

Modulares Maschinenkonzept mit PC- und EtherCAT-basierter Steuerung passt sich allen Kundenanforderungen flexibel an

Highspeed-Falten mit Präzision



Bandantriebe und Faltarme zum Falten der Textilien

Superschnell und mit hoher Präzision müssen Flachtextilien vollautomatisch nach einem vom Kunden vorgegebenen Packmuster gefaltet werden. In Anbetracht der Vielzahl an Verpackungsdesigns und Textilien stellt dies eine anspruchsvolle Aufgabe dar. Das junge Schweizer Unternehmen espriTex GmbH konstruiert und produziert moderne und flexible Textilfaltmaschinen, die sich problemlos auf die unterschiedlichsten Ansprüche der internationalen Kunden einstellen lassen. Die hohe Präzision und Schnelligkeit der Faltmaschinen gewährleistet PC-based Control von Beckhoff.

Die Schweizer Firma espriTex GmbH, mit Domizil in Wiler bei Seedorf, bietet ein breites Spektrum an Maschinen zum Falten von Textilien. „Unsere Kunden sind hauptsächlich Hersteller von Heimtextilien“, erläutert Samuel Gerber, Gründer und CEO von espriTex, „hierzu zählen Bett-, Bad- und Tischwäsche sowie Decken, Vorhänge und andere Produkte.“ Aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Ausgangsgrößen, Stoffqualitäten, Packdesigns und Faltabmessungen ist dies ein alles andere als einfach zu automatisierender Prozess. Samuel Gerber erklärt: „Die Faltmaschinen „verkleinern“ die Teile auf das vom Kunden vorgegebene Format- und Faltdesign. Das Faltergebnis entspricht exakt dem Präsentationskonzept der Verpackung, mit dem die Ware im Verkaufsregal angeboten wird. So

können, je nach Maschinentyp, bis zu 1500 flache Textilteile pro Stunde gefaltet und nach Kundenwunsch mit ein oder zwei Kartoneinlagen versehen werden.“

Jedes vom Kunden geforderte Packdesign kann durch eine Vielfalt an Faltprogrammen und -verfahren erfüllt werden

„Mit einem modularen Maschinendesign und einer Vielfalt an möglichen Faltprogrammen erfüllen wir fast jedes gewünschte Präsentationskonzept“, betont Samuel Gerber. „Wir bauen unsere Maschinen exakt nach den Bedürfnissen unserer Kunden und den Anforderungen seiner Applikation, daraus resultiert eine kundenspezifische Lösung.“

Der technische Faltvorgang in einer Maschine beginnt mit der Übernahme des Materials. Dieses wird entweder manuell oder direkt von einem vollautomatischen Nähsystem zugeführt. Der nachfolgende, komplexe Faltprozess läuft vollautomatisch ab. Samuel Gerber erläutert dies folgendermaßen: „Wir haben es mit sehr unterschiedlichen Materialien zu tun. So handelt es sich beispielsweise bei Seide und Satin um sehr glatte, rutschige Stoffe, die sich beim Falten anders verhalten als ein schwerer Baumwollstoff oder ein Mischgewebe. Die zweite Anforderung resultiert aus den zu verarbeitenden Formaten. Beispielsweise sind Breiten- und Längenmaße für Bettwäsche weltweit unterschiedlich. Alleine im sehr standardisierten US-Markt unterscheidet man zwischen Twin-, Full-, Queen-, King- und California-King-Size. Das erfordert immer wieder andere Faltarten, um auf eine identische Verpackungsgröße zu kommen.“ Je nach Anwendungsbereich kann zwischen verschiedenen Faltverfahren gewählt werden, z. B. Reversier-, Kaskaden-, Blasrohr-, Schieber-, Schwert-, Schwingarm-, Box- oder Schablonenfaltung. Die meist verwendeten Verfahren beruhen auf mechanischen Faltschiebern (die Textilien werden über Schablonen auf die vorgegebene Breite gezogen), Faltschwert- oder Blasrohrfaltung (hierbei wird die Ware mittels Faltschwert oder Luftstoß zwischen zwei Walzen gedrückt), Schwingarm, kombiniert mit Schablone (die Textilien mit einem Schwingarm über eine Schablone gelegt), Reversierfaltung (eine Kombination aus reversierenden Transportbändern und Blasrohr- oder Schwertfaltung). „Wir transportieren, wir bewegen und arbeiten sehr viel mit Druckluft, Pneumatik, Elektronik und elektrischen Antrieben, sprich Mechatronik“, beschreibt Samuel Gerber die Verfahren.

