

→ Graham Engineering Corporation (GEC) in York, Pennsylvania, ist Spezialist für hochwertige Blasformmaschinen im Nicht-PET-Segment der Flaschenabfüll- und Verpackungsindustrie. Die Maschinen produzieren vorwiegend Flaschen für Fahrzeugflüssigkeiten und Haushaltsreinigungsmittel sowie Getränkeflaschen aus nicht transparentem Kunststoff. Durch den Einsatz der PC-basierten Steuerung von Beckhoff und des schnellen Feldbussystems EtherCAT wurde die Produktivität der Maschinen und die Teilequalität deutlich gesteigert.

Verarbeitungsleistung und Effizienz von Blasformmaschinen gesteigert

Mit der „Graham Wheel“ eroberte GEC den Markt für Blasformmaschinen: Seit mehr als 30 Jahren produziert, und weltweit im Einsatz, steht sie für führende Technologie in der Fertigung von Blasformmaschinen und -anlagen mit hoher Austragsleistung. Die Hauptkomponente ist ein horizontal angetriebener Drehteller, der die Blasformen trägt. Bis zu sechs Extruder beschicken einen Blaskopf mit Kunststoff, um Flaschen aus beinahe allen Arten von Thermoplasten in bestmöglicher Qualität und mit hoher Geschwindigkeit in die gewünschte Form zu bringen.

Mit PC-Control auf der Überholspur

„GEC nutzt seine Erfahrungen in der Automatisierung und PC-basierter Steuerung, um seinen Kunden alle Vorteile in puncto Produktivität, Zuverlässigkeit, Kosteneffizienz und Sicherheit gegenüber der Konkurrenz zu verschaffen. Seit mehr als fünf Jahren gilt die PC-basierte Steuerung für uns als die wichtigste Steuerungsplattform“, erläutert Dave Fiorani, Entwicklungsleiter bei Graham Engineering. „Getreu unserem Unternehmensmotto ‚Innovation nimmt Formen an‘ ar-

beiten wir kontinuierlich an der Verbesserung unserer Maschinen, damit unsere Kunden Weltklasse-Maschinen bekommen, die sich trotzdem nahtlos in bestehende Fertigungslinien einfügen.“

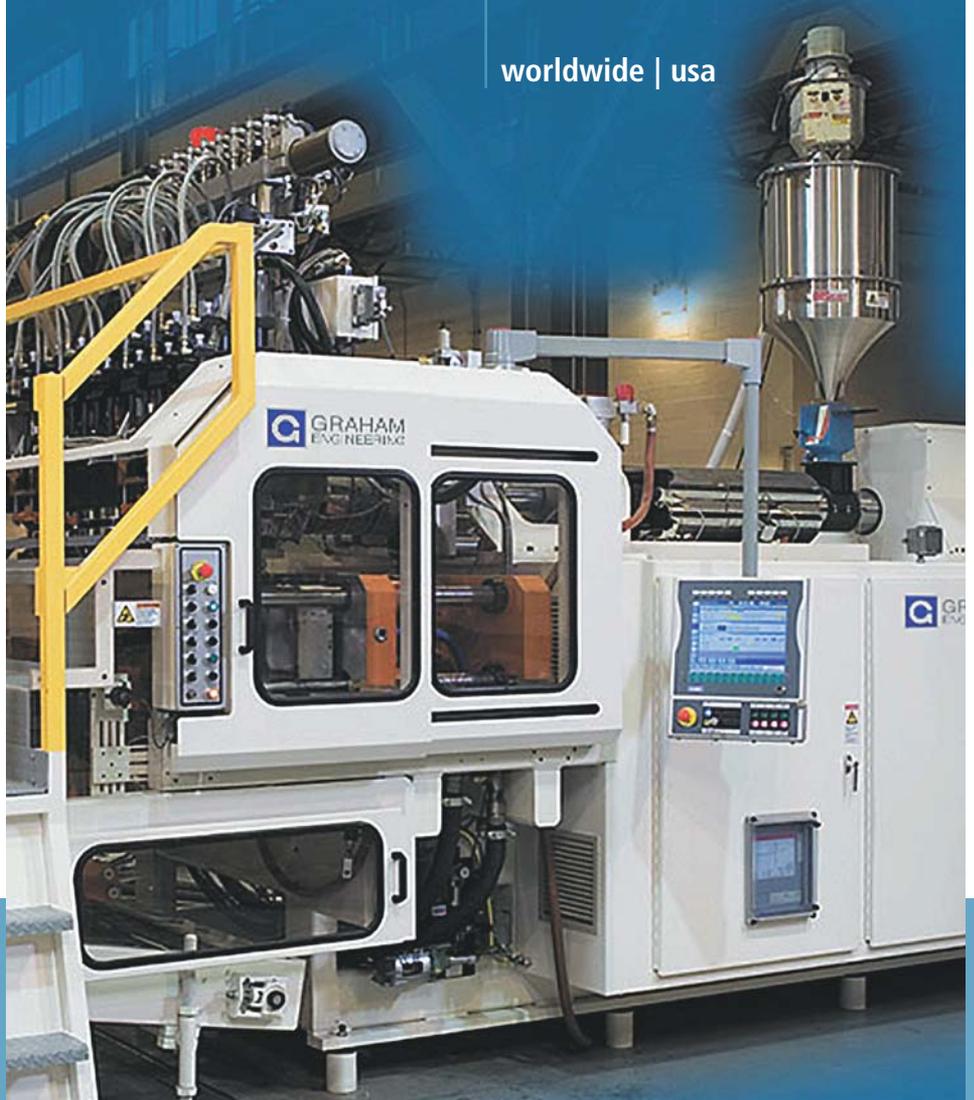
Steuerungs-PC muss höchsten Qualitätsanforderungen genügen

