

Kanadischer Kunststoff-Branchenprimus Husky Injection Molding Systems bringt Effizienz, Qualität und Kosten unter einen Hut

# Hochgenaue Steuerungstechnik senkt den Rohstoffverbrauch beim Kunststoff-Spritzgießen



Unabhängig davon, ob Sie Mineralwasser, Tee oder Saft bevorzugen, Sie können davon ausgehen, dass die Kunststoffflasche, in der das Getränk abgefüllt ist, als sogenannter „Vorformling“ begonnen hat. Die Vorformlinge für PET-Flaschen werden im Spritzgießverfahren produziert und haben das Aussehen eines Kunststoffproberöhrchens inklusive Gewindehals für den Flaschenverschluss. In einem zweiten Schritt werden die Vorformlinge in eine Blasformmaschine geladen, wo sie gestreckt und zur fertigen Flasche aufgeblasen werden. Ein beträchtlicher Anteil am Weltmarkt für PET-Kunststoffflaschen basiert auf Vorformlingen, die mit Maschinen der kanadischen Husky Injection Molding Systems Ltd. hergestellt wurden.



Husky ist ein führender globaler Hersteller von Spritzgießanlagen für die Kunststoffindustrie. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Bolton, Ontario, verfügt über Fertigungsstandorte in Kanada, den USA, China, Luxemburg, Österreich, der Schweiz und der Tschechischen Republik. Ein dichtes Service- und Vertriebsnetz von mehr als vierzig Niederlassungen betreut Kunden in über hundert Ländern. Ein umfangreiches Maschinenportfolio deckt die Fertigung einer breiten Palette von Kunststoffprodukten ab: von Flaschen über Getränkeverschlüsse bis zu Komponenten für die Medizintechnik.

#### **Eine lange Geschichte PC-basierter Maschinensteuerung**

Husky ist seit den späten 1990er Jahren einer der weltweit führenden Nutzer der PC-basierten Beckhoff-Steuerungstechnik mit mehreren tausend Systemen im Einsatz. „Wir haben eine Generation nach der anderen von PC-basierten Steuerungssystemen aufgebaut und in über 15 Jahren Kontinuität hat sich eine zuverlässige Zusammenarbeit zwischen Husky und Beckhoff etabliert“, erläutert Endel Mell, Electrical Design Team Leader. Husky hat darüber hinaus das umfangreiche Ersatzteil- und Nachrüstprogramm ENCORE™ entwickelt, das Kunden älterer Husky-Maschinengenerationen bei einem Upgrade mit modernen PC-basierten Steuerungen unterstützt, ohne dass sie gleich eine neue Maschine erwerben müssen.

Ein wichtiger Trend beim Spritzgießverfahren besteht in der Reduktion der eingesetzten Rohstoffe bei gleichzeitiger Sicherstellung von Top-Produktqualität, das heißt optimalen mechanischen Gebrauchseigenschaften des Endprodukts und geringen Stückkosten. „Diese Anforderungen lassen sich nur durch hochgenaue Prozesskontrolle auf Basis einer innovativen Automatisierungstechnologie umsetzen. Durch „Best-in-Class“-Systementwürfe bleibt Husky an der Spitze der Branche“, formuliert Roman Pirog, Director of Development Engineering. „Wir entwerfen das System und die Automatisierung rund um das Produkt und kreieren im Ergebnis spezialisierte Lösungen. Dies gewährleistet den bestmöglichen Durchsatz sowie Effizienz beim Materialeinsatz und bei der Teilequalität.“

Optimal umgesetzt hat Husky dieses Konzept mit seiner neuen Maschinengeneration zur Produktion von PET-Vorformlingen, in deren Entwicklungsarbeit auch die Anregungen von Kunden eingeflossen sind: „Die Husky HyPET® HPP5 baut erfolgreich auf der bewährten Technologie der lange auf dem Markt befindlichen HyPET®-Plattform auf. Durch Ausstattung mit weiteren Funktionalitäten kann der Endnutzer die Gesamtproduktionskosten bei gleichzeitiger Spitzenqualität der Vorformlinge verringern“, erläutert Paul Comisso.

