



Schlüsselfertige Anlage für die robotergestützte Montage von Fahrzeugunterbaugruppen

Ein Panel-PC koordiniert Fertigungszelle mit 21 KUKA-Robotern

Mit 32 Produktionsstätten weltweit behauptet der portugiesische Automobilzulieferer Sodecia eine führende Position als Fahrzeughersteller und Lösungsanbieter. Die hoch automatisierten Maschinenlinien, auf denen die Teile gefertigt bzw. montiert werden, konstruiert das zur Sodecia-Gruppe gehörende Global Tech & Automation Center (GTAC) mit Unternehmenssitz im kanadischen London. Um hohe Qualität bei gleichbleibenden Kosten bieten zu können, setzt Sodecia GTAC in seinen Montagelinien auf PC-basierte Steuerungstechnologie.



Bei der hoch automatisierten Montage von BIW-Komponenten spielen Roboter die Hauptrolle: Sie verschweißen die einzelnen Stanzteile und Unterbaugruppen zur Karosserie.



Calvin Wallace, Regionaler Vertriebsleiter Beckhoff Kanada, sowie Jon Bysma, Steuerungsspezialist, Rob Remillard, Leitender Steuerungstechniker, und Brent Lekx-Toniolo, Konzeptentwickler Steuerungssysteme von Sodecia GTAC (v.l.n.r.)

„Unser Kerngeschäft sind derzeit schlüsselfertige, roboterbasierte Schweißzellen“, sagt Brent Lekx-Toniolo, Konzeptentwickler Steuerungssysteme bei Sodecia GTAC. „Das bisher größte, im Frühjahr 2015 realisierte Projekt umfasst 21 KUKA-Roboter unterschiedlicher Größe (die Baureihen KR 210, KR 30 und KR 6), die bei der Montage der Karosserie- und Fahrgestellbaugruppen (die sogenannten „Body in White“, BIW) zum Schweißen, zur Materialmanipulation und zum Dichtmittelauftrag eingesetzt werden“, erklärt Jon Bysma, Steuerungsspezialist bei Sodecia GTAC. „Zunächst werden die kleinen Stanzteile von den Robotern zu Unterbaugruppen verschweißt. Diese werden automatisch entnommen und in die folgenden Produktionsstufen übergeben, wo die Montage der verschiedenen Bauteile zum BIW erfolgt. Anschließend teilt sich der Prozess in zwei identische Fertigungslinien – was zum einen für Redundanz und zum anderen für einen höheren Produktionsdurchsatz sorgt. Verschiedene Sensoren führen umfangreiche Analysen durch, beispielsweise ob alle Halterungen korrekt an den Baugruppen angebracht sind, und senden die Daten an die Steuerung. Nach weiteren Montageschritten kommen die zwei Linien wieder zusammen und die Baugruppen werden bis zur letzten Vorrichtung transportiert.“

Durchgängig PC-gesteuert

Sodecia GTAC rüstet seine BIW-Montagelinien seit 2008 mit PC-basierten Steuerungen von Beckhoff aus. „Bis heute hat Sodecia GTAC 49 Fertigungslinien mit PC-basierter Steuerung von Beckhoff gebaut. Das reicht von Maschinen mit einem Roboter bis zu Linien mit mehr als 20 Knickarmrobotern, sagt Jon Bysma. Bei der aktuell realisierten Schweißzelle mit 21 Robotern ist ein Panel-PC CP6202 mit 15“-Bildschirm und Intel®-Celeron®-ULV-Prozessor im Einsatz. Der PC ist auch für das Erkennen von Interferenzen zwischen den Robotern zuständig und übernimmt das OEE (Overall Equipment Effectivness)-Tracking; ganz nebenbei managt er als HMI die gesamte Fehlererkennung und -anzeige und integriert alle Sicherheitsvorrichtungen der Maschine. Die Steuerung der Roboter erfolgt über die KR-C4-Controller von KUKA.“



Auf einen Blick:

Lösung für die Automobilindustrie

robotergestützte Montage von Fahrzeugunterbaugruppen (BIW-Komponenten)

