

# Fachberichte Messen · Steuern · Regeln

Herausgegeben von M. Syrbe und M. Thoma

1

---

## Automatisierungstechnik im Wandel durch Mikroprozessoren

INTERKAMA-Kongreß 1977

Herausgegeben von M. Syrbe und B. Will

---



Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg New York 1977

## Wissenschaftlicher Beirat:

G. Eifert, D. Ernst, E. D. Gilles, E. Kollmann, B. Will

---

## Herausgeber

Professor Dr. rer. nat. Max Syrbe  
Institut für Informationsverarbeitung in Technik und Biologie (IITB)  
Sebastian-Kneipp-Straße 12-14  
D-7500 Karlsruhe 1

Dr.-Ing. Bernhard Will  
Hoechst AG  
D-6230 Frankfurt am Main-Hoechst

### Library of Congress Cataloging in Publication Data

Internationaler Kongress mit Ausstellung für  
Messtechnik und Automatik, 1977.  
Automatisierungstechnik im Wandel durch Mikro-  
prozessoren.  
(Fachberichte Messen, Steuern, Regeln ; 1)  
English or German. Bibliography: p. Includes index.  
1. Automation--Congresses. 2. Microprocessors  
--Congresses. I. Syrbe, Max, 1929-  
II. Will, Bernhard, 1928- III. Title.  
IV. Series. T59.5.I58 1977 629.8'315 77-21581

ISBN-13: 978-3-540-08414-3 e-ISBN-13: 978-3-642-95307-1

DOI: 10.1007/978-3-642-95307-1

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically those of translation, reprinting, re-use of illustrations, broadcasting, reproduction by photocopying machine or similar means, and storage in data banks.

Further, storage or utilization of the described programmes on data processing installations is forbidden without the written permission of the author.

Under § 54 of the German Copyright Law where copies are made for other than private use, a fee is payable to the publisher, the amount of the fee to be determined by agreement with the publisher.

© by Springer-Verlag Berlin · Heidelberg 1977.

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1977

## VORWORT

Ein integrierter elektronischer Halbleiter-Baustein mit 12 000 Transistoren kostet heute weniger als vor 12 Jahren ein einzelner Transistor. 1 Million Bauelemente je Halbleiter-Baustein werden für 1980 prognostiziert.

Diese hochintegrierten Halbleiter, insbesondere in Form von Mikroprozessoren, führen zu einem weiteren Innovationsschub im Bereich der Meß- und Automatisierungstechnik. Die Auswirkungen sind vielfältig und tiefgreifend. Die Produkte, ihre Herstellungsverfahren sowie ihre Anwendungsformen und Anwendungsmöglichkeiten ändern sich.

Hersteller und Anwender müssen jeweils ihren Weg, Chancen zu nutzen, aber auch Rückschläge zu vermeiden, finden. Anlässlich des INTERKAMA-Kongresses '77 haben sich namhafte Fachleute aus Wissenschaft und Wirtschaft als Autoren und Betreuer bemüht, für die besonders betroffenen Bereiche der Automatisierungstechnik den Wandel aufzuzeigen, der durch den Einsatz hochintegrierter Elektronik hervorgerufen wird. Stand und Entwicklung in diesen Bereichen werden in Form von zugeordneten Themengruppen dargelegt, die aus einem allgemein verständlichen, aber konkrete Fakten enthaltenden Übersichtsvortrag und aus meist drei vertiefenden Fachvorträgen bestehen.

Der geschilderte Innovationsschub bestimmte die Auswahl der 8 Bereiche und damit Themengruppen. Mikroprozessoren eröffnen auch komplexeren theoretischen Verfahren hoher Leistungsfähigkeit Anwendungsbereiche. Bewährte Lösungen können ergänzt, beziehungsweise wartungsfreundlicher gestaltet werden. Die Themengruppen "Meßtechnik und Mustererkennung in der Fertigungstechnik", "Automatisierung von Meß- und Prüfsystemen" und "Einsatz fortgeschrittener Regelungsverfahren" gehen hierauf ein. Mikroprozessoren in Verbin-

