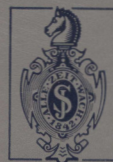


5|74

Bd. 3 (1974), Nr. 5, S. 269D—338D

SIEMENS

Forschungs- und Entwicklungsberichte
Research and Development Reports



Springer-Verlag
Berlin · Heidelberg · New York
München · Johannesburg · London · Madrid
New Delhi · Paris · Rio de Janeiro · Sydney
Tokyo · Utrecht · Wien

SIEMENS

Forschungs- und Entwicklungsberichte Research and Development Reports

Herausgeber / Issued by
Siemens Aktiengesellschaft Berlin · München
Zentrale Forschung und Entwicklung

unter Mitwirkung von / with the assistance of
Dietrich Ernst, Friedrich Gudden, Ulrich Haier, Herbert Holzwarth,
Hans Kaufmann, Wolfgang Keller, Hermann Pfisterer, Dieter Röß,
Werner Thürmel, Werner Weigelt, Heinrich Welker

Schriftleiter / Editor
Hans Suchlandt

Bd. 3 (1974) Nr. 5



Springer-Verlag
Berlin · Heidelberg · New York
München · Johannesburg · London · Madrid · New Delhi · Paris
Rio de Janeiro · Sydney · Tokyo · Utrecht · Wien

Herausgeber: Siemens Aktiengesellschaft Berlin · München, Zentrale Forschung und Entwicklung
Schriftleitung und für den Inhalt verantwortlich: H. Suchlandt, D-8 München 70, Hofmannstraße 51, Tel. (089) 72 22 51 71
Druck: Universitätsdruckerei H. Stürtz AG Würzburg — Printed in Germany
©by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1974 — Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved

Gewerblichen Unternehmen wird für den innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels e. V. und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens die photomechanische Vervielfältigung gestattet. — Die Kurzreferate des Dokumentationsblattes am Schluß der Hefte dürfen unter Quellenangabe unentgeltlich vervielfältigt und verbreitet werden. — Bei beabsichtigtem (auch auszugsweisem) Nachdruck von Beiträgen ist die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Diese Zeitschrift erscheint alle zwei Monate. 6 Hefte bilden einen Band.
Der Bandpreis beträgt 90,— DM, das Einzelheft kostet 18,— DM (jeweils zuzüglich Porto).
Bestellungen nimmt jede Buchhandlung oder der Verlag entgegen.

Springer-Verlag, D-1 Berlin 33, Heidelberger Platz 3, Tel. (030) 82 20 01
Springer-Verlag, D-69 Heidelberg 1, Postfach 1780, Tel. (062 21) 4 91 01
Springer-Verlag New York Inc., 175 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10010

Deutschsprachige Sonderausgabe des in englischer Sprache erscheinenden Heftes Nr. 5/74 dieser Zeitschrift

Inhalt/Contents

D. Ernst	
Methoden und Systeme der Automatisierungstechnik	269 D
L. Borsi	
Erweitertes lineares Modell eines Kraftwerksblocks mit Durchlaufdampfzeuger	274 D
H. Wilharm	
Aufstellung und Einsatz von mathematischen Modellen für mechanische Systeme	281 D
H. Eisenack und H. Hofmeister	
Verwendung der digitalen Simulation beim Entwurf von Schaltungen der Leistungselektronik	288 D
U. Weber	
Elektronenstrahl-Mikrosonden bei der Materialanalyse und Werkstoffentwicklung	294 D
H. Mittendorf	
Verwendung Höherer Sprachen beim Programmieren für Prozeßrechner	299 D
R. Wendelin	
Rationelle Programmentwicklung für Prozeßrechner durch sprachunabhängige Methoden	304 D
C. Benz	
Anthropotechnik in der Prozeßautomatisierung	310 D
H.-P. Tröndle	
Einsatz von Adaptionenmodellen für on-line geführte Prozesse	317 D
B. Theilmann	
Optimierung linearer Systeme bei beschränktem Steuer- und Zustandsvektor	322 D
F. Blaschke und H. Waldmann	
Ein neues Regelprinzip für Drehfeldmaschinen	327 D
H. G. Nix	
Redundante elektronische Systeme für Sicherheitsaufgaben	333 D
Weitere wissenschaftliche Veröffentlichungen unserer Mitarbeiter	339 D

