

# EAI — Report

**PACE**



MITTEILUNGSBLATT DER

**EAI**

**ELECTRONIC ASSOCIATES GMBH**  
51 AACHEN · BERGDRIESCH 37

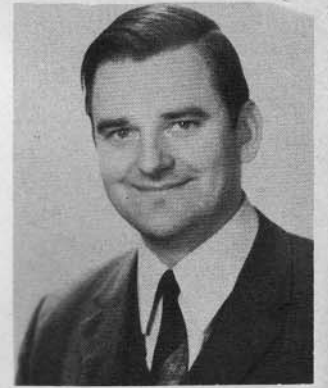
APRIL — MAI 1970

NR. 017



The EAI 430 DATAPLOTTER provides automatic conversion of computer generated data, either on-line or off-line, into graphic form quickly . . . accurately . . . reliably . . . and efficiently.

# EAI — DEUTSCHLAND



Dipl.-Ing. D. Meerkamp    Dipl.-Ing. H. Leuschner

II  
BERLIN



Dipl.-Ing. W. Ahn

Ing. V. Koch



Dipl.-Ing. K. Wenkemann

Bad Aachen, Mai 1970

Sehr verehrter Report-Leser,

wir freuen uns, Ihnen hierbei unseren EAI-Report Nr. 17 - frisch aus der Presse - vorlegen zu dürfen.

Nach einem sehr erfolgreichen Geschäftsjahr 1969, worin, im Vergleich zu 1968, eine Umsatzsteigerung von 40 % erzielt wurde, hat die EAI-GmbH sich für große 1970-Ziele gerüstet. Die EAI-USA wird im September dieses Jahres ihr 25jähriges Bestehen feiern und ist somit einer der ältesten und erfahrensten, zudem völlig unabhängiger Hersteller von Analog/Hybridrechnern und kompletten Hybrid-Rechensystemen.

In diesem Report weisen wir u.a. auf den neu konzipierten EAI-640 Digitalrechner, den DATAPLOTTER EAI-430, die Hybridisierungsmöglichkeit für TR-48 Analogrechner und auf durchgeführte EAI-590 und EAI-680/690 Hybrid-Installationen hin.

Weiter freuen wir uns über die Report-Veröffentlichung von Herrn Dipl.-Ing. Fritz Vogt (RWTH Aachen) über "Amplituden- und Phasemessungen mit dem elektronischen Analogrechner".

Wir weisen außerdem auf das umfangreiche EAI-Europäische Ausbildungs- und Instruktionsprogramm und unsere diesjährige Hannover-Messe Beteiligung hin.

Unser qualifizierter, erfahrener Beratungsstab, den wir links abbilden, steht Ihnen in diesem Jahr zu jeder Zeit zur Diskussion technischer Probleme zur Verfügung.

Unter Leitung von Herrn Ing. grad. D. Schwarz wurde die Kundendienst- abteilung in den letzten Monaten erweitert. Im süddeutschen Raum hat unser langjähriger Mitarbeiter Herr E. Roth seit 1. Juli 1969 den Kundendienst für EAI-Systeme und Brush-Geräte in Zusammenarbeit mit der Aachener EAI-Kundendienstzentrale übernommen. Das Büro von Herrn E. Roth befindet sich in zentraler Lage Münchens, 8 München 2, Dachauer Str. 42. Tel.: 0811/591271.

Unsere Applikations-Ingenieure stehen Ihnen weiterhin kurzfristig zwecks Problemdiskussion oder System-Analyse zur Verfügung, und würden sich über Ihre Anmeldung zu einem der vielen für 1970 vorgesehenen Kurse und EAI-Veranstaltungen sehr freuen.

Wir danken allen EAI-Geschäftsfreunden für das bisher gezeigte Interesse und Vertrauen und werden uns weiter bestens bemühen, allen Wünschen gerecht zu werden.

Mit freundlichen Grüßen  
Ihre EAI-ELECTRONIC ASSOCIATES GMBH

(Henk W.A. Jungbauer)  
Geschäftsführer



# neu

## DIGITAL COMPUTER EAI 640



### NEUE KONFIGURATIONEN DES DIGITALRECHNERS EAI-640

EAI bietet für ihren Digitalrechner EAI-640 ab sofort drei Grundkonfigurationen an - 640/100, 640/200, 640/300. Jede dieser Zusammenstellungen ist in sich vollkommen operationsfähig und kann bei Bedarf durch Addition weiterer Peripheriegeräte ausgebaut werden.

#### EAI-640/100

Der EAI-640/100 ist ein Grundsystem, welches dem Benutzer mit begrenzten Geldmitteln die Geschwindigkeit und Leistung des EAI-640 zur Verfügung stellt, ohne jedoch dessen Möglichkeiten zu begrenzen.

Die Hardware besteht aus einer Kernspeichereinheit von 8.192 Worten à 16 bit und einer ASR Teletype-Einheit. Die Zentraleinheit ist komplett vorverdrahtet für Multiplikation, Division und Quadratwurzelbildung. Ebenso gehören zur Standardausrüstung das Speicherschutzsystem und eine Netzausfall-Absicherung. Zum EAI-640/100 gehört außerdem neben dem Standard-Ein/Ausgabe-Datenkanal (Transferrate 93 kHz in Single Word Mode, 600 kHz in Record Mode) ein Kanal für direkten Speicherzugriff (Transferrate 600 kHz für beide Modes), welcher auf der sogenannten "Cycle Stealing Basis" arbeitet. Speichererweiterungen und zusätzliche Peripheriegeräte können bei Bedarf auf einfache Weise hinzugefügt werden.

Ebenso wie durch die Hardware werden auch durch die Software die Möglichkeiten des EAI-640/100 in keiner Weise eingeschränkt. Das 640/100 Programiersystem enthält den Symbolischen Assembler, FORTRAN IV, D.O.I. Interpreter, Text Editor, Debug und mathematische und Benutzer-Routinen. Alle 640/100 Software ist für das Arbeiten in einer 8-k-Einheit ausgelegt; dazu kommt vollste Kompatibilität nach oben mit den anderen 640-Systemen.

## EAI-640/200

Der EAI-640/200 ist ein Massenspeichersystem mit 8.192 Worten Kernspeicherkapazität und schneller Lochstreifen-Ein/Ausgabe. Sowohl für Meßwertverarbeitung und Steuerungszwecke als auch zur Programmentwicklung und -austestung kann diese Konfiguration eingesetzt werden.

Die EAI-640/200 Hardware schließt nicht nur 8.192 Kernspeicherworte und die schnelle Lochstreifenausrüstung (300 Zeichen/sec Lesen, 120 Zeichen/sec Stanzen) ein, sondern auch eine Kassettenmagnetbandeinheit mit 4 separaten Magnetbändern als Massenspeicher. Die Teletype-Einheit Modell 35 im 640/200 garantiert auch bei Dauerbetrieb eine hohe Zuverlässigkeit. Zur Standard-Ausrüstung gehören eine verdrahtete Multiplikation, Division und Wurzelbildung, ein Unterbrechungssystem mit mehreren Ebenen, Speicherschutz sowie Netzausfall-Absicherung. Außerdem sind alle 640/200 Ausführungen sowohl mit dem Standard-Ein/Ausgabe-Datenkanal als auch mit einem Kanal für direkten Speicherzugriff ausgestattet. Die Kassettenmagnetbandeinheit ist eine kompakte preisgünstige Antwort auf das Problem von Programm- und Datenspeicherung. Die Bänder sind in zwei auswechselbaren Einschüben untergebracht, von denen jeder zwei unabhängige Magnetbänder enthält. Ein einzelner Einschub nimmt 100.000 16 bit-Worte auf. Die Inbetriebnahme erfolgt durch einfaches Einbringen der beiden Moduls in die Kassetteneinheit. Die mitgelieferte Software (Cassette Tape Librarian) ermöglicht einen schnellen Durchsatz von Daten und Programmen. Die übrige, ebenfalls über Cassette Tape Librarian zur Verfügung stehende Software beinhaltet den Symbolischen Assembler, FORTRAN IV, Digital Operations Interpreter, Text Editor, Debug, sowie mathematische und Benutzer-Routinen.

## EAI-640/300

Der EAI-640/300 ist so ausgelegt, um den Erfordernissen nach der Behandlung von umfangreicheren Echtzeitproblemstellungen sowie Programmentwicklung und -austestung gerecht zu werden.

Der 640/300 enthält 32.768 Kernspeicherworte à 16 bit, um sofortigen Zugriff zu größeren Programmen oder Datenblöcken zu haben. Ein äußerst wichtiger Standard-Hardware-Teil im 640/300 ist der Gleitkomma-Processor. Schnelle 32 bit-Gleitkommaoperationen führen zu erhöhter Rechengeschwindigkeit und vereinfachter Programmierung.

Die durch den Gleitkomma-Processor heraufgesetzte Geschwindigkeit der FORTRAN-Objektprogramme erlaubt es damit, bei vielen zeitkritischen Problemen mit Gleitkommaoperationen FORTRAN anstatt Assembler oder Maschinsprache zu benutzen. Diese Fähigkeit, die problemorientierte Sprache FORTRAN einzusetzen, bringt dem Anwender Zeitersparnisse bei Programmierung und Fehlersuche. Das bedeutet, daß die Arbeitszeit des Ingenieurs und Mathematikers zu ihrer eigentlichen Bestimmung eingesetzt wird, und zwar weniger für Programmierungseinzelheiten als für die Problembehandlung selbst.

Neben der Bedienungskonsole in Tischausführung enthält der 640/300 eine freistehende 35 ASR-Teletype-Einheit, welche auch bei dauernder Arbeitsbelastung einen hohen Grad an Ausnutzung gewährleistet. Dazu gehören, wie bei allen 640 Systemen, festverdrahtete Multiplikation, Division und Wurzelbildung, ein Unterbrechungssystem, Speicherschutz, Netzausfallabsicherung, ein Standard-Datenkanal und ein Kanal für direkten Speicherzugriff zur Standard-ausrüstung.

Die Software beinhaltet den Symbolischen Assembler, FORTRAN IV, Digital Operations Interpreter, Text Editor, Debug, sowie mathematische und Benutzer-Routinen.

## Neue Peripheriegeräte für den Digitalrechner EAI-640

### KASSETTEN-MAGNETBANDEINHEIT EAI-640/700

Die Kassetten-Magnetbandeinheit 640/700 ist die preisgünstige Antwort auf die Probleme der Programm- und Datenspeicherung und -abrufung. Sie dient zu Programmladen, Dateneingabe, Datenzwischenspeicherung, Datenausgabe und Programmspeicherung.

Die Kassetteneinheit enthält vier separate Magnetbänder. Die Kassettenbänder sind in auswechselbaren Einschüben untergebracht, welche je zwei unabhängige Bänder enthalten. Das Laden der Kassetteneinheit geschieht durch einfaches Anbringen der beiden Einschübe.

