

PC-based Control bei einer In-Mould-Labeling-Anlage zur Dekorierung von Kunststoffdeckeln

IPC- und servogesteuert zu mehr Flexibilität und höherer Performance der IML-Maschine

Das In-Mould-Labeling (IML) eignet sich ideal für die heutigen Kundenforderungen in der kunststoffverarbeitenden Industrie und insbesondere im Verpackungsbereich. Gefordert sind qualitativ hochwertige und langlebige Anlagen mit maximaler Verfügbarkeit, die zudem hochflexibel sind und bei minimalen Zykluszeiten unterschiedlichste Verpackungsdesigns produzieren können. Um dies effizient zu realisieren, hat sich der Schweizer Spezialist Beck Automation für die PC-basierte Steuerungs- und Antriebstechnik von Beckhoff als zugrunde liegende Automatisierungstechnologie entschieden.

Die IML-Anlagen von Beck Automation ermöglichen ein effizientes und hochflexibles Labeling unterschiedlichster Kunststoffbecher und -deckel.





Die IML-Anlage entnimmt pro Prozessschritt jeweils sechs Label aus einem Magazin, um sie dann in die offene Form der Spritzgießmaschine einzulegen.



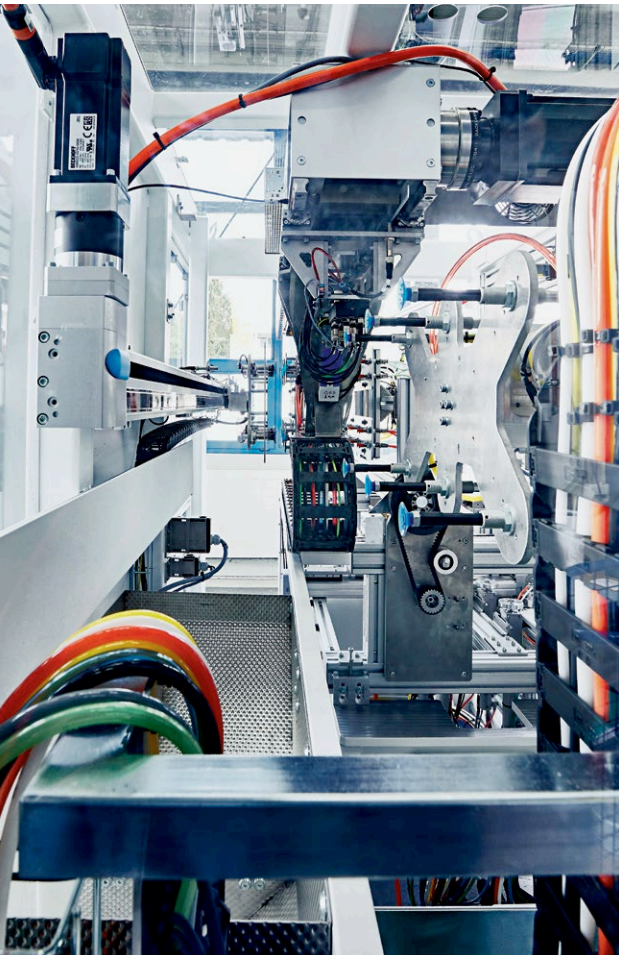
Die Beck Automation AG in Oberengstringen ist ein 1934 gegründetes, familiengeführtes Unternehmen und – so Nino Zehnder, Verkaufsleiter und Mitglied der Geschäftsleitung – mit über 30 Jahren Erfahrung ein Pionier im Bereich der In-Mould-Labeling-Anlagen. Dabei reiche das Spektrum der Maschinen von kostengünstigen Basic-Anlagen bis hin zu kundenspezifischen Sondermaschinen, um allen Anforderungen der Kunden weltweit gerecht zu werden. Aktuelles Beispiel für die innovativen Lösungen von Beck Automation ist eine 6-fach-IML-Anlage für das Dekorieren von Kunststoffdeckeln, deren Verwendung Nino Zehnder erläutert: „Diese Anlage wird für Kunststoffverpackungen im Food-Bereich eingesetzt. Das gängigste damit hergestellte Produkt sind Deckel für 1-Liter-Dosen beispielsweise für Joghurt. Die gleiche Anlage kann aber auch die Dose selbst dekorieren.“