#### **Moderne Mehrkern-Industrie-PCs treiben die Spritzleistung in die Höhe**

Bei seinen strategischen Neuentwicklungen geht Husky gezielt auf die Marktbedürfnisse ein bzw. antizipiert diese. Mit der HyPET® HPP5 präsentiert das Unternehmen ein System, das seine Kunden bei der Realisierung noch wettbewerbsfähigerer Spritzgießprozesse unterstützen soll. „Wir haben vor Kurzem damit begonnen, Industrie-PCs mit den neuesten Softwarefunktionalitäten zu bündeln, die wir der HyPET® HPP5 hinzugefügt haben, unter Beibehaltung



Die Husky HyPET® HPP5 baut erfolgreich auf der bewährten Technologie der seit langem auf dem Markt etablierten HyPET®-Plattform auf. Durch Hinzufügen weiterer Funktionalitäten kann der Endnutzer seine Gesamtproduktionskosten verringern und gleichzeitig die Spitzenqualität der Vorformlinge gewährleisten.

immer schnellerer Erfassungszeiten in unserer Steuerungsplattform“, erläutert Teodor Tarita-Nistor, Control Software Team Leader. Als zentrale Steuerungsplattform der HyPET® HPP5 wurde ein Industrie-PC C6930 mit Intel®-Core™ i7-Prozessor, Quad-Core, mit der Automatisierungssoftware TwinCAT NC PTP implementiert. Sie betreibt das gesamte System, einschließlich der SPS, der Motion Control, der Messtechnik, der Kommunikation mit Zusatzgeräten sowie aller HMI-Funktionen.

Zur Festigung seiner Marktposition als Highend-Technikanbieter legt Husky größten Wert auf den Schutz seines geistigen Eigentums, insbesondere im Bereich der Software. Basierend auf TwinCAT hat das Unternehmen eigene Softwarebibliotheken für Motion Control sowie die hydraulische Steuerung entwickelt. „Bei der HyPET® HPP5 lassen wir die SPS-Tasks auf einem Prozessorkern laufen, während für die HMI-Software ein anderer Kern reserviert ist“, erklärt Teodor Tarita-Nistor. „Dies unterstützt uns dabei, die Abtastzeiten der I/O-Signale zu verringern und gleichzeitig die gesamte Steuerungsqualität unserer Produktionsprozesse zu optimieren. Die Echtzeitsteuerung und Wiederholgenauigkeit jeder Bewegungsachse hat entscheidenden Einfluss auf die Qualität des Endproduktes.“

#### **Kundenspezifisches Control Panel sorgt für unverwechselbares Erscheinungsbild der Maschine**

Zu den Modernisierungen bzw. Neuerungen, mit denen die HyPET® HPP5 aufwarten kann, gehört auch die Bedienerchnittstelle POLARIS™. Unter Verwendung eines kundenspezifischen 19"-Control-Panels des Typs CP3919 bietet die neue Bedienerchnittstelle ein unverwechselbares Aussehen, womit die HyPET® HPP5 eine klares Alleinstellungsmerkmal am Markt, aber auch innerhalb

Ein beträchtlicher Anteil des Weltmarkts der Vorformlinge für PET-Kunststoffflaschen wird auf Spritzgießmaschinen der Firma Husky Injection Molding Systems hergestellt.



des umfangreichen Maschinenportfolios von Husky erhält. „Während der Entwicklung der HyPET® HPP5 entschied sich Husky für ein größeres Bildschirmformat; der CP3919 passte mit seinem 19"-TFT-Bildschirm und der hohen Auflösung von 1280 x 1024 genau zu unseren Erwartungen“, erläutert Roman Pirog. „Zusätzlich zur Farbgebung und zum Logo haben wir bei der Entwicklung des POLARIS™-Panels sehr eng mit Beckhoff zusammengearbeitet. Im Ergebnis haben wir nun ein auf das Spritzgießen ausgerichtetes Schaltflächenlayout mit hervorragender Ergonomie.“