Die Speicherkapazität jedes Bandes ist 50.000 Worte à 16 bit, woraus eine Gesamtspeichermöglichkeit von 200.000 Worten pro Kassetteneinheit bei 150ft-Bändern resultiert. Einschübe mit Bändern von 50 oder 100 ft Länge stehen ebenfalls zur Verfügung.

Die vier Bänder können unabhängig voneinander und in jeder Reihenfolge benutzt werden, wobei z.B. ein Band gelesen und ein anderes beschrieben werden kann. Die Daten werden in "records" ein- und ausgelesen; hierbei ist die "record"-Länge entsprechend den Anforderungen der Datenorganisation ohne Einschränkung variabel.

Das Ein/Ausschreiben der Daten geschieht fortlaufend bei einer Geschwindigkeit von 10 inch/sec mit einer Dichte von 600 bit/inch, woraus eine Übertragungsrate von 333 Worten/sec resultiert.

### MAGNETBANDEINHEIT EAI-640/710

Die EAI-640/710 beinhaltet eine Magnetbandsteuereinheit sowie eine Magnetbandeinheit. An die Steuereinheit können zusätzlich bis zu drei Bandeinheiten 640/711 angeschlossen werden.

Die 9-Spur-Magnetbänder sind IBM-kompatibel. Die Bandeinheiten arbeiten mit 12,5 inch/sec bei einer Schreibdichte von 800 bit/inch, d.h. die Transferrate beträgt 10 kHz.

Die Magnetbandrollengröße ist 7 inch; daraus folgt eine Bandlänge von 600 ft.

Die Magnetbandeinheiten können vorwärts und rückwärts lesen. Beschreiben ist nur in Vorwärtsrichtung möglich.

### ZEILENDRUCKER EAI-640/600

Der preisgünstige Zeilendrucker 640/600 druckt maximal 80 Spalten bei einer Geschwindigkeit von 356 Zeilen/min für 80 Spalten. Die Druckgeschwindigkeit steigt bis zu 1110 Zeilen/min bei entsprechender Reduzierung der Spaltenanzahl nach folgendem Schema:

356 Zeilen/min bei 80 Spalten  
460 Zeilen/min bei 60 Spalten  
650 Zeilen/min bei 40 Spalten  
1110 Zeilen/min bei 20 Spalten

Der Zeilendrucker ist ein Trommel-Modell mit 64 möglichen alphanumerischen Zeichen für jede Druckposition in einer Zeile. Er druckt 6 Zeilen pro inch.

## KARTENLESER EAI-640/500

Der preisgünstige Kartenleser EAI-640/500 liest Standard-Karten mit 12 Reihen und 80 Spalten bei einer Geschwindigkeit von 200 Karten/min. Die Karten werden photoelektrisch Spalte für Spalte gelesen; Karten können während des Arbeitens des Lesers eingelegt oder entnommen werden, so daß durch diese Operationen keine Zeitverzögerungen auftreten. Die Eingabevorrichtung hat eine Kapazität von 400 Karten, ebenso die Ausgabevorrichtung.

Ein ausführliches EAI-640 Handbuch in deutsche Sprache liegt für Sie versandbereit.

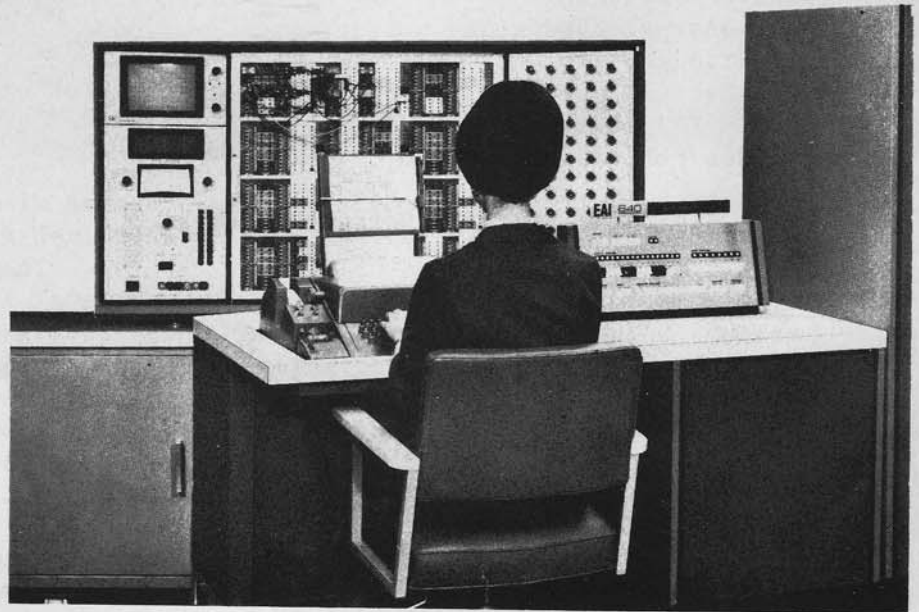
Bitte rufen Sie uns bei Interesse an (0241/26042).

(Volker Koch)

HYBRIDISIEREN SIE IHR RECHENLABOR DURCH EINEN EAI-640 DIGITALRECHNER!

# Neu

# EAI®



## GROSSE EAI-NEUIGKEITEN FÜR TR-48 ANALOGRECHNER-BESITZER! (ca. 150 in West-Deutschland)

Seit etwa einem halben Jahr bietet EAI eine hybride Erweiterung für den TR-48 Analogrechner an.

Sie macht aus Ihrem TR-48 einen universell einsetzbaren Hybridrechner, der Ihnen die Rechentechnik unserer modernen EAI-590 und EAI-690 Hybrid-systeme zur Verfügung stellt.

Folgende neue Aspekte ergeben sich aus der "Hybridisierung":

1. Sie erweitern wirtschaftlich den Anwendungsbereich und die Effektivität Ihres TR-48 auf allen nur möglichen technischen Wissensgebieten.
2. Sie besitzen ein hybrides Standard-Koppelwerk, das EAI-693 Interface, das in über 40 Fällen bereits eingesetzt wird.
3. Sie besitzen einen besonders flexiblen Digitalrechner, den EAI-640, der schon in über 60 Hybridrechenzentren seinen Dienst verrichtet.
4. Sie besitzen ein umfangreiches hybrides Standard-Hardware und hybrides Softwarepaket.

## Die hybride TR-48 Erweiterung schließt ein:

### H A R D W A R E

Betriebsartensteuerung der Integrierer  
Betriebsartensteuerung der Track/Store Einheiten  
Universelle Unterbrechungsmöglichkeiten ("Interrupts")  
Universelle "sense lines" für Ereigniserkennung  
Universelle "control lines" für Ereignisgeneration  
D/A Multiplizierer (2 unterschiedliche Genauigkeiten stehen zur Auswahl)  
Sie können als Standard D/A Datenwandler oder als  
Koeffizientenpotentiometer benutzt werden.  
A/D Datenkanäle (2 unterschiedliche Genauigkeiten).  
Hybride Kernspeicherzugriffsmöglichkeit  
Koppelwerk-Digitalzeitgeber

### S O F T W A R E

Funktionserzeugung  
Funktionsspeicherung und -wiedergabe  
Zeitverzögerung  
HOI = Hybrid Operations Interpreter  
Hybride Koppelwerkunterprogramme (über 30)  
Hybrides Fehlersuchprogramm

+ Alle digitalen Standard Software-Programme.

### Vorteile:

1. In Zukunft können Sie Ihren EAI-Analogrechner gegen einen unserer modernsten EAI Analog/Hybridrechner eintauschen, oder einen unserer neuesten Typen in Multikonsoltechnik parallel betreiben, ohne irgend-eine zeitraubende und kostspielige Veränderung vornehmen zu müssen, die Kopplungen von Rechnern verschiedener Herstellerfirmen kennzeichnen.
2. Zum Schluß seien noch die vielen anderen EAI-Vorteile erwähnt, mit denen Sie bereits vertraut sind, wie z.B. das ausgedehnte EAI-Trainingsprogramm und der qualifizierte EAI-Service.

Die erwähnten Vorteile des EAI-Systems zeigen nur die markantesten Punkte bei einer Hybridisierung Ihres Systems. Gerne wird Sie einer unserer Verkaufs- oder Applikationsingenieure in Detailfragen beraten. Erbitten Sie unseren Besuch und weitere Informationen!

(Dipl.-Ing. K. Schwarze)

### **EAI SYSTEM SUPPORT**

EAI is the only analog/hybrid computer manufacturer offering complete, worldwide system services to meet user needs . . . equipment maintenance, personnel training and the application of new computing techniques. This extensive service support has been largely responsible for the high degree of customer acceptance and regard for EAI and its scientific computing systems.

### **Software**

Hybrid hardware requires adequate software to be a **complete** system. EAI provides a complete and comprehensive software package which includes the hybrid programing system, applications reference library technique and case history studies as well as operations and maintenance manuals. EAI software support is **continuing**, updating programs and techniques to keep pace with technological change, hardware modifications and special applications.

### **Maintenance**

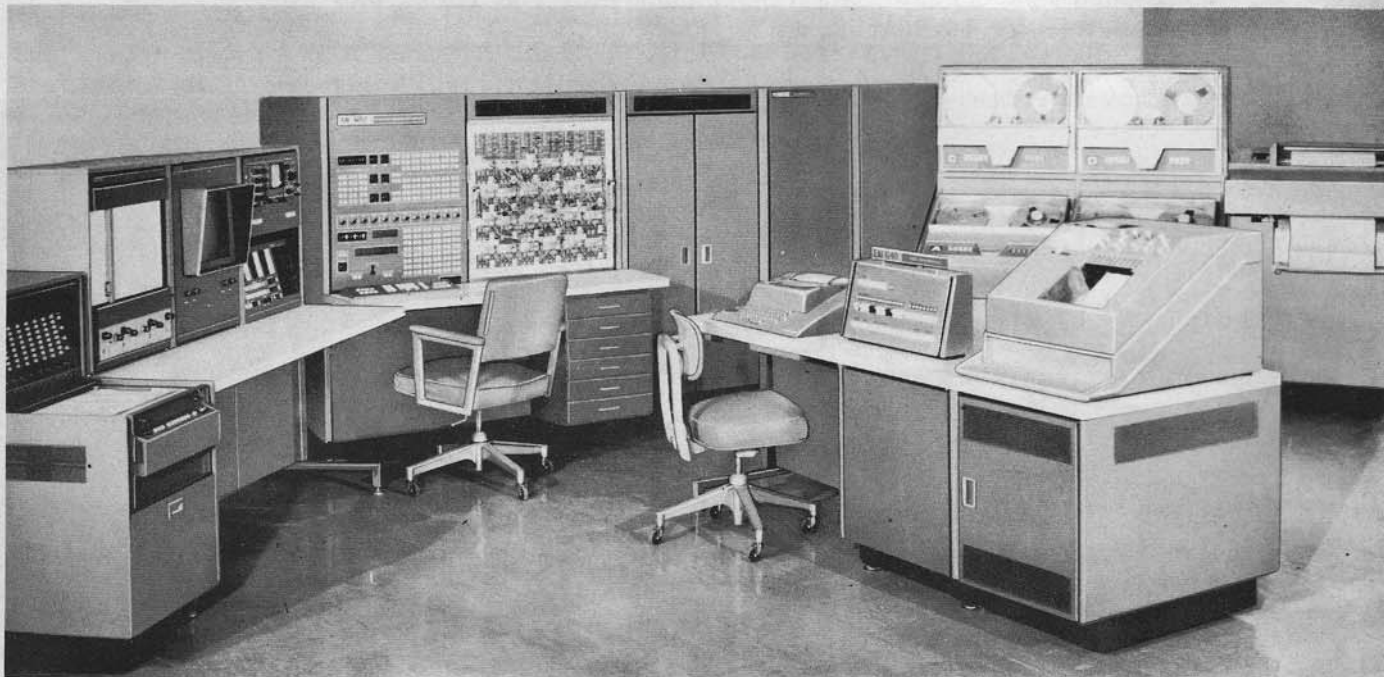
EAI excels in custom designed service programs . . . from minor equipment adjustment . . . to long-term maintenance contracts. Service Division refurbishes and updates **any** computing equipment. EAI personnel will assume full responsibility for maintaining customer equipment or supplement the customer's own maintenance staff.