IML als besonders flexibler Prozess

Beim In-Mould-Labeling wird ein bereits bedrucktes Etikett (Label) in ein Spritzgießwerkzeug (Mould) gelegt, welche die Form des gewünschten Endprodukts – z. B. der Deckel einer Joghurtdose – hat. Anschließend wird plastischer Kunststoff in das Werkzeug gepresst, in dem er sich abkühlt und aushärtet, sich mit dem Label verbindet und so das fertige Endprodukt bildet. Dieser Prozess zeichnet sich laut Nino Zehnder gegenüber Folienbedruckung durch seine sehr hohe Flexibilität aus: „IML eignet sich auch aus Sicht von Losgröße-1-Fertigung und Industrie 4.0 besonders gut für das Verpackungsdesign. Denn es muss hier bei Änderungen kein teurer und aufwändiger Prozess einer Druckmaschine umgestellt werden. Somit lassen sich bis zu 5.000 Kunststoffdeckel pro Stunde und im Extremfall jeder davon mit einem neuen Dekor oder auch mit einem individuellen QR-Code produzieren.“

Für Präzision und lange Lebensdauer basiert die IML-Anlage auf einem soliden geschweißten Stahlgestell. Platziert wird sie seitlich an einer Spritzgießmaschine, um mit dem servogesteuerten Hauptarm als eigentlichem Herzstück der Anlage in diese Maschine einzufahren. Dieser Hauptarm bewegt sich in die offene Spritzgießform, entnimmt auf der einen Seite jeweils sechs fertige Deckel und legt gleichzeitig auf der anderen Formseite sechs neue Label für den nächsten Spritzgießprozess ein. Während dieses Prozesses bearbeitet die IML-Anlage die entnommenen Deckel, d. h. sie werden über ein Vision-System auf ihre Qualität hin geprüft und anschließend abgestapelt. Parallel dazu werden die nächsten sechs Label vereinzelt, um den Hauptarm für das folgende Einfahren in die geöffnete Spritzgießform zu bestücken.

Die Leistungsfähigkeit der IML-Anlage verdeutlicht Nino Zehnder: „Der gesamte Zyklus mit jeweils sechs Kunststoffdeckeln dauert nur rund vier Sekunden. Zudem bietet die Anlage eine sehr hohe Flexibilität, d. h. sie kann schnell und ohne großen Aufwand auf eine andere Deckelgröße, -form oder -anzahl umgestellt



Auf einen Blick

Lösungen für die Kunststoffindustrie

- 6-fach-IML-Anlage zur Deckeldekoration

Kundenbenefit

- kompakte und flexible Anlagenkonstruktion
- langlebige Maschinenauslegung
- Ausstoß von bis zu 5.000 Kunststoffdeckeln pro Stunde
- kurze Produktwechselzeiten bis hin zur Losgröße-1-Fertigung

PC-Control in der Anwendung

- PC-basierte Steuerungs- und Antriebstechnik als Basis für die hochflexible Maschinenkonstruktion
- Embedded-PC CX5130 als leistungsfähiger Steuerungsrechner
- TwinCAT 3 NC PTP, AX5000 und AM8000 zur präzisen und dynamischen Bewegungssteuerung
- OCT zur Aufwandsminimierung bei Installation, Fehlersuche und Wartung
- TwinSAFE als effiziente systemintegrierte Sicherheitstechnik



Zwei der vier zum Einsatz kommenden Servomotoren AM8000 übernehmen die Hauptarmbewegung (Motor rechts oben) und die Shuttle-Funktion (Motor links oben).

werden. Einen weiteren Vorteil ergibt der automatische Magazinwechsel, der ein Nachfüllen der Label ohne Prozessunterbrechung ermöglicht.“

