



Software-SPS/NC steuert neue Portalroboter Generation

PC-Control für flexible Verpackungen

Maschinensteuerungen per PC erschliessen der Produktion neue Leistungsdimensionen: Diesen „Leitsatz“ der Automatisierung setzt Windmüller & Hölscher in Lengerich/Westfalen beim neukonzipierten Portalroboter „ARCOMAT® 2“ konsequent um. Die neue Serie der Palettierroboter ist ausgestattet mit einer durchgängigen PC-basierten Steuerungstechnik von Beckhoff, bestehend aus Industrie-PC, Feldbustechnik und Software-SPS/NC.

Windmüller & Hölscher konstruiert und fertigt komplette Produktionslinien zur Herstellung und Bearbeitung von flexiblen Verpackungen wie z. B. Beutel, Tragetaschen, Folien und Industriesäcke. „In der aktuellen Version des Palettierroboters kommt modernste PC-Steuerungstechnik zum Einsatz, denn wir wollen voll im Mainstream der technischen Entwicklung liegen“, betont Rainer Henze, Leiter Technologie Verarbeitungsmaschinen bei Windmüller & Hölscher.

Die Entscheidung für PC-Steuerungstechnik von Beckhoff kam für ihn nicht von ungefähr: „Schließlich arbeitet man mit dem

Automatisierungs-Unternehmen schon lange zusammen und ist vom Know how der Steuerungs-Experten aus Verl überzeugt“. Zudem bietet Beckhoff eine komplett aufeinander abgestimmte Systemlösung basierend auf dem Industrie-PC als zentrale Steuerung.

Durchgängige PC-Steuerungstechnik in der Fertigungslinie

Der Palettierroboter agiert in einer dreistufigen Fertigungslinie zur Herstellung von Papiersäcken, bestehend aus Schlauchmaschine und Bodenleger, die ebenfalls

seit einigen Jahren mit Steuerungslösungen von Beckhoff ausgestattet sind; nebst Transport- bzw. Zuführeinrichtungen, der sogenannten Materialfluss-Automation. Schlauchmaschinen als kombinierte Klebe-, Falt- und Trennanlagen fertigen das Vorprodukt der Säcke - den Papierslauch. Hierzu werden von Rollenständen bis zu vier Papierbahnen abgezogen und übereinander gelegt. Es folgt das Perforieren der Bahnen mit Nadelwalzen, um die Säcke beim späteren Befüllen entlüften zu können. Rotierende Messer sorgen auf der endlosen Papierbahn

Der Portalroboter „ARCOMAT® 2“ von Windmüller & Hölscher ist ausgestattet mit PC-basierter Steuerungstechnik von Beckhoff



für die Querperforation; dort wird in einem Arbeitsgang der Endlosschlauch in einzelne Abschnitte getrennt. Verbunden werden die Bahnen über Quer- und Längsklebungen. Im Bodenleger werden das Ventil zum späteren Befüllen, sowie die Böden in den Papiersack eingebracht. Die fertigen Papiersäcke werden zu Sackpaketen zusammengefaßt und anschließend mit Hilfe der Automationseinrichtungen weiter transportiert.

Als dritter Part in der Fertigungslinie legt der Portalroboter die Sackpakete auf bis zu 1,50 m x 1,60 m großen Paletten ab. Dieser Vorgang läuft nach dem Palettiermustern. Die Muster sind abhängig von der Sackart, bzw. den Formaten der abzustapelnden Papiersäcke. Der Greifer wird, nach der Vorgaben des jeweiligen Palettiermusters, in X- und Y-Richtung positioniert. Während des Vorganges wird der Greifer mit Hilfe einer C-Achse gedreht und der Palettenhubtisch (Z-Achse) je nach Stapelhöhe abgesenkt oder angehoben.