Borsi, L. Erweitertes lineares Modell eines Kraftwerksblocks mit Durchlaufdampferzeuger (Original englisch) Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Bd. 3 (1974) Nr. 5, S. 274 D-280 D 8 Bilder, 2 Tabellen, 9 Schrifttumsangaben Mathematische Modelle werden bei der Analyse und Synthese von Kraftwerksregelungen sowie zur Beurteilung der Konstruktion von Dampferzeugern bezüglich ihres regeldynamischen Verhaltens eingesetzt. Es wird ein neues erweitertes Modell beschrieben, mit dem auch Einflüsse des Rauchgasstroms und der Rohrttemperaturen auf die Wärmeaufnahme der einzelnen Heizflächen berücksichtigt werden können. Der Vergleich von gemessenen und am Rechner gewonnenen Übergangsfunktionen zeigte, daß das erweiterte Modell die dynamischen Vorgänge im Kraftwerksblock wesentlich genauer beschreibt als das bisher verwendete Modell.	Mittendorf, H. Verwendung Höherer Sprachen beim Programmieren für Prozeßrechner (Original englisch) Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Bd. 3 (1974) Nr. 5, S. 299 D-303 D 3 Bilder, 1 Tabelle, 13 Schrifttumsangaben Die Programmierung für Prozeßrechner geschieht heute noch überwiegend in der Assemblersprache der speziellen Maschine. Der Softwareaufwand kann jedoch in vielen Fällen durch die Benutzung Höherer Sprachen verringert werden. Die dafür zunächst vorgesehene Erweiterung von FORTRAN könnte bald abgelöst werden durch eine Höhere Sprache für die Prozeßprogrammierung. Ein Vorschlag hierfür ist die in Deutschland von Herstellern und Anwendern gemeinsam entwickelte Sprache PEARL. Sie wird hier vorgestellt, und ihre praktische Verwendbarkeit wird an Beispielen demonstriert.
Wilharm, H. Aufstellung und Einsatz von mathematischen Modellen für mechanische Systeme (Original englisch) Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Bd. 3 (1974) Nr. 5, S. 281 D-287 D 18 Bilder, 2 Schrifttumsangaben Es werden Gleichungen und Signallaßpläne für die Grundelemente mechanischer Systeme (Lose, Reibung, Elastizität in Verbindung mit Masse) aufgestellt. Hiervon ausgehend sind für zwei Systeme (Schneckengetriebe und Vorschubachse einer Werkzeugmaschine) die Signallaßpläne entwickelt worden. Das dynamische Verhalten wird an einem Analog- und Digitalrechner simuliert. An Hand vereinfachter Modelle der Vorschubachse werden Aussagen über dynamisches Verhalten und die Bearbeitungsgenauigkeit einer Werkzeugmaschine getroffen.	Wendelin, R. Rationelle Programmentwicklung für Prozeßrechner durch sprachunabhängige Methoden (Original englisch) Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Bd. 3 (1974) Nr. 5, S. 304 D-309 D 6 Bilder, 3 Schrifttumsangaben Es werden Probleme der Anwenderprogrammierung bei Prozeßrechnern betrachtet, für deren Lösung die Hilfestellung durch Prozeßsprachen nicht ausreicht. Auf Grund der Vor- und Nachteile bekannter Lösungswege wird ein System von Hilfsmitteln vorgestellt, welches — auf grundsätzlichen Programm- und Datenstrukturen aufbauend — Unterstützung im Bereich der Programmbedienung und Programmzeugung in Form modular vorfabrizierter Software sowie durch einen komplexen Programmgenerator bietet.