dung mit Bildschirmen und Sammelleitungssystemen, abgestützt auf anthropotechnische Erkenntnisse und neue Programmierverfahren verändern die Strukturen von Automatisierungssystemen und die Mensch-Maschine-Schnittstellen. Die Themengruppen "Warten und Leitstände" und "Räumlich verteilte Prozeßrechnersysteme" berichten hierüber. Zuverlässigkeit und Sicherheit haben hohe Bedeutung, zwei Themengruppen geben einen Überblick. Durch Datenverarbeitungsanlagen kann der Entwurf von Automatisierungseinrichtungen und die Anwendungsprogrammerstellung besser und rationeller erfolgen. Die Themengruppe "Rechnergestützter Entwurf und Anwendungsprogrammierung von Regelungs-, Steuerungs- und Überwachungssystemen" zeigt Wege hierzu.

Max Syrbe

Bernhard Will

## INHALTSVERZEICHNIS / CONTENTS

MESSTECHNIK UND MUSTERERKENNUNG IN DER FERTIGUNGSTECHNIK  
Measuring technique and pattern recognition in production  
engineering

Kirmse, W., Warnecke, H.J.

Aufgaben der Meßtechnik und Mustererkennung in rechner- integrierten Fertigungssystemen (Modern measuring and pattern recognition techniques in computer integrated manufacturing systems)	1
REMBOLD, U. ....	
Neuere Meß- und Prüfmethode zur Qualitätssteigerung von Einzelteilen, Aggregaten und Fertigungseinrichtungen, dar- gestellt an ausgewählten Beispielen der Kfz-Fertigung (More recent measuring and checking methods for quality improvement of components, assemblies and manufacturing devices, demonstrated on selected examples of motor car manufacture)	36
ZÜRN, R., PFEIFER, T. ....	
PR-gesteuerte Qualitätskontrolle im Rahmen einer integrierten Fertigungssteuerung (Computer-controlled quality control within the framework of an inte- grated production control)	51
HILDEBRANDT, D. ....	
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit Abtastverfahren und Rekonstruktion der Form und Größe der Fehler aus Signal- ortskurven (Non-destructive-materials-testing with sampling methods and re- construction of the form and the size of defects by the aid of signal loci)	59
HÖLLER, P. ....	
Mustererkennung bei der Automatisierung visueller Prüf- und Arbeitsvorgänge in der Fertigungstechnik (Pattern recognition for automation of visually controlled inspection and manufacturing operations)	72
SCHIEF, A., MANGELSDORF, D. ....	
Sensor zur Lage- und Formerkennung (Electro-optic sensor for position detection and object identification)	95
LANZ, O.E. ....	
Teileprüfung im Automobilbau mittels Fernsehkamera und Prozeßrechner (Checking components in motor car manufacture by means of television camera and process computer)	107
WEBER, J., KAROW, P. ....	

Möglichkeiten akustischer Güteprüfung in der industriellen Fertigung (Possibilities of quality control in industrial production through use of acoustic methods) GUDAT, H. ....	118
AUTOMATISIERUNG VON MESS- UND PRÜFSYSTEMEN Automation of measuring and checking systems Hueck, A., Mesch, F.	
Neue Wege bei der Automatisierung von Meß- und Prüfsystemen (New solutions in the automation of measuring and testing systems) MALL, M., MUCKLI, W. ....	128
Untersuchungen zur Analyse von Meßsignalen mittels Mikro- prozessoren (Considerations for signal analysis with microprocessors) BÖHME, W., GÜNZEL, K. ....	144
Einfache Schätzalgorithmen für Mikroprozessoren zur Wägung von Gütern im rollenden Betrieb (Simple estimated algorithms for microprocessors used in the weighing of goods in rolling stock) KRONMÜLLER, H. ....	156
Zentralrechner im Kraftfahrzeug (Central processor for car control) KIENCKE, U. ....	169
Frühwarnsystem zur Erkennung gefährlich exothermer Prozesse in der Chemie (Early warning system for dangerous exothermic reactions in the chemical industry) CASADEI, F. ....	179
EINSATZ FORTGESCHRITTENER REGELUNGSVERFAHREN The use of progressive control procedures Gilles, E.D., Schmidt, G.	
Experience with experimental applications of multivariable computer control (Erfahrungen über die Anwendung von Mehrfachregelungen bei einer experimentell realisierten Strecke) SEBORG, D.E., FISHER, D.G. ....	191
Control near constraints (Regelung an Begrenzungen) RIJNSDORP, J.E., ROFFEL, B. ....	194

