

Steuerung eines Reifenprüfstands

Für einen zertifizierten Prüfstand zur Reifen- und Fahrwerksprüfung am Lehrstuhl Kraftfahrzeugtechnik des Instituts für Automobiltechnik (IAD) der Technischen Universität Dresden wurde ein modernes Steuerungs- und Auswertesystem entwickelt, das sowohl Untersuchungen bei der Bearbeitung von Forschungsaufgaben, als auch Prüfungen in Kooperationsprojekten mit der Industrie ermöglicht.

Eine bisher eingesetzte speicherprogrammierbare Steuerung mit proprietären Reglereinheiten für die Überwachung, Steuerung und Regelung sowie ein zusätzlicher Rechner für die schnelle Messdatenerfassung und deren Auswertung wurden durch ein modernes und kompaktes System ersetzt, das unter der einheitlichen Programmierumgebung LabVIEW™ entwickelt wurde.

Prüfstand mit modularisierter Architektur

Der Prüfstand dient zur Untersuchung stationärer und dynamischer Reifeneigenschaften. Der Einsatz hydraulischer Zylinder erlaubt die unabhängige Verstellung aller fahrdynamisch relevanten Parameter. Die Messung von Kräften und Momenten am Rad erfolgt durch eine Sechs-Komponenten-Messnabe. Es können Reifeneigenschaften bei Geschwindigkeiten bis 300 km/h mit unterschiedlichen Schräglaf- und Stur-



Reifenprüfstand (Bild 1)

zwinkeln erfasst und ausgewertet werden (Bild 1).

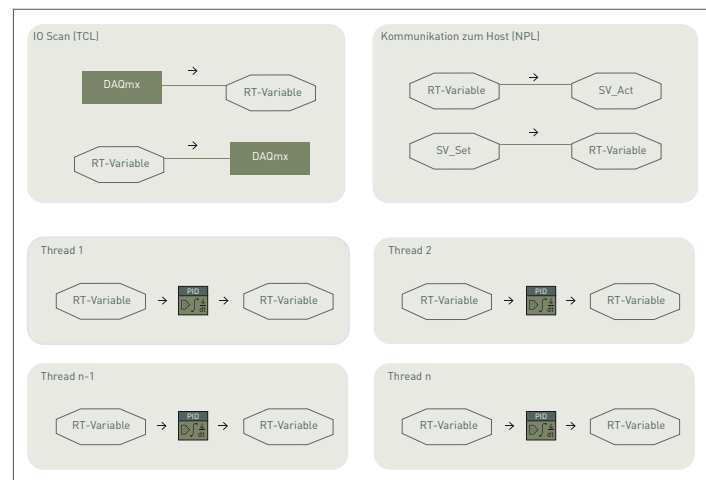
Zur leichten Erweiterung des Prüfstands wurde eine skalierbare und modularisierte Architektur verwendet. Die komplette Steuerung des Prüfstands teilt sich in drei verschiedene Programme mit unterschiedlichen Aufgaben, die über Umgebungsvariablen miteinander kommunizieren.

Steuerung, Regelung, Überwachung und Messdatenerfassung

Diese Aufgaben werden von einem kompakten und robusten PAC-System (Programmable Automation Controller) übernommen. Auf Grund der notwendigen Performance und Erweiterbarkeit wurde ein PXI-System ausgewählt. Mit dem Echtzeitbetriebssystem LabVIEW™ Real-Time können alle Anforderungen an den sicheren Betrieb des Prüfstands gewährleistet werden.

Dies betrifft im Einzelnen:

- Steuerung und Regelung von Gleichstromrichtern für die Motoren zur Erzeugung der Drehbewegung der Trommeln, auf denen das Laufverhalten der Reifen überprüft wird
- Regelung zum Ausgleich von Druck- und Belastungsschwankungen der Prüflinge bei verschiedenen Radlasten sowie im Sturz und Schräglaf durch geregelte Ansteuerung von drei hydraulischen Achsen
- Überwachung von sicherheitsrelevanten Druck- und Näherungsschaltern zur Winkelbe-



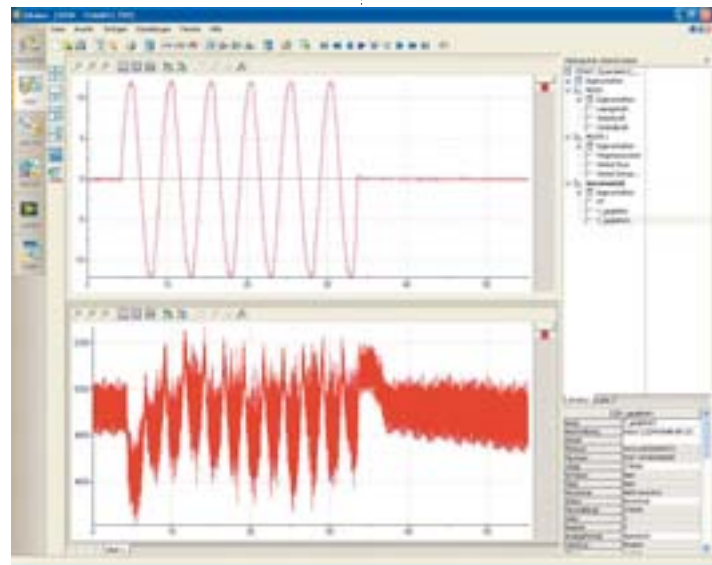
Systemkonzept Real-Time Software (Bild 2)