Das Software-Engineering-Team bei Husky hat das POLARIS™-HMI-Programm von Grund auf neu entwickelt, um die Effektivität der Maschinen weiter zu stärken und die Bedienerfreundlichkeit zu verbessern. Husky erstellte die HMI-Software unter Verwendung von C# als Programmiersprache und reicherte sie mit spezifischen Spritzgießmerkmalen an, die über herkömmliche HMI-Softwareplattformen hinausgehen. Die Logik der POLARIS™ wurde so ausgelegt, dass Peripheriegeräte wie Temperaturregler überwacht und bedient werden können. Zum vereinfachten Anfahren der Maschine wurden auch die Betriebssoftware und die Menübilder überarbeitet. Es wurde Logik hinzugefügt, die im laufenden Betrieb auf Meldungen von Zusatzgeräten und auf Alarmer reagiert. Die HMI bietet ebenfalls spezifische Anweisungen für Maschinenbediener, beispielsweise wie eine fehlerhafte Ausrichtung von Formen korrigiert werden kann, ohne dass ein Kran benötigt wird, was die Betriebszeit der Maschine erheblich erhöht.

#### **EtherCAT: Ein wertvoller Beitrag zur Husky-Erfolgsformel**

Husky nutzt nicht nur die modernen, PC-basierten Steuerungen, sondern setzt seit 2006 das von Beckhoff entwickelte Industrial-Ethernet-Kommunikationssystem



## Auf einen Blick:

### **Lösungen für die Kunststoffindustrie**

Hochgenaue Prozesskontrolle bei der Herstellung von Vorformlingen

### **Kundenbenefit**

Reduktion der eingesetzten Rohstoffe bei gleichzeitiger Sicherstellung von Top-Produktqualität

### **PC-Control in der Anwendung**

- Industrie-PC C6930 mit Intel®-Core™ i7-Prozessor Quad-Core
- TwinCAT NC PTP
- Kundenspezifische Bedienerschnittstelle POLARIS™, unter Verwendung eines 19"-Control-Panels des Typs CP3919
- EtherCAT als Systembus sowie EtherCAT-Komponenten



