


Continental Tire rüstet Vulkanisationspressen für Reifen auf

PC-gesteuerte Vulkanisationspressen für große Dimensionen



→ Das Continental-Werk in Charlotte, North Carolina, entschloss sich zu einer umfassenden Modernisierung seiner Vulkanisierpressen. Im Zuge der Umrüstung wurde die Hardware-SPS durch eine PC-basierte Steuerung, den Panel-PC CP7130 von Beckhoff ersetzt. Die Kosten für Steuerungen und Installationszeit konnten dadurch um 50 Prozent gesenkt werden.

Mit der Modernisierung reagierte der globale Reifenproduzent auf den immer stärker werdenden Trend zu Geländewagen. Die vorhandenen Pressen waren seit den frühen 90er Jahren in Betrieb und hauptsächlich für die Reifenproduktion von Klein- bis Mittelklassewagen ausgelegt. Um der veränderten Nachfrage des Automobilmarktes nachzukommen, entschied sich Continental zur Umrüstung der Vulkanisationspressen für die Produktlinien ContiTrac™ und AmeriTrac™ und für Ultrahochleistungsreifen (UHP).

Insgesamt 34 Heizpressen für zweigeteilte Vulkanisierformen wurden zur Aufnahme von segmentierten Formen umgearbeitet. Bei der zweiteiligen Vulkanisierform pressen zwei tiefgezogene Stahlteile die Reifenrohlinge auf Heizbälgen, um die richtige Form zu erhalten. Die segmentierten Formen können die Gleichförmigkeit und Qualität größerer Reifen besser gewährleisten.

Bislang wurden die Pressen hauptsächlich über SPS-Systeme gesteuert. Die hohen Anschaffungskosten für neue Hardware-SPSen und die umfangreiche Verkabelung eines dezentralen Steuerungsaufbaus an so vielen Maschinen gaben bei Continental den Anstoß, nach einer anderen, kostengünstigeren Lösung zu suchen.

Ein fundamentales Problem war auch, dass sich SPS-gesteuerte Pressen nicht zu 100 % in den Handbetrieb umschalten lassen. „Bisher hatten wir ein halbautomatisches System“, so Jack Plyler, Elektroingenieur bei Continental Tire. „Die einzelnen Systemsequenzen konnten zwar in eine Warteschlange eingereiht werden, nicht jedoch die einzelnen Komponenten. Das Resultat war, dass letztere nicht eigenständig getestet werden konnten.“ Diese unterschiedlichen Anforderungen führten schließlich zu der Entscheidung für eine PC-basierte Steuerungslösung mit zentraler Intelligenz.

Industrie-PCs nehmen es mit der Hitze auf

Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung war außerdem ein Motherboard, das den hohen Temperaturen im Conti-Werk standhält. „Bei uns herrschen Raumtemperaturen, die in der Nähe der Pressen 38°C übersteigen können, wobei die Pressen selbst eine Vulkanisationstemperatur von bis zu 183°C erreichen“, so Plyler.

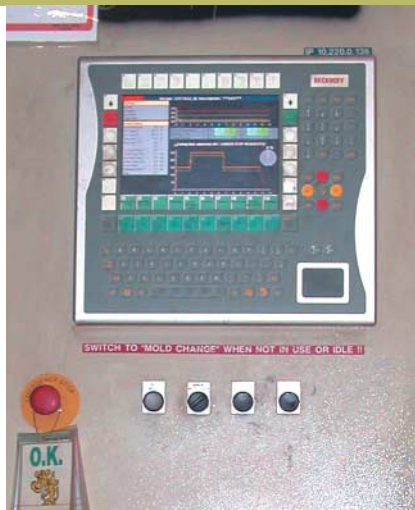
Continental FMF, der Maschinenbauer und Steuerungsspezialist der Continental AG, war für die elektrische Umrüstung der neuen Heizpressen verantwortlich und



Heizbälge werden in den Reifenrohlingen aufgepumpt, um die richtige Form und Naht zu erhalten.



Bei den neuen Segmentformen werden 11 Stahlsegmente eingesetzt, um die Reifenrohlinge zu formen und zusammenschweißen.



