



Success Story

Sicher, schnell und schaltschranklos

Fehlersichere dezentrale Peripherie mit PROFINET im Einsatz bei der Geräuschprüfung von Nutzfahrzeugen

Sicher, schnell und schaltschranklos setzt einer der großen deutschen Nutzfahrzeughersteller die im Rahmen der Automatisierungsinitiative der deutschen Automobilindustrie (AIDA) beschlossene Einführung der PROFINET-Technologie an einem Rüttelrollenprüfstand um. Erstmals mit robuster, schaltschranklos verbauter dezentraler Peripherie im Feld, im gemischten Betrieb von Standard- und fehlersicheren Ein-/Ausgabemodulen. Modular und feingranular und somit kostenoptimiert auf die individuelle Anwendung zugeschnitten.

Klappern, Trommeln, Scheppern, Klopfen, Brummen, Pfeifen, Quietschen, Scheuern ... es braucht schon ein sensibles, geschultes Gehör und reichlich Erfahrung, um unerwünschte Geräusche im Innenraum eines Fahrzeugs nach ihrer Art zu unterscheiden, deren Herkunft und Ursache exakt zu lokalisieren und zu dokumentieren. Denn nur dann können geeignete Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Die zur finalen Geräuschprüfung notwendigen Testfahrten hat Volkswagen Nutzfahrzeuge [1], eine eigenständige Marke des Volkswagen Konzerns, im Transporterwerk Hannover jetzt erstmals von der Straße auf einen Rüttelrollenprüfstand in die Halle verlegt (Abb. 1). Das verhindert neben Verschmutzungen auch das Risiko von Schäden an den Fahrzeugen, es reduziert den Zeitaufwand und ermöglicht eine einfache Wiederholung der Tests bei Bedarf. Den schalldicht gekapselten Rüttelrollenprüfstand hat die Froude Hofmann Prüftechnik GmbH aus Elze gebaut [2], die Automatisierungstechnik daran kommt fast ausnahmslos von Siemens Industry Automation and Drive Technologies [3]. Letzteres schreibt Volkswagen Nutzfahrzeuge aus verschiedenen Gründen vor. Einer ist die weiter forcierte Standardisierung und daraus resultierende Optimierung des Ersatzteilwe-

sens, ein weiterer die Reduzierung des Schulungsaufwands am eigenen Wartungs- und Instandhaltungspersonal. Hinzu kommen in unzähligen Anwendungen im gesamten Werk bewiesene Zuverlässigkeit sowie die gesicherte Verfügbarkeit von Ersatzteilen und technischem Support vor Ort.

Rütteln was das (Fahr-)Zeug hält

Zwischen 100 und 130 Fahrzeuge der aktuellen Modellgeneration T5 mit den Baureihen Transporter, Caravelle oder Multivan in verschiedenen Aufbau- und Ausstattungsvarianten durchlaufen pro Tag den Prüfstand. Vor allem in den hochwertigen Multivans dürfen nach der Auslieferung keine störenden Geräusche mehr auftreten, weshalb diese zu 100 % geprüft werden. Die „Testfahrt“ auf vier Rüttelrollen mit über die Rollenbreite von links nach rechts zunehmend höherem „Fahrbahnbelag“ dauert rund drei Minuten. Geprüft wird bei Geschwindigkeiten von 10 km/h, wobei das Fahrzeug von links nach rechts über die Rollenbreite verfährt, bzw. von 20 km/h, in umgekehrter Richtung (Abb. 2). Dabei hört neben dem Fahrer ein weiterer Prüfer im Fond auf un erwünschte Geräusche. Aufgetretene Män-

Safety Integrated

Answers for Industry.

SIEMENS



Abb. 1: Von der Straße in die Halle verlegt hat Volkswagen Nutzfahrzeuge im Werk Hannover die Geräuschprüfung für diverse Varianten der aktuellen Modellreihe T5

gel können in der Regel durch erneutes Einstellen der verursachenden Bauteile behoben werden.

