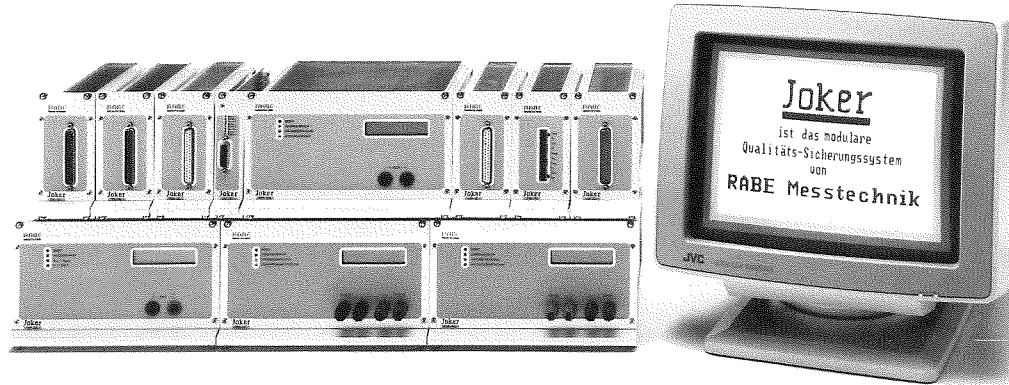


Fertigungsnahe Prüfsysteme verwerten Meßdaten nicht vor Ort, sondern geben sie an einen übergeordneten Rechner weiter.

Für die Ankopplung von dezentralen Einheiten an ein Leitsystem drängt sich eine Feldbus-Lösung auf. Rabe Meßtechnik hat für sein modulares Prüfsystem 'Joker' den DIN-Meßbus als Kommunikationsbasis auserkoren. Er stellt die Standardschnittstelle an allen Geräteeinheiten.

**Qualitätssicherung:**

# Joker im Ärmel



Prüfsysteme kommunizieren in der Regel mit übergeordneten Leitstationen, denen die Koordinierung der Einzelprozesse unterliegt. Rabe Messtechnik sieht in dem in der Norm DIN 66348 Teil 2 beschriebenen Din-Meßbus alle Forderungen erfüllt, um zwischen Prüfgerät und Leitreechner Daten auszutauschen. Das modulare Prüfsystem 'Joker', dessen Haupteinsatzgebiet in der fertigungsbegleitenden Produktprüfung liegt, besitzt deshalb eine Standardschnittstelle zum DIN-Meßbus. Er basiert auf einer galvanisch entkoppelten RS-485-Schnittstelle und arbeitet nach dem Master-Slave-Prinzip. An einen Leitreechner als Master kann man über das Bussystem maximal 31

Teilnehmer anschließen. Der Bus ist rückwirkungsfrei, Teilnehmer können jederzeit zugeschaltet oder entfernt werden. Die Leitungslänge reicht bis zu mehreren hundert Metern.

Bei den Modulen der Joker-Gerätefamilie handelt es sich um 19-Zoll-Kassetten, die applikationsbezogen unterschiedliche Aufgaben erfüllen. So lassen sich Netzgeräte, Meßgeräte, Positioniersteuerungen, Ein-/Ausgabecontroller sowie Relaiskoppelfelder oder auch Schnittstellengeräte integrieren. Alle Geräte besitzen einen eigenen Microcontroller, der die Module zu eigenständiger Kommunikation befähigt. Über den DIN-Meßbus erhalten die Module von der Leitstation lediglich Befehle, die dann entsprechend ausgeführt werden. Der jeweilige Status und die Antworten stehen für den Leitreechner zur Verfügung.

Anwendungen, die mit den Standardmodulen nicht erfüllbar sind, können mit dem PCU-System realisiert werden. Basierend auf einem Baugruppenträger, der mit einer kommunikationsfähigen Rechnerkarte ausgestattet ist, lassen sich unter Einsatz verschiedener Funktionseinheiten im Baukastenstil individuelle Geräte zusammenstellen, die ihrerseits vom Jokersystem als eigenständige Module verwaltet werden. Die Geräte-Software läßt sich mit einem Pascal-Compiler für den verwendeten Microcontroller (8032) erstellen. Unterstützung erhält man durch ein Toolkit. Die Bibliothek enthält Treiberprogramme für alle Module des Systems sowie Routinen zum Handling des DIN-Meßbus.