### **Education and Training**

The EAI Computation Centers also provide facilities and instructors for EAI's program of regularly scheduled training courses. Students receive instruction in courses ranging from basic analog computing techniques through equipment operation and maintenance to advanced analog and hybrid programing. Special courses cover topics such as computer applications in the process industries and biomedical engineering.



INBETRIEBNAHME EINES HYBRIDEN ANALOGRECHNERS EAI-680 AN DER  
TECHNISCHEN HOCHSCHULE WIEN



Am 4. Dezember 1969 wurde im Rahmen eines Empfanges der kürzlich am 1. Institut für Mathematik der TH Wien installierte hybride Analogrechner EAI-680 in Betrieb genommen.

In seinem Arbeitszimmer begrüßte seine Magnifizienz Herr Prof. Dr. R. Wurzer die zahlreich erschienen Gäste, darunter als Vertreter des Bundesministers für Unterricht Herrn Sektionsrat Dr. Drieschel, die Vertreter der österreichischen Hochschulen, des Senats der TH Wien, des Bundesheeres, der Industrie, der österreichischen Studiengesellschaft für Atomenergie und der Presse.

Der Rektor wies in seiner Begrüßung darauf hin, daß die Technische Hochschule durch die Anschaffung dieser Rechenanlage sowie durch die in Aussicht genommene Erweiterung im Laufe des kommenden Jahres in die Lage versetzt wird, ihren wachsenden Anforderungen aus Forschung und Lehre gerecht zu werden.

Anschließend begründete Herr Prof. Dr. E. Bukovics, Ordinarius am 1. Institut für Mathematik, die Anschaffung dieser Rechenanlage, wobei er kurz auf die Geschichte der Vorgespräche zurückkam und anschließend einen Ausblick auf die nächste Zukunft gab. Herr Prof. Bukovics bedankte sich für die großzügige Unterstützung, die er bei der Beschaffung der notwendigen Mittel gefunden hat.

Der Empfang wurde durch eine Vorführung abgeschlossen, die anhand einer Satelliten-Simulation die Leistungsfähigkeit der Anlage unter Beweis stellte.

Am Nachmittag ging Herr Dipl.-Ing. C. Willems vom Europäischen Hybrid-Rechenzentrum der EAI in Brüssel auf die Anwendungsbereiche hybrider Rechensystem ein.

Der hybride Analogrechner EAI-680 hat z.Z. eine Kapazität von 70 Verstärkern und 30 Integrierern. Der Rechner ist ausbaufähig bis über 200 Verstärker.

Es ist geplant, den Rechner im Laufe dieses Jahres durch Hinzufügung eines Digitalrechners EAI-640 (16 bit, 1,65  $\mu$ sec, 8-32 k) und eines geeigneten Koppelwerkes EAI-693 zu einem vollen Hybrid-System EAI-690 auszubauen.

Die Anlage stellt für Österreichs Wissenschaft ein Novum dar und ist u.a. für die Lösung von partiellen Differentialgleichungen, zur Simulation von Wärmeübertragungs- und Diffusionsvorgängen, zur Behandlung von Optimierungsaufgaben und zur Untersuchung von Stabilitätsgrenzen von Differentialgleichung vorgesehen.

(Dipl.-Ing. D. Meerkamp)

INBETRIEBNAHME EINES HYBRID-RECHENSYSTEMS EAI-590 BEI DER  
DEUTSCHEN FORSCHUNGS- UND VERSUCHSANSTALT FÜR LUFT- UND  
RAUMFAHRT E.V. IN BRAUNSCHWEIG



590 Hybrid Computing System

Am 27. November 1969 wurde im Rahmen einer kleinen Einweihungsfeier das vor kurzem im Rechenzentrum der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt in Braunschweig installierte Hybrid-Rechensystem EAI-590 seiner Bestimmung übergeben.

Die Anlage besteht aus dem Analog/Hybrid-Rechner EAI-580, über das Hybrid-Interface-System EAI-693 an den Digitalrechner EAI-640 gekoppelt. Die jetzt in Betrieb genommene 1. Ausbaustufe hat im Analogteil eine Kapazität von etwa 70 Verstärkern; der Digitalrechner (16 bit; 1,65  $\mu$ sec) mit 8 k Speicherplätzen ist mit einer Teletype-Einheit und schnellem Lochstreifenleser und -stanzer als Ein-/Ausgabegeräten ausgestattet. Der Vollausbau des Analogteils ( auf ca. 100 Verstärker), die Kopplung des EAI-580 mit dem schon seit einigen Jahren am Rechenzentrum vorhandenen EAI-Röhrenanalogrechner 231 R, sowie die Erweiterung des Interface-Systems und evtl. des Digitalrechners sind als weitere Schritte vorgesehen.

In Anwesenheit des Leiters der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt Braunschweig, Herrn Prof. Dr. H. Blenk, der die zahlreich erschienenen Gäste aus der DFVLR, dem Hochschulbereich und der Industrie begrüßte, gab Herr C. Willems (Europäisches Hybrid-Rechenzentrum der EAI in Brüssel) in seinem Referat "Die Hybrid-Rechentechnik und ihre Anwendung" einen Überblick über diese noch relativ junge, aber in Fachkreisen als zukunftsfruchtig betrachtete Rechentechnik für Wissenschaft und Forschung.

Im Anschluß an diesen Vortrag wurde ein zuvor in der Theorie erläutertes Problem mit dem Hybrid-System gelöst. Dabei hatten die Gäste Gelegenheit, sich im persönlichen Gespräch mit Mitarbeitern der DFVLR und der Firma EAI über Einzelheiten der Anlage zu informieren.

(Dipl.-Ing. D. Meerkamp)



## Amplituden- und Phasenmessung mit dem elektronischen Analogrechner

von Dipl.-Ing. F. Vogt, wissenschaftlicher Mitarbeiter von Professor Dr.techn. Th. Wasserrab, Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe der Technischen Hochschule Aachen.

### 1. Aufgabenstellung

Von einem stark oberwelligen Strom sollte der Betrag der 50 Hz-Komponente und ihr Phasenwinkel zur sinusförmigen Netzspannung bestimmt und in einer Ortskurve dargestellt werden.

Meßgeräte, die den Phasenwinkel messen können, benötigen als Eingangsgröße zwei sinusförmige Signale. Geräte, die den Grundwellenanteil bestimmen oder ausfiltern, verfälschen die Phasenlage. Es muß daher ein Meßprinzip verwendet werden, bei dem durch Verwendung zweier gleicher Geräte der Phasenfehler kompensiert werden kann.

Da für eine Meßmethode die vorhandenen Geräte nicht ausreichten, wurde die Messung mit Hilfe eines Analogrechners durchgeführt.

### 2. Aufbau der Bandfilter

Um den Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung nicht zu verfälschen, müssen die beiden Größen je ein Filter durchlaufen, mit gleichem Amplituden- und Phasengang. Für mehrgliedrige Filter ist diese Gleichheit nur mit großem Aufwand zu realisieren. Auf dem Analogrechner jedoch lassen sich auch für 50 Hz Schwingkreise sehr hoher Güte nachbilden. Man kann daher mit wenigen analogen Komponenten und entsprechend wenigen Abgleichbedingungen zwei gleiche Filter aufbauen.

Nimmt man als Filter den Parallelschwingkreis von Bild 1 an, so lassen sich die folgenden Gleichungen aufstellen.

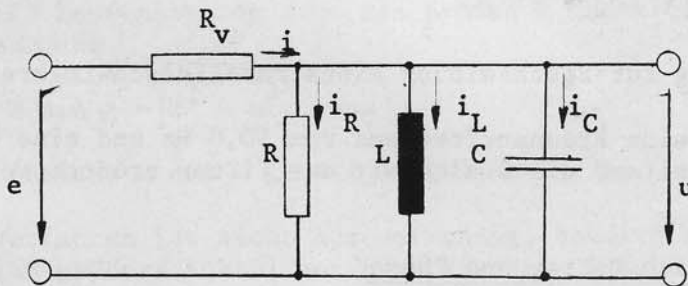


Bild 1: Ersatzschaltung eines Parallelschwingkreises

$$u = L \cdot \frac{di_L}{dt} \qquad i_L = \frac{1}{L} \int u \, dt$$

$$u = \frac{1}{C} \int i_C \, dt \qquad i_C = C \cdot \frac{du}{dt}$$

$$u = e - R_v \cdot i \qquad i = \frac{u - e}{R_v}$$

$$i = i_L + i_C + i_R \qquad i_R = \frac{u}{R}$$

Damit ergibt sich die Differentialgleichung

$$\frac{u-e}{R_V} = \frac{u}{R} + \frac{1}{L} \int u dt + \frac{du}{dt} ,$$

die nach einer Division durch C auf die folgende Form gebracht werden kann:

$$\frac{du}{dt} = \frac{e}{R_V C} - u \left( \frac{1}{R_V C} + \frac{1}{RC} \right) - \frac{1}{LC} \int u dt .$$

Diese Differentialgleichung wird auf dem Analogrechner durch den in Bild 2 angegebenen Schaltplan gelöst.

Mit dem Potentiometer P1 wird der Faktor  $1/LC$  und damit die Resonanzfrequenz und mit dem Potentiometer P2 der Faktor  $(1/RC + 1/R_V C)$  eingestellt, der Güte und Bandbreite beeinflusst.

