

Gebündelt und Ordnung geschafft

STEUERN/REGELN Der Systemintegrator Prones Automation suchte nach einer Automatisierungslösung für einen Pkw-Kopfstützen-Prüfstand. Die neue, durchgängige Systemlösung basiert auf Compact RIO sowie Labview von National Instruments.



Prüfstand für Pkw-Kopfstützen in der Automobilzulieferindustrie nach dem Umbau.

IN DER Automobilzulieferindustrie kommt es darauf an, Messdaten möglichst präzise, umfassend und dennoch einfach zu erfassen, sodass Qualitätsprobleme schon während des Produktionsprozesses auffallen. Kopfstützen im Pkw-Einsatz müssen beispielsweise regelmäßige Belastungstests durchlaufen. Ein solcher, beim Hersteller bereits vorhandener Kopfstützenprüfstand sollte modernisiert werden. Der Kopfstützenprüfstand dient für universelle Belastungstests an bis zu drei Kopfstützen. Ziel der Prüfungen ist es, die Widerstandsfähigkeit von Rückenlehnen und Kopfstützen im PKW-Einsatz im Falle eines Unfalles mit Heckaufprall zu bewerten und damit wichtige Sicherheitsanforderungen zu beurteilen.

Verantwortlich für das Projekt zeichnete der Systemintegrator Prones Automation GmbH. Die Herausforderung bestand darin, mit einem engen Budget und innerhalb kurzer Stillstandszeit den Prüfstand messtechnisch zu modernisieren, die Tiefe der Messdatenaufnahme und die Genauigkeiten zu erhöhen sowie den Bedienkomfort und eine flexible Prüfplangestaltung zu gewährleisten.

Nach Vorgabe des Kunden sollte dabei der mechanische Aufbau und die Verwendung der Sensoren bestehen bleiben und die Leistungskomponenten und Antriebseinheiten weitgehend in das neue System integriert werden. Die Anlage sollte durchgängig mit Labview von National Instruments programmiert werden und die Visua-

lisierung und Bedienung über ein Standard-PC-System integriert werden. Um die Ergebnisdaten zu analysieren, setzt der Automobilzulieferer seit Jahren die National-Instruments-Software Diadem ein. Dies sollte bestehen bleiben.

Die Prüfanlage besteht aus drei autarken mechanischen Prüfeinheiten, die wahlweise zu- oder abgeschaltet werden können. Dadurch lassen sich sowohl einzelne Sitzeinheiten als auch komplette Sitzbänke testen. Über Servoachsen positioniert, wirkt dazu an Kopfstütze und Rückenlehne eine definierte Kraft ein. Die bestehende MSR-Technik teilt sich in mehrere intelligente Einheiten auf, welche über Kommunikationsschnittstellen miteinander verbunden sind.



Vor dem Umbau steuerte die Siemens-SPS Simatic 55 die Anlage. Die Regelung der Antriebe übernahm eine eigens entwickelte Mikrocontroller-Einheit, die Messdatenaufnahme erfolgte über eine sogenannte Seng-Box, eine externe A/D-Wandlereinheit mit paralleler Datenschnittstelle. Um die Anlage zu bedienen und die Prüfvorgänge zu parametrieren, wurde ein Operator-Panel an die SPS angeschlossen, die Antriebsregler wurden über eigene Bedieneinheiten eingestellt. Aus der Vielzahl der Komponenten resultierte ein hoher Aufwand, auch um Schnittstellen zu verwalten und zu synchronisieren. Prones entwarf für die MSR-Technik daher ein durchgängiges Konzept. Als zentrale Einheit, die die Versuche steuert und die Antriebseinheiten regelt, dient jetzt ein CompactRIO-System von National Instruments. Um die Anlage zu visualisieren, die Prüfpläne zu verwalten und die Versuchsreihen zu parametrisieren, wurde ein PC-System integriert, das weiterhin die Datenaufbereitung mit der Software Diadem ermöglicht.

Der Weg zur automatisierten Lösung

Aufgrund des neuen Konzepts können die Belastbarkeitsprüfungen nun flexibel ablaufen. Das System verarbeitet synchron die Statussignale der Anlagentechnik, die Positionswerte der Antriebseinheiten und die Messwerte der Prüfstandssensorik und übernimmt die komplette Anlagensteuerung, die Antriebsregelung und die Steuerung der Prüfabläufe. Ein weiterer Vorteil in der Handhabung wurde durch den Einsatz eines 10"-Panel-PCs mit einer Labview-Applikation als User-Interface zum Handbetrieb und Anfahren der Anlage erzielt. Die speziell auf die Kundenanforderungen abgestimmte Bedienschnittstelle lässt sich vollgrafisch und intuitiv bedienen. Alle Eingaben werden über Plausibilitäten abgefragt, die Touch-Bedienung ist auf das Notwendigste reduziert. Eine Online-Darstellung rundet diese Komponente ab.