Rüttel- und fehlersicher automatisiert

Da die Fahrzeugerkennung und -verfolgung über die gesamte Fertigung und Montage hinweg bei Volkswagen Nutzfahrzeuge schon seit einiger Zeit über netzwerkfähige Infrarot-Technik (NIRT) auf Ethernet-Basis erfolgt, lag es nahe, auch den Rüttelprüfstand in die vorhandene Netzwerk-Infrastruktur einzubinden und die Steuerungstechnik über die selbe Leitung zu betreiben. „Eine gute Gelegenheit, die Möglichkeiten der PROFINET-IO-Kommunikation in Kombination mit schaltschranklos direkt in der Anlage montierter Peripherie, und auch gleich den gemischten Betrieb von Standard- und fehlersicheren Ein-/Ausgabebaugruppen erstmals ausgie-



Abb. 2: Bis zu 130 Fahrzeuge werden pro Tag auf unerwünschte Geräusche hin untersucht, wozu Rüttelrollen mit unterschiedlich hohen Belägen unterschiedliche Fahrbahnverhältnisse simulieren

big in der Praxis zu erproben“, sagt Markus Krischer von der Elektroplanung bei Volkswagen Nutzfahrzeuge. Zur verstärkten Nutzung auch fehlersicherer PROFINET-Kommunikation hat sich Volkswagen im Rahmen der Automatisierungsinitiative der deutschen Automobilindustrie (AIDA) im Jahr 2004 entschlossen. Entstanden ist eine durchgängig über Industrial Ethernet vernetzte Automatisierungslösung mit einem via PROFINET fehlersicher arbeitenden SIMATIC Controller S7-400F als zentrale Prüfstandssteuerung. Neben dem Controller im Schaltschrank unter dem Prüfstand sind IP20-Peripheriebaugruppen des feingranularen Systems ET 200S in Standard- und fehlersicherer Ausführung verbaut. Direkt in der Tragkonstruktion des Prüfstands, in unmittelbarer Nähe zu den Schwingungsdämpfern, wurden bei Volkswagen Nutzfahrzeuge erstmals dezentrale Peripheriebaugruppen der Baureihe SIMATIC ET 200pro, die sich durch erhöhte Robustheit und Industriefestigkeit von anderen Lösungen unterscheiden, eingesetzt (Abb. 3).

Schaltschranklos im Mischbetrieb

Für das Peripheriesystem SIMATIC ET 200pro haben sich die Verantwortlichen des Anlagenlieferanten und Volkswagen Nutzfahrzeuge entschieden, weil sich damit einfach und schnell und vor allem ohne aufwendigen Schaltschrank oder -kasten direkt in einer Anlage komplexe Automatisierungsaufgaben mit harten Anforderungen auf engem Raum lösen lassen. Es setzt die bewährte Trennung von Anschluss-, Elektronik- und Busmodul bei den Erweiterungsbaugruppen fort und ermöglicht so das Vorverdrahten von Sensor- und Aktoranschlüssen. Dank der „stehenden Verdrahtung“ können Elektronikmodule nach einem

Ausfall unter Spannung einzeln ausgetauscht werden („Hot Swapping“), ohne den Rest der Installation zu beeinträchtigen. Das hält die Verfügbarkeit des Prüfstands hoch. Ausgeführt in Schutzart IP65/66/67, sind sämtliche Komponenten des modularen Systems geschützt vor Staub und Wasser. Mit einer hohen Rüttelfestigkeit der Interface- und E/A-Module von bis zu 5 g im Dauerbetrieb und bis zu 25 g bei Schockbelastung schienen diese geradezu prädestiniert für die Anwendung in einem Rüttelprüfstand. Die Interfacemodule IM154-4 PN ermöglichen eine einfache Integration in PROFINET- bzw. Ethernet-Strukturen. In diesem Fall über einen ebenfalls schaltschranklos direkt in der Tragkonstruktion montierten, PROFINET-fähigen Switch Scalance X208pro in IP65. Dieser gibt die Signale aus dem Feld weiter an einen Kommunikationsprozessor CP443-1 Advanced aus dem SIMATIC-Net-Programm im Rack der Prüfstandssteuerung, zum Prüfstandsrechner und auch zu mehreren WinCC-Visualisierungsrechnern (ein Server, drei Clients) (Abb. 4). Das Interface-modul IM154-4 PN HF verfügt über einen integrierten 2-Port-Switch und ist mit zwei M12-Buchsen für die Kommunikation, womit sich auch Linienstrukturen realisieren lassen, ausgerüstet (Abb. 5). Die Energieversorgung erfolgt über eine 7/8“-Buchse (24 V). An den PROFINET-fähigen Kopf können bis zu 16 Erweiterungsmodule angeschlossen und dabei auch Standardmit fehlersicheren Modulen kombiniert werden. Eine Station kann bis zu 1 m breit sein und 128 Kanäle umfassen. Die Übertragung von Standard- und sicherheitsgerichteten Signalen, unter anderem von Not-Aus-Tastern, Sicherheitsrollen, Schutztür- und Kabinentorüberwachungen, zur Prüfstandssteuerung erfolgt über das PROFIsafe-Profil auf ein und derselben grünen PROFINET-Leitung. Das reduziert den



