation) lässt sich heute in der industriellen Produktion kaum mehr wegdenken. Seit seiner Erfindung in den fünfziger Jahren wurde seine Technologie ständig verbessert, und vor allem hinsichtlich der erreichbaren Ausgangsleistung der Anwendungsbereich beträchtlich erweitert. Im industriellen Einsatz reicht er von einfachen Arbeitsgängen wie Bohren, Schneiden, Schweissen von Werkstücken bis zur Bearbeitung und Wärmebehandlung von Werkstoffen. Dabei vermag der Laser Teilabläufe im Herstellungsprozess zu vereinfachen, zu verbilligen und gleichzeitig die Produktequalität zu steigern. Der Verfasser geht in übersichtlicher Darstellung auf Klassen und Typen der industriellen Laser ein und beschreibt ausführlich einzelne für den Lasereinsatz geeignete Arbeitsgänge.

Hochleistungslaser werden in einer «leichten» Ausführung mit Strahlungsleistungen bis zu etwa 500 W vor allem für das Schneiden und Bohren in der Elektro- und Uhrenindustrie, in der Kunststoffverarbeitung, der Textil- und Holzindustrie eingesetzt. Es handelt sich dabei vorwiegend um Festkörper-Laser im gepulsten Betrieb, wodurch sehr hohe Spitzenleistungen erreicht werden können (z. B. Rubinlaser 0,69 μm, Neodym-Glaslaser, Neodym-Yttrium-Aluminium-Granatlaser 1,06 μm). Die Wahl des Lasertyps wird weitgehend durch den Arbeitsprozess selbst und durch das zu bearbeitende Material bestimmt: Wellenlänge, Leistung und Dauerstrich- oder Pulsbetrieb sind die Hauptparameter. Wo Dauerstrichbetrieb erforderlich ist, eignen sich besonders Gaslaser. Diese ergeben zudem eine fast vollständig gebündelte Strahlung, welche für örtlich stark eingegrenzte Bearbeitung an Werkstücken besonders vorteilhaft ist (Beispiel Tiefenschweissung).

«Schwere» Laser erbringen heute Strahlungsleistungen bis zu etwa 20 kW. Sie werden vor allem in der Schwerindustrie für das Schweissen und die Wärmebehandlung von Maschinenteilen eingesetzt. Als schwerer Laser gelangt heute vorwiegend der Kohlendioxyd-Dauerstrichlaser zum Einsatz, dessen hohe Strahlungsleistung in den hauchdünnen Oberflächenschichten metallischer Werkstücke praktisch vollständig absorbiert und in Wärme umgewandelt wird.

Im Gegensatz zu den herkömmlichen Bearbeitungsverfahren mittels Wärmeerzeugung sind die grossen Vorteile des Lasers: sehr eng begrenzte örtliche Anwendung, sehr kurze Einsatzdauer, gezielte Wärmezufuhr ohne unerwünschte Nebenwirkung infolge Überhitzung.

Der Verfasser beschreibt anschliessend einen 1.2-kW-CO_2-Laser der Firma Spectra-Physics. In der Reihenfolge ihrer industriellen Realisierung werden schliesslich die spezifischen Aufgaben, die ein Laser im Produktionseinsatz erfüllen kann, beschrieben. Als Zukunftsaufgabe für die industrielle Anwendung wird die Integration des Lasers in Fertigungsstras-

sen erwähnt, wobei nur eine stufenweise Anpassung in das Fertigungskonzept den erwünschten Erfolg, nämlich Produktivitätssteigerung und Kostensenkung, sicherstellt.

H. Klauser

Optoélectronique en télécommunications et en métrologie

Les treizièmes «journées d'électronique» ont eu lieu à Lausanne, les 12, 13 et 14 octobre 1982. Elles ont été consacrées à l'optoélectronique. L'objectif était d'apporter aux participants une vue d'ensemble de ce domaine en se concentrant d'une part sur les télécommunications, d'autre part sur la métrologie associée aux systèmes industriels.

Suivant la tradition de ce colloque international, les exposés de la première journée consistaient en des revues destinées à rappeler aux participants des connaissances fondamentales, en l'occurence les principes de base de l'optoélectronique (émission laser, photodétection, dispositifs à semiconducteur, matériaux diélectriques). Ils étaient complétés par d'autres exposés concernant les principes de fonctionnement des guides d'ondes, classiques et intégrés, l'optique non linéaire, les communications optiques, le traitement optique du signal et les capteurs. Dans plusieurs domaines cités, l'interféromètre de Mach-Zehnder apporte des solutions nouvelles intéressantes.