On-line-Anwendung von Prozeßmodellen bei der Führung von Gasverteilnetzen (The use of on-line process models for controlling gas distribution networks)	
WEIMANN, A., FISCHER-UHRIG, F. ....	206
Einsatzmöglichkeiten von Beobachtern zur Messung von Zustandsgrößen verfahrenstechnischer Prozesse (Applications of observers for the measurement of unknown state variables of chemical processes)	
KÖHNE, M., SCHULER, H., ZEITZ, M. ....	221
WARTEN UND LEITSTÄNDE Control rooms and control desks	
Kaltenecker, H., Will, B.	
Grundsätzliche Probleme, Lösungen, Trends zu Warten und Leitständen (Basic problems, realizations and trends concerning control rooms and control desks)	
PAVLIK, E., HAUBNER, P. ....	241
Recent improvements in operational facilities in computer controlled chemical plant (Verbesserungen in der Bedienung von rechnergesteuerten chemischen Anlagen)	
BURTON, P.I. ....	253
Codierung und Organisation der Information auf Farbsichtgeräten aus anthropotechnischer und betrieblicher Sicht (Coding and organization of information on colour display systems. Human engineering and data processing aspects)	
GEISER, G., SCHMUDLACH, U. ....	266
Leistungsfähigkeit serieller und teilserieller Bediensysteme in verfahrenstechnischen Anlagen (Efficiency of serial and semi-serial command systems for process control)	
KOLLMANN, E., GUTMANN, M. ....	278
The man machine interface in process control - State of the art and trends (Mensch-Maschine-Beziehung in der Leittechnik, Stand und Trend)	
FRASER, G.L. ....	290
Rationalisierung in Planung und Erstellung von Prozeßwarten (Rationalization of the design and implementation of control rooms for process control)	
BÜTTCHER, W. ....	306

Moderne rechnergestützte Warten für kommunale Betriebe (Computer-assisted control rooms of modern design for municipal plants)	
FLOTHO, G., SCHARPENBERG, H. ....	318
Erfahrungen mit einem Ein-/Ausgabe-Farbbildschirm-System zur zentralen Steuerung eines Energienetzes mit Datentransport über ringförmige Sammelleitungen (Experience gained with an input/output colour screen system for the central control of a steam net with data transfer via ring-shaped bus)	
WISCHERMANN, H., BECKER, C. ....	330
RÄUMLICH VERTEILTE PROZESSRECHNERSYSTEME	
Spatially distributed process computer systems	
Färber, G., Martin, W.	
Räumlich verteilte Prozeßrechnersysteme, Automatisierungsstrukturen im Wandel (Spatially distributed process computer systems, changing structures in automation)	
HEGER, D., STEUSLOFF, H., SCHEIDER, U. ....	342
Dezentralisierte Prozeßregelung mit Mikrorechnern (Decentralized process control by microcomputers)	
SCHMIDT, G., BIRCK, H. ....	363
Prozeßautomatisierung mit Mikroprozessoren am unteren Ende der Prozeßrechner (Process automation by means of microprocessors at the low end of process computers)	
DÜLL, E.H. ....	382
Hierarchical organization of multi-minicomputer systems (Hierarchische Struktur von Mehrfach-Minirechner-Systemen)	
ASHENHURST, R.L. ....	393
Prozeßrechnernetze für Echtzeitanwendungen (Minicomputer-networks for real time applications)	
FÄRBER, G. ....	410
Sammelleitungssysteme als Schlüssel für die dezentralisierte Prozeßautomatisierung (Line sharing systems as a key for decentralized process control)	
WALZE, H. ....	429
Rechnergeführte Fernwirk- und Datenerfassungssysteme mit zentraler und dezentraler Intelligenz (Computer-controlled remote control and data capture systems with central and decentral intelligence)	
GÜTZ, E. ....	446



## ZUVERLÄSSIGKEIT UND SICHERHEIT (GERÄTE)

Reliability and safety (appliances)

Düll, E.H., Sacht, H.J.