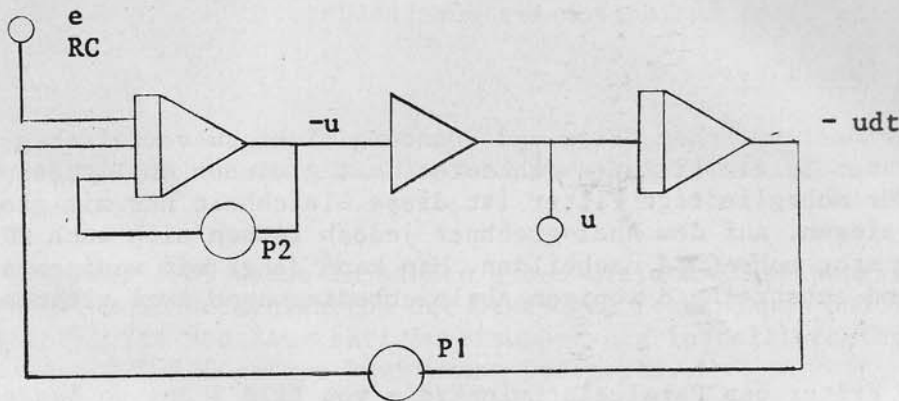


Bild 2: Analoge Schaltung zur Beschreibung eines Parallelschwingkreises

Beide Filter wurden auf eine Resonanzfrequenz von 50,0 Hz und eine Güte von 100 eingestellt, wobei auf die Gleichheit der Filter größter Wert gelegt wurde.

### 3. Messung des Stromes nach Betrag und Phase

Da für den Aufbau der Bandfilter ohnehin ein Analogrechner benutzt werden mußte, wurde er auch zur Ermittlung der Meßdaten eingesetzt. Für die gewünschte Meßreihe sollte der Strom nach Amplitude und Phase nur von den Parametern der Schaltung abhängen, d.h. er sollte von der augenblicklichen Größe der Netzspannung und der Netzfrequenz nicht beeinflusst werden. Aus diesem Grund wurde nicht  $\overline{i}$  sondern der Quotient  $|\overline{i}|/|u| = k$  gemessen. Da der Mittelwert von  $|i|/2$  und von  $|u|/2$  durch Gleichrichtung und Glättung leicht bestimmt werden kann, ergibt sich der Quotient  $k$  problemlos aus der Division zweier zeitlich konstanter Größen.

Zur Messung der Phasenlage werden die sinusförmigen Signale von  $u$  und  $i$  mit Hilfe von Komparatoren in die Rechteckfunktionen  $u_r$  und  $i_r$  umgewandelt. (Die beiden Rechteckfunktionen müssen gleiche Amplituden haben und ihre Anstiegs- und Abfallflanken müssen exakt mit den Nulldurchgängen der zugehörigen Sinusfunktionen übereinstimmen.) Subtrahiert man die beiden Rechteckfunktionen, richtet das Ausgangssignal gleich und glättet es, so erhält man eine Größe  $U_\varphi$ , die dem Phasenwinkel proportional ist. Die Eichung ergibt sich aus der Überlegung, daß für  $U_\varphi = 0,5 \hat{u}_r$  der Winkel  $\varphi = 180^\circ$  sein muß.

Die gleiche Meßmethode ist auch unter Anwendung der parallelen Logik möglich. Mit zwei Komparatoren macht man aus den sinusförmigen Signalen  $i$  und  $u$  die logischen Größen  $(I)$  und  $(U)$  und bildet  $(I)^+ + (U)$ , wobei unter  $(I)^+$  das inverse Signal von  $(I)$  verstanden wird. Von diesem Ergebnis braucht dann nur noch mit Hilfe eines Dämpfungsgliedes der Mittelwert bestimmt zu werden.

#### 4) Die Messung von Wirk- und Blindstrom

Mit der Größe  $k$  und dem Winkel  $\varphi$  sind die gewünschten Daten bereits ermittelt. Der Nachteil des Verfahrens besteht darin, daß das Ergebnis in Kreiskoordinaten vorliegt. Daher wurde außerdem ein Verfahren angewendet, das ein Ergebnis in kartesischen Koordinaten liefert, allerdings vom Programm her aufwendiger ist. Man geht dazu von dem gefilterten Strom- und Spannungssignal aus. Diese entsprechen den Funktionen  $u = \hat{u} \sin \omega t$  und  $i = k \hat{u} \sin(\omega t - \varphi)$ . Multipliziert man die beiden Größen miteinander, so erhält man

$$u \cdot i = \frac{k}{2} \hat{u}^2 (\cos \varphi - \cos(2\omega t - \varphi)).$$

Das entspricht einem Gleichanteil der Größe  $\frac{k}{2} \cdot \hat{u}^2 \cos \varphi$  und einem Wechselanteil mit 100 Hz und der Amplitude  $\frac{k}{2} \cdot \hat{u}^2$ . Die beiden Signale lassen sich durch einen Kondensator bzw. ein Dämpfungsglied leicht voneinander trennen. Führt man mit dem 100 Hz-Signal eine Spitzengleichrichtung durch, so hat man zwei Gleichspannungssignale die sich gut weiterverarbeiten lassen.

Die noch vorhandene Abhängigkeit von  $\frac{\hat{u}^2}{2}$  läßt sich eliminieren indem man durch den Gleichanteil von

$$u \cdot u = \frac{1}{2} \hat{u}^2 - \frac{1}{2} \hat{u}^2 \cdot \cos(2\omega t)$$

$$\overline{u \cdot u} = \frac{1}{2} \hat{u}^2$$

dividiert. Es verbleiben dann die Größen  $k$  und  $k \cdot \cos \varphi$ , aus denen sich durch die Umrechnung

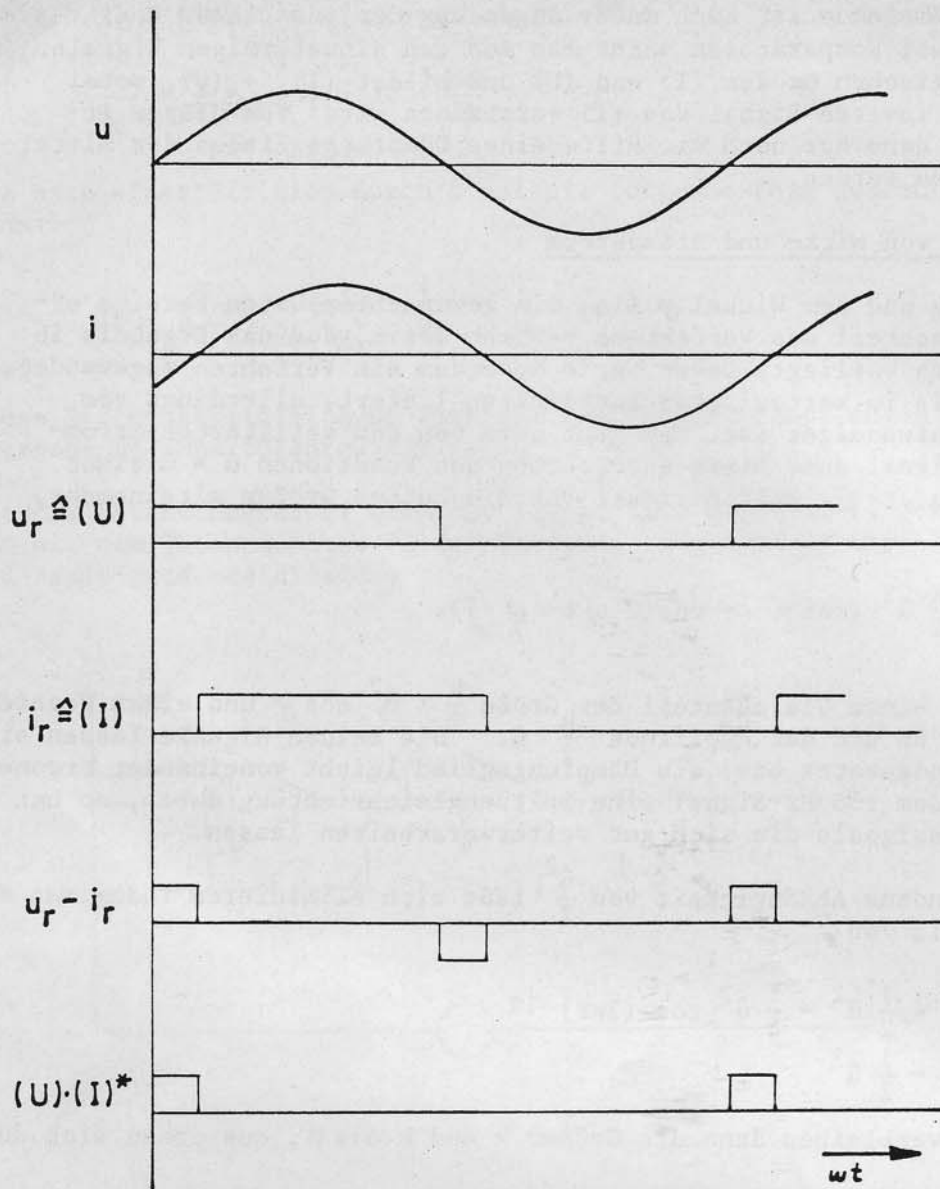
$$k \sin \varphi = \sqrt{k^2 - k^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

die zur Abzisse  $k \cos \varphi$  gehörige Ordinate  $k \sin \varphi$  berechnen läßt.

Dieses Verfahren ist nicht nur aufwendig, sondern auch ungenau, weil es eine wesentlich größere Anzahl von nichtlinearen Komponenten benötigt. Dazu kommt, daß im Bereich kleiner  $\varphi$  jeder Fehler für  $\cos \varphi$  und  $\cos^2 \varphi$  in Gleichung 3 wesentlich verstärkt in  $\sin \varphi$  auftritt.

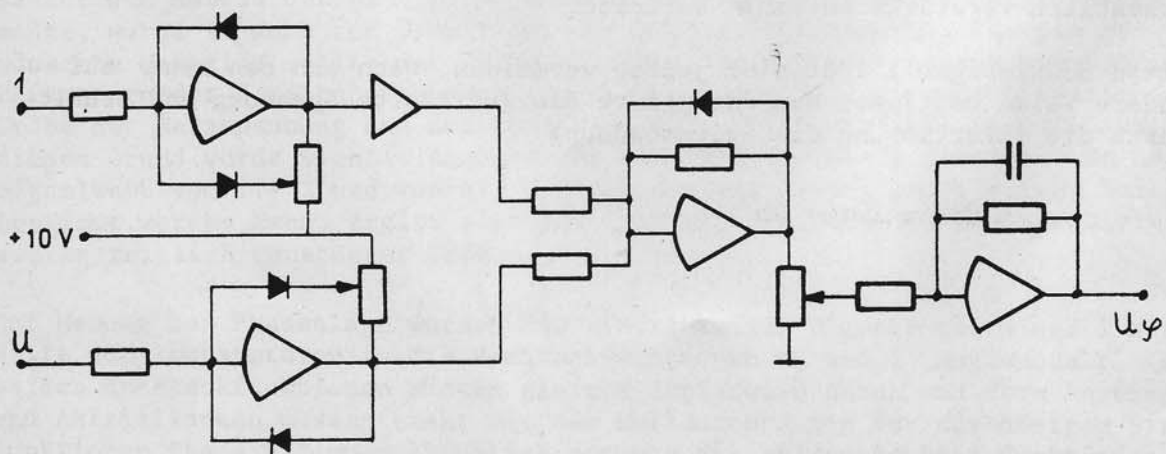
Diese Schwierigkeit läßt sich jedoch vermeiden, wenn man den  $\sin \varphi$  auf andere Weise bestimmt. Man integriert die gefilterte Spannung und erhält durch die Invertierung die Hilfsspannung

$$u_h = \hat{u} \sin(\omega t + 90^\circ)$$



**Bild 3:** Prinzip zur Messung des Phasenwinkels

Die nach diesem Prinzip arbeitende analoge Schaltung ist in Bild 4 angegeben.