Vielfältige Möglichkeiten der Erstellung von Palettiermustern

Aufträge für die Palettierung wurden bislang entweder von einem Speichermodul mit CMOS-RAM

Maschinen für umweltgerechte Verpackungslösungen

WINDMÜLLER & HÖLSCHER (W&H), 1869 gegründet, ist ein international tätiger und weltweit führender Hersteller von Maschinen für flexible Verpackungen. Das Unternehmen beschäftigt circa 1700 Mitarbeiter am Stammsitz in Lengerich und erzielte in 1999 einen Umsatz von 500 Millionen Mark. Das Produktprogramm umfaßt Folienextrusionsanlagen, Flexo-, Tiefdruck- und Veredelungsmaschinen, Beutel-, Sack- und Tragetaschenmaschinen, Verpackungsmaschinen sowie Anlagen zur Verarbeitung von Kunststoffgeweben.

Der Greifer wird mittels der Software-SPS/NC TwinCAT positioniert. Während des Positioniervorganges wird der Greifer mit Hilfe einer C-Achse gedreht und der Palettenhubtisch (Z-Achse) je nach Stapelhöhe abgesenkt oder angehoben.



geladen oder über eine serielle Schnittstelle von einem Arbeitsvorbereitungsrechner übertragen. Die neue PC-Steuerungstechnik von Beckhoff geht einen entscheidenden Schritt weiter: „Der Kunde kann die jeweiligen Palettiermuster jetzt direkt an der Maschine - bei laufender Produktion - erstellen“, hebt Rainer Henze hervor. Das spart natürlich Personal und Geld. Gleichzeitig kann der Kunde auch auf eine Netzwerklösung (Ethernet) oder Disketten zurückgreifen, falls das Bedienkonzept bzw. die „Produktionsphilosophie“ eine Vororterstellung nicht zulässt.

Der Industrie-PC und die Automatisierungssoftware TwinCAT bilden die tragenden Säulen der neuen Palettierroboter-Steuerung. Mit der konsequenten Umstellung auf PC-Technik sollten die Herstellungskosten im Automatisierungsbereich gesenkt und die Maschinenleistung erhöht werden: Auch hierzu trägt die PC-Lösung ihren Teil bei, die SPS- und die NC in einem System vereint, hebt man bei Windmüller & Hölscher hervor. Zu den genutzten Funktionalitäten der TwinCAT Automatisierungssoftware gehört die SPS, programmierbar nach IEC 61131-3, umfangreiche Mechanismen zur Positionierung und Regelung der Achsen, Diagnosemöglichkeiten und Datenanbindung mit den Stan-

dards der PC-Welt

Die PC-Steuerungstechnik des ARCOMAT® 2 ist die Kombination vieler Stärken, die eine Software basierte Lösung von Haus aus mit sich bringt. Diese Stärken werden durch den modularen Einbau Industrie-PC C3220 voll ausgespielt. Installiert sind Windows NT, die Steuerungssoftware TwinCAT NC PTP, die sämtliche SPS-Funktionalitäten enthält, sowie PC Anywhere für Ferndiagnosezwecke. Daneben läuft auf dem gleichen System eine Visual Basic Applikation für die Prozeßvisualisierung der für die Palettiermuster eine Access Datenbank zu Grunde liegt.

Ein PC ersetzt Hardware-SPS und Positionierroboter-Steuerung

Mit dem Industrie-PC C3220 wird ein Kompakt-PC mit integriertem TFT-Display und bis zu drei ISA- und drei PCI-Steckplätzen eingesetzt. Damit bietet er die Möglichkeit, zusätzliche Steckkarten einzusetzen, wie etwa Feldbusanschlüssen, weitere serielle Schnittstellen, eine interne USV, Modemkarte und falls erforderlich weitere applikationsspezifische Interfaces. Der PC ist frontseitig in IP 65 ausgeführt und ist für den Schaltschrankbau optimiert. Alle erforderlichen Hard- und

Software- Schnittstellen sind in der neuen Windmüller & Hölscher Lösung in einem Industrie-PC integriert, weitere Hardware zur Steuerung der Maschine, wie bei der früheren ARCOMAT®-Version, ist nicht mehr erforderlich.