La deuxième journée a été consacrée à la métrologie et aux applications industrielles. L'attention a été principalement portée sur les mesures de grandeurs physiques, basées sur les méthodes interférentielles et holographiques, sur le traitement d'image optoélectronique et sur les systèmes de détection. Deux exécutions de gyromètres à laser et à fibre optique ont été présentées, dont l'une est déjà en fonction sur certains avions de ligne. Une table ronde a été organisée à la fin de cette journée, permettant aux 250 participants d'échanger leurs points de vue sur les différentes voies de développements futurs.

Les communications présentées le dernier jour concernaient les problèmes de composants et de technologie. Une grande partie traitait des télécommunications et de l'introduction de la technologie optique dans le réseau local. Les caractéristiques des systèmes fonctionnant à la deuxième fenêtre (1,5 µm, annulation de la dispersion dans la silice), la prédiction des probabilités d'erreur, la caractérisation des fibres optiques, les problèmes de la connectique, les avantages respectifs de plusieurs procédés de modulation, ont été présentés.

Les comptes-rendus détaillés de cette conférence sont à disposition auprès des Presses Polytechniques Romandes, 1015 Lausanne, ou peuvent être consultés à la bibliothèque de l'ASE.

J. Poliak (EPFL)

Das menschliche Gehirn im nachrichtentechnischen Modell

[Nach *P.R. Gerke:* Das menschliche Gehirn im nachrichtentechnischen Modell. NTZ 35(1982)5, S. 306...312]

Die heutigen Erkenntnisse basieren auf der Annahme, dass die Nervenzellen mit bis zu einigen tausend Rezeptoren einerseits und ebenso zahlreichen Gebern anderseits zu einem logischen Netz verknüpft sind.

Die Rezeptoren können Impulse von ihnen gegenüberliegenden Gebern aufnehmen; diese Schnittstellen heissen Synapsen. Der Impuls wird meist in Form einer chemischen Reaktion übertragen; es sind auch elektrische Mittel bekannt. Die Zelle arbeitet als logisches Verknüpfungselement, wobei an den Eingängen stimulierende oder inhibierende Signale eintreffen können; die stimulierenden können dabei ihre «Stärke» nicht nur in der Menge, sondern auch an einer einzelnen Synapse durch rasche Repetition anzeigen (Pulsintegration mit Schwellwert). Die Zellen können sich an bestimmte Eingangskonfigurationen anpassen (Erinnerung), so dass nach einer Zeit häufig erfahrener gleicher Pulsbilder zum Aktivieren nicht mehr alle Eingänge stimuliert werden müssen (reduzierter Code).

Das Netzwerk weist verschiedene hierarchische Ebenen auf. In den untersten tauchen nur Informationen auf, die einer komplizierten Selektion unterworfen wurden.

Die Eingänge werden von den Sinnesorganen her bedient oder von anderen Nervenzellen, die Ausgänge führen zu motorischen Systemen oder wieder zu Neuronen, wie die Zellen auch heissen (Rückkopplung, reine Gedanken).

Es wird versucht, den Lernvorgang so zu erklären, dass zum optischen oder akustischen Informationsbild das sprachlich-akustische zugeordnet und in dieser Form gespeichert wird; später kommen rein abstrakte Bilder hinzu sowie schriftlich-optische. Die Gedanken sind rein persönliche gegenseitige Zuordnungen von Informationsmustern.

Die Rückkopplungsschleifen können kurz oder lang sein, je nachdem, ob reine Gedankentätigkeit oder z. B. Spracherzeugung vorliegt (der Sprechpegel ist höher, wenn man einen Kopfhörer oder Gehörschutz trägt!). Sie sind wichtig im täglichen Ablauf. (Wie weit ist die Hand von der Kerzenflamme wegzuhalten, damit es nicht schmerzt?) Sie können spiralig verlaufen (Eindruck/Verarbeitung/Reaktion und Quittung/Erfolg bzw. Misserfolg/Ergebnisregistrierung und Bestätigung/Behagen bzw. Unbehagen). Derartige Rückkopplungssysteme können auch als Regelkreise aufgefasst werden, wobei offenbar der Schmerzeindruck die kürzesten Wege zurücklegt.

Die extrem grosse Anzahl von Verknüpfungsresultaten ergibt einerseits das persönlich unterschiedliche Verhalten, anderseits auch einen Ungenauigkeitsgrad. (Wie gross ist z. B. der Einfluss eines Inhibitors mehr oder weniger auf 50 Stimulatoren?) Doch können wir ja mit geschlossenen Augen mehrmals die zwei Zeigefinger Kuppe auf Kuppe führen oder einen Punkt am Rücken antippen!

