

PC-basierte Steuerung für große Pressenstraßen

Artikel vom 11. November 2020

Steuerungen/SPS/PLC

Die Forderung nach möglichst hoher Fertigungsqualität und der Trend zu Industrie 4.0 sowie dem Internet of Things (IoT) führen in Industrieanlagen zu einem immens steigenden Datenvolumen. Für dessen Verarbeitung bildet die PC-basierte Steuerungstechnik aufgrund ihrer Leistungsfähigkeit und Kompatibilität zur IT-Welt die bestmögliche Basis. Der in der japanischen Präfektur Kanagawa ansässige Pressenhersteller Aida Engineering hat dies schon sehr früh erkannt und setzt auf PC-basierte Steuerungen sowie Industrial Ethernet von Beckhoff.

Diesen und viele weitere Fachbeiträge lesen Sie in der 2020er-Ausgabe des Jahresmagazins »[Maschinenbau + Metallbearbeitung](#)«, das Sie über diesen Link [bestellen können](#).



Tandem-Pressenstraße in einer Automobil-Fertigungsstätte (Bild: Aida Engineering,

Japan).

Die größten Servopressen von Aida können mehr als 3000 Tonnen Druck auf das Rohmaterial ausüben. Ausgelegt für die Produktion großer Stückzahlen werden sie in unterschiedlichen Branchen eingesetzt. Hierzu zählt insbesondere auch die Automobilindustrie mit ihren speziellen Anforderungen. So müssen die dort verwendeten Formteile zunehmend leichter sein, um Fahrzeuge mit weniger Gewicht und damit auch geringerem Kraftstoffverbrauch zu ermöglichen. Hierbei darf allerdings die Robustheit der Teile nicht leiden, damit die Fahrzeuginsassen bei einem Aufprall bestmöglich geschützt bleiben. Um diese Anforderungen zu erfüllen, haben sich in der Automobilindustrie Stahlbleche mit hoher Zugfestigkeit durchgesetzt. Dieses anspruchsvolle, hochfeste Material kann mit den Aida-Servopressen dank exakter Geschwindigkeitsregelung sehr präzise bearbeitet werden. Zudem werden bei der Fertigung von Fahrzeugkarosserien – insbesondere in Europa – komplexe Konstruktionen realisiert. Speziell hierfür hat der Pressenhersteller eine Servopresse in Tandemausführung konzipiert, die auch komplexe Geometrien in kurzer Zeit formen kann. Zur Steuerung der Servopressen im mittleren und hohen Leistungsbereich setzt der Pressenbauer Industrie-PCs, die Automatisierungssoftware »Twincat 3« sowie Ethercat-I/O-Klemmen von Beckhoff ein. Die Transfereinheiten zum Verbinden mehrerer Pressen werden ebenfalls über PC-based Control gesteuert. Dies hat sich – so Sotoyuki Kaneko, Leiter der Abteilung System Control von Aida – auch bei der Herstellung von Fahrzeugen für den europäischen Markt mit seinen hohen Anforderungen an die Umformtechnik bewährt. In diesem anspruchsvollen Umfeld werden häufig große Tandemstraßen von Servopressen mit sechs verschiedenen Prozessschritten eingesetzt.

Hohe Datenübertragung und präzise Synchronisation

Voraussetzung für den reibungslosen Betrieb einer solchen Großanlage sind eine leistungsfähige Steuerung sowie die exakte Synchronisation der zahlreichen Pressen und Transfereinheiten, die die Abwicklung der einzelnen Prozessschritte übernehmen. Laut Sotoyuki Kaneko hat sich Ethercat dabei aufgrund seiner leistungsfähigen Datenübertragung auch über längere Distanzen sowie der präzisen Synchronisation als die beste Lösung zur Realisierung des Aida-Systems erwiesen: »Im Jahr 2000 begann die Abteilung für Elektronikentwicklung unserer Unternehmensgruppe mit der Entwicklung einer Bewegungssteuerung der nächsten Generation, welche die bisher verwendeten, intern entwickelten Steuerungen ersetzen sollte. Dabei wurde die Grundsatzentscheidung für ein PC-basiertes Steuerungssystem gefällt. Zu dieser Zeit war der Lichtwellenleiter-basierte ›Lightbus‹ der etablierte Beckhoff-Feldbus. Ich erinnere mich noch genau, wie begeistert Unternehmensgründer Hans Beckhoff uns mitteilte, dass die Einführung des neuen Feldbusstandards Ethercat kurz bevorstünde. Ethercat kam dann als offener Feldbus auf den Markt und unterstützte sehr hohe Geschwindigkeiten, präzise Synchronisation und Langstreckenübertragungen von bis zu 100 Metern über ein Standard-Ethernetkabel. Damit wurden alle Anforderungen unserer Pressen erfüllt, sodass wir uns für dieses Kommunikationssystem entschieden haben.«



Jeweils ein Industrie-PC (oben) mit »Twincat« sowie verschiedene Ethercat-Klemmen (unten) steuern die Einzelprozesse innerhalb der Pressenstraßen (Bild: Aida Engineering, Japan).