**Bild 4:** Analoge Schaltung zur Messung des Phasenwinkels

Multipliziert man den Strom mit dieser Hilfsspannung, so erhält man entsprechend Gleichung 2

$$i \cdot u_h = \frac{k}{2} \cdot \hat{u}^2 \cdot (\cos(-90^\circ + \varphi) - \cos(2\omega t + 90^\circ - \varphi))$$

und

$$i \cdot u_h = \frac{k}{2} \cdot \hat{u}^2 \cdot \cos(-90^\circ + \varphi) = \frac{k}{2} \cdot \hat{u}^2 \cdot \sin \varphi$$

Nach Division durch  $(0,5 \hat{u}^2)$  steht dann der gewünschte Ausdruck  $k \cdot \sin \varphi$  zur Verfügung.

### 5. Die Erweiterung des Meßbereiches

Um auf dem Analogrechner störsicher und genau arbeiten zu können, ist es notwendig, daß die Eingangsgrößen im Bereich zwischen einem Drittel und der vollen Rechenspannung liegen. Da außerdem die Strommessung ohne galvanische Kopplung stattfinden mußte, wurde ein Strom-Spannungswandler benutzt, dessen Ausgangsspannung hinreichend groß war. Durch Anzapfung in der Primärwicklung des Wandlers war es möglich, die Eingangsgröße des Analogrechners in seinem optimalen Bereich zu halten, während sich der zu messende Strom um etwa zwei Zehnerpotenzen änderte. Auf diese Weise konnte die gestellte Aufgabe mit der gewünschten Genauigkeit gelöst werden.

Zusammenfassung: Im vorliegenden Aufsatz werden Verfahren angegeben, mit deren Hilfe es möglich ist, auf dem Analogrechner die Ortskurve für die Grundschwingung eines nichtsinusförmigen Stromes zu ermitteln. Die angegebenen Schaltungen erlauben die direkte Darstellung in Polarkoordinaten und in kartesischen Koordinaten.

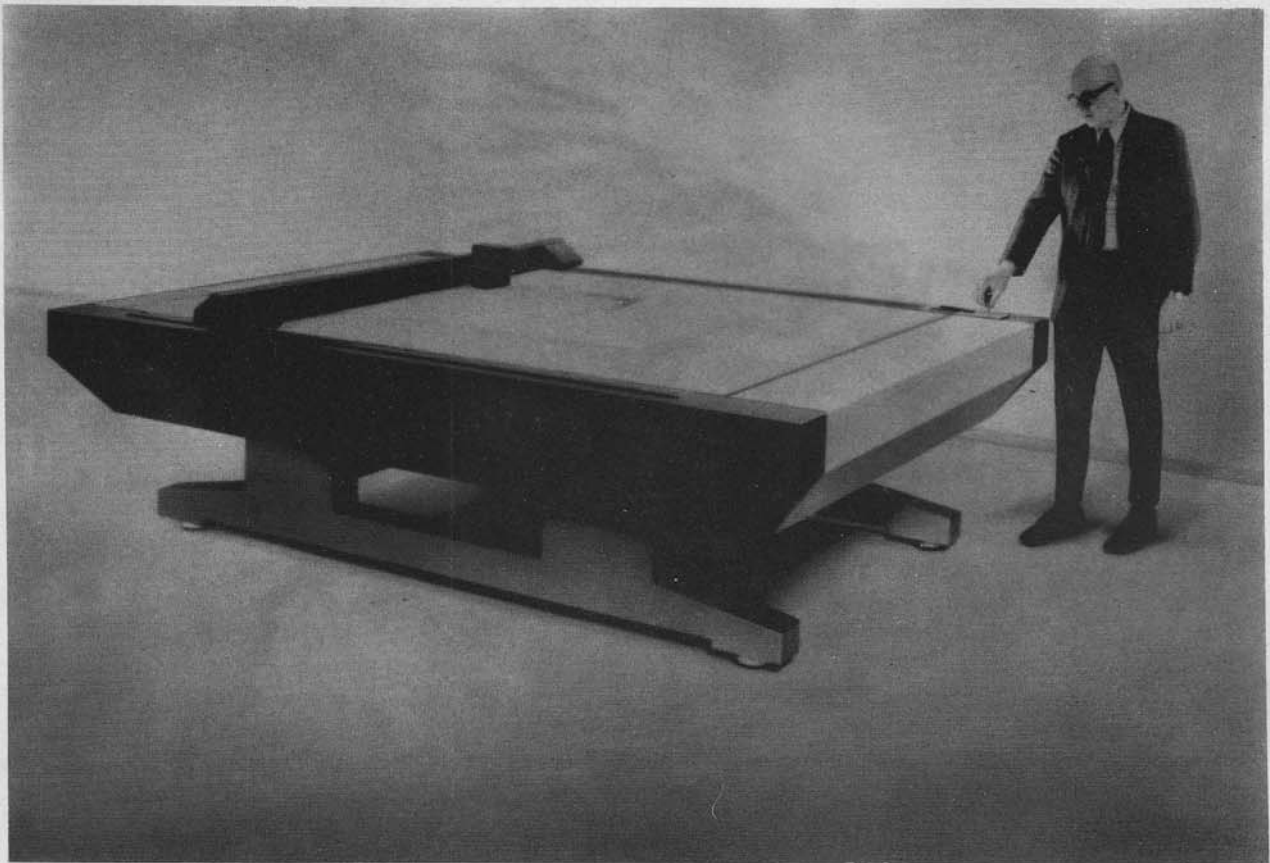
# EUROPÄISCHES AUSBILDUNGS- UND INSTRUKTIONSPROGRAMM

## EAI Bedienungs- und Programmierungskurse

Kalender 1970

Kurs	Termine	Anmeldeschluß	Ort	Sprache	Kosten DM
Analog Simulation und Rechnen	5. — 9. Januar	22. Dez. 1969	Burgess Hill	Englisch	650,—
	19. — 23. Januar	5. Januar	Aachen	Deutsch	560,—
	8. — 12. Juni	25. Mai 1970	Burgess Hill	Englisch	650,—
	14. — 18. Sept.	31. August	Burgess Hill	Englisch	650,—
Analog- Hybrid-Rechnen	19. — 23. Januar	5. Januar	Paris	Französisch	640,—
	*26. — 30. Januar	12. Januar	Brüssel	Englisch	640,—
	16. — 20. März	2. März	Aachen	Deutsch	640,—
	*23. — 27. März	9. März	Brüssel	Französisch	640,—
	* 6. — 10. April	23. März	Brüssel	Deutsch	640,—
	6. — 10. April	23. März	Burgess Hill	Englisch	750,—
	20. — 24. April	6. April	Paris	Französisch	640,—
	13. — 17. Juli	29. Juni	Burgess Hill	Englisch	750,—
	*21. — 25. Sept.	7. September	Brüssel	Deutsch	640,—
	*28. Sept. — 2. Okt.	14. September	Brüssel	Französisch	640,—
	5. — 9. Oktober	21. September	Aachen	Deutsch	640,—
	26. — 30. Oktober	12. Oktober	Burgess Hill	Englisch	750,—
16. — 20. Nov.	2. November	Paris	Französisch	640,—	
*16. — 20. Nov.	2. November	Brüssel	Englisch	640,—	
EAI-640 Programmierkurse	12. — 16. Januar	29. Dez. 1969	Brüssel	Englisch	520,—
	9. — 13. Februar	26. Jan. 1970	Brüssel	Französisch	520,—
	13. — 17. April	30. März	Brüssel	Deutsch	520,—
	15. — 19. Juni	1. Juni	Brüssel	Englisch	520,—
	24. — 28. August	10. August	Burgess Hill	Englisch	650,—
	7. — 11. Sept.	24. August	Brüssel	Französisch	520,—
	12. — 16. Oktober	28. September	Brüssel	Deutsch	520,—
Hybrid Simulation und Rechnen	16. — 20. Februar	2. Februar	Brüssel	Englisch	880,—
	2. — 6. März	16. Februar	Brüssel	Französisch	880,—
	20. — 24. April	6. April	Brüssel	Deutsch	880,—
	18. — 22. Mai	4. Mai	Burgess Hill	Englisch	1000,—
	14. — 18. Sept.	31. August	Brüssel	Englisch	880,—
	5. — 9. Oktober	21. September	Brüssel	Französisch	880,—
	2. — 6. Nov.	19. Oktober	Brüssel	Deutsch	880,—
	30. Nov. — 4. Dez.	16. November	Burgess Hill	Englisch	1000,—

\* Diese Kurse sind EAI-680 Bedienungskurse



**The fabulous new EAI 430/200 DATA PLOTTER\***

# Neu

Die Auslieferung des digitalen Hochgeschwindigkeits-Plotters DATAPLOTTER EAI 430/200 hat begonnen. Nachdem das System 430/100 mit der Zeichenfläche 78 x 91 cm (31 x 36") seit einigen Monaten in den verschiedensten Bereichen der Industrie bereits Verwendung findet, stellt der 430/200 mit 137 x 193 cm (54 x 76") dem Benutzer eine Zeichenfläche zur Verfügung, auf welcher auch extreme Papiergrößen aufgelegt werden können. So verwendet z. B. eine grosse amerikanische Ölgesellschaft den 430/200 zum Plotten von geophysikalischen Daten, welche von einem Digitalrechner IBM 360 aufbereitet werden.

Der DATAPLOTTER EAI 430/200 benutzt ein einmaliges Konzept des "hybriden Plottens", welches die Geschwindigkeit des analogen (30 cm/sec) mit der Genauigkeit des digitalen (0,032 mm) Zeichnens verbindet. Eine optimale Geschwindigkeitssteuerung wird nicht nur für Geraden benutzt, sondern auch beim Kurvenzeichnen angewendet. Der EAI 430/200 kann sowohl oft-line mit Magnetbandeingabe als auch on-line mit einem Digitalrechner betrieben werden.