Der Verfasser untersucht seinen Modellvorschlag am Schluss kritisch: Das Hirn verschliesst sich unserem Wissen in Sachen Funktionserkenntnis noch weitestgehend.

O. Stürzinger

Diverses – Divers

Tage der offenen Tür an der ETHZ

Entsprechend der Konjunkturentwicklung der Nachkriegsjahre lebte die ETH Zürich bis Anfang der siebziger Jahre in einer stürmischen Expansionsphase: Zahlreiche neue Lehrstellen wurden geschaffen, Institute gegründet, Laboratorien erweitert und Gebäude erstellt. Aus jener Zeit und jenem Geist stammen die grosszügigen Bauten der ETH Hönggerberg. Aber auch die Abteilung Elektrotechnik wurde mit den modernsten Anlagen ausgerüstet. 1950 entstand das Fernmeldegebäude (ETF), 1973 das Laborgebäude (ETL) und als letztes 1980 das Zentralgebäude (ETZ).

Heute unterliegt die ETH dem Personalstopp und den Kreditbeschränkungen des Bundes. Wohl ist die Zahl der Studenten an der Abteilung Elektrotechnik seit vielen Jahren ungefähr konstant. Aber die Technik entwickelt sich rasch und unaufhaltsam. Sollen neue Aufgaben angepackt werden, sei es in Lehre oder Forschung, so müssen andere fallengelassen werden. Aus Kreisen der Hochschulleitung und der Professorenschaft sind deshalb Bedenken zu hören, dass die ETH ihre primäre Aufgabe, junge Leute zu fähigen Ingenieuren auszubilden, nicht mehr befriedigend erfüllen könne.

In dieser Zeit der Unruhe und des Wandels erfüllten die beiden «Tage der offenen Tür» der Abteilung Elektrotechnik (27.11. und 4.12.1982) eine wichtige Aufgabe zur Verbesserung des Verständnisses der Öffentlichkeit gegenüber der Hochschule und der Technik. Mit grossem Aufwand waren zahlreiche Laboratorien in Demonstrationsräume verwandelt und über 50 verschiedene Vorführungen modernster Entwicklungen aufgebaut worden. Die hohe Besucherzahl hat gezeigt, dass sich der Aufwand lohnte. Vielen Jugendlichen im Mittelschulalter konnte man an den beiden Samstagen in den Elektrotechnikgebäuden begegnen. Sicher waren darunter einige zukünftige Forscher und Elektroingenieure.

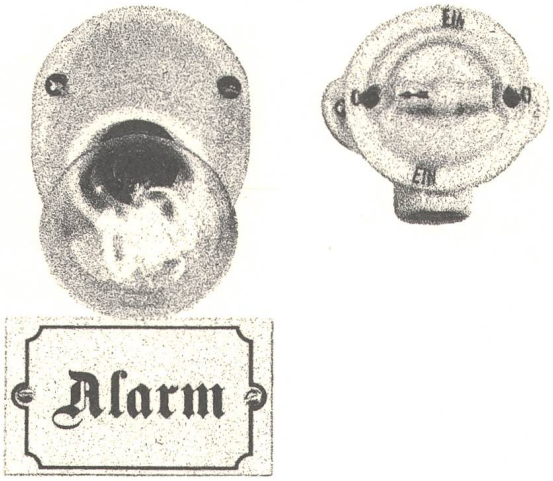
Nach der Besichtigung all dieser modernsten Anlagen wird wohl kein Besucher daran zweifeln, dass die Abteilung Elektrotechnik über alle notwendigen Möglichkeiten verfügt, um Elektroingenieure so auszubilden, wie sie die Industrie und Verwaltung brauchen. Wenn nun Beschränkungen drohen, wird es um so wichtiger sein, in engster Zusammenarbeit und Absprache unter den Instituten und mit der Industrie die zukunftsträchtigen Schwerpunkte sowohl der Forschung als auch der Lehre optimal festzulegen.