Neben der reinen SPS-Funktionalität werden auch die sechs Servoachsen des Palettierers vom Typ SIMOVERT® MASTERDRIVES von der Steuerungssoftware TwinCAT geregelt. Dazu werden PTP-Bewegungen (Point-to-Point) mehrerer Einzelachsen durchgeführt. Das vom Bediener vorgegebene Lagenbild wird in einer Visual Basic Applikation in Zielkoordinaten für die NC umgerechnet und über eine offene TwinCAT Kommunikationsschnittstelle (ADS) an die SPS weitergeleitet. Diese Zielkoordinaten für jede an der Bewegung beteiligte Achse liegen für alle Sackpakete in einem Daten Array. Die SPS steuert den Prozess und sorgt dafür, dass die Zielkoordinaten zum richtigen Zeitpunkt an die NC übertragen werden. Die NC-Software positioniert die Achsen nach Absetzen der Startkommandos in einer eigenen unabhängigen TwinCAT Laufzeitumgebung. Während der Positionierphase überwacht die SPS sowohl die Achsbewegungen, wie auch die verfahrenstechnischen Prozesse.



Ist ein Sackpaket abgelegt, beginnt ein neuer Prozessdurchlauf mit anderen Zielkoordinaten.

Da es sich bei den Positionierungsvorgängen um Regelungsprozesse handelt, ist „harte“ Echtzeit unbedingt erforderlich, damit Totzeiten im Regelkreis konstant sind und es nicht zu Schwingungen oder sogar Positionierungsungenauigkeiten kommt. Die harte Echtzeit auf dem PC wird durch TwinCAT ohne zusätzlichen Hardwareaufwand unter dem Betriebssystem Windows NT/2000 bereitgestellt. Hierbei sind Zykluszeiten bis hinunter auf 50 μ s einstellbar.

Der ACROMAT® arbeitet mit einer SPS-Zykluszeit von 10 ms, der Lageregeltakt für die Positionierachsen wurde mit 2 ms vorgegeben. Das Einrichten und Projektieren der Feldbusebene sowie der Achsen und deren Parameter wird auf einfache Weise über den TwinCAT System Manager, der Konfigurationszentrale des Systems, ermöglicht.

Schnelle und störssichere Lichtwellenleiter-Kommunikation

Als Bussystem kommt der schnelle Beckhoff Lightbus zum Einsatz, der speziell für schnelle Maschinensteuerungen entwickelt wurde. Die Sensor- und Aktorsignale werden direkt über die Beckhoff

Software SPS und NC auf dem PC

Das Beckhoff TwinCAT Software System verwandelt jeden kompatiblen PC in eine Echtzeitsteuerung mit Multi-SPS System, NC-Achsregelung, Programmierumgebung und Bedienstation. TwinCAT substituiert herkömmliche SPS- und NC-Steuerungen

Zentraler Pfeiler der Automatisierungssoftware

Als reine Software-SPS ohne Hardwarezusätze konzipiert, erlaubt TwinCAT PLC die Programmierung nach IEC 61131-3 von bis zu vier virtuellen „SPS-CPU“ mit jeweils bis zu vier Anwendertasks auf einem PC. TwinCAT PLC umfasst unter den Betriebssystemen Windows NT/2000 sowohl Programmierumgebung als auch Laufzeit ohne ein weiteres Programmiergerät.

NC-Funktionalitäten auf dem PC

Die Software-NC besteht aus Positionierung (Sollwertgenerierung und Lageregelung), integrierter SPS mit NC-Schnittstelle, Bedienprogramme zur Inbetriebnahme und der E/A-Anbindung für Achsen über Feldbus. Der Lageregler wird auf dem PC-Prozessor gerechnet und tauscht zyklisch Daten über den Feldbus mit Antrieben und Messsystemen aus.