„Im Jahr 2003 stellten wir bei GEC fest, dass unsere PC-Hardwareplattform nicht mehr mit unserer Maschinenentwicklung Schritt halten konnte“, so Fiorani. „Daraufhin führten wir eine umfassende Bewertung der Industrie-PCs fünf großer Anbieter durch. Wir legten mehr als 20 Kriterien für die Bewertung der entscheidenden Leistungsmerkmale fest und nur Beckhoff konnte alle Anforderungen unserer Liste erfüllen, wie z. B.:

- | Ausrüstung mit den schnellsten – derzeit auf dem Markt für Industrie-PCs erhältlichen – Prozessoren
- | Offenheit: Steuerungssoftware soll auf jedem Standard-PC lauffähig sein
- | direkte Kommunikation mit der Bedienerschnittstelle (ohne OPC-Server)



GEC-Ingenieure testen eine neue, PC-gesteuerte Maschine, „Graham Wheel“, vor der Auslieferung an den Kunden.



worldwide | usa

GEC hat in den vergangenen fünf Jahren weitgehend auf PC-basierte Steuerungen umgerüstet.

- | eine eingebaute USV-Funktion, um PCs ordnungsgemäß herunterzufahren
- | Bedienerstation mit voll integrierten Drucktasten
- | Software-Updates – nach Erwerb der Grundlizenz – im Internet als Download kostenlos verfügbar
- | die Möglichkeit, für Servicezwecke ATX-Standard-Komponenten durch marktübliche Komponenten (COTS, „Commercial Off-the-Shelf“) eines beliebigen PC-Händlers zu ersetzen

Als Steuerungsherzstück der Blasformmaschinen entschied sich GEC für die Beckhoff Industrie-PCs C6140 mit Pentium®-4-Prozessoren 2,4 GHz und TwinCAT-Software. „Die meisten unserer Maschinen können mit TwinCAT PLC gesteuert werden, doch für einige wenige, spezialisierte Maschinen benötigen wir NC-Funktionen, so dass wir durchgängig TwinCAT NC einsetzen, um ein Standardsoftwarepaket zu haben,“ so Justin Kilgore, Leiter für Elektrotechnik bei Graham Engineering.

I/O-Module übernehmen Überwachungsfunktionen

„Die Beckhoff-I/O-Klemmen übernehmen nun auch die Funktionen, die vormals teure PCI-Karten ausgeführt haben. Auch für Not-Aus und Temperaturmessungen sind jetzt Standard-Busklemmen im Einsatz“, berichtet Kilgore. „Mit der Watchdog-Klemme KL2692 werden mögliche Fehler der Maschinen- und Heizgerätesteuering rechtzeitig erkannt. Die KL2692 überwacht ein Bit, das vom Regler während jedes Zyklus umgeschaltet wird. Bleibt das Umschaltsignal aus, schaltet der Regler zwei Relais im Not-Aus-Kreis aus, um die Maschine vor Schaden zu bewahren.“ Mit der Widerstandsbrücke (DMS) KL3352 werden die Drucksensoren eingelesen. Zusätzliche Hardware – wie zuvor – wird nicht mehr benötigt. „Die

I/O-Adressierung über TwinCAT ADS ist äußerst einfach in der Anwendung“, erklärt Kilgore. „Mussten wir vorher alle I/Os auf Bitebene adressieren, so sparen wir durch TwinCAT jetzt an jeder Maschine 8 bis 16 Stunden bei der I/O-Adressierung.“