Abb. 3: Direkt im Prüfstand installierte dezentrale Peripherie ET 200pro



Abb. 4: Zur Visualisierung des Prüflaufs sowie für die Instandhaltung wurde eine Server-Client-Installation unter SIMATIC WinCC realisiert

Installations- und Verdrahtungsaufwand auch für den sicherheitsgerichteten Teil der Automatisierung drastisch und ermöglicht flexible, auch nachträglich einfach veränderbare Lösungen. Der modulare und feingranulare Ansatz des Peripheriesystems ET 200pro unterstützt dies und trägt mit dazu bei, individuelle Aufgaben technisch und wirtschaftlich effizienter lösen zu können.

Programmierung und Projektierung unter einem Dach

Die Programmierung der fehlersicheren CPU bzw. die Projektierung der fehlersicheren Baugruppen der Peripheriesysteme erfolgt wie die der Standardbaugruppen, der Netzwerkkomponenten und auch der HMI-Systeme durchgängig unter einem



Abb. 5: Der PROFINET-fähige Switch Scalance X208pro ist robust und zuverlässig

Dach. Zum Erstellen der sicherheitsgerichteten Programmteile ist lediglich das Step7-Optionspaket „SIMATIC S7 Distributed Safety“ erforderlich, das die Basisplattform um die entsprechenden Funktionen und Bausteine erweitert. Das F-Programm mit den Sicherheitsfunktionen wird in F-FUP (Funktionsplan) oder F-KOP (Kontaktplan) bzw. mit den vorgefertigten, vom TÜV zertifizierten Funktionsbausteinen aus der F-Bibliothek verschaltet. Die projektübergreifende, durchgängige Kommunikation, Datenhaltung und Dokumentation der Lösung vereinfachen die Arbeit und vor allem die Abnahme auch komplexer Anwendungen.

PROFINET auf dem Vormarsch

„Die durchgängige Nutzung der PROFINET-Technologie auch für sicherheitsgerichtete Aufgaben, und mit ET 200pro auch im maschinennahen Bereich, wird zu einer weiteren Beschleunigung und Vereinfachung der Kommunikation im Werk führen. Das wird die Abläufe insbesondere bei der Systemwartung und -pflege deutlich vereinfachen und zu einer weiteren Kostenreduzierung führen“, so Elektroplaner M. Krischer nach der planmäßigen Umsetzung des Projekts. Mit zeitlichem Vorlauf sind bereits weitere PROFINET-Anwendungen an anderer Stelle im Werk realisiert worden, darunter die Steuerung des Karossen-

Hochregallagers sowie das Schraubdatenhandling im Fließbetrieb mit Industrial-Wireless-LAN Technik.

Literatur

- [1] Volkswagen Nutzfahrzeuge: www.vw-nutzfahrzeuge.de
- [2] Froude Hofmann Prüftechnik GmbH: www.froudehofmann.com
- [3] Siemens AG: www.siemens.de/et200pro

Siemens AG
Industry Sector
Industry Automation &
Drive Technologies
Postfach 4848
90026 Nürnberg
DEUTSCHLAND

Änderungen vorbehalten
© Siemens AG 2008

80/020

www.siemens.com/safety-integrated

Die Informationen in diesem Flyer enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.