

Institut für Allgemeine Elektrotechnik und Elektrische Meß- und Regelungstechnik

Abteilung für Elektrische Meßtechnik und Allgemeine Elektrotechnik

Abteilungsleiter: o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Harald Weiß, derzeit Vorstand

Abteilung für Regelungstechnik und Prozeßautomatisierung

Abteilungsleiter: o. Univ.-Prof. Dr. phil. nat. Gerhard Schneider

Abteilung für Elektrische Meßtechnik und Allgemeine Elektrotechnik
Abteilungsleiter: o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Harald Weiß, derzeit Vorstand

Die laufenden und geplanten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten umfassen im wesentlichen 3 Themenkreise

1. Nuklearmeßtechnik
2. Reaktormeß- und Schutztechnik
3. Stochastische Methoden der Meßtechnik

Im Rahmen der Nuklearmeßtechnik wird gegenwärtig eine Meßstation zur kontinuierlichen Erfassung der natürlichen radioaktiven Aerosole aufgebaut. Zur Messung der radioaktiven Aerosole wurde hierfür eine Festfilteranordnung mit einer digitalen Differentialauswertung entwickelt, die es gestattet, laufend die Aerosolkonzentration in der Luft anzugeben. Zur Klärung des Zusammenhanges zwischen der Aerosolkonzentration und der Tageszeit sowie den klimatischen Parametern werden in der Meßstation Temperatur, Druck, Windstärke und -richtung, Sonneneinstrahlung sowie Niederschlag laufend registriert.

In Reaktorschutzsystemen mit der geforderten hohen Verfügbarkeit wird eine kontinuierliche Selbstüberwachung der gesamten Meßkanäle angestrebt. Während dies beim Signalverarbeitungsteil mittels dynamischer Systeme und Prüfzyklen möglich ist, kann die Funktion des eigentlichen Strahlenmeßumformers nicht automatisch überprüft werden. Zur Lösung dieses Problems werden zwei Wege beschritten:

1. Gleichzeitige Verarbeitung der Strahlungsinformation nach der Gleich- und Wechselstrommethode
2. Studium und Auswertung von Kennlinienabweichungen der Strahlenmeßumformer während des Betriebes im Hinblick auf die Ableitung von geeigneten Ausfallkriterien für den Umformer.

Die Arbeiten konnten infolge der prekären Personalsituation noch nicht im wünschenswerten Umfang aufgenommen werden.

Die Auswertung der Signale von Neutronenionisationsdetektoren mittels Wechselstrommethode nach der Campbell-Theorie weist gegenüber der Gleichstrom- oder Impulszählmethode entscheidende Vorteile auf. Bisherige experimentelle Untersuchungen lieferten Aufschluß über die Anwendungsgrenzen der Wechselstrommethode in Abhängigkeit von der Impulsform, der Impulsrate sowie der Integrationszeit.

Das Ziel weiterer Arbeiten ist es, Meßmethoden zu untersuchen, bei welchen, aufbauend auf der Campbell-Theorie zur Auswertung statistischer Signale, die Momente höherer Ordnung herangezogen werden.

Abteilung für Regelungstechnik und Prozeßautomatisierung
Abteilungsleiter: o. Univ.-Prof. Dr. phil. nat. Gerhard Schneider

Das Institut wurde im Jahre 1973 gegründet. Bedingt durch die inzwischen durchgeführten Sparmaßnahmen ist entgegen der ursprünglichen Planung sein Aufbau noch nicht abgeschlossen. Trotzdem wurde der Lehrbetrieb in vollem Umfang aufgenommen. Neben einführenden Vorlesungen, die für Elektrotechniker und für Maschinenbauer gedacht sind, werden weiterführende Lehrveranstaltungen über Optimierungsverfahren, nichtlineare Systeme, Modellbildung und Simulation, statistische Methoden und Informationstechnik angeboten.

