



XMold, die Beckhoff-Turnkey-Solution für Spritzgießmaschinen, im Einsatz bei der 2-Platten-Spritzgießmaschine von Shuangma.



Bedienoberfläche des XMold-Panel-PCs CP61212

Offene Automatisierungstechnik erfüllt hohe Marktanforderungen und verkürzt die Engineeringzeit

Die Qualitätsanforderungen an Kunststoffteile, die in der Automobilindustrie zum Einsatz kommen, steigen stetig: Minimalste Qualitätsschwankungen bei kurzen Zykluszeiten und effizienter Energieverbrauch sind die Forderungen der Kunststoffverarbeiter. Dieser Trend zeigt sich auch im Bereich hochwertiger Haushaltsartikel und Consumer-Elektronik. Daher setzen Spritzgießmaschinenhersteller in diesem Marktsegment fast ausschließlich auf 2-Platten-Maschinen. Die Beckhoff-Turnkey-Solution XMold für Spritzgießmaschinen eignet sich aufgrund ihrer hohen Leistungsfähigkeit und großen Anwendungsbreite optimal für die Automatisierung dieser Maschinen.

Shuangma Machinery Industry Co. Ltd., mit Sitz im chinesischen Ningbo, ist Hersteller von Spritzgießmaschinen mit dem Markennamen Bole. In seinen Standard-Kniehebemaschinen setzt Shuangma die PC-basierte Automatisierungstechnik von Beckhoff bereits seit mehreren Jahren erfolgreich ein. Nun soll sie auch in den 2-Platten-Spritzgießmaschinen zum Einsatz kommen.

Spritzgießverfahren stellt hohe Anforderungen an die Steuerungstechnik

Kurze Zykluszeiten und hohe Positioniergenauigkeit sind wichtige Kenngrößen, die von der Ausführung der Sensorik und Aktorik, aber auch wesentlich von der Steuerung beeinflusst werden. Daher sind steuerungseitig kurze Abtastzeiten mit schneller Programmbearbeitung gefordert, welche die Nebenzeiten in der Schrittkettenbearbeitung minimieren. Die Produktion technischer Kunststoffteile setzt häufig komplexe Kernzugsprogramme und eine große Anzahl von Steuerungsoptionen bis hin zu Sonderanwendungen voraus. Eine weitere Branchenanforderung ist die Integration in Produktionszellen mit automatischer

Teileentnahme durch Roboter. Dabei soll die Programmierung und Inbetriebnahme möglichst schnell erfolgen. Auch zur Übertragung von Prozess- und Maschinendaten in Cloud-basierte Datenbanken werden einfache Lösungen gefordert.

XMold und eMold: leistungsmäßig exakt skalierbare Steuerungslösungen

Beckhoff bietet Lösungen für Spritzgießmaschinen in drei Leistungsklassen an: Für Standard-Kniehebemaschinen steht die eMold-Lösung, eine leistungsfähige Steuerung mit 9-Zoll-Display und Closed-Loop-Regelung zur Verfügung; für die mittlere Leistungsklasse ist die XMold-Steuerung mit 12-Zoll-Display im Portraitmodus geeignet. Sie ist sowohl für hydraulisch als auch elektrisch oder hybrid angetriebene Spritzgießmaschinen einsetzbar. Für Großmaschinen ist eine XMold-Variante mit 15-Zoll-Bildschirmdiagonale erhältlich. Sämtliche Steuerungsvarianten nutzen das speziell für Spritzgießmaschinen entwickelte I/O-Board EM8908-1001 sowie – je nach Maschinenausführung – die EtherCAT-Klemmen aus dem umfangreichen I/O-Portfolio von Beckhoff.

EtherCAT zur schnellen, zuverlässigen Datenkommunikation

EtherCAT hat sich zum Standard-Echtzeit-Bussystem für Spritzgießmaschinen entwickelt. Aufgrund seiner herausragenden Geschwindigkeit ist es optimal geeignet für komplexe Regelprozesse, wie die schnelle Nachdruckumschaltung oder die hochgenaue Werkzeugsicherung. EtherCAT gewährleistet eine schnelle und sichere Kommunikation nicht nur für den Datenaustausch innerhalb der Beckhoff-Komponenten, sondern auch zu den Sensoren. Bei der Positionserfassung der Schließplatte ist die präzise und zuverlässige Datenkommunikation entscheidend, weil der Hochdruckaufbau möglichst verzögerungsfrei erfolgen soll. Weder analoge Potentiometer noch über CAN-Bus oder SSI angebundene magnetostriktive Positionssensoren bieten so sichere Messwerte bei kurzen Abtastzeiten. Nur EtherCAT-Sensoren erfüllen alle Voraussetzungen für eine optimale Bewegungsführung.

Auch für die Kommunikation mit den Servo-Pumpen wählten die Shuangma-Ingenieure Verstärker mit EtherCAT-Schnittstelle aus. Durch die weite Verbreitung von EtherCAT steht dem Maschinenbauer auch eine große Auswahl an Hardware von Drittanbietern zur Verfügung, sodass Shuangma seinen Kunden kosteneffiziente Lösungen bieten kann.

TwinCAT Injection Molding Application Framework für alle Anwendungen in der Spritzgießtechnik

Der Spritzgießprozess stellt hohe Anforderungen an die Flexibilität der Bewegungs- und Ablaufsteuerung. Die Bewegungssteuerung muss sowohl die kostenoptimierte hydraulische Aktuatorik unterstützen als auch schnelle servoelektrische Achsen bedienen können. Herkömmliche CNC-Konzepte sind deshalb für diese Anwendung ungeeignet. Beckhoff hat speziell für die besonderen Anforderungen von Spritzgießmaschinen das Injection Molding Application Framework entwickelt, das sich sowohl für hydraulische als auch servoelektrische Antriebstechnik eignet.