PC-Control in der Anwendung

- durchgängige Steuerung einer Montagezelle mit 21 KUKA-Robotern
- Integration von 228 TwinSAFE-I/Os für Hunderte von Sicherheitsgeräten

Kundenbenefit

- hoher Anlagendurchsatz
- reduzierte Inbetriebnahmezeit
- geringer Platzbedarf des Schaltschranks durch IP-67-EtherCAT-Box-Module
- umfassende Diagnosefunktionen durch EtherCAT und TwinSAFE

„Auf Basis der TwinCAT-Entwicklungsumgebung und durch den Einsatz verschiedener Softwarebibliotheken konnten wir die Programmierung der Roboterzellen erheblich verkürzen“, betont Rob Remillard, Leitender Steuerungstechniker bei Sodecia GTAC. „In TwinCAT können wir Codeabschnitte in einer beliebigen IEC-61131-3-Sprache entwickeln und den Code dann in mehreren Instanzen verwenden. Das ist mit anderen Plattformen nicht so einfach möglich.“

Integrierte Sicherheitslösung

Auch EtherCAT spielt bei der Anwendung eine wesentliche Rolle. Das schnelle Kommunikationssystem ist für die Roboterkommunikation, die I/Os und die Sicherheitsfunktionen über die TwinSAFE-I/O-Klemmen zuständig. „Insgesamt sind in dieser Linie 228 Sicherheitsgeräte über TwinSAFE eingebunden“, erläutert Calvin Wallace, Regionaler Vertriebsleiter, Beckhoff Kanada. „Die Modularität und Skalierbarkeit des Sicherheitskonzepts sind für Sodecia GTAC von großem Vorteil“, fügt Brent Lekx-Toniolo hinzu. „Unsere Sicherheitskonfiguration bleibt im Grundsatz immer dieselbe, ganz gleich, ob wir nun eine Maschine mit einem oder mit 21 Robotern projektieren, wie in diesem Fall. Wir entfernen einfach die nicht benötigten Abschnitte oder fügen neue aus dem vorgefertigten Rahmen hinzu – während die grundlegende Funktionalität erhalten bleibt.“

Sodecia nutzt die TwinSAFE-Technologie sogar zur Roboterprogrammierung. „Beim Teachen und bei der Programmverifikation sorgt TwinSAFE für das sichere Abschalten der Roboter“, erläutert der Steuerungsspezialist Jon Bysma. „Wenn ein Techniker einen Roboter teacht, werden alle anderen Roboter, die potentiell in dessen Aktionsraum eingreifen könnten, durch ein Not-Aus-Signal verriegelt. Die entsprechenden Aktivierungsschalter werden in TwinSAFE überwacht.“

Jede wichtige Automatisierungskomponente der Roboter Montagelinie ist mit einer TwinSAFE-Logic EL6900 und mehreren digitalen Ein- und Ausgangsklemmen EL1904 und EL2904 ausgestattet, um die Sicherheits-I/Os und die Kommunikation mit sonstigen Sicherheitseinrichtungen zu gewährleisten. Die EL6900 fungiert dabei als Master für die sichere Kommunikation und wertet die Daten der sicheren I/Os aus. Zu den integrierten Sicherheitsfunktionen gehören u. a.: Not-Aus, Maschinenüberwachung, „UND“- und „ODER“-Funktionen sowie Entkoppler. Die in den EtherCAT-Servoantrieben AX5103 integrierte TwinSAFE-Optionskarte sorgt mit Motion-Sicherheitsfunktionen wie STO (Safe Torque Off) und SS2 (Safe Stopp 2) für den sicheren Betrieb der Schweißgeräte. Zusätzliche Sicherheit bietet die Zweihandbedienung zum Starten der Maschine.