Zur Datenübergabe wurde eine prüfstandsbezogene Windows-Arbeitsgruppe im Netzwerk eingerichtet, welche die Komponenten physikalisch zusammenführt. Die Daten selbst stehen als shared variables global zur Verfügung und stellen somit eine transparente und einfache Schnittstelle im Prüfstandskonzept dar. Da ein Field Programmable Gate Array im cRIO-Chassis genutzt wird, konnte die Anforderung an schnelle Regelungsvorgänge im Versuchsablauf ebenfalls in der Labview-Welt umgesetzt werden. So entstand eine durchgängige systemhomogene Lösung, welche ideal in die vorhandene Umgebung adaptiert werden konnte.

Um den Kundenanforderungen zu entsprechen, sollte Prones Automation möglichst viele vorhandene Mechaniken und elektrotechnische Komponenten auch für das neue System nutzen. Das Konzept sah vor, die Verdrahtungen

und Antriebseinheiten im Schaltschrank der Anlage zu übernehmen und lediglich die Siemens 55 zu ersetzen, was durch die kleine Bauform der cRIO fast ideal zu erreichen war.

Vor dem Umbau durch Prones, wurde bei einer Prüfung zunächst die Rückenlehne der Sitz-einheit mithilfe der Rückenschale belastet, um die verschobene Rumpfbegrenzlinie zu ermitteln. Daraufhin wurde die Kopfkugel 65 mm unterhalb des Kopfstützenrandes positioniert, um mit entsprechender Krafteinwirkung eine möglichst realistische Belastung auszuüben. Dadurch hat das System sowohl die Kopfstützenrückverlagerung als auch die statische Mindestfestigkeit ermittelt. Die Einstellvorgänge hat der Prüfer manuell vorgenommen.

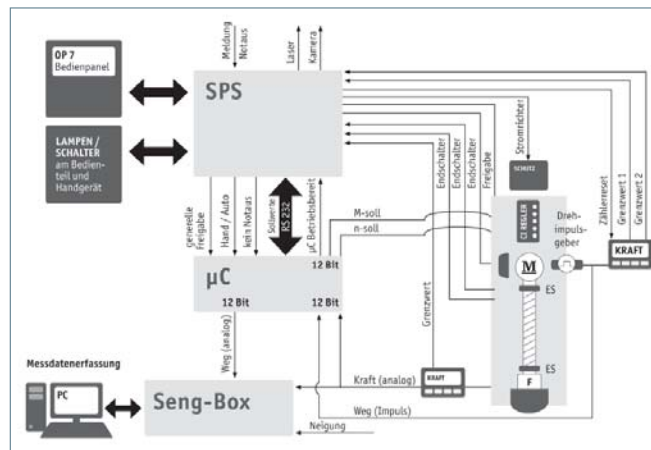
Nach dem Umbau sollte der Prüfablauf folgende Schritte beinhalten: Zunächst wird die Rückenschale über eine definierte Haltezeit belastet, dabei wird der Weg geregelt. Die Antriebe schalten sich dabei automatisch ab. Über einen Positions-Laser wird die Kopfkugel vorpositioniert und daraufhin über einen definierten Weg abgesenkt. Damit der Prüfablauf flexibel gestaltbar bleibt, sollen die einzelnen Sequenzen hinsichtlich Kraft, Weg und Haltezeit parametrierbar sein und wahlweise Kraft- oder Wegregelung durchführbar sein.

Der Prüfablauf lässt sich außerdem wahlweise den einzelnen Einheiten zuweisen. Jedesmal, wenn die Anlage eingeschaltet wird, kalibriert

sich die inkrementelle Wegmessung zunächst. Dies ist zwingend notwendig, um die Freigabe für die Durchführung der Prüfsequenzen zu erhalten. Ist ein Prüfablauf geladen, können die hinterlegten Parameter am PC vom Prüfer innerhalb der zulässigen Grenzwerte verändert und der Prüfvorgang gestartet werden. Das cRIO-System sorgt für eine Echtzeitverarbeitung und somit eine korrekte Regelung und Steuerung. Alle erfassten Messwerte werden im TDMS-Format gespeichert und können nachträglich in den kundeneigenen Diadem-Auswertungen verarbeitet werden. Zusätzlich findet lokal am Prüfrechner eine Datenspeicherung in der Access-Datenbank statt.

Um die Maschine zu visualisieren, hat Prones Automation einen Touchpanel-PC mit einem grafischen User-Interface integriert. Der PC ist in ein Handbediengehäuse mit Not-Aus-Taster und Zustimmungstaste für das Durchführen manueller Bewegungen der Servoachsen eingebettet. Damit kann der Bediener jetzt direkt an der Anlage die Achsen einstellen, eine manuell gesteuerte Prüfung vornehmen und dabei Anlagenstatus und Ist-Werte am vollgrafischen Display verfolgen. Der Maschinenführer profitiert neben einer einfacheren und komfortablen Bedienung von einer Vielzahl weiterer sinnvoller Funktionalitäten, die in das Bedienpanel integriert werden konnten.

www.ni.com/germany



Schlankeitskur: Die Standard-SPS, der Mikrocontroller für die Regelung und die Seng-Box zur Messdatenaufnahme (Bild oben) wurden durch ein übergreifendes, intelligentes System auf Basis von Compact RIO ersetzt (Bild unten).