Flexibilität auf dem Prüfstand

Mit einer Technikummaschine testet GEC die wichtigsten Maschinenkomponenten sowie unterschiedliche Flaschentypen, -formen und Blaskopf-Konfigurationen. Das setzt voraus, dass diese Maschine in puncto Umbau äußerst flexibel sein muss. „Eine Anforderung, die das alte SPS-System nicht erfüllte – was uns beim Testen neu entwickelter Maschinenkomponenten häufig Kopfschmerzen bereitete“, berichtet Rolf Weingardt, Leiter R&D bei Graham Engineering. „Jetzt läuft die Technikummaschine seit mehr als anderthalb Jahren mit einem Beckhoff IPC und die Flexibilitätsprobleme der Vergangenheit sind vergessen.“

Die SPS-Racks wurden ebenfalls durch Busklemmen ersetzt. „Wir mussten die interne Verdrahtung der Technikummaschine nicht ändern und konnten alle bestehenden Leitungen verwenden“, erklärt Paul Klinedinst, Senior Entwicklungsingenieur von GEC. „Durch den Einsatz der Busklemmen sparten wir mehr als 200 Stunden bei der Verdrahtung.“

EtherCAT erfüllt GECs Anforderungen an Produktivität und Teilequalität

Bei einem Teil der I/Os kommt noch klassische Feldbustechnologie zum Einsatz. Das Feldbusmodul FM3332 erfasst – via PROFIBUS – 32 Thermoelement-Kanäle. Auch die Frequenzrichter sind über PROFIBUS vernetzt. In den Bereichen der



GEC benötigte eine PC-Hardware, die ohne OPC-Server direkt mit der Bedienschicht kommunizieren kann.

schnellen I/O-Kommunikation setzt GEC u. a. aus Performance- und Kostengründen auf die Echtzeit-Ethernet-Variante EtherCAT.

Die Blasformmaschine besitzt einen Wanddickenregler, der die Wandstärke der Flaschen mit hoher Genauigkeit vorgibt. Um die Wandstärke innerhalb weniger tausendstel Zoll reaktionsschnell zu regeln, sind analoge Highspeed-I/Os erforderlich. „GEC entschied sich für EtherCAT von Beckhoff“, resümiert Kilgore: „Unsere Erwartungen an die Geschwindigkeit wurden von dem schnellen Bussystem EtherCAT erfüllt – und dabei kann es so einfach wie eine Standard-Busklemme implementiert werden.“ GEC konnte durch Einsatz von EtherCAT einen speziellen Wanddickenregler mit speziellem High-Speed-I/O-Board ersatzlos eliminieren.

„Die minimale Abtastzeit des Wanddickenreglers auf unseren vorherigen Maschinen war 1 ms“, sagt Klinedinst. „Mit EtherCAT erreichen wir 150 µs Abtastzeit. Wir erzielen jetzt eine höhere Leistung mit verbesserten regelungstechnischen Eigenschaften. Die Flaschen-pro-Minute-Rate unserer Maschinen hängt im Wesentlichen von der Abkühlphase der Flaschen ab; allerdings können wir heute – dank der EtherCAT-Technologie – hochwertigere Flaschen herstellen.“

Kunden springen auf den „fahrenden Zug“

Steuerungsausrüstung auf

GEC stattete alle neuen, in Montage befindlichen, Maschinen mit Beckhoff-IPCs C6140 aus. „Danach wurde unsere Anlagensteuerung sofort zuverlässiger“, stellt Dave Yenor, Vizepräsident des Global Business Development von Graham Engineering, zufrieden fest. „Außerdem ließen sich Nachrüstungen vor Ort – dank der Flexibilität der Beckhoff Busklemmen – viel schneller und einfacher durchführen.“

Inzwischen hat GEC die PC-basierte Steuerung von Beckhoff als Standard für alle Produktlinien eingeführt. „Abgesehen von gelegentlichen Ausnahmen, wo einzelne Kunden für eine traditionelle SPS optieren, sind alle Maschinen, die das Montagewerk von Graham Engineering verlassen, mit Beckhoff-Steuerungen ausgestattet“, erklärt Fiorani. „Dank der intelligent konzipierten Beckhoff IPCs, der speziellen I/O-Funktionen und der automatisierten Not-Aus-Funktionen sind GEC-Maschinen sicherer und zuverlässiger denn je“, erklärt Yenor. „Als Folge unseres Steuerungsrelaunchs stellen wir fest, dass viele unserer Endkunden ihre älteren Maschinen fleißig mit Beckhoff-Steuerungssystemen nachrüsten.“

→ Graham Engineering Corporation
www.grahamengineering.com

→ Beckhoff USA www.beckhoffautomation.com