Eisenack, H.; Hofmeister, H. Verwendung der digitalen Simulation beim Entwurf von Schaltungen der Leistungselektronik (Original englisch) Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Bd. 3 (1974) Nr. 5, S. 288 D-293 D 4 Bilder, 11 Schrifttumsangaben Für den rechnergestützten Entwurf von Schaltungen der Leistungselektronik wurde ein Rechenprogramm abgefaßt, das die Nachbildung beliebiger Stromrichterschaltungen auf dem Digitalrechner ermöglicht. Das Differentialgleichungssystem einer Schaltung wird aus den Daten für Struktur und Bauelementebelegung programmintern aufgestellt und durch ein numerisches Integrationsverfahren schrittweise integriert. Als Ergebnis lassen sich bei vorgebarbarer Zündimpulsfolge beliebige Strom- und Spannungsverläufe in der Schaltung auf einem digitalen Zeichengerät ausgeben.	Benz, C. Anthropotechnik in der Prozeßautomatisierung (Original engl.) Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Bd. 3 (1974) Nr. 5, S. 310 D-316 D 12 Bilder, 8 Schrifttumsangaben Automatisierungssysteme für Kraftwerke, chemische Anlagen und verfahrenstechnische Prozesse bestehen nicht allein aus technischen Einrichtungen. Eine unentbehrliche Systemkomponente ist der Mensch. Die Anthropotechnik befaßt sich mit dem Informationsaustausch in Mensch-Maschine-Systemen. Anthropotechnische Ergebnisse für Teilbereiche der Prozeßautomatisierung liegen vor. Anwendungsbeispiele (Entwurf von Tastaturen und von Schalttafelgeräten, Informationsdarstellung von Graphiksicthgeräten) werden beschrieben und dringende Zukunftsaufgaben betrachtet.
Weber, U. Elektronenstrahl-Mikrosonden bei der Materialanalyse und Werkstoffentwicklung (Original englisch) Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Bd. 3 (1974) Nr. 5, S. 294 D-298 D 6 Bilder, 15 Schrifttumsangaben Zur Optimierung von Fertigungsprozessen ist die exakte Kenntnis der Werkstoffe auch in ihren mikroskopischen Gefügebestandteilen erforderlich. Herkömmliche Elektronenstrahl-Mikroanalysatoren benutzen die vom Primärelektronenstrahl in der Probe ausgelöste Röntgenstrahlung zur Analyse dieser Bestandteile. Sehr viel empfindlicher ist eine neu entwickelte Mikrosonde, bei der die von der Probe emittierten Augerelektronen ausgenutzt werden. An Hand einiger Beispiele wird die Bedeutung von Elektronenstrahlmikrosonden für die Werkstoffentwicklung erläutert.	Tröndle, H.-P. Einsatz von Adaptionenmodellen für on-line geführte Prozesse (Original englisch) Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Bd. 3 (1974) Nr. 5, S. 317 D-321 D 11 Bilder, 4 Schrifttumsangaben Industrielle Prozesse können mit Hilfe eines lernenden Modells ökonomisch und technologisch optimal betrieben werden. Die Unkenntnis der Prozeßparameter wird durch eine iterative Modellanpassung ausgeglichen. Eine adaptive Konvergenzbeschleunigung hält die Anzahl der erforderlichen Lernzyklen in Grenzen.