Zielsetzung und Philosophie der Funktionsfehlersicherheit  
bzw. -erkennbarkeit bei elektronischen Baugruppen  
elektromechanischer Meßgeräte

(Setting targets and philosophy for safety against functional  
faults and their recognition in electronic subassemblies of  
electro-mechanical measuring instruments)

MÜHLFELD, A., SÜSS, R. .... 460

Signaltechnische Aspekte von Funktionsfehlern

(Aspects of signal engineering for functional defects)

SCHULZ-METHKE, H.-D. .... 469

Beispiele für Fehlererkennbarkeit durch Funktionsüber-  
wachung an elektronischen Meßgeräten

(Examples for recognition of faults by monitoring the function  
of electronic measuring instruments)

FÜLLES, H. .... 480

Die Kosten der Zuverlässigkeit in der Meßtechnik

(Costs of reliability in instrumentation technology)

UNGER, E., STUMPF, T. .... 495

## ZUVERLÄSSIGKEIT UND SICHERHEIT (SYSTEME)

Reliability and safety (systems)

Düll, E.H., Sacht, H.J.

Methoden zur Steigerung der Zuverlässigkeit von  
PR-Systemen

(Methods for increasing the reliability of process control  
computers)

KRÜGER, G., NEHMER, J. .... 509

Sicherheit - Definition und Bewertung, insbesondere für  
Steuerungen

(Safety - Definition and Valuation with Special Reference to  
Control Systems)

HECKMANN, H. .... 540

Einige Aspekte der Zuverlässigkeit und Sicherheit bei der  
Automatisierung diskontinuierlicher chemischer Prozesse  
mit Rechner

(Some aspects of reliability and safety in computer-controlled  
chemical batch processes)

BEST, R., FINK, P. .... 550

Automatisierungseinrichtungen mit angepaßten Zuver-  
lässigkeitskenngrößen

(Automation equipment with suitable reliability characteristics)

HOFMANN, E., SCHNEEWEISS, W. .... 568

RECHNERGESTÜTZTER ENTWURF UND ANWENDUNGSPROGRAMMIERUNG VON  
 REGULINGS-, STEUERUNGS- UND ÜBERWACHUNGSSYSTEMEN  
 Computer-aided design and application programming of  
 regulating, controlling and monitoring systems

Ankel, Th., Stams, D.

Rechnergestützter Entwurf und Simulation von Regelungs- und  
 Überwachungssystemen  
 (Computer aided design and simulation of control and supervisory  
 systems)

ISERMANN, R., KUNZE, E. .... 580

Modellbildung und Modellreduktion für Prozesse der  
 chemischen Verfahrenstechnik  
 (Producing models and reduction of models in chemical engi-  
 neering processes)

EIGENBERGER, G. .... 599

Rechnergestützter Aufbau von Störungsablaufmodellen  
 (Computer aided design of cause-consequence diagrams)

FELKEL, L., GRUMBACH, R. .... 614

Rechnergestützte Programmierverfahren zur Herstellung  
 von Anwenderprogrammen  
 (Computer assisted programming-methods for the creation of  
 user-software)

BÜRGER, J., SCHULZE, H. .... 625

Problemorientiert programmierbare Prozeßsteuerung  
 (Programmable controller with a special language intended for  
 industrial applications)

WEITZEL, H.-W. .... 645

Ergonomic user programming in process control  
 (Ergonomische Benutzerprogrammierung in Prozeßregelung)

CHRICHTON, E.R. .... 657

Industrielle Erfahrungen mit der Prozeßprogrammier-  
 sprache PEARL  
 (Industrial experience with the process oriented programming  
 language PEARL)

MÜLLER, G. .... 666