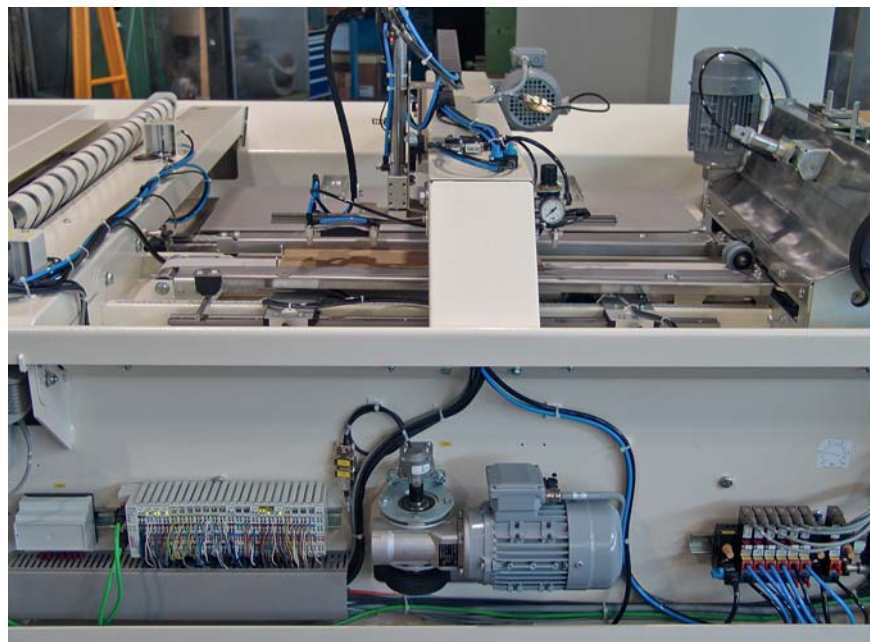
PC-basierte Steuerung erlaubt höchste Präzision und Schnelligkeit beim Falten

Die espriTex-Maschinen arbeiten äußerst präzise. Die Faltvorgänge werden mit einer theoretischen, maximalen Abweichung von $\pm 0,5$ mm bei Transportgeschwindigkeiten von 60 m/min ausgeführt, was sich auf den ersten Blick für Textilfaltungen als unnötige Präzision darstellt. Zu berücksichtigen sind jedoch zusätzliche Abweichungen, die durch Faktoren entstehen, die nicht direkt beeinflusst werden können: z. B. Umwelteinflüsse, wie Luftfeuchtigkeit, und Temperaturschwankungen, unterschiedliche elektrisch-statische Ladung, sich bildender Produktionsstaub, Erschütterungen, sowie netzabhängige Strom- und Spannungsschwankungen oder Materialvariationen aus dem gleichen Produktionslos. Daher ist die gesetzte Wiederholgenauigkeit der Maschine sehr wichtig.

Die Präzision und Schnelligkeit der Faltvorgänge wird entscheidend durch die eingesetzte Steuerung bestimmt. Als zentrale Steuerung nutzt espriTex einen Beckhoff Industrie-PC C6350, mit der Automatisierungssoftware TwinCAT NC PTP. Dieser ist im Schaltschrank montiert und wird über einen abgesetzten Touchscreen bedient. Die einzelnen Maschinenmodule besitzen dezentrale IOs, die über das EtherCAT-Bussystem verbunden sind. „Es gibt verschiedene Gründe, welche die PC-Control-Technologie von Beckhoff zur optimalen Automatisierungsplattform für unsere Maschinen machen“, erläutert Marcel Stebler, zuständig für das Software-Engineering: „Mit Hilfe der modularen Steuerung können wir



Samuel Gerber, Gründer und CEO der espriTex GmbH: „Die Maschinen falten die Teile mit oder ohne Kartoneinlagen nach einem vom Kunden vorgegebenen Packmuster, das exakt dem Präsentationskonzept entsprechen muss, mit dem die Ware im Verkaufsregal angeboten wird.“



Die einzelnen Maschinenmodule kommunizieren über die Busklemmenstationen und EtherCAT mit der zentralen Steuerung.