Mittendorf, H. Higher-Level Languages for the Programming of Process Computers Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Vol. 3 (1974) No. 5, pp. 299 D-303 D 3 figures, 1 table, 13 references Process computers are still mainly programmed in the assembler language for the particular machine, but software expenditure can in many cases be reduced by using a higher-level language. The extended FORTRAN could soon be replaced, however, with a higher-level language for process programming. One of the proposals made for this purpose is to adopt PEARL, a language devised in Germany by manufacturers and users. PEARL is described and its suitability is proved by examples.	Borsi, L. Extended Linear Mathematical Model for a Power Station Unit with a Once-Through Boiler Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Vol. 3 (1974) No. 5, pp. 274 D-280 D 8 figures, 2 tables, 9 references Mathematical models are used for the analysis and synthesis of power station control systems and for assessing the dynamic response of boiler designs. A new extended model is described which allows the effects of the combustion gas flow and tube temperatures on the heat flow to the various heat exchangers to be taken into account. A comparison of actual measurements and step response functions obtained by computer shows that the extended model describes the dynamic behavior of the unit considerably more accurately than the model previously used.
Wendelin, R. Rationalized Program Development for Process Computers Using Language-Independent Methods Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Vol. 3 (1974) No. 5, pp. 304 D-309 D 6 figures, 3 references The author points out problems in process computer applications, which cannot be completely solved with process languages. A system of programming aids is described, which is based on the advantages and disadvantages of known solutions. Relying on basic program and data structures, it offers support in the creation and operating of programs by using modular prefabricated software and a complex program generator.	Wilhelm, H. Formulation and Use of Mathematical Models for Mechanical Systems Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Vol. 3 (1974) No. 5, pp. 281 D-287 D 18 figures, 2 references The article deals with the setting-up of equations and signal flow diagrams for the basic elements of mechanical systems (backlash, friction and elasticity in connection with mass). This formed the basis for devising the signal flow diagrams for two systems (worm gearing and feed shaft of a machine tool). The dynamic behavior is simulated on both an analog computer and a digital computer. Statements regarding the dynamic behavior and the accuracy of a machine tool are made by using simplified models of the feed shaft.
Benz, C. Human Engineering in Process Automation Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Vol. 3 (1974) No. 5, pp. 310 D-316 D 12 figures, 8 references Automation systems for power stations, chemical plants and other industrial processes are not composed solely of technical equipment. Man is an indispensable system component. Human engineering is concerned with information exchange in the man-machine system and has already yielded results of practical value in certain sectors of the process automation field. A description is given of some applications (keyboard and control panel instrument design, information presentation on graphic CRT displays). Urgent tasks for the future are outlined.	Eisenack, H.; Hofmeister, H. Use of Digital Simulation in Designing Power Electronics Circuits Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Vol. 3 (1974) No. 5, pp. 288 D-293 D 4 figures, 11 references A program permitting simulation of any static converter circuit in a digital computer has been devised for use in the computer-aided design of power electronics circuits. The set of differential equations representing the circuit to be analyzed is composed by the program on the basis of the circuit structure and component data and subjected to incremental numerical integration. The circuit and voltage patterns occurring anywhere in the circuit in response to given firing pulse sequences can be outputted on a digital incremental plotter.
Tröndle, H.-P. Adaptive Models for On-Line Controlled Processes Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Vol. 3 (1974) No. 5, pp. 317 D-321 D 11 figures, 4 references The economy and efficiency of industrial processes can be optimized with the aid of a self-learning model. Lack of knowledge of process parameters is compensated for by iterative adaptation of the model. The number of learning cycles required is kept within reasonable limits by adaptively accelerating the rate of convergence.	Weber, U. Electron Beam Microprobes Used in the Analysis and Development of Materials Siemens Forsch.- u. Entwickl.-Ber. Vol. 3 (1974) No. 5, pp. 294 D-298 D 6 figures, 15 references In order to optimize production processes, detailed knowledge of the materials in their microscopic structure components is required. Conventional electron beam microanalyzers utilize the x-ray beams released from the specimen by the primary electron beam for the purposes of analysis. Very much more sensitive, however, is a newly developed microprobe which makes use of the Auger electrons emitted by the specimen. Examples are given to illustrate the capabilities of electron beam microprobes. Its importance in the development of materials is described.