



PC-based Control steigert die Flexibilität und erhöht die Teilequalität beim Spritzgießverfahren

Spritzgießmaschinenhersteller Mitsubishi setzt auf offene Steuerungsarchitektur

Das japanische Unternehmen Mitsubishi Heavy Industries Plastic Technology (MHIPT) ist Spezialist für Kunststoffspritzgießmaschinen, die vor allem in der Automobilindustrie, zur Herstellung von Haushaltsgeräten, aber auch in der PC-Industrie zum Einsatz kommen. Bei seiner jüngsten Maschinenserie, der MEIII, hat sich das Unternehmen für die PC-basierte Steuerungstechnologie von Beckhoff entschieden. Die Offenheit der Steuerungsarchitektur ist aus Sicht von MHIPT zukunftsweisend und bietet alle Voraussetzungen für eine vernetzte Produktionsweise. Neben einer Verbesserung der Wiederholgenauigkeit und einer größeren Flexibilität der Produktion sieht MHIPT einen großen Fortschritt in der einfachen Integration von Condition Monitoring und der Realisierung von Predictive Maintenance.



Die neue Kunststoffspritzgießmaschinenreihe MEIII und ihre Entwickler

Spritzgießmaschinen bestehen im Wesentlichen aus der Spritzeinheit und der Schließeinheit. Die Spritzeinheit erwärmt und plastifiziert das Rohmaterial, um es anschließend unter hohem Druck durch eine Düse in das Werkzeug zu spritzen. Die Schließeinheit öffnet und schließt das Werkzeug (Form) bzw. hält die beiden Formhälften während des Einspritzvorgangs zu. Die Zuhaltkraft der Schließeinheit ist ein Indikator für die Größe und die mechanische Leistung der Maschine. So umfasst das Maschinenspektrum von MHIPT Maschinen mit einer Zuhaltkraft von 350 t bis zu 4.000 t.

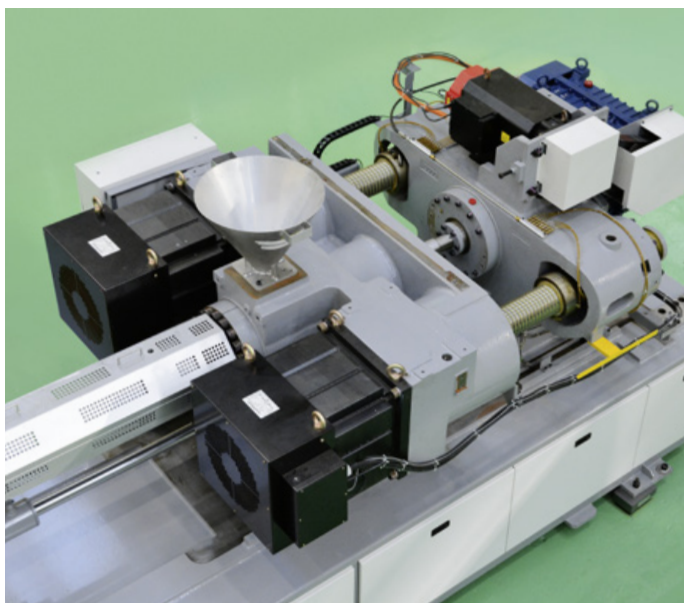
Offene Automatisierungsplattform schafft Wettbewerbsvorteile

Bei der MEIII, der neuesten Spritzgießmaschinen-Generation von MHIPT, handelt es sich um Maschinen mittlerer Größe, die über Schließkräfte von 550 t bis

850 t verfügen. Während die meisten Spritzgießmaschinen mit hydraulischen Antrieben ausgestattet sind, erfolgt die Antriebssteuerung in der MEIII über Servomotoren. „Dies führt zu höherer Produktqualität und geringerem Energieverbrauch“, wie Takashi Mizuno, Direktor und Geschäftsführer des Engineering-Bereiches von MHIPT, ausführt. „In Bezug auf die Automatisierungstechnologie hat MHIPT bei der Maschinenreihe MEIII seine bisherige Entwicklungsstrategie verändert. Wir setzen nun durchgängig auf PC-basierte Steuerungen. Früher haben wir unsere Steuerungen komplett selbst entwickelt. Durch die Nutzung von PC-Control können wir unsere Entwicklungskapazitäten vollständig auf die Software konzentrieren. Unser Ziel ist es, unser gesamtes Know-how als spezialisiertes Unternehmen für Spritzgießmaschinen in die Software für den Spritzgießprozess zu integrieren und uns dadurch vom Wettbewerb abzuheben.“