grenzung, Durchflusswächtern und Bedienerfreigaben zur sicheren Prozessführung

- Messung und Aufzeichnung von Kräften und Momenten am Rad in allen drei Raumdimensionen sowie Geschwindigkeiten, Radstellungsgrößen, Einfederung und Reifentemperaturen bis zu 20 kHz im TDMS-Format
- Notabschaltung bei Prozessfehlern
- Veröffentlichung eines aktuellen Prozessabblids im Firmennetzwerk
- Protokollierung von Alarmen, Fehlern und Bedienerhandlungen

Die hohen Anforderungen an Timing und Modularisierung sind bereits im Systemkonzept berücksichtigt worden. Alle

unabhängig voneinander zu verstellenden Achsen des Prüfstands sind in jeweils einzelne sogenannte Threads unterteilt. Die Interthread-Kommunikation wird über Umgebungsvariablen mit RT-FIFO-Feature realisiert. Alle I/O-Punkte und die Kommunikation zur übergeordneten Bedienoberfläche wurden auf interne «Shared Variables» umgesetzt. Dies ermöglicht einen schnellen, effizienten und modularisierten Datenaustausch zwischen verschiedenen unabhängig voneinander operierenden Threads (Bild 2). Auf Grund des dargestellten, offenen und modularisierten Systemkonzepts sind zurzeit vierzehn parallele «Threads» realisiert worden, die jederzeit problemlos erweiterbar sind.




Auswertung in DIADEM™ (Bild 3)

Bedienung und Visualisierung

Die Visualisierung und Bedienung des Prüfstands wird über eine mit LabVIEW™ 8.20 programmierte Software realisiert, die auf einem abgesetzten Rech-

ner läuft. Dieser ist über Ethernet mit dem PXI-System des Prüfstands verbunden. Features aus dem Datalogging & Supervisory Control Modul, wie das Alarm & Event Display, unter-

stützen eine skalierbare und bedienerfreundliche Visualisierung des Prozesses. Versuche können über Import von Microsoft Excel™-kompatiblen Formaten automatisch gestartet werden. Nach Ende der Automatiksequenz wird der Prüfstand wieder in die Ausgangssituation zurückversetzt.

zung der Daten im TDM-Streaming-Format ist eine Einbindung in DIAdem™ problemlos möglich (Bild 3). 

Durchgängige Highspeed-Lösung

Als Ergebnis wurde auf der Grundlage des PAC-Konzepts mit PXI und LabVIEW™ 8.20 eine vernetzte und funktionell spezialisierte Prüfstandssteuerung zur Rad- und Reifenprüfung realisiert, deren Konfiguration und Programmierung auf einer einheitlichen Software-Plattform durchgeführt werden kann. Dadurch konnte die Ablösung einer veralteten Architektur mit SPS und proprietären Reglerkarten durch eine durchgängige Highspeed-Lösung auf Basis eines Programmable Automation Controller erreicht werden. Dies erlaubt die Lösung aller Aufgaben zur Steuerung, Regelung, Messung, Überwachung, Visualisierung und Auswertung. Das PAC-Konzept zeichnet sich dabei durch eine hohe Zuverlässigkeit und Stabilität durch Verwendung einer Real-Time-Plattform aus.

Andreas Rzezacz, Dipl.-Ing., AMC – Analytik & Messtechnik GmbH
Chemnitz, Heinrich-Lorenz-Strasse 55, D-09120 Chemnitz

Jan Kubenz, Dipl.-Ing., Technische Universität Dresden, Lehrstuhl
Kraftfahrzeugtechnik, Institut für Automobiltechnik Dresden – IAD,
George-Bähr-Strasse 1c, D-01069 Dresden

Analyse und Steuerung der Messdatenerfassung

Die Steuerung der Messdatenerfassung wird über Zugriff auf die Umgebungsvariablen der Real-Time-Software realisiert. Durch diese offene Architektur können jederzeit spezielle Testabläufe in LabVIEW™ programmiert werden. Auf Grund des Zugriffs über die Umgebungsvariablen können diese Abläufe von jedem Rechner im Firmennetzwerk gestartet werden.

Die Analyse der erfassten Prozesswerte erfolgt in DIAdem™ 10.0. Auf Grund der Speiche-

Info

National Instruments

Silke Loos
Konrad-Celtis-Strasse 79
D-81369 München
Tel. +49 89 741 31 30
Fax +49 89 714 60 35
www.ni.com

National Instruments

Corporation Ennetbaden
Sonnenbergstrasse 53
5408 Ennetbaden
Tel. 056 200 51 51
Fax 056 200 51 55
ni.switzerland@ni.com