Außerdem sah man laut Sotyuki Kaneko klare Vorteile darin, die bislang eigenentwickelten Steuerungen durch Beckhoff-Komponenten als standardmäßige Steuerungsplattform für die Pressen zu ersetzen: »Hätten wir weiterhin selbst die Steuerungssysteme entwickelt, wäre dies auch für die mit dem System verbundenen I/O-Klemmen notwendig gewesen. Das wäre allerdings für uns bei der enormen Anzahl an I/O-Klemmen für die Vielzahl der einzelnen Kundenspezifikationen nahezu unmöglich gewesen. Beckhoff hingegen bietet nicht nur ein breites Spektrum an Industrie-PCs, sondern auch unterschiedliche I/O-Klemmen für alle erforderlichen Signale an. Das große Produktportfolio, das umfangreiche Engineering-Knowhow und das globale Vertriebsnetz waren wichtige Gründe, weshalb wir uns dafür entschieden haben.« Ein weiterer ausschlaggebender Faktor sei die Flexibilität der Steuerungsplattform gewesen. Das Industriecomputerkonzept habe bestmöglich zur Entwicklungsphilosophie von Aida gepasst, da sich mit der hochflexiblen Automatisierungssoftware »Twincat« alle

benötigten Steuerungsfunktionen integrieren ließen.

Schnelle Steuerung und komfortable Anlagenkonfiguration

Bei den Servo-Tandemstraßen wird jeder der zahlreichen Bearbeitungsprozesse über einen Industrie-PC als Ethercat-Master gesteuert. Diese wiederum kommunizieren untereinander über Ethercat-Bridgeklemmen »EL669x«. Ein weiterer leistungsstarker Industrie-PC dient als übergeordnete Steuerung mit der Ethercat-»Master-Uhr«, welche die Synchronisation aller Pressen und Transfereinheiten sicherstellt. In der Tandemstraße übernimmt ein Roboter den Transfer der Werkstücke von einem Prozess zum nächsten. Dabei ist der Abstand zwischen Roboter und Umformwerkzeug der wichtigste Faktor für das Erreichen hoher Anlagenproduktivität und -effizienz: Je geringer der Abstand, umso mehr Produkte kann die Anlage verarbeiten. Ein zu geringer Abstand kann jedoch Störungen verursachen, die das Risiko eines Anlagenausfalls erhöhen. Aida entwickelte hierfür eine »Twincat«-basierte Lösung für einen besonders schnellen Steuerungszyklus, bestmögliche Synchronisation sowie minimalen Roboterabstand bei einem Höchstmaß an Produktionssicherheit. Die Servo-Tandemstraße erreicht auf diese Weise 20 Hübe pro Minute und ist damit ungefähr um 50 Prozent effizienter als die Vorgängerserie. In die Servo-Tandemstraße ist zudem die Software »ADMS« (Aida Digital Motion System) integriert, mit der die Bediener die Pressenbewegung jeder Straße komfortabel und frei konfigurieren können. Nur anhand der eingegebenen Formdaten des Blechteils ermittelt die Software die bestmögliche Prozesssteuerung. Auf der Benutzeroberfläche lässt sich vor Ort eine Feinjustage der Bewegungsabläufe vornehmen. Weiterhin kann die Bewegungssteuerung vorab über einen Offline-3D-Simulator eingestellt werden. Als Ethercat-Slaves sammeln I/O-Klemmen eine Vielzahl von Daten, zum Beispiel Werkzeugposition, Informationen des Servomotors zur Positionierung des Handlingroboters sowie Sensordaten. Auf Grundlage der von Twincat in Echtzeit verarbeiteten Steuerungsdaten simuliert »ADMS« die Bewegung und erzeugt die entsprechende Bahnsteuerung. Dazu erläutert Sotyuki Kaneko: »Das System profitiert davon, dass ›Twincat‹ unterschiedliche Daten in die Laufzeitumgebung integriert und Echtzeit-Feedback an SPS und Bewegungssteuerungen senden kann.«

PC-based Control unterstützt IoT-Lösungen

Aida gehört nach eigener Aussage zu den Pionieren bei der Entwicklung von IoT-Systemen, und auch in diesem Bereich sind Ethercat und Beckhoff-Komponenten laut Sotyuki Kaneko starke Katalysatoren für Innovationen. Ein Beispiel ist das auf »Microsoft Azure« basierende System »Aicare« (Aida Information Care), das wichtige Daten der Presse wie Produktqualität, Betriebsparameter und Wartungsinformationen überwacht und visualisiert. Um die Formteilqualität analysieren zu können, müssen multiple Daten zeitlich synchron und nacheinander erfasst werden. Dies realisiert »Aicare« mithilfe der Distributed Clocks von Ethercat. Da hierüber alle Daten mit einem Zeitstempel versehen und strukturiert sind, lässt sich die Formteilqualität jedes Hubs später leicht analysieren. Hierbei kommt ein maschinelles Lernverfahren (Support Vector Machine, SVM) zur Anwendung, was nach Aussage von Sotyuki Kaneko mit der PC-basierten Steuerung einfach zu realisieren war. Weiterhin können über »Azure« auf der »Aicare«-Webseite Betriebsinformationen sowie Daten zu Temperatur und Energieverbrauch angezeigt werden. Authorisierte Personen bekommen außerdem etwaige Warn- und Fehlermeldungen zugeschickt. Dazu abschließend Sotyuki Kaneko: »›Aicare‹ profitiert ebenfalls von der Echtzeitkommunikation mit Ethercat und von PC-based Control, denn diese Komponenten ermöglichen die problemlose Integration mit Clouddiensten wie ›Azure‹ und die Nutzung fortschrittlicher IoT-Technologie.«

Hersteller aus dieser Kategorie

Pilz GmbH & Co. KG

Felix-Wankel-Str. 2

D-73760 Ostfildern

0711 3409-0

info@pilz.de

www.pilz.com

[Firmenprofil ansehen](#)