Die PC-Leistung ermöglicht, gleichzeitig mit der SPS auch Achsen zu bewegen, wobei der Lageregler auf dem PC-Prozessor gerechnet wird. Mit der Leistung eines PC können leicht mehrere Achsen gleichzeitig positioniert werden.

Die dreistufige Fertigungslinie zur Herstellung von Papiersäcken besteht aus Schlauchmaschine, Bodenleger und Palettierroboter die durchgängig mit Steuerungslösungen von Beckhoff ausgestattet sind.



Busklemmen und die Lightbus-Module erfasst. Mit dem offenen und flexiblen Busklemmen-System (verfügbar für alle gängigen I/Os und Feldbusse) werden die geforderten Ein/Ausgangskanäle je nach Anwendung wie Standard-Reihenklammern zusammen-gesteckt. Wie aus einem Baukasten lässt sich aus der Vielzahl der Signalklemmen eine maßgeschneiderte Lösung zusammenstellen.

Der Lightbus erlaubt es, sowohl die Prozeßperipherie für die SPS als auch die nötigen Schnittstellen für Antriebe (± 10 V Drehzahl-sollwertvorgabe und Inkrementaleingänge für Positionswerte für die zentralen Lageregler unter TwinCAT) über ein einziges Bus-system zu betreiben. Die einzelnen Busteilnehmer des Lightbus Systems werden über einen Lichtwellenleiter verbunden, so dass sich elektromagnetische Störungen, die gerade im Umfeld von Antriebsverstärkern immer auftreten, nicht auf die Busteilnehmer und die Steuerung auswirken können. Aufgrund seiner hohen Geschwindigkeit, der Prioritätssteuerung und die Möglichkeit, bis zu 255 Teilnehmer an einem Bus zu betreiben, bietet der Lightbus erhebliche Leistungsreserven und damit Investitionsschutz.

Konkret werden über den

Lightbus neben den 4 Hauptachsen der Maschine noch 2 Servoachsen für den Schiebetisch und die Ausrichtung, 2 Eil-/Schleichachsen für die Lagenausrichtung sowie ca. 270 digitale Kanäle mit hoher Update-Rate äquidistant mit Daten versorgt.

SPS- und NC-Diagnose via Fernwartung

Auch der Ferndiagnose bzw. Fernwartung erschließen sich via PC-Steuerungstechnik neue Einsatzfelder. „Ferndiagnose funktionierte früher nur im reinen SPS-Anteil“, erläutert Rainer Henze. Das ist heute anders. Mit Hilfe der PC-Steuerungstechnik können die Systemexperten bei Windmüller & Hölscher jetzt in fast alle Anlagenbestandteile „hineinschauen“. Neben der SPS ist auch der Analyseblick in den NC-Teil möglich. Zustände und Diagnosedaten über Feldbus, Feldbusteilnehmer und Antriebe können ebenfalls problemlos aus der Ferne abgefragt werden.

Und in Sachen Leistungssteigerung als Ergebnis des perfekten Zusammenspiels zwischen Steuerung und ausgefeilter Mechanik hat man bei Windmüller & Hölscher eine konkrete Zahl parat: So konnte der Durchsatz um 15 % erhöht werden. Die Produktionsleistung sei natürlich

abhängig von externen Prozessbedingungen, wie z.B. verwendetes Material, Palettiermuster und Abmessungen der Säcke. Die technologische Spitzenposition von Windmüller & Hölscher ist vor allem ein Ergebnis effektiven Engineerings. Qualifizierte Mitarbeiter gehören zu den wichtigsten Unternehmensressourcen. Dies gilt für Windmüller & Hölscher umso mehr, da die Marktstellung in Zukunft weiter verstärkt und ausgebaut wird.