Die offene, flexible Architektur des Frameworks war für Shuangma ein wichtiges Kriterium bei der Entscheidung für die Beckhoff-Steuerungsplattform. Mit dem flexiblen Achskonzept und der konfigurierbaren Ablaufsteuerung mittels Interpreter-Sprache konnte das Unternehmen seine Groß- und Sondermaschinen innerhalb kurzer Zeit in Betrieb nehmen. Die ausgereiften Regelalgorithmen – in Kombination mit der leistungsfähigen XMold-CPU – führten zu einer Verbesserung der Positioniergenauigkeit bei kürzeren Trockenlaufzeiten. Die Verbesserung lag bei ca. 10 % gegenüber der Vorgängersteuerung.

XMold realisiert Spezial- und Hightech-Anwendungen

Die Architektur des TwinCAT Injection Molding Application Frameworks ist so breit angelegt, dass sämtliche Anwendungen in der Spritzgießtechnik abgedeckt werden. Eines der Beispiele ist die Applikation des Injection Molding Compounder in einer von Shuangma entwickelten Kombi-Maschine aus Extrusions- und Spritzgießverfahren zur Herstellung von Kunststoffen mit Glasfaserverstärkung. Der Extruder sorgt für eine homogene, materialschonende Plastifizierung. Anschließend wird die extrudierte Kunststoffmasse in einen Massespeicher gefördert und mit einem Spritzkolben in die Form gepresst. Mit der XMold-Steuerung kann Shuangma sowohl den Extruder als auch die Spritzgießmaschine mit einer zentralen PC-basierten Steuerung kontrollieren.

„Beckhoff konnte in dieser Spezialanwendung auch sein großes Know-how im Bereich der Temperaturregelung flüssigkeitsgekühlter Extruder nutzen“, wie Thomas Kosthorst, Branchenmanager Kunststoffindustrie bei Beckhoff,

betont. „Die Temperaturregelung des Extruders ist anspruchsvoller als die eines Spritzzylinders. In der Injection-Molding-Compounder-Anwendung werden Werkzeuge mit sogenannten Heißkanälen eingesetzt. Im Gegensatz zu diesen externen Hardwarelösungen kann der steuerungsintegrierte Heißkanalregler eine beliebige Anzahl von Heißkanälen ohne Zusatzhardware regeln; es muss lediglich die Leistungsklasse des PCs passend ausgewählt werden.“

Für servoelektrische Maschinen stehen mit der XMold-Lösung spezielle Algorithmen zur Verfügung: So berücksichtigt die Sollkurvenberechnung für servoelektrische Maschinen die speziellen Anforderungen elektrischer Spritzgießmaschinen, wie z. B. eine schnelle Nachdruckumschaltung und ruckoptimierte Bewegungsführung.

Immer häufiger verlangen Kunststoffverarbeiter eine Dokumentation des Energieverbrauchs. Beckhoff bietet hierzu die passende Hardware; auch die notwendigen Softwarebausteine sind im Plastic Application Framework enthalten. Die Bedienoberfläche der XMold ist optimal für die Anforderungen des Spritzgießprozesses ausgelegt, das heißt, die Kennwerte für jeden Schuss werden in einer frei konfigurierbaren Qualitätstabelle abgelegt. Es können bis zu 12 (Prüf)-Werte pro Schuss gespeichert werden; die Langzeitarchivierung erfolgt über Netzwerk oder einfach per USB-Stick.

Offene Kommunikationsstandards und TwinCAT IoT als Basis für Industrie 4.0

In modernen Verarbeitungsbetrieben kommunizieren die Spritzgießmaschinen mit zentralen Produktionsplanungssystemen. Dazu wurde in der Euromap-Organisation die Euromap-77-Schnittstelle auf Basis des OPC-UA-Standards definiert, die für XMold und eMold zur Verfügung steht. Inzwischen sind aber auch Konzepte für eine Cloud-basierte Kommunikation und Analyse in erster Erprobung. Die TwinCAT-IoT-Produktfamilie für Industrie 4.0 ist hervorragend für Spritzgießprozesse geeignet und ermöglicht die Cloud-basierte Analyse von Maschineneigenschaften.

Aber auch in der Kommunikation von der Spritzgießmaschine zur Peripherie und zu Robotern (M2M) bietet XMold ein großes Funktionsspektrum: Für klassische Roboterschnittstellen mit digitalen I/Os steht die Euromap-67-Schnittstelle zur Verfügung; schnelle Ethernet-basierte Feldbusverbindungen nach Euromap 75 werden mit EtherCAT unterstützt. Über EtherCAT kann die Spritzgießmaschine auch nahtlos in komplexe Produktionszellen, beispielsweise in der Medizintechnik, integriert werden.

Eine zukunftsfähige Lösung mit Beckhoff-IoT-Produkten

„Viele Jahre lang haben eingebettete Systeme mit niedrigem Technologieanspruch den chinesischen Inlandsmarkt für die Spritzgießmaschinensteuerung dominiert“, wie Rockey Liu, technischer Leiter bei Shuangma, formuliert: „Für eine hochwertige Teileproduktion benötigen wir jedoch innovative Konzepte. Hier bietet uns die Zusammenarbeit mit Beckhoff eine gute Grundlage zur technologischen Weiterentwicklung. Mit der offenen, PC-basierten Steuerung können wir die Wünsche unserer Kunden nach hoher Verfügbarkeit, Qualität und Produktivität voll erfüllen und Produktionskonzepte gemäß Industrie-4.0-Methoden und -Standards umsetzen.“

weitere Infos unter:

www.shuangma-machinery.com/en
www.beckhoff.com.cn