Marcel Stebler (links), zuständig für das Softwareengineering von Espritex und Peter Reinstadler, Area Sales Manager von Beckhoff Schweiz, am Bedienpanel.

sehr einfach unser breites Spektrum an System- und Antriebselementen, den Beckhoff-Servoverstärker AX2006, 17 Frequenzumrichter und diverse Sensoriken, anbinden. Zudem haben wir mit EtherCAT einen schnellen und zuverlässigen Systembus gewählt. Dank des Wechsels auf einen schnelleren PC und die EtherCAT-Technologie konnten wir die Genauigkeit unserer Maschinen um den Faktor 2-3 verbessern.“

Integrierte Sicherheitstechnik sorgt für schlankes Steuerungsdesign

Im Weiteren sind an den Feldbusknoten auch die Safety-Klemmen integriert. „Das Beckhoff-Sicherheitssystem TwinSAFE kommt unserem Konzept einer schlanken Steuerungsarchitektur sehr entgegen“, so Marcel Stebler. „Uns hat vor allem der Umstand überzeugt, dass die

EtherCAT-Safety-Klemmen einfach in den bestehenden Klemmenstrang integriert werden können, aber programmtechnisch eine eigenständige Sicherheitslösung darstellen. Zudem kann ohne viel Aufwand eine detaillierte Diagnose betrieben und gegebenenfalls dem Bediener zur Verfügung gestellt werden. Mit einer konventionellen Sicherheitslösung wäre dies kaum zu realisieren.“

3-D-Simulation des Faltvorgangs vereinfacht die Programmierung

espiTex konstruiert und entwickelt seine Maschinen sowohl hinsichtlich der Mechanik als auch der Elektronik mit einem CAD-System. „Die 3-D-Konstruktion erlaubt eine sehr schnelle Umsetzung unserer Konzepte“, erläutert Samuel Gerber. Hinsichtlich der Elektrokonstruktion können die Installations- und Verdrahtungspläne sowie die Handbücher als PDF-Dokumente ausgegeben werden. „Diese Dokumente speichern wir auf dem Industrie-PC ab“, ergänzt Samuel Gerber. „Das ist sehr komfortabel für den Kunden, da er nicht mehr dicke Bücher lagern muss, um auf dem aktuellsten Stand zu sein.“ Sämtliche Antriebsdaten werden ebenfalls auf dem Rechner gespeichert und gesichert. Im Servicefall sind diese Daten und Dokumente über den PC, der eine Internet-Anbindung hat, nutzbar. Das von espiTex entwickelte HMI-Bedienkonzept der Faltschneidemaschinen basiert auf VB6 und wird zurzeit mit .Net überarbeitet. Wie Marcel Stebler erläutert, wurden die Bediener- und sämtliche Eingabemaschinen zur Parametrierung der Faltschemata von espiTex selbst programmiert. „Die Rezepturgrundprogramme sind in einer Datenbank hinterlegt. Diese kann vor dem Laden über die Visualisierung angepasst werden, da stets die Eigenschaften der Textilien berücksichtigt werden müssen. Für die SPS-Programmierung verwenden wir die IEC-Sprachen „Structured Text“ und „Funktionsplan“.“

Weltweite Service- und Wartungsmöglichkeit über Remote-Desktop

Die Faltschneidemaschinen von espiTex sind sowohl Stand-alone-Maschinen als auch Bestandteil von größeren Systemlösungen und lassen sich z. B. per Realtime-Ethernet an ein vollautomatisches Nähsystem koppeln. Bei Letzterem erfolgt die Beschickung vollautomatisch. Stand-alone-Maschinen werden oftmals als den Handnähtischen nachgeschaltete Faltschneidemaschinen eingesetzt oder müssen unterschiedliche Textilien mit verschiedenen Packmaßen für Bettsetkonzepte und dergleichen falten und assemblieren. espiTex liefert seine Faltschneidemaschinen in die ganze Welt; vorzugsweise in Schwellenländer, in denen heute Textilien produziert und verarbeitet werden. „Wir installieren die Anlagen gleich beim Textilhersteller“, sagt Samuel Gerber. „Für espiTex sind daher Service- oder Wartungsmöglichkeit aus der Ferne sowie residente Hilfsstrategien von zentraler Bedeutung. Die PC-basierte Automatisierung bietet uns hier deutliche Vorteile: Wenn ein Kunde ein Problem vor Ort hat, müssen wir in der Regel nicht hinfahren, da wir uns einfach auf den IPC einwählen. Uns steht dann die ganze Maschinensteuerung zur Verfügung und durch die guten Diagnosemöglichkeiten der Beckhoff-Steuerung, lässt sich der Fehler fast immer finden.“



Modulare Faltschneidemaschine von espiTex mit einem Beckhoff-Touchscreen-Control-Panel in kundenspezifischer Ausführung als Bedieneinheit.