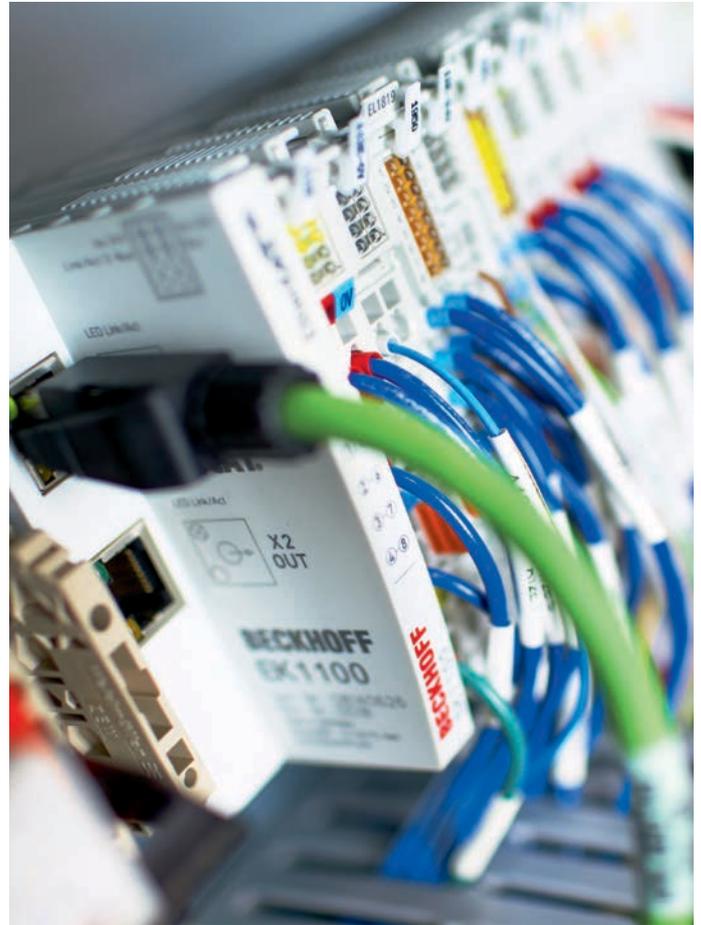


Als zentrale Multitasking-Steuerung betreibt der Industrie-PC C6930 das gesamte HyPET® HPP5-System, einschließlich SPS, Motion Control, Messtechnik, Kommunikation zu Zusatzgeräten sowie aller HMI-Funktionen.

tem EtherCAT ein. „Mit EtherCAT und der Automatisierungssoftware TwinCAT stehen uns umfangreiche Diagnosetools zur Verfügung, um Probleme bei der Ausrüstung oder dem Endprodukt zu diagnostizieren. Dies ist natürlich ein großer Vorteil, der die Betriebszeit maximiert“, formuliert Endel Mell.

Zur Erfassung der I/Os hat Husky ein umfangreiches Paket an EtherCAT-Modulen von Beckhoff integriert. „Durch EtherCAT haben wir ein einheitliches Kommunikationssystem; gleichzeitig konnten wir den Aufwand für die I/O-Verdrahtung und die Fehlersuche verringern“, wie Teodor Tarita-Nistor anmerkt. Husky nutzt die EtherCAT-High-Density-Klemmen, die in einem 12-mm-Klemmgehäuse maximal 16 digitale Ein- oder Ausgänge oder einen Mix aus beidem bieten. „Wir ergänzen ständig neue Funktionen an der Maschine und dies erfordert immer neue I/O-Module“, erklärt Endel Mell. „Hier profitieren wir von den HD-Klemmen, indem wir wesentlich mehr I/O-Punkte in demselben bzw. auf kleinerem Raum unterbringen können und sich der Footprint der Maschine – trotz erweiterter Funktionalität – nicht vergrößert.“

Neben den I/O-Lösungen in Schutzart IP 20 hat Husky auch die EtherCAT-Box-Module in IP 67 implementiert, die den robusten Werksumgebungen außerhalb von Schaltschränken standhalten. Zudem können die Beckhoff Thermoelement-Feldbus-Module FM3312-B110 mit EtherCAT-Schnittstelle auf Husky-Maschinen an jeweils zwölf oder 32 Thermoelemente angeschlossen werden.