Vorteile durch PC-basierte Steuerungstechnik

Für den Einsatz von PC-based Control hat Beck Automation sich bereits im Jahr 2011 entschieden, wie Christoph Jenni, Leiter der Softwareabteilung, erläutert: „Die PC-basierte Steuerungstechnik hat damals schon mit einigen grundsätzlichen Vorteilen überzeugt, wie z. B. durch den einfachen Remote Access für den Support unserer Anlagen direkt beim Kunden. Bei PC-based Control von Beckhoff kam als herausragendes Feature noch die Möglichkeit des Online Change dazu. Profitieren konnten wir verglichen mit der vorherigen SPS-basierten Lösung zudem von der leistungsfähigen Achsansteuerung mit umfassenden Diagnosemöglichkeiten sowie vom Einsatz des schnellen und komfortablen Kommunikationsstandards EtherCAT als Ersatz für die bisherige Einzelverdrahtung.“ Nino Zehnder ergänzt die spezifischen Vorteile eines Windows-basierten Systems: „Die entsprechende Offenheit sorgt für eine maximale Flexibilität. So lassen sich beispielsweise Datenauswertungen ohne großen Aufwand direkt als Excel-Tabelle abspeichern oder vielfältige Möglichkeiten für ein benutzerfreundliches HMI nutzen.“

Für Beck Automation als weltweit tätiges Unternehmen ist laut Nino Zehnder zudem die globale Verfügbarkeit der Beckhoff-Technik inklusive Support von besonderer Bedeutung: „Für unsere äußerst langlebigen Anlagen ist dabei vor allem die Langzeitverfügbarkeit der Produkte wichtig. So sind auch nach zehn Jahren und mehr etwaige Ersatzteile oder bei Bedarf neuere, aber voll kompatible Produkte problemlos erhältlich.“ Im Fokus stehen weiterhin die Modularität und gute Skalierbarkeit von PC-based Control, wie Christoph Jenni bestätigt: „Je nach Maschinengröße und -ausstattung lässt sich die Steuerungstechnik optimal anpassen, ohne dass ein großer Engineering-Aufwand erforderlich wäre. So kann beispielsweise die Anzahl der Servoachsen problemlos an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Außerdem kommt PC-based Control anders als andere Systeme ohne eine Begrenzung der Anzahl der I/O-Kanäle aus und lässt somit alle Möglichkeiten offen.“

Servoantriebstechnik erhöht die Maschinenflexibilität

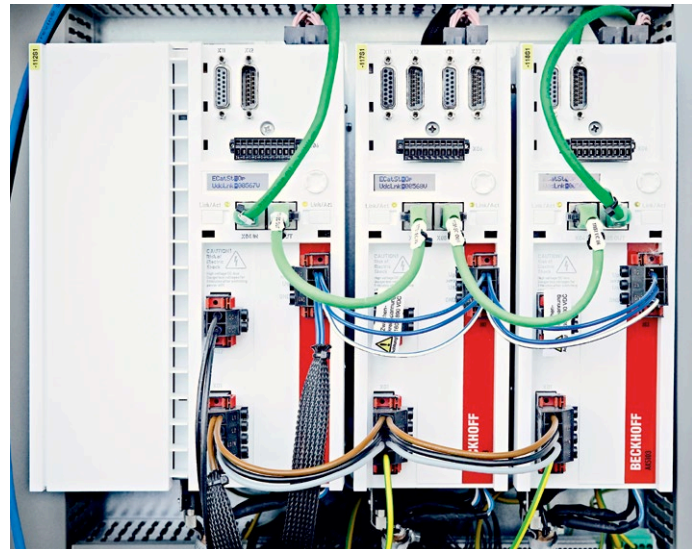
Bei der neuen 6-fach-IML-Anlage hat Beck Automation konsequent die Servoantriebstechnik eingesetzt. Dies bietet durch das vereinfachte Einstellen der Anlage insbesondere beim Umrüsten große Vorteile. Insgesamt verfügt die Anlage über vier Servomotoren der Baureihe AM8000. Diese werden über zwei