Null Platzbedarf im Schaltschrank: die EtherCAT-Box-Module

Neben den IP-20-EtherCAT-Klemmen kommen in der gesamten Montagelinie auch die direkt an der Maschine montierbaren EtherCAT-Box-I/Os in Schutzart IP 67 zum Einsatz. Mit der TwinSAFE-Box EP1908 werden beispielsweise die Sicherheitsüberwachungen an den Zugangsschutztüren eingebunden. Die EtherCAT-Box-Module sind aber auch in nicht-sicherheitsrelevanten Bereichen im Einsatz, beispielsweise zur Anbindung von Sensoren, Zylindern, Luftdruckschaltern, Magnetventilen und Messgeräten. „Die Vorteile der IP-67-Module sind: null Platzbedarf im Schaltschrank, einfache Verdrahtung und Montage direkt an der Maschine sowie hohe physikalische Belastbarkeit“, fügt Brent Lekx-Toniolo hinzu. Auch der Kommunikationsstatus der EtherCAT-Box-Module ist vor Ort einfach zu diagnostizieren, da alle Signalstatusanzeigen gut sichtbar sind.

Optimale Diagnosefunktionen

„Mit EtherCAT konnten wir außerdem alle relevanten Diagnosefunktionen implementieren“, erläutert Brent Lekx-Toniolo und nennt als Beispiel: „Wir



Die Steuerung der Montagezelle erfolgt am Panel-PC CP6202 mit 15"-Bildschirm

nutzen die EtherCAT-Diagnose, um einen Kabelbruch genau zu lokalisieren und eine entsprechende Anzeige auf der Bedienerchnittstelle zu erzeugen. Auch TwinSAFE bietet eine umfassende Diagnostik. Dies wurde im Projekt auch entsprechend berücksichtigt. Durch die Offenheit und Kompatibilität von EtherCAT können die EtherCAT-Slaves anderer Hersteller einfach eingebunden und mit identischer Diagnosefunktion überwacht werden. Wir haben im Bereich der Diagnose gerade einmal an der Oberfläche gekratzt, da kann in Zukunft noch einiges kommen!“

Hoher Anlagendurchsatz – reduzierte Inbetriebnahmezeit

Obwohl in keiner Branche willkommen, sind Ausfallzeiten in der Automobilindustrie besonders kostenintensiv. „Unsere neue Fertigungslinie hat einen durchschnittlichen Zyklus von unter 50 Sekunden und kann pro Stunde 72 komplexe Teile und pro Jahr bis zu 355.000 Teile produzieren“, erklärt der Konzeptentwickler für Steuerungssysteme Toniolo. Auf der Basis von PC-Control und EtherCAT konnte Sodecia GTAC außerdem das Time-to-Market seiner Montagelinien erheblich verringern. „Auf Basis einer konventionellen Steuerung benötigen wir für die SPS-Konfiguration und Programmierung eines Systems mit ein oder zwei Robotern bis zu zwei Monate. Durch den Einsatz von TwinCAT ist dieser Zeitrahmen auf zwei Wochen geschrumpft, und auch die Inbetriebnahmezeit für die Steuerung hat sich um mindestens 50 % reduziert: „Bei dem aktuellen Projekt mit 21 Robotern haben wir vom Einrichten der Fertigungslinien über das Teachen der Roboter und die SPS-Programmierung bis zur Inbetriebnahme und der Produktion der ersten Probeteile für den Endkunden ca. zwei Monate benötigt“, unterstreicht Brent Lekx-Toniolo.

„Sodecia setzt seit 2008 den Panel-PC CP6202 ein; das zeugt von großer Kontinuität, aber auch von der Zuverlässigkeit der Steuerung“, erläutert Toniolo. „Sie ist robust und bietet ein sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis.“ In Zukunft möchte Sodecia GTAC standardmäßig die neuen Multitouch-Panel-PCs von Beckhoff einsetzen, um die zeitgemäße Bedientechnologie und neue Funktionen im HMI seiner Montagelinien zu integrieren. „Auch werden wir die Programmierung unserer Steuerungen auf TwinCAT 3 umstellen, um dessen Vorteile voll ausnutzen zu können.“

weitere Infos unter:

www.sodecia.com

www.beckhoff.ca