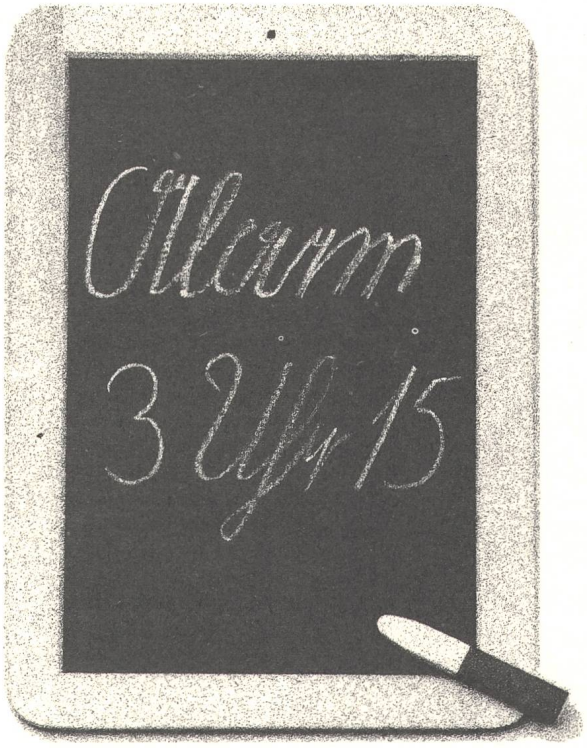
Eb

ERNI

Erfassen Steuern Protokollieren

Einst war man damit zufrieden . . .



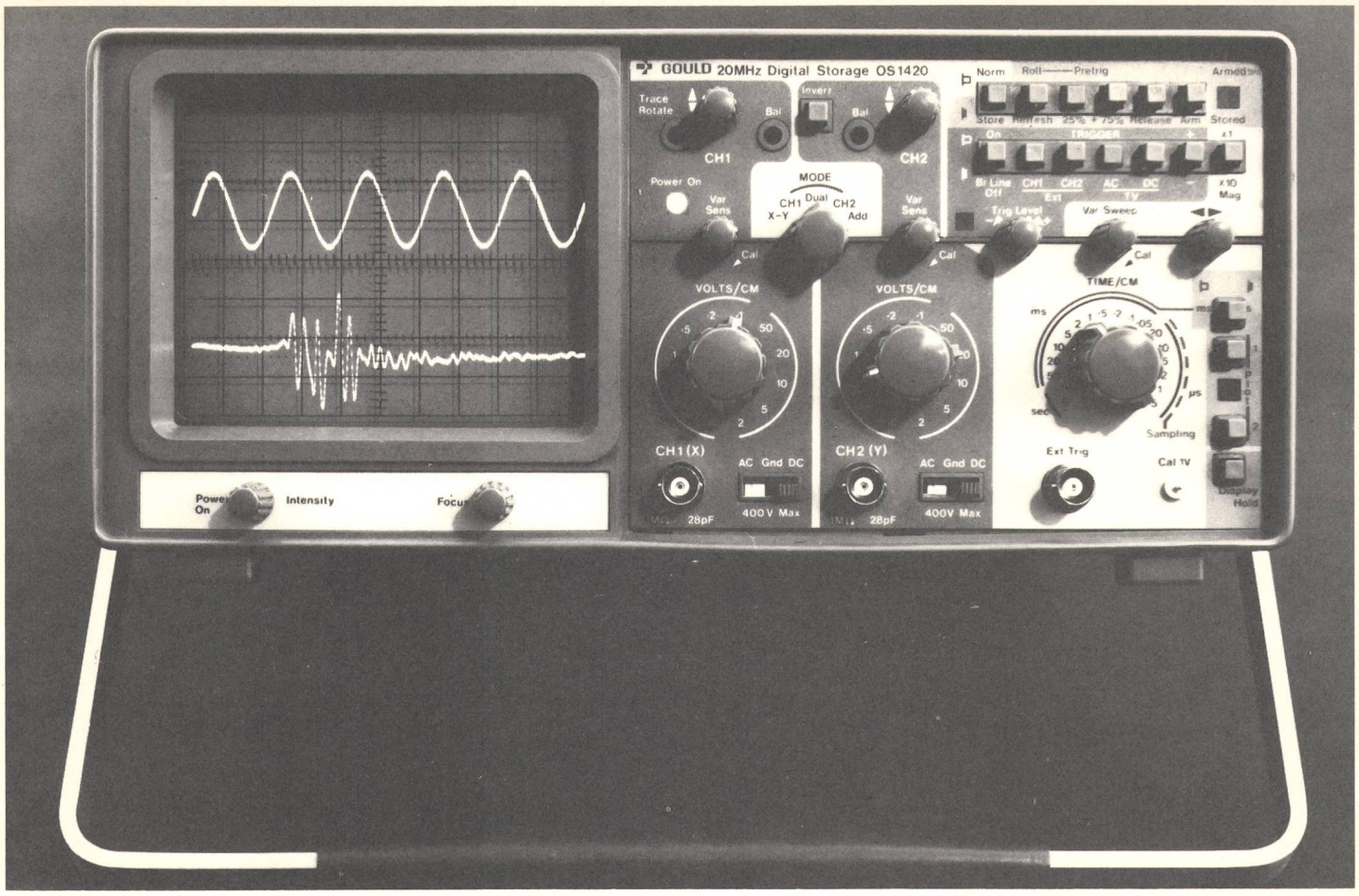


. . . Heute
fordern Sie mehr

ob ein Störmeldesystem
oder ein Alarmprotokolliersystem
oder ein Fernwirksystem
oder ein Gebäude- und Prozessleitsystem
oder alles zusammen