# EAI - 690

## Hybrid - System - Vorstellung



im Europäischen Hybrid-Rechenzentrum der  
**EAI-ELECTRONIC ASSOCIATES INC.**  
EUROPEAN DIVISION  
116-120, Rue des Palais  
**BRÜSSEL 3 Belgien**

Im vergangenen Jahr wurden im Europäischen Hybrid-Rechenzentrum der EAI in Brüssel mehrmals Seminare über die Arbeitsweise und Einsatzmöglichkeiten hybrider Rechensysteme durchgeführt.

Der starke Anklang, den diese Veranstaltungen in Interessentenkreisen fanden, hat uns veranlaßt, auch dieses Jahr wieder ein solches Seminar abzuhalten.

Termine: Donnerstag; 18. Juni und Freitag; 19. Juni 1970  
Montag; 22. Juni und Dienstag; 23. Juni 1970

Im Rahmen dieses zweitägigen Seminars werden sowohl die Hardware als auch die Software eines Hybridsystems anhand des EAI-690 Hybrid-Rechensystems erläutert. Daneben werden einige typische Anwendungsbeispiele in Theorie und praktischer Vorführung am Rechensystem behandelt.

Eine Einladung mit ausführlichem Programm wird Ihnen in Kürze zugesandt werden. Ihrer unverbindlichen Voranmeldung sehen wir jedoch bereits jetzt mit Interesse entgegen.

EAI-GmbH stellt aus:  
25. April - 3. Mai 1970  
Hannover-Messe, Halle 12, Stand 110

Hybridsystem EAI-590  
Analog/Hybridrechner EAI-380  
DATAPLOTTER EAI-430  
DART Meßwerterfassungs- und Registriersystem

VORANKÜNDIGUNG:  
17. Juni - 24. Juni 1970  
ACHEMA, Frankfurt

PACE-System (automatische Überwachung und Meßwertverarbeitung von analytischen Geräten wie Gaschromatographen, Massenspektrometern, etc.)

Wir würden uns über zahlreichen Besuch von Interessenten sehr freuen.



—brush—

# MARK 220<sup>TM</sup> RECORDER Model 15-6327-50

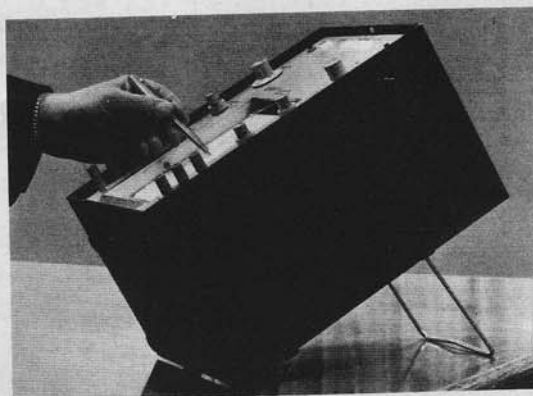
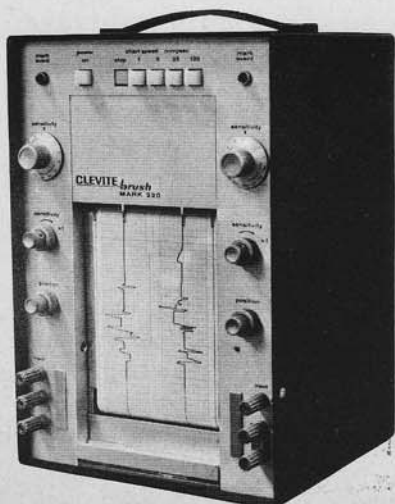
Light, simple to operate . . . yet tough and accurate

## MARK 220

Der 1967 eingeführte 2-Kanal-Schnellschreiber Mark 220 von Brush Instruments Ohio, USA, hat sich seither als kompaktes, wirklich tragbares, präzises Registriergerät bewährt und wird hier nochmals vorgestellt.

- 2 bis zum Netz getrennte 40 mm-Analog-Kanäle, plus 2 Ereignismarkierer, plus Sekunden-Zeitgeber.
- Servo-gesteuerter Feder-Motor mit kontaktloser (induktiver) Rückkopplung erreicht hohe Genauigkeit (besser als 99,5 % über alles), schreibt Rechteckflanken (ca. 5 ms. Anstiegszeit) ohne Überschwingen.
- Patentiertes Druckflüssigkeitssystem schreibt selbst Rechteckflanken mit gleichbleibend starkem, geradlinigem Zug; sofort trockener Schrieb, gestochen scharf, beim Ausschalten wird Schreibpaste abgesaugt, kein Eintrocknen: der einzige wartungsfreie Direktschreiber! Die Flüssigkeit reicht für ein Jahr oder 500 km Linie.
- Patentiertes Brush-Accuchart-Papier (keramisch beschichtet) saugt Schreibpaste sofort auf - Preis nur 0,20 DM pro Meter!
- Frequenzgang linear, (+ 2 %) bis 50 Hz über 40 mm Schreibbreite, bis 100 Hz über 10 mm.
- 2 Differenzeingänge pro Kanal (10 MOhm Impedanz), hohe Störspannungsunterdrückung.
- Gesamt-Meßbereich der eingebauten Vorverstärker von 50 mV (Vollausschlag) 12 stufig und variabel bis 500 V; alle Bereiche gegen Überlastung bis 500 VDC elektrisch begrenzt.
- Präzisions-Papiervorschub über Drucktasten elektrisch geschaltet (kein Datenverlust), 1, 5, 25, 125 mm/sec, zusätzlich mm/min.
- Das Gerät ist volltransistorisiert und wiegt nur 11 kg.
- Dieses universelle Registriergerät ist sofort lieferbar. ab Lager.

Bitte fordern Sie Unterlagen, Probeschrieb, Angebot und unverbindliche Vorführung an. Tel.: 0241/26041.



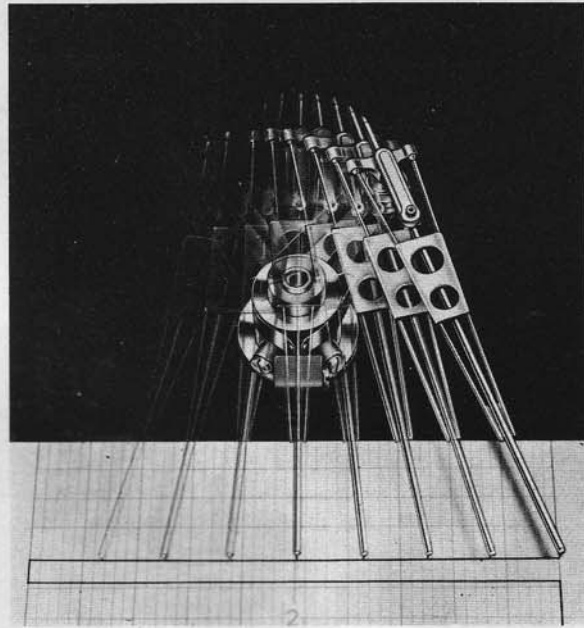
**brush**

6-channel  
portable

# RECORDER MARK 260

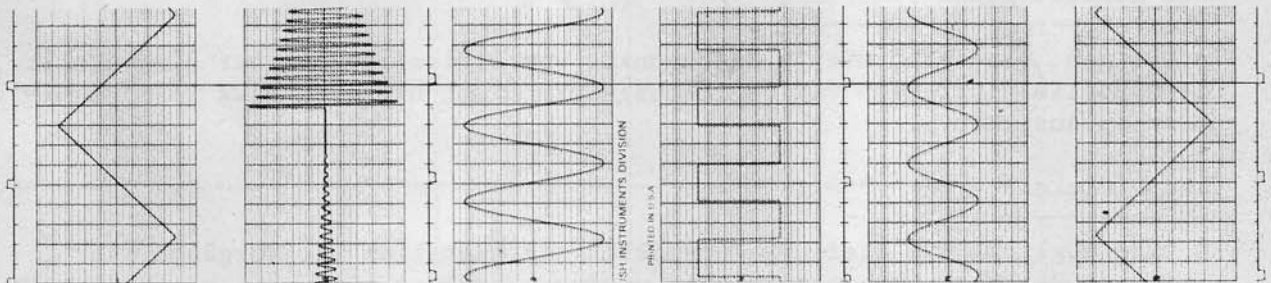
SAVE THOUSANDS OF  
DOLLARS EACH YEAR...  
from the information  
revealed by your  
Mark 260's traces...

*The Mark 260 by Brush "freezes" up to 6 rapidly changing quantities simultaneously and, thereby, tells a tale of performance which could guide your next step like nothing else. You get 6 analog channels, 4 event channels, and 8 chart speeds as standard equipment.*



In the illustration below, simultaneous recording of six test signals is faithfully reproduced at about half actual size without artwork or retouching of any kind. Note the clean response of damped oscillation on channel 2 and perfect linearity of the triangle wave. All ten pens literally force ink *into* the mineral coating of the chart paper, whereupon each trace emerges from its pen tip bone dry and completely smudgeproof.

Angular displacement of the Mark 260's penmotor coils is translated into straight-line motion at the pen tip (above) without geometric error. Its rectilinear linkage accomplishes this feat without appreciable friction or moving mass inserted between rotary and straight-line elements. The result: a straight-line penmotor essentially as simple and trouble-free as a curvilinear one—yet far more accurate.



Anfang 1968 brachte Brush Instruments nach dem Erfolg des 2-Kanal-Schreibers Mark 220 das 6-Kanal-System Mark 260 auf den Markt. Es eroberte sich schnell seine feste Marktposition.

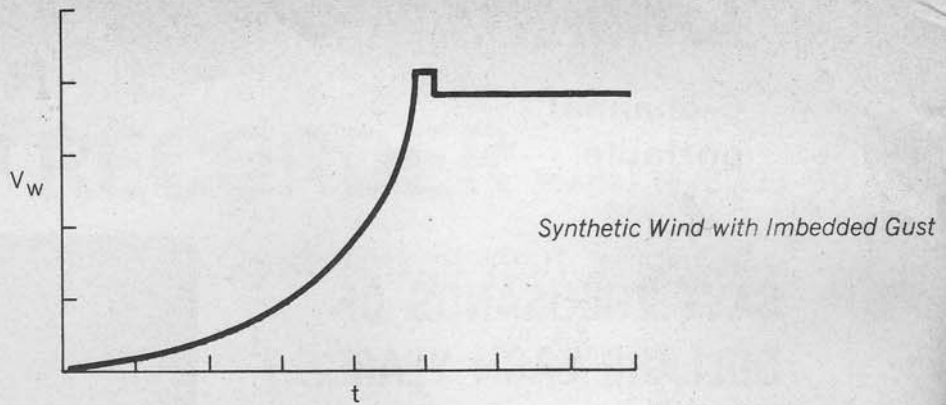
- 6 unabhängige bis zum Netz getrennte 40 mm-Analog-Kanäle, 4 bis 7 Ereignismarkierer, Sekunden-Zeitgeber.
- Gleiches, kontaktloses Servo-Feder-Motor-System wie beim Mark 220.
- Druckflüssigkeitssystem, zuverlässig und wartungsfrei, Frequenzgang 50 Hz/40 mm, 100 Hz/10 mm.
- Eingebaute Vorverstärker, 50 mV bis 500 V Vollausschlag.
- Papiervorschub 1, 5, 25, 125 mm/min und mm/sec., elektrisch umschaltbar.
- Volltransistorisiert, ein 6-Kanal-Schnellschreiber mit nur 29 kg Gewicht!

