

Schneller und flexibler mit Echtzeit-Controller und DIAdem®

In Prüfstandsapplikationen werden Meß-, Steuerungs- und Prüfaufgaben häufig zwischen Speicherprogrammierbarer Steuerung (SPS) und PC-Hardware aufgeteilt, um die Sicherheit der einen mit der Flexibilität der anderen zu verbinden. Ein komplexer Systemaufbau ist die Folge.

Aktuelle Technologien bieten die Möglichkeit, heterogene Hardware durch integrierte Systeme zu ersetzen. Programmable Automation Controller (PAC) sind in der Lage, Meßdatenerfassung und Steuerung zu übernehmen und dabei sowohl das notwendige Echtzeit-Verhalten als auch die geforderte Sicherheit zu gewährleisten. Wird das Controllerprogramm zudem mit einer leistungsfähigen PC-Applikation kombiniert, können Prüfabläufe dank paralleler Abarbeitung von Meß- / Steueraufgaben und Auswertungen deutlich beschleunigt werden.

Von der heterogenen Struktur zum integrierten System

Prüfstandssteuerungen bestehen oft aus einer Vielzahl von Komponenten. Neben der SPS, die Schutz-, Sicherheits- und Handlingfunktionen übernimmt, wird häufig ein PC mit meß- und steuer-technischer Peripherie - Multifunktionskarten sowie die zugehörige Signalaufbereitung - zur Erfassung, Ausgabe und Verarbeitung analoger und digitaler Signale eingesetzt. Diese Zweiteilung ist notwendig, da die SPS zwar eine bewährte Plattform ist, wenn es um Stabilität, Skalierbarkeit der Hardware oder vielfältigste Busschnittstellen geht, Defizite aber vor allem bei der schnellen Datenerfassung oder bei der Kommunikation mit sonstigen EDV-Komponenten hat. Auch stößt die SPS schnell an ihre Grenzen, wenn es darum geht, Konfigurationen zu verwalten, große Datenmengen zu speichern, Online-Berechnungen durchzuführen oder Reports zu generieren. Das alles sind Aspekte, die der PC besser beherrscht.

Im Ergebnis dessen entstehen also hybride Systeme aus SPS und PC, innerhalb derer sich Aufgaben überschneiden, was zu unübersichtlichen Strukturen führt. Beispielsweise werden Signale mehrfach erfaßt - von der SPS, um permanent Grenzwerte zu überwachen und vom PC, um die Daten mit hohen Abtastraten aufzuzeichnen. Werden Steuersignale auch aus Ergebnissen komplexer Online-Berechnungen generiert, überschneiden sich möglicherweise die Vorgaben von SPS und PC. Eine aufwendige Synchronisation zwischen den Komponenten ist die Folge, was nicht nur Performanceverluste bedeutet, sondern auch wertvolle Hardwareein- und -ausgänge bindet, die nicht für die eigentliche Prüfanwendung zur Verfügung stehen.