Wegen des Mangels an geeigneten Räumlichkeiten konzentriert sich die Forschung bisher auf theoretische Untersuchungen in engem Zusammenhang mit Prozeßrechnern und Mikroprozessoren. Diesbezüglich verfügt das Institut z.Z. an größeren Geräten über einen schnellen Prozeßrechner, eine voll ausgebaute Tischrechenanlage sowie über zwei Analogrechner.

Auf dem Gebiet der Forschung werden im wesentlichen 3 Aufgabenstellungen bearbeitet, die alle vom Österreichischen Forschungsförderungsfonds unterstützt werden:

1. Entwurf linearer Regler für Systeme mit Beschränkungen der Stellgrößen und der Zustandsvariablen

Hier ist es gelungen, das bekannte Frequenzkennlinienverfahren (BODE-Diagramm) so zu erweitern, daß nunmehr auch die Berücksichtigung von Begrenzungen möglich ist. Alle Vorzüge des alten Verfahrens bleiben dabei erhalten, insbesondere seine Einfachheit und Anschaulichkeit. Auch lassen sich zeitdiskrete Systeme mit Begrenzungen auf diese Weise entwerfen, was wegen der fortschreitenden Verwendung von Mikroprozessoren als Regler von besonderer Bedeutung ist. Zur Zeit wird versucht, dieses Entwurfsverfahren auf Systeme mit mehreren Regelgrößen zu erweitern bzw. mit seiner Hilfe robuste Regler zu finden, das sind solche, die trotz Schwankungen der Streckenparameter ein einwandfreies Arbeiten des gesamten Regelkreises gewährleisten.

2. Entwurf nichtlinearer Regler mittels der Methode der dynamischen Programmierung

Im Prinzip ist die Methode der dynamischen Programmierung ein sehr allgemeines Verfahren zur Ermittlung optimaler Regelgesetze sowohl für lineare als auch für nichtlineare Regelstrecken bei Vorhandensein von Beschränkungen jeder Art. Bei der Anwendung der Methode scheint es jedoch selbst in einfachen Fällen oft unvermeidbar zu sein, für die Berechnung und Realisierung der Regelalgorithmen Rechner großer Speicherkapazität und Operationsgeschwindigkeit einzusetzen. Durch die Entwicklung der Kostenfunktion und Regelgesetze in Reihen orthogonaler Funktionen kann jedoch eine weitgehende Vereinfachung erzielt werden, wodurch es möglich wird, wenigstens für Regelstrecken bis zur 4. Ordnung relativ einfache (nahezu) zeitoptimale Regelalgorithmen zu erhalten, die dann auf Mikroprozessoren realisiert werden können. An verschiedenen Erweiterungen dieses Verfahrens wird zur Zeit noch gearbeitet.

3. Identifikation dynamischer Systeme bei beschränkten Störgrößen

Ausgehend von Meßwerten der Ein- und Ausgangsgröße eines Prozesses und Schätzwerten der unbekannten Streckenparameter kann man berechnen, welche Störgröße auf den Prozeß eingewirkt haben muß. Unter der Voraussetzung, daß die Werte der Störgröße beschränkt sind, konnte gezeigt werden, daß der Identifikationsvorgang auch dadurch geschehen kann, daß man die Schätzwerte der unbekannten Streckenparameter solange verändert, bis auch die rekonstruierte Störgröße die gleiche Beschränkung einhält. Dabei stellt sich schließlich heraus, daß noch nicht einmal die Größe der Beschränkung bekannt sein muß. Die gefundenen Ergebnisse sind oft besser als die Resultate, die man mittels Identifikation durch Minimierung der Fehlerquadrate erhält. Zur Zeit ist das Verfahren nur off-line durchführbar. Untersuchungen zu einem on-line Einsatz sind im Gange.

Die bei der Behandlung der genannten Themen gefundenen Resultate wurden in den vergangenen Jahren in einer ganzen Reihe von Publikationen ausführlich dargelegt.