Bitte fordern Sie Unterlagen, Probeschrieb, Angebot und Vorführung an.  
Tel.: 0241/26041.

(Dipl.-Ing. H. Leuschner)

# Neu

EAI DCFG



Now generate functions such as this . . . rapidly, accurately and automatically.

## DER DIGITALE FUNKTIONSGEBER: DCFG

Der DCFG ist eine neue echte Hybrid-Komponente, mit deren Hilfe Sie analoge Funktionen schnell und zuverlässig digital erzeugen können. Der DCFG stellt somit ein äußerst leistungsfähiges Werkzeug für den Programmierer von Hybridrechnern dar.

### VORTEILE:

#### Neues Konzept - neue Möglichkeiten

-----

Alle Funktionen von spezifischen X-Y-Werten generiert (also kein Verändern von X-Werten und Steigung, wie dies bei den konventionellen, manuell oder kartengesteuerten Funktionsgebern üblich ist). Selbstverständlich steht die Standard-Software bereit, aber EAI ist natürlich gerne bereit, spezielle Programme zu liefern.

#### Hohe Einstellgeschwindigkeit

-----

In wenigen  $\mu$ sec sind die 16 Knickpunkte vom Digitalrechner her eingestellt. Das manuelle Einstellen von Funktionsgebern nimmt hingegen etwa 15 - 20 Minuten in Anspruch.

#### Vielseitigkeit

-----

Es wird möglich, die Steigung "unendlich" darzustellen ... Vorgänge wie "Trockene Reibung" können simuliert werden, Vorgänge, also, die mit konventionellen Dioden-Funktionsgebern nicht dargestellt werden konnten. Argumente bis 1000 Hz können verarbeitet werden ... 50 mal schneller als Digitalrechner.

#### Flexibilität

-----

- ... Steigung bis 400 Volts/Volt
- ... Der Digitalrechner wird nur zur Einstellung der Funktion benutzt, danach steht er für andere Aufgaben zur Verfügung.
- ... Das Frequenzverhalten ist unabhängig von der Zahl der eingestellten Funktionen.
- ... Die Funktionen können on-line verändert werden.

#### Genauigkeit

-----

- ... Statischer Fehler: + 0.05 %.
- ... Steigungsfehler addieren sich nicht.
- ... Dynamischer Fehler (tot) bei 100 Hz kleiner als 0.5 %.

#### Zuverlässigkeit

-----

- ... Geringes Rauschen,
- ... virtuelle Null Drift.

## Installation

- ... Die DCFG wurden entwickelt, um mit den Standard EAI Analog/Hybrid-Rechensystemen (100 V oder 10 V) zusammenzuarbeiten.
- ... Die DCFG werden in gesonderten Gehäusen untergebracht und sind mit eigenem Netzteil versehen.
- ... Ein- und Ausgänge der DCFG enden auf dem analogen Programmierbrett.

## Arbeitsweise

- ... Jeder der 16 X-Y-Punkte wird durch ein 23 bit Wort beschrieben.

X-Wert	Y-Wert
9 bits	14 bits

Demnach beträgt die Auflösung 0.5 % bzw. 0.02 %.

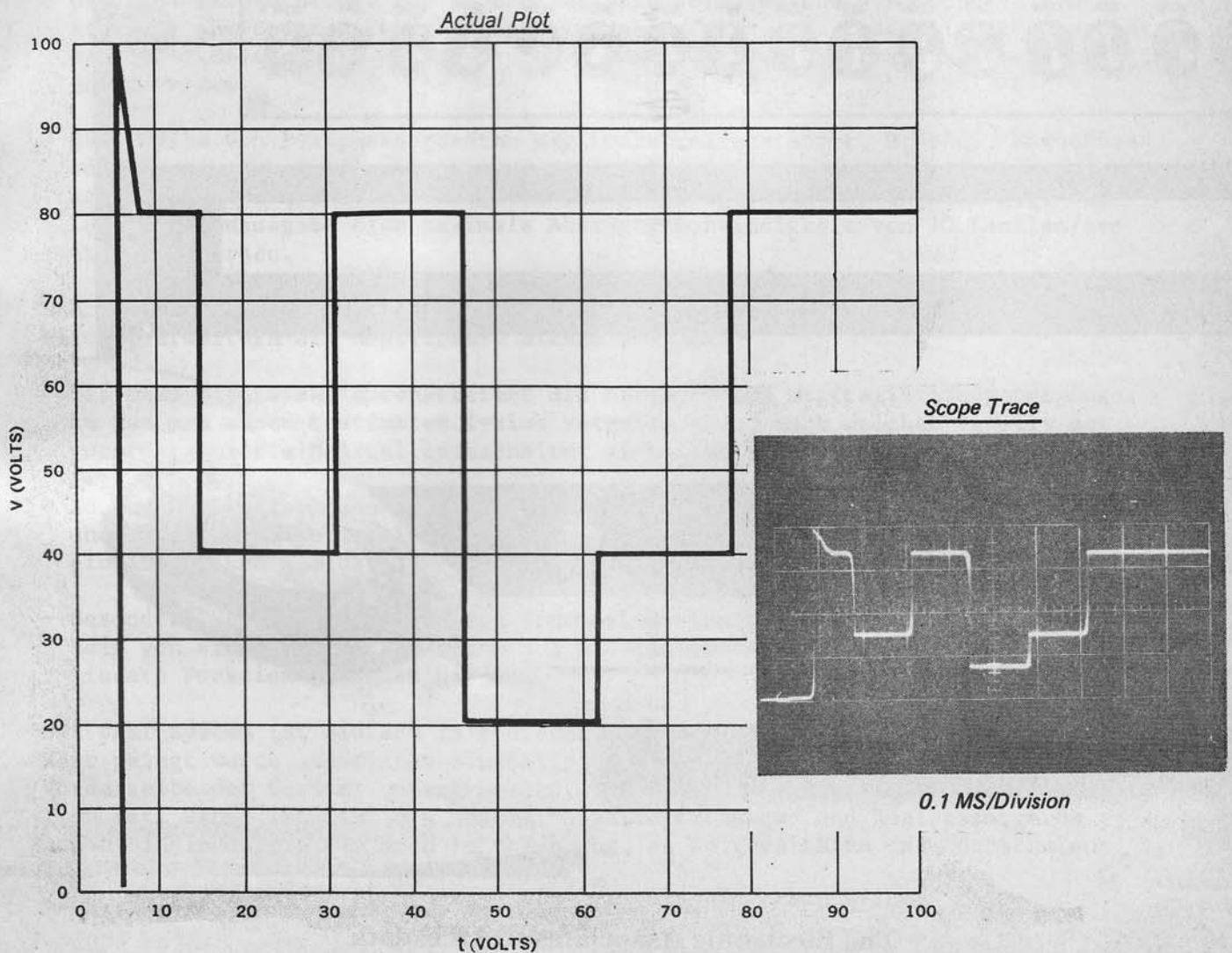
## DCFG Software

- ... Sucht optimale Knickpunkte.
- ... Stellt automatisch die Knickpunkte und Funktionswerte in einigen  $\mu\text{sec}$  ein.
- ... Hat Diagnostic Programme zum automatischen Austesten zur Verfügung.

## Beispiel

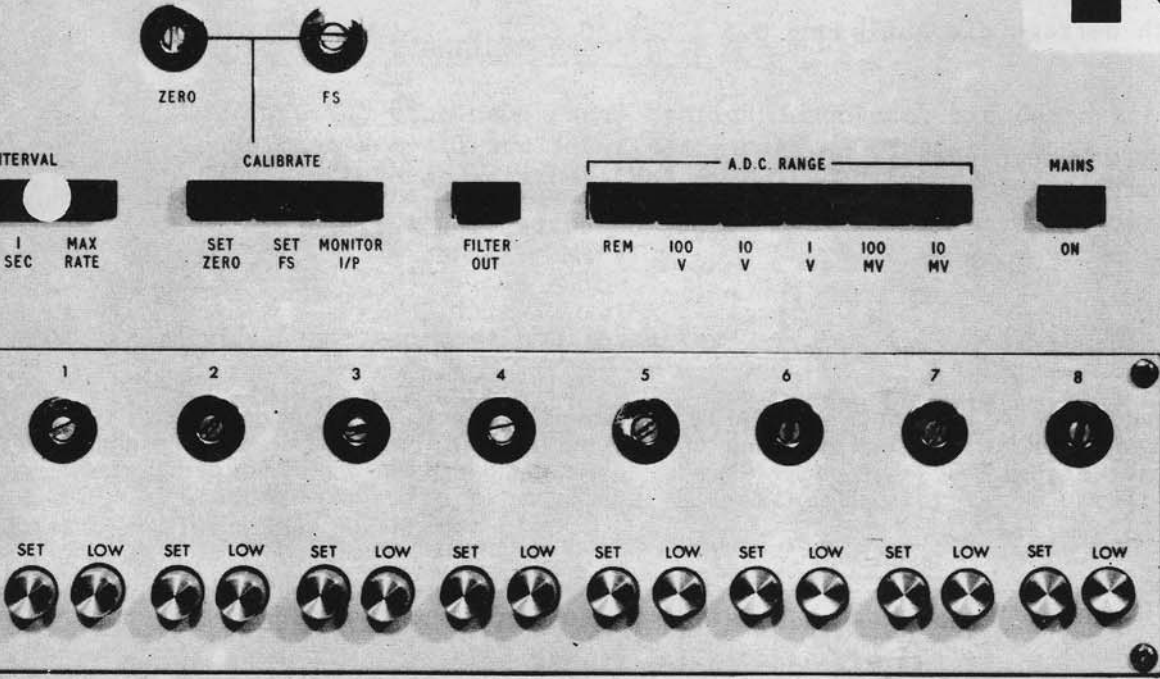
### Benchmarks

This is a plot and photo of a test function given to EAI by a government agency. The agency used this plot to evaluate the capability of the DCFG. Note that on some portions of the functions, the slopes are virtually infinite. Of particular interest is the scope trace at 1 kilohertz. This demonstrates the high function fidelity at high repetition rates.