Mitarbeiter von MHIPT und Beckhoff, die an der Entwicklung der MEIII beteiligt waren. Vordere Reihe (v.l.n.r.): Takashi Takii (Engineering-Leiter MHIPT), Toshimitsu Kawano (Geschäftsführer Beckhoff Japan) und Takashi Mizuno (Direktor und Geschäftsführer der Engineering-Abteilung von MHIPT). Hintere Reihe (v.l.n.r.): Tomohiro Umeda (stellvertretender Leiter Engineering-Abteilung MHIPT), Osamu Aoishi (Beckhoff Japan), Masanori Obata (Beckhoff Japan), Tsutomu Ayusawa (Leiter der Engineering-Abteilung MHIPT) und Yasuhiro Kai (Engineering-Abteilung, MHIPT)



Die Spritzeinheit der MEIII. Die synchrone Steuerung von zwei DD-Motoren führt zu einem hochpräzisen Spritzvorgang.

Die Serie MEIII ist, wie die Vorgängerserie MEII, mit den von MHIPT selbst entwickelten DD-Motoren (Direct-Drive-Motoren) ausgestattet. Sie benötigen keine Reduktionsgetriebe, da sie mit niedrigen Umdrehungszahlen viel Kraft erzeugen. Das verschafft ihnen den Vorteil eines dynamischen Spritzantriebs sowie eine einfache Wartung, da Riemenscheiben und Zahnriemen sowie weitere Verschleißteile entfallen. Die Serie MEIII zeichnet sich durch eine Konstruktion aus, die anstelle eines mechanischen Verbindungssystems zwischen den beiden DD-Motoren eine hochgenaue Synchronisation per Software nutzt. „Die Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Präzision der servoelektrischen Steuerung bestimmt die Qualität des Produktes ganz unmittelbar“, unterstreicht Takashi Mizuno.

Offene Steuerungstechnik: Unabhängig von herstellerspezifischen Standards und Spezifikationen

Takashi Takii, Konstruktionsleiter der Engineering-Abteilung von MHIPT und Projektleiter bei der Entwicklung der MEIII erklärt: „Die Offenheit der Steuerungsarchitektur hat den großen Vorteil, dass wir bzw. unsere Kunden nicht länger abhängig sind von herstellerspezifischen Standards oder Spezifikationen. Mit PC-Control haben wir eine extrem leistungsfähige Steuerung, die auf offene Standards setzt, dabei flexibel und durchgängig ist, und uns die Zuverlässigkeit und Qualität bietet, die wir benötigen.“



Die Steuerung der MEIII besteht aus einem Panel-PC CP6216.

Hohe Effizienz bei der Maschinenentwicklung

Auf Basis der Flexibilität und Ausbaufähigkeit der PC-Control-Plattform, ist MHIPT in der Lage, seinen Kunden etwa 200 optionale Spezifikationen zur Nutzung unterschiedlicher Werkzeuge bzw. Formen zur Realisierung der Geometrien des zu produzierenden Kunststoffteils zu bieten. „Das sind etwa dreimal so viele wie bei einer traditionellen Steuerung. Waren diese Spezifikationen bisher nur mit Zusatzkosten zu haben, können wir sie unseren Kunden nun zu Standardpreisen und -lieferzeiten anbieten. Durch die Nutzung offener Standards können wir außerdem die von den Kunden festgelegten Sensoren und Servomotoren flexibler unterstützen. Durch die Verwendung von EtherCAT und TwinCAT als durchgängiges Kommunikationssystem bzw. durchgängiger Software lässt sich ein gleichförmiger Datenfluss realisieren, der die Wiederholgenauigkeit des Maschinenbetriebs erheblich verbessert“, erklärt Takashi Takii.