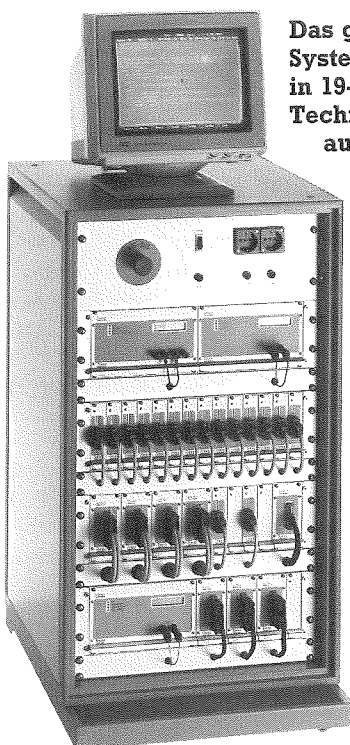
Die Applikationsbereiche des Prüfsystems sind weit gestreut. Zum Beispiel wurde auf Basis von mehreren Modulen zur Serienprüfung von induktiven und kapazitiven Sensoren ein Prüfsystem entwickelt, das alle elektrischen und mechanischen Parameter überprüft. Darunter fallen zum Beispiel Aufgaben wie der Test des Schaltverhaltens bei unterschiedlichen Versorgungsspannungen (AC und DC-Ausführungen) unter Annäherung einer Bedämpfungsfläche. Ferner werden das Einschaltverhalten, das Verhalten unter Last und im

## Übertragung via Feldbus mit 19200 Baud

Kurzschlußfall, die Empfindlichkeit gegen elektrische Störeinflüsse sowie der Isolationswiderstand ermittelt.

Sollen verschiedene Baugruppen bei kleineren Stückzahlen geprüft oder Langzeittests (Burn-In) durchgeführt werden, kann ein mit verschiedenen Geräten ausgestatteter Labormessplatz aufgebaut werden. In Zusammenarbeit mit einem Laborsystem-Hersteller entstand ein solch praxisnaher Meßplatz, komplett mit Leitreechner und Monitor. 19"-Baugruppenträger nehmen Geräteeinschübe der Joker-Familie auf. Jeder 19"-Einschub besitzt einen Anschluß für den DIN-Meßbus, über den die Geräte vom Leitreechner aus bedient werden.

Bei örtlicher Trennung von Leitreechner und Prüfgeräten stellt das 4-adrige Kabel des DIN-Meßbus über eine am Meß-



**Das gesamte System ist in 19-Zoll-Technik aufgebaut.**

platz vorhandene Steckdose die Verbindung zu den abgesetzten Meßgeräten her, wahlweise mit Übertragungsraten von 9600 oder 19200 Baud. Von hier aus lassen sich dann die Messungen koordinieren und steuern.

Ein weiteres Einsatzgebiet stellen kommunikationsfähige Prüfseln dar. Darunter sind Prüfgeräte zu verstehen, die zwar eigenständig arbeiten können, deren Ablauf jedoch über eine mittels Feldbus angeschlossene Leitstation beeinflusst werden kann. Außerdem können Prüfergebnisse für die statistische Weiterverarbeitung gespeichert oder abgerufen werden. Da eine Leitstation bis zu 31 Teilnehmer verwalten kann, lassen sich komplexe Prüfnetze erstellen, die dann über ein LAN mit Hostrechnersystemen gekoppelt werden können.

Das Geräteprogramm läßt noch eine Vielzahl anderer Einsatzmöglichkeiten zu. So kann man bei der Serienprüfung von Transformatoren neben dem Isolationswiderstand, dem Windungsverhältnis und verschiedener Sekundärabgänge den Wirkungsgrad ermitteln. Diese Messung läßt sich mit dem Multimeter-Modul durchführen. Neben Strom- und Spannungsmessung (als Effektivwert) kann man die Phasenbeziehung zwischen dem Strom und Spannungspfad bestimmen. Damit sind Aussagen über Schein-, Blind- und Wirkleistung möglich. Neben Standardgeräten werden auch aufgabenspezifische Module erstellt, zum Beispiel zur Ermittlung des Schaltverhaltens von elektromechanischen Kontakten (Schalter, Relais, Schütze).

Gerade in der Fertigungsüberwachung sind die Anforderungen an eine schnellstmögliche Fehlererkennung und die darauffolgende Reaktion besonders wichtig. Prüfeinrichtungen müssen direkt mit der Fertigungssteuerung zusammenarbeiten. Ein Lösungsansatz wäre eine Minimalkommunikation durch Steuersignale (Ein-, bzw. Ausgänge von Steuerungen). Bei komplexeren Aufgaben erweist sich ein solches Konzept als nicht praktikabel. Einerseits steigt der Verdrahtungsaufwand stark an, zum anderen muß bei kleinsten Änderungen im Ablauf mit Modifikationen an der Verdrahtung gerechnet werden. Die Alternative sieht so aus: Über eine Kommunikationsschnittstelle, über die die meisten Steuerungen heute verfügen, wird ein laufender Dialog zwischen Steuerung, Prüfsystem und Leitreechner aufgebaut. Auf diesem Weg kann man die Prüfung von Baugruppen initiieren und auch die Ergebnisse detailliert erfassen.

In der Praxis ist es gang und gäbe, vor-

handene Geräte mit einem neuen System zu 'verheiraten'. Geräte mit den üblichen Schnittstellen wie RS-232 und IEEE-488 können über Schnittstellen-converter in das Prüfsystem integriert werden.