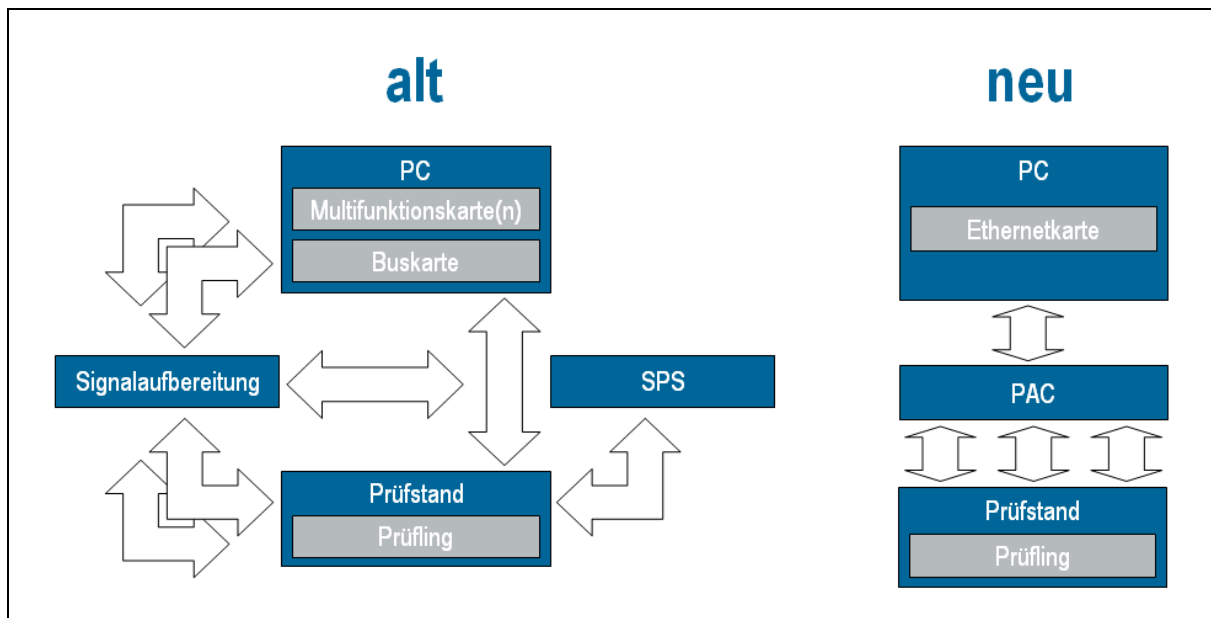


Bild 1: Traditioneller und PAC-basierter Hardwareaufbau im Vergleich

Einen Ausweg aus diesem Dilemma stellen Programmable Automation Controller (PAC) dar, die die Vorzüge der SPS - Sicherheit, Stabilität und kompakte Bauform - mit denen des PC - Flexibilität und Rechenleistung - verbinden. Bei Modernisierung und Neubau von Prüfständen setzt der Autor als Systemlieferant für die Prüftechnik deshalb auf integrierte Systeme basierend auf solchen PAC, die dank einer Kombination aus Echtzeitbetriebssystem und FPGA (frei programmierbare Logikgatter mit hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit) auf der einen und PC-kompatiblen Schnittstellen auf der anderen Seite alle Systemanforderungen erfüllen. Meßdatenerfassung und Steuerung übernehmen jetzt Echtzeit-Controller compactRIO von National Instruments, die die notwendigen Schnittstellen in ä-

berst kompakter Form zur Verfügung stellen und über ein breites Spektrum von analogen, digitalen und Bus-Ein- und Ausgangsmodulen an die Aufgabe angepaßt werden. Zudem verfügen diese Geräte mit einem Echtzeit-Controller für komplexe und einer FPGA-Modul für schnelle Aufgaben über gleich zwei Plattformen zur Lösung vielfältiger Meß- und Automatisierungsaufgaben.

Parallele Prozesse verkürzen die Prüfzeit

Die Schnittstelle zum Bediener bildet eine DIAdem®-Applikation, die - auch das ein Vorteil der vielfältigen Schnittstellen der compactRIO-Controller - auf beliebigen PC mit Ethernet-Schnittstelle betrieben werden kann. Dank des breiten Funktionsspektrums von DIAdem® beschränkt sich die Rolle der PC-Applikation nicht auf die Visualisierung. Vielmehr ist die Anwendung das zentrale Element der Prüfstandssteuerung. Hier erfolgen die datenbankgestützte Konfiguration des Versuchsablaufs, die Benutzerführung sowie die Auswertung der Prüfdaten und deren Ablage sowohl in Dateien als auch in Datenbanken. Schnelle Anpassungen des Prüfablaufs sind damit ebenso möglich wie Quasi-Online-Berechnungen wachsender Kennfelder oder Trendanalysen.