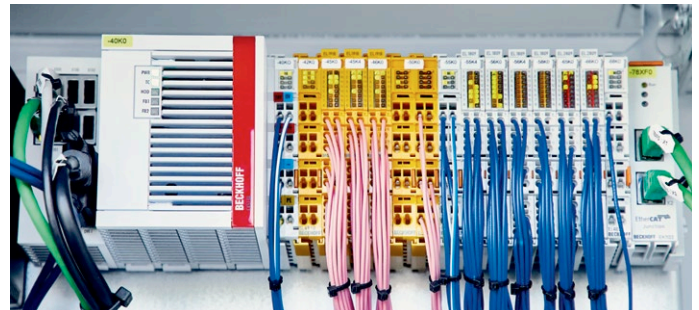
Nino Zehnder, Verkaufsleiter und Mitglied der Geschäftsleitung, und Christoph Jenni, Leiter der Softwareabteilung, beide von Beck Automation, sowie Robert Urech, Area Salesmanager von Beckhoff Schweiz, vor der neuen 6-fach-IML-Anlage (v.l.n.r.)

einkanalige Servoverstärker AX5103 und AX5118 bzw. eine zweikanalige Ausführung AX5203 sowie mit der Software TwinCAT 3 NC PTP präzise angesteuert. Dabei sorgt der Servomotor AM8063 mit 29 Nm Stillstands Drehmoment für eine äußerst dynamisch bewegte Hauptachse. Hinzu kommen zwei AM8032 (2,37 Nm) und ein AM8033 (3,22 Nm), teilweise mit Haltebremse ausgestattet. Realisiert ist damit u. a. die Shuttle-Bewegung, um die Kunststoffdeckel – so Nino Zehnder – mit ausreichend kurzer Zykluszeit am Vision-Prüfsystem vorbeiführen zu können. Zudem wirkt sich die im Gegensatz zur Pneumatik ruckarme Servoantriebstechnik positiv auf die Anlagenlebensdauer aus, da die Massenkraft verringert werden. Die weiteren Servoachsen dienen zum einen dem Entnehmen der Labels aus dem Magazin und zum anderen dem Ab stapeln der fertigen Kunststoffdeckel. Positiv hat sich aus Sicht von Christoph Jenni auch die One Cable Technology (OCT) ausgewirkt: „Durch OCT reduziert sich der Kabel- und Montageaufwand deutlich. Zusätzlich vereinfacht das elektronische Typenschild die Inbetriebnahme, die Fehlersuche und einen etwaigen Gerätetausch.“

Ausreichend Rechenleistung für die gesamten Steuerungs- und Motion-Control-Abläufe bietet ein Embedded-PC CX5130 mit Intel-Atom®-Prozessor (1,75 GHz Taktfrequenz). Dabei sieht Christoph Jenni einen entscheidenden Vorteil im



Die Servoverstärker AX5000 ergeben zusammen mit den OCT-Servomotoren AM8000 eine effiziente und dynamische Motion-Lösung.



Der Embedded-PC CX5130 und die aus EtherCAT- und TwinSAFE-Klemmen gebildete I/O-Ebene bauen äußerst kompakt.

breiten Spektrum der Industrie-PCs von Beckhoff: „Je nach Anforderung bzw. Anlagengröße lassen sich ohne großen Aufwand auch leistungsstärkere IPCs oder z. B. die Multicore-Technologie nutzen. Die vorhandene Steuerungssoftware lässt sich dann darauf gleichermaßen einsetzen. Auf diese Weise sind wir in der Anlagenkonstruktion sehr flexibel.“ Gleiches gelte für den Einsatz von TwinCAT: „Mit der vorhandenen Motion-Control-Bibliothek konnten bisher alle unsere Anforderungen erfüllt werden. Auch Besonderheiten wie z. B. der Datenaustausch per OPC UA waren mit der entsprechenden TwinCAT Function einfach zu realisieren.“ Weitere Effizienzvorteile habe zudem die systemintegrierte Sicherheitslösung TwinSAFE ergeben. Denn mit den über die TwinSAFE-Logik EL6900 und den TwinSAFE-Optionskarten AX5801 für die Antriebe umgesetzten Sicherheitsfunktionen – Schutztüren und Not-Halt – habe man den Verdrahtungsaufwand und Platzbedarf deutlich reduzieren können.

weitere Infos unter:

www.beck-automation.com

www.beckhoff.ch