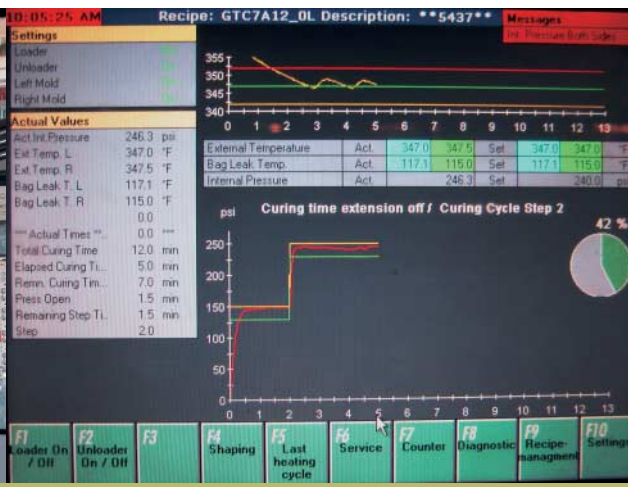
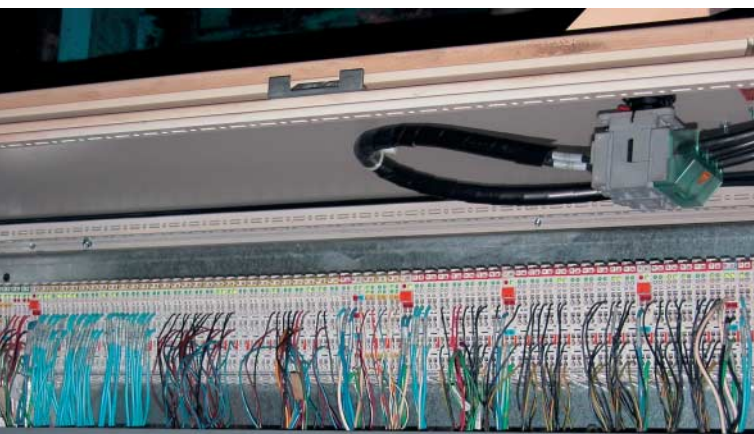
Die CP7130-Panel-PCs von Beckhoff sind das Herzstück der Steuerung.

entschied sich für den Panel-PC CP7130 von Beckhoff als Herzstück der Steuerung. „Beckhoff ist weltweit der Standardlieferant für Steuerungen in der Continental AG, deshalb war es logisch, sich zuerst an Beckhoff zu wenden. Ein Schlüsselmerkmal des CP7130 ist, dass Windows XP Embedded auf einem kompakten 330-MB-Flash-Speicher laufen kann und ohne rotierende Festplatte auskommt“, erläutert Plyler. „Das hat auch die letzten Verfechter der alten SPS-Steuerungen überzeugt. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Panel-PC mit einem Kühlkörper ausgerüstet ist und keinen Lüfter benötigt.“

Continental entschied sich darüber hinaus für den Lightbus als Bussystem für die aufgerüsteten Vulkanisationspressen. Durch Lichtwellenleitertechnik werden die Signale mit einer Geschwindigkeit von 2,5 MB/s übertragen. Außerdem können mit einer Lightbus-Feldbuskarte bis zu 255 dezentrale Module, bei einem maximalen Abstand von jeweils 30 m, mit günstiger Kunststoffaser angesteuert werden. „Die bekannteste Eigenschaft von Lightbus ist wahrscheinlich die hohe Übertragungsgeschwindigkeit; wir setzen Lightbus an der Vulkanisationspresse jedoch hauptsächlich ein, weil die Ausrüstung sehr kosteneffizient, flexibel und einfach zu verkabeln ist“, so Plyler.

Flexible Betriebsarten

Bei der Entwicklung der neuen Pressen wurden drei Betriebsarten vorgesehen: Handbetrieb, Formenwechsel und Automatikbetrieb. Im Handbetrieb können alle Elemente der Maschine von Hand bedient und Prozesse manuell ausgeführt werden. In der Betriebsart Formenwechsel können Werkzeugwechsel, Wartungs- und Reinigungsarbeiten vorgenommen werden. Im Automatikbetrieb erfolgt nicht nur das Laden und Abladen der Reifen automatisch, sondern der gesamte Prozess



Continental setzt Lightbus mit Lichtwellenleitertechnik als Feldbus bei der Vulkanisationspresse ein, da die Verkabelung unkompliziert und die Ausrüstungskosten niedrig sind.

Die Vulkanisations- und Produktionsdaten werden von der Software des TwinCAT-Steuerungssystems überwacht und auf dem Panel-PC angezeigt.



wird über Regelkreise für Druck und Temperaturen in der IEC 61131-3-Applikation kontrolliert. Die Vulkanisations- und Produktionsdaten werden von der Steuerungssoftware TwinCAT überwacht und auf dem Bildschirm des Panel-PCs grafisch visualisiert.