Aus dem Konzept der Aufgabenteilung resultiert eine deutliche Verringerung der Prüfzeit gegenüber traditionellen Systemen, die ausschließlich auf einer Plattform betrieben werden. Statt der bisherigen sequentiellen Abfolge von Konfiguration, Prüfung und Auswertung innerhalb eines Prüfschritts erfolgt jetzt die parallele Abarbeitung der Funktionen durch das LabVIEW®-Programm auf dem PAC sowie die DIAdem®-Applikation auf dem PC. Das Controller-Programm übernimmt dabei die zeitkritischen Funktionen, wie kontinuierliche Erfassung und Ausgabe von Signalen, während die PC-Applikation die - zeitunkritische -Konfiguration des Folge- und Auswertung des Vorgängerprüfschritts übernimmt. Damit entfallen Totzeiten vor Beginn und nach Ende eines jeden Prüfschritts, was den Prüfdurchlauf erheblich verkürzt. Um PC und Controller zu verknüpfen, wurden Schnittstellen für den bi-direktionalen Datenaustausch definiert, die von beiden Applikationen in gleichem Maße unterstützt werden.

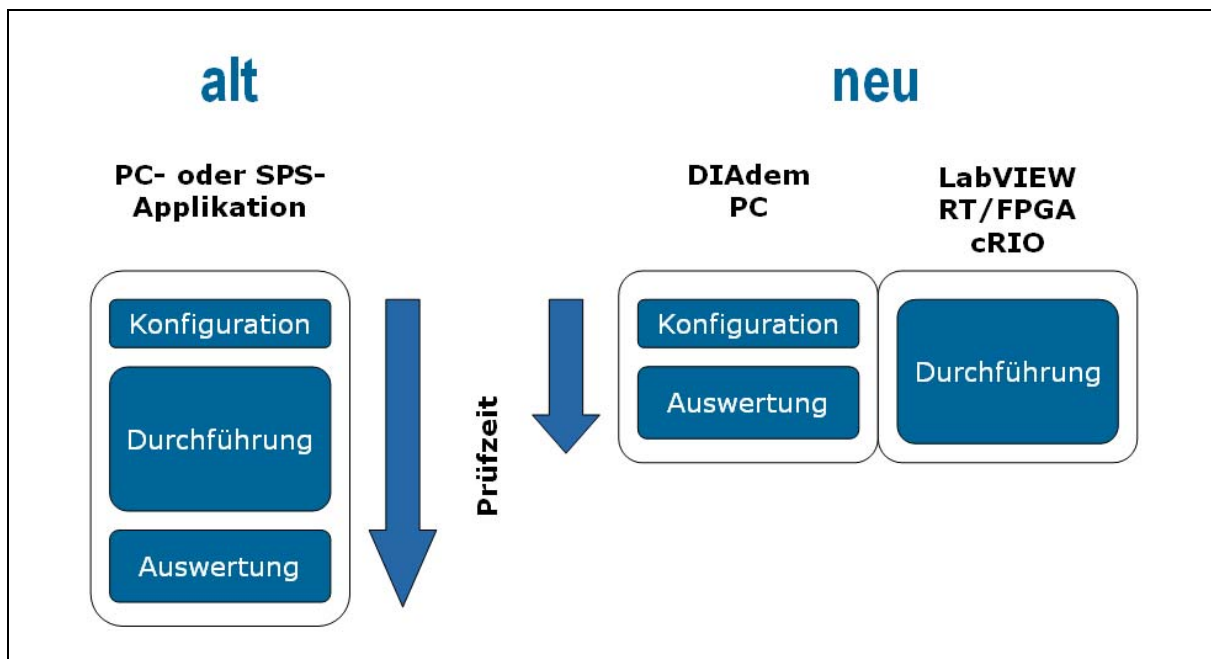


Bild 2: Prüfzeitreduzierung durch parallele Abarbeitung von Teilfunktionen

Bei bereits realisierten Prüfsystemen konnte durch den Einsatz von compactRIO in Kombination mit DIAdem® die Prüfzeit von mehr als 15 Minuten bei der zuvor durchgeführten manuellen Prüfung auf knapp 80 Sekunden im heutigen Zustand gesenkt werden. Das Konzept des integrierten Systems in Kombination mit der parallelen Abarbeitung von Teilfunktionen durch PC- und Controller-Software erlaubt nicht nur eine kostengünstige Realisierung, sondern bietet auch Wachstumspotential für künftige Erweiterungen.