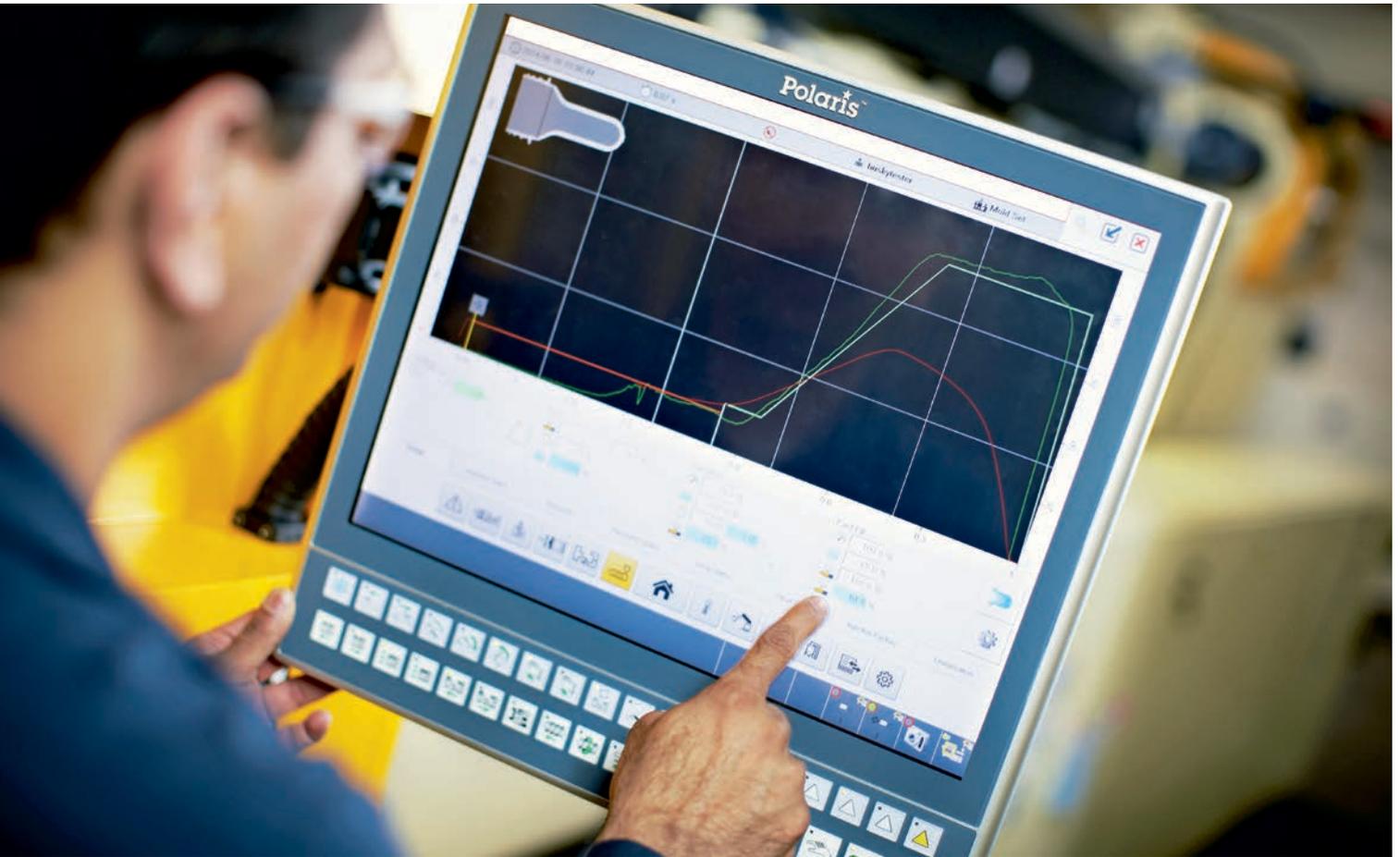


Das modulare EtherCAT-Klemmensystem erlaubt Husky auch die Implementierung moderner I/O-Funktionalitäten, wie zum Beispiel der Energiemessung.

Die Anschlussbeschaltung dieser Thermoelemente ist in einem robusten, spritzwassergeschützten Industriesteckergehäuse untergebracht, welches das schnelle und montagefreundliche An- oder Abkoppeln der Thermoelemente ermöglicht.

Das modulare EtherCAT-Klemmensystem erlaubt Husky auch die Implementierung moderner I/O-Funktionalitäten. So kommt in der HyPET® HPP5 beispielsweise die 3-Phasen-Leistungsmessklemme EL3413 zum Einsatz, um Spannungen bis 690 V AC zu messen. Sie verfolgt den Stromverbrauch der Maschine und gibt ein Feedback zur Energienutzung bei gleichzeitiger Bereitstellung detaillierter Daten zur statistischen Analyse. „Anstelle der Verwendung eines separaten Einzelmessgerätes ist die EL3413 vollständig in das Standard-EtherCAT-I/O-System integriert“, beschreibt Teodor Tarita-Nistor die Vorteile dieser Lösung: „Eine spezielle Energiemesslösung wäre im Hinblick auf die Konnektivität beschränkt, würde die Systemarchitekturen verkomplizieren und wechselnde, hoch spezialisierte Softwareplattformen erfordern.“