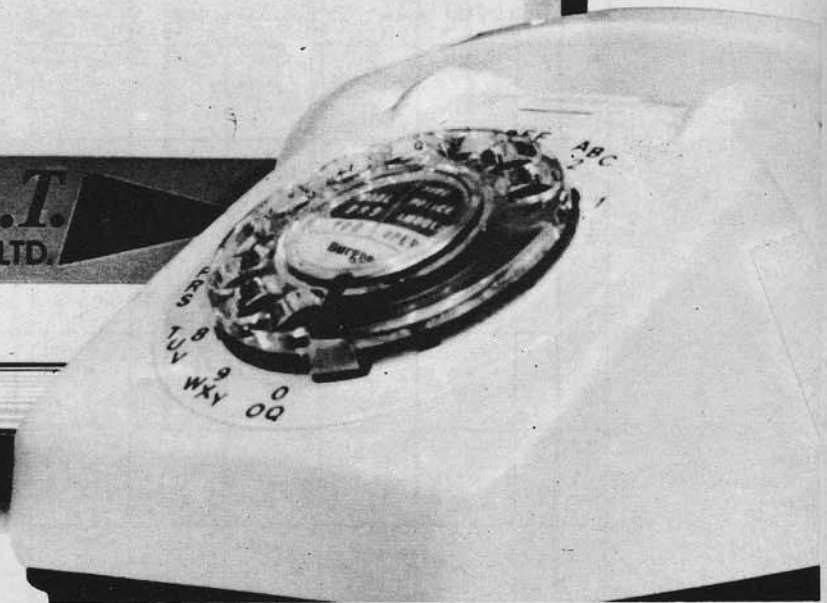


-9947

# Neu



**D.A.R.T.**  
ELECTRONIC ASSOCIATES LTD.



The Electronic Associates 'DART' data logger

## D A R T

Eine äußerst wirtschaftliche Antwort auf die Probleme der Meßwerterfassung und -registrierung

EAI stellt hiermit ein völlig neues System für die Meßwerterfassung und -registrierung (linkes Bild) vor: DART (Data Acquisition and Recording Terminal).

In kompakter Form wurde ein leistungsfähiger und preisgünstiger Datalogger geschaffen, welcher zur Zeit ungefähr 90 % der Anforderungen des Marktes genügen dürfte. Es werden viele Systeme angeboten, welche flexibel und teuer sind, aber DART leistet ebensoviel bei halbem Raumbedarf und geringerem Kostenaufwand.

Die Abmessungen von DART sind 48 x 45 x 62 cm, wobei lediglich das Registriergerät separat aufgestellt wird.

- Die analogen Eingangswerte von Thermoelementen, Dehnungsmeßstreifen, Druckaufnehmern, Widerstandsthermometern, etc. können im Bereich von 0 - 10 mV, 100 mV, 1 V, 10 V oder 100 Volt liegen. Im Grundausbau hat der Meßstellenumschalter 10 Kanäle, welche in Gruppen zu 10 auf 100 Kanäle erweitert werden können. Verschiedene Möglichkeiten wie Einzelprogrammierung, Gruppenauswahl, automatischer Durchlauf einzeln oder kontinuierlich, manuelle oder externe Steuerung, etc. verleihen DART von der Eingangsseite her extreme Flexibilität. Maximale Abtastgeschwindigkeit ist 100 Kanäle/sec.
- Der Analog-Digital-Converter hat eine Genauigkeit von 0,05 % bei einer Wandlungsgeschwindigkeit von 200/sec. Auf der 4-stelligen Anzeige erscheinen die umgesetzten Werte mit ihren Vorzeichen.
- Der nachgeschaltete Parallel-Serien-Umsetzer nimmt die digitalisierten Daten parallel an und bringt sie in die serielle Form, welche von Lochstreifenstanzern und anderen Peripheriegeräten gefordert wird. Zusätzlich können hier spezielle Zeichen wie Zeilenvorschub, Wagenrücklauf, Leerzeichen etc., eingegeben werden.
- Eine Reihe von Peripheriegeräten wie Lochstreifenstanzer, Drucker, Magnetband oder Computer kann die digitalisierten Daten aufnehmen. Die Systemgeschwindigkeit hängt von der Geschwindigkeit des Ausgabegerätes ab. So kann z.B. bei Lochstreifenausgabe eine maximale Abfragegeschwindigkeit von 10 Kanälen/sec erreicht werden.

Mehrere Zusatzeinrichtungen, welche ebenfalls im DART-Gehäuse untergebracht werden, erweitern die Möglichkeit dieses Systems.

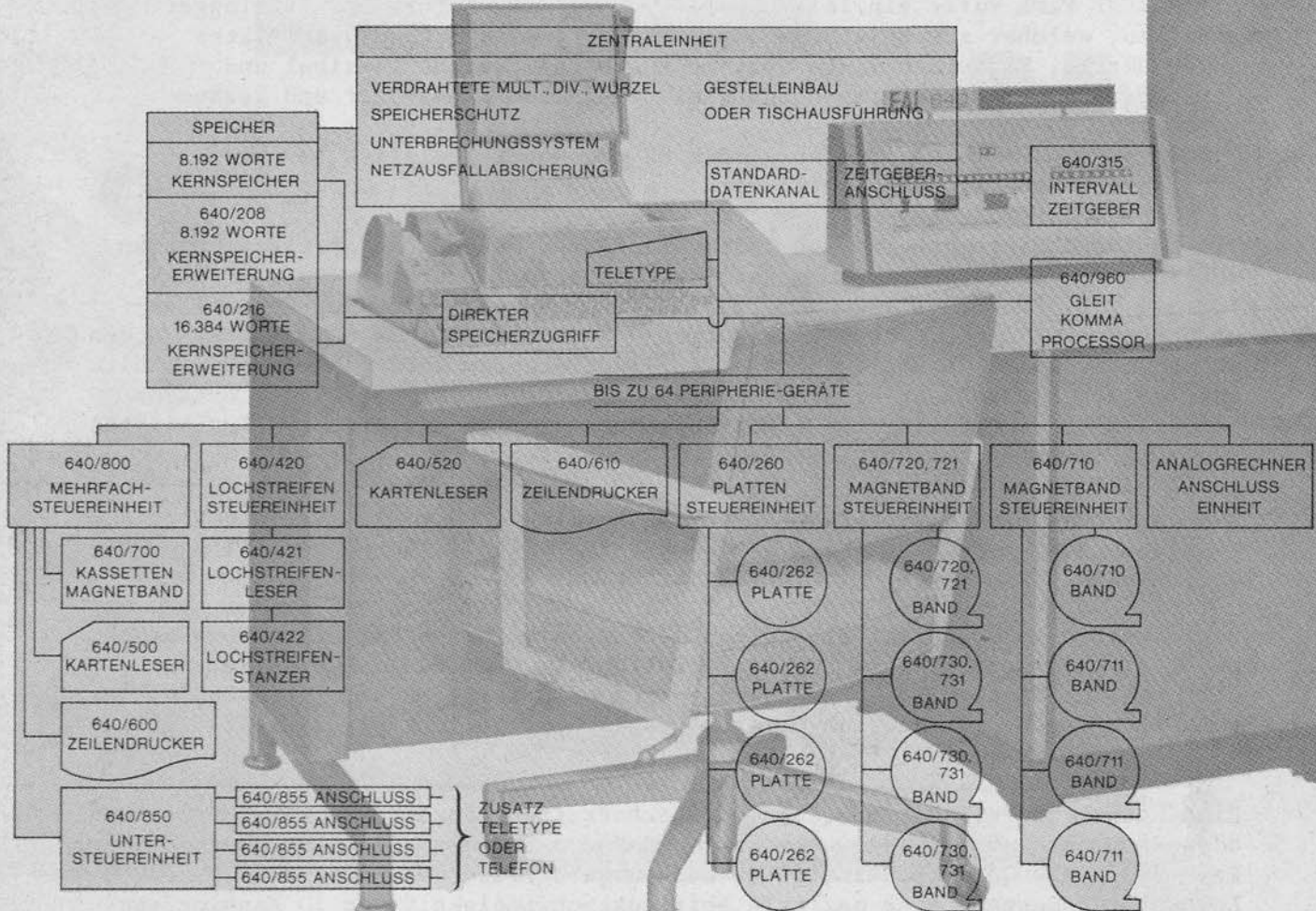
- Die DART-Digitaluhr automatisiert die Abfrage- und Digitalisierungsvorgänge, in dem man einen bestimmten Zyklus vorgeben kann, nach welchem jeweils der vorprogrammierte Meßstellenumschalter einen Umschaltvorgang startet.
- Zu Überwachungszwecken dient die Alarmbegrenzereinheit. Hiermit kann man obere und untere Alarmwerte einstellen, welche bei Über- oder Unterschreitung z.B. ein Ausdrucken auslösen.
- Besonders bei der Abfragung von Thermoelementen ist die Linearisierungseinheit von Wichtigkeit. Von einem 5 % nichtlinearen Eingang kann eine 0,1 % lineare Funktion gewonnen werden.

Das DART-System ist einfach zu bedienen, worauf bei der Gestaltung großen Wert gelegt wurde. Sämtliche Einstell- und Ablesevorrichtungen sind an der Vorderseite des Gerätes untergebracht, was der Übersichtlichkeit sehr dienlich ist. Daher ist DART das ideale Meßwerterfassungs- und Registriergerät sowohl in Industrie als auch in Forschung, an Universitäten und Hochschulen.

(Ing. Volker Koch)

# EAI 640 Digitalrechner

(Der EAI 640 ist kein „und dann brauchen Sie noch, – und dann brauchen Sie noch“-Computer)



- Monolithische integrierte Schaltkreise
- 64 festverdrahtete Befehle, wie: Addition/Subtraktion, Mehrfachgenauigkeit für Addition/Subtraktion, Multiplikation/Division, Quadratwurzel, Logik, Registeraustausch, Bedingungen

## Systemkurzfassung

- Feste Wortlänge von 16 bit für Daten oder Befehle
  - 16 bit Speicherwort – plus ein Speicherschutzbit
- Kernspeicher 1,65 usec Zykluszeit, Grundsystem 8.192 Worte, Ausbaufähig über 16.384 auf 32.768 Worte
- Indirekte Adressierung in mehreren Ebenen
- Indexregister: ein Hardware-Indexregister, eine unbegrenzte Zahl an Speicherworten kann als Indexzähler verwendet werden
- 7 interne und 64 externe Unterbrechungen (Interrupts)
- Ein/Ausgabe: Single Word Mode, Record Mode, Kanal für direkten Speicherzugriff (DMAC)
- 4 Intervall-Zeitgeber-Anschlußmöglichkeiten
  - Software: FORTRAN IV, Real Time Monitor, Symbolic Assembler, Digital Operations Interpreter, Basic Operating System, Debug und Update

Der EAI 640 hat sich bisher hundertfach als freistehender Rechner und – gekoppelt mit EAI Analogrechnern – in Hybrid-Systemen für Wissenschaft und Forschung bewährt.

# EAI

Electronic Associates GmbH

51 Aachen – Bergdriesch 37

Ausführliche Informationen über das Standard-System EAI 640/100, 640/200 und 640/300 finden Sie in unserem neu aufgelegten Handbuch in deutscher Sprache, das wir Ihnen gern auf Anforderung kostenlos zusenden.