„In Summe gestaltet sich die Maschinenentwicklung durch den Einsatz der PC-Plattform viel effizienter“, meint Takashi Takii. „Der modulare Aufbau der Schaltschränke wird durch die Nutzung dezentraler I/O-Stationen über EtherCAT vereinfacht: Nicht nur in Hinblick auf die Flexibilität ergeben sich daraus Vorteile, wie zum Beispiel bei der Realisierung kurzfristiger Änderungen, sondern auch in Bezug auf eine Verkürzung der Zeiten, die wir für die Herstellung, Demontage,

Transport und Installation der Maschine aufwenden müssen. Schließlich ist es durch die Skalierbarkeit der PC-Steuerungsplattform auch möglich, mehrere Spritzgießmaschinen sehr unterschiedlicher Größe und für diverse Einsatzgebiete über eine zentrale PC-Steuerung zu steuern.“

Die Maschinensoftware von MHIPT muss mehr als 30.000 Daten verwalten, um die Diversität und Flexibilität der Kunststoffspritzgießanwendungen zu realisieren. Zur Verwaltung der Softwareentwicklungs-Konfigurationen hat MHIPT eine Oracle-Datenbank im Einsatz. „Mit den Tools traditioneller Steuerungshersteller war die erforderliche enge Verknüpfung mit der Datenbank nicht realisierbar“, erklärt Takashi Takii. „Die Integration der Oracle-Datenbank in TwinCAT bedeutete für uns einen riesigen Schritt vorwärts zu einer automatischen bzw. teilautomatischen Konfigurierung der Software: Der Online-Debugger, das Software-Oszilloskop und andere Entwicklerwerkzeuge haben eine großartige Funktionalität.“

Neue Geschäftsmodelle auf Basis der offenen Steuerungsarchitektur

Weitere Vorteile der PC-basierten Steuerungsarchitektur sieht Takashi Takii auch in wirtschaftlicher Hinsicht: „Großformatige Spritzgießmaschinen sind typische Beispiele für einen Maschinenbau in geringen Stückzahlen und großer Vielfalt, der quasi einem Sondermaschinenbau gleichkommt. Idealerweise versuchen wir, jede einzelne Anforderung des Kunden zu erfüllen. Bei der Nutzung konventioneller Steuerungstechnik waren uns hier jedoch oft Grenzen gesetzt. Die Steuerung der MEIII ermöglicht eine effiziente und flexible Softwareentwicklung. Die diversen Optionen für Spritzgießverfahren werden aus der Software heraus automatisch erzeugt, ohne dass eine Programmierung nötig wäre. „Ich kann sagen, dass die Softwareentwicklung einen Punkt erreicht hat, der uns eine hohe Kundenzufriedenheit beschert. Das magische Dreieck aus Qualität, Kosten und Zeit hat einen Quantensprung vollführt“, unterstreicht Takashi Takii.

Ready for Industrie 4.0

Takashi Takii sieht die Vorzüge der offenen Steuerungsarchitektur auch in Hinblick auf die derzeitigen Entwicklungstrends der produzierenden Industrie. „Der mit EtherCAT und TwinCAT offen und flexibel gesteuerte Datenfluss beschränkt sich nicht nur auf die einzelne Spritzgießmaschine, sondern wirkt sich auch auf die Modularisierung und Homogenisierung des Datenflusses im gesamten Betrieb aus. Damit können wir z. B. zeitnahen Support für Technologien bieten, die in Richtung Industrie 4.0 aus Deutschland bzw. IoT aus den USA gehen“, so das Statement des Projektleiters. „Ich denke, es ist ganz wesentlich, große Datenmengen dazu zu nutzen, die Verlängerung der mittleren Betriebsdauer zwischen Ausfällen (MTBF – Mean Time Between Failures) und die Verkürzung der mittleren Reparaturdauer (MTTR – Mean Time To Repair) voranzutreiben. Wir müssen uns in die Lage versetzen, große Datenmengen zu sammeln, zu speichern und zu analysieren, um festzustellen, wie sich unsere Maschinen über die Zeit verändern, wie sie benutzt werden, und wie wir die in verschiedenen Produktionsumgebungen gesammelten Daten standardisieren und vergleichbar machen können“, erläutert Takashi Takii die zukünftige Strategie.

weitere Infos unter:

www.mhi-pt.co.jp

www.beckhoff.co.jp