TwinCAT OPC Server überwacht Produktionsdaten

Die Qualitätsrichtlinien von Continental geben vor, dass Reifentemperatur und Druck während des gesamten Vulkanisationsvorgangs aufgezeichnet und grafisch dargestellt werden. In der Vergangenheit setzte Continental dafür 24-Stunden-Linienschreiber mit Papier und Stift ein. Mit dem TwinCAT OPC Server ist die Maschine über Ethernet mit einem zentralen Server verbunden, sodass die registrierten Daten online über einen Webbrowser und Web-Historian eingesehen werden können. „Diagnose und Fehlersuche mit TwinCAT und dem TwinCAT OPC Server sind unkompliziert und können bequem vom Büro aus erfolgen. Normalerweise hat man innerhalb von etwa 20 Sekunden ein vollständiges Bild von der Produktionsebene und man sieht schnell, ob sich an einer der Pressen ein Problem anbahnt“, erläutert Plyler. „Wenn ich mir ein Diagramm von vor einem Monat anschauen möchte, dauert die Suche nur ein paar Sekunden – das Durchwühlen von Papierstapeln gehört nun der Vergangenheit an.“

Ethernet-Controller steuert Reifenfördersystem

Neben den Heizpressen wurde auch die Steuerung des Reifenabwurf- und Fördersystems aufgerüstet und mit einem Ethernet-Controller BC9000 ausgestattet. Diese Buskoppler mit SPS-Funktionalität kommunizieren via TwinCAT ADS über Ethernet mit den 34 Continental-Vulkanisationspressen, die ihre Reifen an das Fördersystem übergeben. Da auf jeder Seite eines Förderstranges 12 Pressen im Hochbetrieb laufen, müssen die Fördertechniksteuerungen sicherstellen, dass sich die Reifen auf dem Förderband nicht aufeinander stapeln. „Der BC9000 ist eine gute und kostengünstige Lösung, da er die Anforderung sicher bewältigt und jederzeit in der Lage ist zu erkennen, wann das Förderband einen neuen Reifen aufnehmen kann“, erklärt Plyler. „Dazu kommt noch, dass die Verkabelung jetzt viel einfacher ist als bei der früheren Relaislösung. Statt des Kabelsalats an 24 verschiedenen Pressen gibt es jetzt nur noch ein Ethernet-Kabel.“

Schlauer arbeiten, nicht härter

Die Ergebnisse des PC-basierten Konzepts zeigten sich unmittelbar in den Kosteneinsparungen. Die neuen Steuerungen an den 34 aufgerüsteten Vulkanisationspressen waren mindestens um 50 Prozent billiger. Die Einsparungen sind sogar noch höher, wenn die Montage am Einsatzort – einschließlich Verkabelung, Pneumatik und Hydraulik – mit einkalkuliert wird. Die Zeit für die Elektroinstallationen lag gegenüber den vorherigen Pressen um 50 Prozent niedriger – was eine Einsparung von mehr als 100 Ingenieursstunden bedeutet.

„Die Strategie der zentralisierten Intelligenz war hier wirklich vorteilhaft. Das neue Steuerungskonzept ist viel schlanker als die herkömmlichen Steuerungssysteme. In der Vergangenheit waren viele intelligente Steuerungen über die ganze Anlage verteilt, was eine viel aufwändigere Verkabelung nach sich zog. Darüber hinaus erwarte ich mit dieser zentralisierten Herangehensweise viel weniger Stillstandszeiten“, argumentiert Plyler.

Die älteren Pressen von Continental hatten nicht weniger als 20 Knöpfe und Schalter. Bei den neuen Vulkanisierpressen wurden diese auf drei Knöpfe, einen Not-Aus-Schalter und einen Wahlschalter reduziert. Die meisten manuellen Funktionen und ein Betriebsartwechsel werden über Funktionstasten auf dem Panel-PC neben dem Display realisiert. „Bei 34 großen Maschinen waren diese zusätzlichen Knöpfe ein erheblicher Kostenfaktor bei der Verkabelung, Arbeit und Ausrüstung. Dass die Funktionstasten schon im Panel-PC integriert waren, hat uns eine Menge Kummer erspart“, merkt Plyler an.

Nach Abschluss der ersten Aufrüstungsphase der Vulkanisationspressen kann Continental nun Reifen aller Größen in den Mengen produzieren und liefern, die der Markt verlangt, ohne einen Auftrag ausschlagen zu müssen. Um auch weiterhin mit der Entwicklung auf dem Markt Schritt halten zu können, will Continental noch 18 weitere Pressen zu Segmentpressen umarbeiten und mit dem Panel-PC CP7130 ausstatten.

→ Continental Tire www.continentaltire.com

→ Beckhoff USA www.beckhoffautomation.com