Weitere Leistungssteigerung generiert Husky aus der Verwendung der auf EtherCAT basierenden eXtreme Fast Control (XFC)-Technologie von Beckhoff. „Die XFC-Klemmen EL3702 und EL4732 mit Oversampling-Funktion unterstützen uns, die Verzögerung bei Regelkreisen zu minimieren, die Zykluszeitgeschwindigkeiten zu maximieren und die Genauigkeit unsere Steuerungen zu



Mit der neuen POLARIS™-HMI auf Basis eines kundenspezifischen 19"-Control-Panels CP3919 verfügt die HyPET® HPP5 über ein unverwechselbares Erscheinungsbild und damit über ein Alleinstellungsmerkmal auf dem Markt – aber auch innerhalb des umfangreichen Maschinen-Portfolios von Husky.

erhöhen“, erklärt Teodor Tarita-Nistor. Durch Verwendung der XFC-Klemmen werden die Signale mit einem einstellbaren, ganzzahligen Vielfachen der Buszykluszeit überabgetastet. Die Basiszeit der Klemme kann via Distributed-Clocks präzise mit anderen EtherCAT-Geräten synchronisiert werden. Die XFC-Klemmen können ein Maximum von 100.000 Werten, d.h. 100.000 Abtastungen je Kanal und Sekunde ausgeben.

#### Husky baut seine Führung aus

Das HyPET® HPP5-Projekt wurde Ende 2013 abgeschlossen und die positiven Ergebnisse sind in Zahlen greifbar: „Wenn man alle Aspekte des Systemdesigns berücksichtigt, bietet die neue Maschinengeneration Produktivitäts- und Zykluszeitgewinne zwischen 3% und 12%, abhängig von der Anwendung“, weiß Roman Pirog zu berichten. Eines der wichtigsten Ergebnisse, das Husky durch den Einsatz von EtherCAT erreicht hat, ist ein neues Level in der Verarbeitungsgeschwindigkeit: „Wir können nun unsere Prozesse bei 500 µs laufen lassen, was mit anderen Feldbussen in unserer Anwendung nicht möglich war“, erklärt Teodor Tarita-Nistor und fügt hinzu: „Bei einem Projekt, das sich derzeit bei Husky in der Entwicklungsphase befindet, erreichen wir sogar eine Leistung von 100 µs.“ Die erhöhte Systemgenauigkeit und die verbesserten Reaktionszeiten der Steuerungslösung sorgen bei der HyPET® HPP5 für exakte Wiederholgenauigkeit, das heißt, der Kunde kann bei der Herstellung der Vorformlinge das optimale Gewicht genau anvisieren. Damit kann er den Rohstoffeinsatz minimieren,

ohne das Risiko nicht konformer Teile einzugehen. „Die mit EtherCAT ausgestatteten Spritzgießsysteme von Husky können Kunststoffteile mit Abmessungen und Gewichten herstellen, die Six-Sigma-Performance gewährleisten und damit eine in der Branche führende Präzision und Qualität der Teile sicherstellen“, betont Teodor Tarita-Nistor. „Durch seine innovativen Spritzgießsysteme versetzt Husky seine Kunden in die Lage, jährlich hunderttausende Dollar bei den Rohstoff- und Betriebskosten pro Maschine einzusparen. Um diese führende Stellung in unserer Branche aufrechtzuerhalten, wird Husky immer die neuesten Automatisierungstechnologien in seine Maschinen integrieren, um die Wettbewerbsfähigkeit und die Rentabilität seiner Kunden zu verbessern“, schließt Roman Pirog ab.

weitere Infos unter:

[www.husky.co](http://www.husky.co)

[www.beckhoff.ca](http://www.beckhoff.ca)