Wir bieten Ihnen, dank langjährigem Know-how, aus unserem Programm die ideale Lösung in modernster Elektronik.

ERNI + Co.
Elektro-Industrie
CH-8306 Brüttisellen Tel. 01/833 33 33



Gould OS 1420: 20 MHz Digital-Speicheroszilloskop Sensationell leistungsfähig – Sensationell kompakt Und alles für weniger als 7000.— SFr

Die Summe der Erfahrung

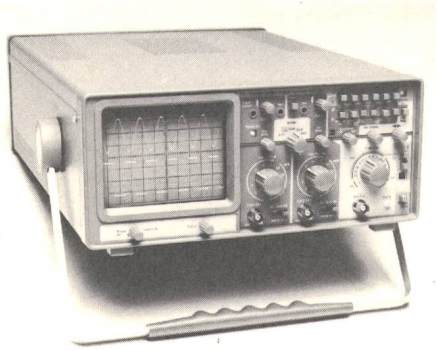
Die nunmehr fast 10-jährige Erfahrung in Entwicklung und Produktion macht sich bezahlt. Gerade jetzt, wo Budgets knapp und knapper werden, sind wir in der Lage, unser Programm, vor allem auch preislich, nach unten abzurunden. Gould verfügt heute über das breiteste Produktspektrum an digitalen Speicheroszilloskopen und Transientenrekordern. Jede Problemstellung, bis hin zu einer Bandbreite von 100 MHz, läßt sich mit unseren Geräten lösen.

Der OS 1420 speichert Signale bis 20 MHz. Darüber hinaus ist der OS 1420, wie alle universellen Digital-Speicheroszilloskope von Gould, mit einem 20 MHz Normalbetrieb ausgerüstet. Alle bei Digitalspeichern üblichen Betriebsarten wie Refreshed-, Single Shot-, Roll-Betrieb, Display Hold und die Speicherung mit Signalvorgeschichte (Pre-Trigger) sind vorhanden. Ein Referenzspeichervergleich läßt sich durchführen. Zur detaillierten Signalanalyse läßt sich das gespeicherte Signal zehnfach dehnen. Da häufig Dokumentationen von Meßergebnissen bzw. die automatische Überwachung von Systemen mittels DSO und Schreiber vorgenommen werden, verfügt der OS 1420 über einen serienmäßigen Analog-Ausgang.

Alle diese Eigenschaften machen den OS 1420 zum optimalen Werkzeug in Entwicklung und Produktion. Aber auch im Service wird der OS 1420 viele Freunde finden. Er ist klein in den Außenmaßen und mit 6 kg extrem leicht. Die 2-jährige Garantie unterstreicht seine Robustheit.

Der Preis für den OS 1420 beträgt nur SFr 6450.— excl. WUST

OS 1400



Unter der Bezeichnung OS 1400 steht ein noch preiswerteres Gerät zur Verfügung. Hauptunterschied zum OS 1420 ist der nur im Einkanalbetrieb arbeitende Speicher. **Der Preis für den OS 1400: SFr 4700.— excl. WUST**

Für weitere Informationen stehen Ihnen jederzeit gerne unsere Niederlassungen und technischen Büros in Deutschland, Österreich und der Schweiz zur Verfügung.

Deutschland
Gould Instruments
Dieselstraße 5-7
6463 Seligenstadt 3
Tel. 0 61 82/2 10 91-95, Tx. 4 184 556

Berlin: 030/2 11 50 17-18
Bremen: Tel. 0 42 98/20 31
Tx. 245 506
Stuttgart: Tel. 07 11/70 20 97-98
München: Tel. 089/36 40 77-79
Tx. 528 058

Schweiz
Gould Elektronik AG
Grubenstrasse 56 · CH 8046 Zürich
Tel. 01/35 27 66 · Tx. 813 607

Österreich
Gould Advance Ges. m. b. H.
Mauerbachstraße 24 · A 1147 Wien
Tel. 02 22/97 25 06 · Tx. 131 380

GOULD
Electronics & Electrical Products