Will man Geräte an vorhandene IEEE-488-Busse adaptieren, übernimmt eine als IEEE-488 Teilnehmer angeschaltete Leitstation die Kontrolle über den DIN-Meßbus. Über den IEEE-488-Bus lassen sich dann die DIN-Messbus-Geräte mit

## RS232- und IEEE 488-Schnittstellen vorhanden

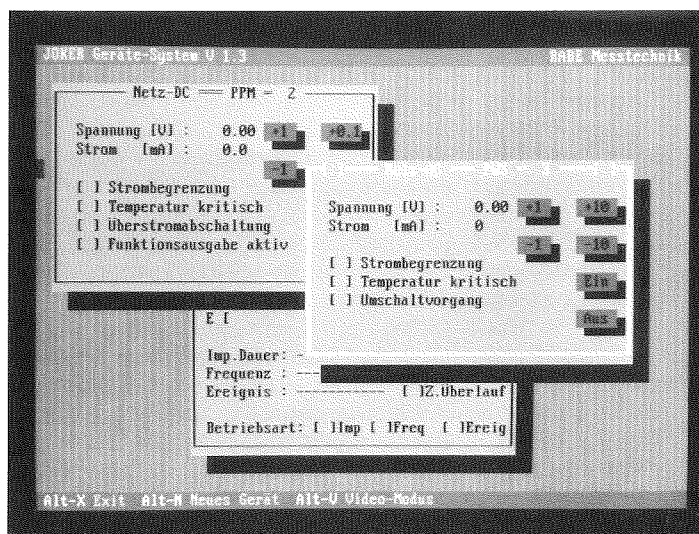
den normalen Befehlen ansprechen. Lediglich die Geräteadresse wird dem gerätespezifischen Befehlsstring vorausgeschickt.

Der effektive Einsatz eines Prüfsystems ist in der Praxis nur mit einer entsprechenden Betriebssoftware zu verwirklichen. Ein Softwarepaket soll auch ungeübten Programmierern ermöglichen, effiziente Prüfprogramme zu

croablegen, was Umstellungen im Prüfprogramm erleichtert.

Ist das Prüfprogramm fertiggestellt, wird in einem Compilerlauf ein PASCAL-Quellprogramm generiert. Das ausführbare Programm erzeugt dann der PASCAL-Compiler. Diese Vorgehensweise hat verschiedene Vorteile: Einerseits bleibt die Möglichkeit offen, vom Softwarepaket nicht unterstützte Hardware ins System zu integrieren. Andererseits bleibt bei der Entwicklung des Softwarepakets das Augenmerk auf den für Prüfanwendungen wesentlichen Gesichtspunkten. Das entstandene Prüfprogramm läßt sich als EXE-Datei direkt ausführen. Außerdem kann die komplette Prüfsoftware auf einem beliebigen PC entwickelt werden. Auf dem eigentlichen Prüfrechner muß sich nachher lediglich das fertige, lauffähige Programm befinden. Dadurch schleichen sich keinerlei unerlaubte Modifikationen ins Prüfprogramm ein.

Das gesamte System ist neben der Messung darauf ausgerichtet, Prüfvorgänge auch zu protokollieren. In diesem



**Die Generierung der Prüfsoftware als EXE-File soll die Ablaufgeschwindigkeit erhöhen**

schreiben. Um Busadressen oder Gerätebefehle muß man sich nicht mehr kümmern, die Befehlssequenzen sind in einem gerätebezogenen Treiber abgelegt. Lediglich bei der erstmaligen Namenszuweisung erhält das anzusprechende Gerät eine nähere Beschreibung. Sowohl Befehle als auch ausgegebene Texte sind in deutsch gehalten.

Bei der Erstellung von Prüfsoftware besitzt man in jeder Situation die Option, zu Befehlen eine kontextbezogene Hilfestellung anzufordern. Eingaben werden unmittelbar überprüft, Fehler sofort erkannt. Die Deklaration von Variablen findet an der Stelle statt, wo sie benötigt werden. Einmal erstellte Einzelprüfprogramme lassen sich als Ma-

Zusammenhang lassen sich mit den Softwarepaketen Protokolle erstellen und auch Typenschilder automatisch ausdrucken. Die automatische Verwaltung von Seriennummern hilft dabei, Prüflinge anhand des Protokolls zu identifizieren. Um Aussagen über Art, Umfang und Häufigkeit von Fehlern zu erhalten, lassen sich alle gemessenen Parameter in einer Protokolldatei ablegen. Die darin enthaltenen Daten können mit der Datenbank 'Paradox' oder der Tabellenkalkulation Quattro-Pro (Borland) statistisch ausgewertet werden. Formate anderer Programmpakete finden ebenfalls Unterstützung (D-Base, Excel).