



Bild 1

Seit Anfang 2010 sorgen in den Top-Loading-Maschinen des Verpackungsmaschinenherstellers Schubert die neuen Transmodule für einen sicheren Transport der Verpackungen

„Transmodul“ sorgt für flexible Verpackungsprozesse

Verpackungsmaschinen müssen heute schnell und flexibel auf sich ändernde Verpackungen eingestellt werden können, denn die Märkte verlangen eine hohe Variantenvielfalt bei gleichzeitig sinkenden Losgrößen. Ein neu entwickeltes Linearmodul bietet nun durch intelligente dezentrale Antriebstechnik Abpackern die nötige Flexibilität, um Verpackungsprozesse sicher und zeitnah realisieren zu können. Für die präzise und dynamische Bewegung des Linearmoduls sorgt ein innovatives Regelungskonzept.

Auf der Fachmesse Total in Birmingham, UK, hat die Gerhard Schubert GmbH im Mai dieses Jahres ihre Top-Loading-Verpackungsmaschine der neuesten Generation präsentiert (Bild 1). Die hohe Effizienz dieser Maschinen wurde unter anderem durch eine völlig neue lineare Transportkomponente, das sogenannte „Transmodul“, realisiert. Das in dem Rexroth-Servoregler IndraDrive Mi implementierte innovative Regelungskon-

zept zur aktiven Schwingungsdämpfung [1] sorgt dabei für das hochgenaue Verfahren der Transmodule – unabhängig vom Gewicht der Ladung.

Funktionsweise des Transmoduls

Bei Schubert arbeitet man schon seit über zwei Jahren intensiv an der Entwicklung einer neuen Transportkomponente für Verpackungsmaschinen. Seit diesem Jahr nun ersetzt das Transmodul (Bild 2) den Vakuumtransporteur in den Top-Loading-Verpackungsmaschinen des Herstellers [2]. Die Module bestehen im Wesentlichen aus einer Vakuumpumpe für den sicheren Transport der Verpackungen, einem VMS-Steuerungsmodul von Schubert sowie einem dezentralen Servoregler IndraDrive Mi nebst passendem Torquemotor IndraDyn T von Rexroth. Energie und Daten werden – völlig ohne Kabel – kontaktlos übertragen.

In den neuen Top-Loading-Verpackungsmaschinen hält jedes Transmodul die aufgerichtete Schachtel mittels Sauger am Boden fest. Dieses Verfahren hat sich bei

den Vakuumtransporteuren sehr bewährt. Die Schachteln durchlaufen, vom Transmodul auf einem Schienenstrang getragen, die gesamte Maschine beziehungsweise sämtliche Teilmaschinen. Am Ende schwenkt das Modul nach unten und fährt am Schienenstrang hängend in die Ausgangsposition zurück (siehe Bild 2). Sollte ein Transmodul ausfallen, hält die Maschine kurz an, das nachfolgende Modul schiebt die defekte Komponente aus dem System und weiter geht es. Pro Verpackungsmaschine können bis zu 36 Transmodule zum Einsatz kommen. Jedes Modul kann dabei bis zu 40 kg transportieren. Für das sichere Verfahren der Transmodule bei Geschwindigkeiten bis zu 5 m/s sorgt der Servoregler IndraDrive Mi.

Kompakter Servoregler

Der IndraDrive Mi wurde für Applikationen konzipiert, bei denen es auf minimalen Platzbedarf bei höchster Flexibilität und maximaler Wirtschaftlichkeit ankommt. Laut Firmenchef Gerhard Schubert (Bild 4) war die Kompaktheit mit ausschlaggebend für den Einsatz der Rexroth-Technik: „Für das

Autor

Matthias Wahler
Leiter Systementwicklung
Antriebe und Mechatronic Support,
Bosch Rexroth AG

Kontakt:
Bosch Rexroth AG
Marktplatz 3
97816 Lohr a. Main
Tel.: 0 93 52/18-41 45
Fax: 07 11/81 15 17-21 07
E-Mail: anfragen-pr@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

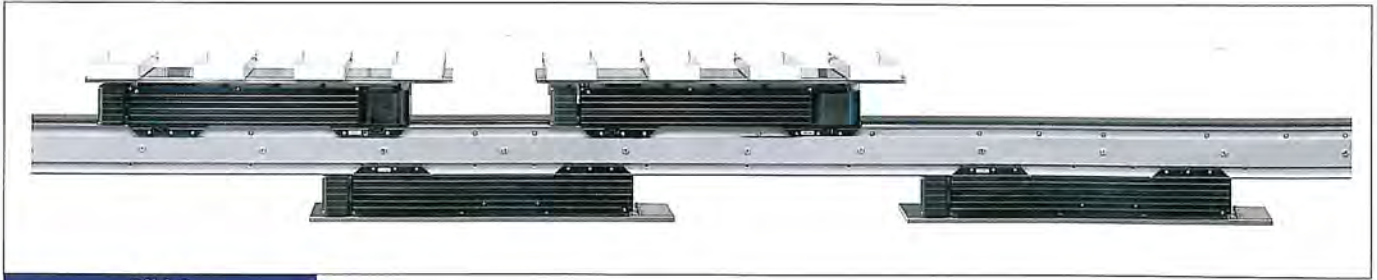


Bild 2

Der größte Vorteil der Transmodule ist, dass sie gegenüber bisherigen Lösungen unabhängig voneinander verfahren können

Transmodul haben wir einen kleinen Antriebsregler gesucht, der möglichst die in unserer VMS-Steuerung vorhandene Sercos-2-Schnittstelle besitzen sollte. Der Servoregler IndraDrive Mi erfüllte die Anforderungen perfekt.“

Zusätzlich zu der Kompaktheit bietet der Regler eine antriebsintegrierte SPS nach IEC 61131-3. Diese dezentrale Intelligenz ermöglicht zusätzliche Funktionen, welche eine zentrale Steuerung entlasten. Die Module können so unabhängig voneinander individuell bewegt werden. Dies ist ein sehr großer Vorteil für die Kunden von Schubert, da die Maschinen hierdurch sehr einfach und flexibel auf die sich heute teils mehrmals am Tag ändernden Packungsgrößen beziehungsweise Produkte parametrieren werden können. Die bisher übliche Lösung über Vakuumtransporteur bietet diese unabhängige Bewegung nicht. Eine integrierte Kollisionsüberwachung sorgt dabei immer für einen sicheren unabhängigen Betrieb der Module. Des Weiteren wurde für die Realisierung des Transmoduls die von Rexroth entwickelte Softwarelösung aktive Schwingungsdämpfung in den IndraDrive Mi implementiert.

Aktive Schwingungsdämpfung

Bei der Entwicklung des Transmoduls mussten die Konstrukteure viele Aufgabenstellungen lösen. Eine davon war das hochgenaue, dynamische Verfahren des Moduls

bei unterschiedlichsten Beladungszuständen. Hierfür wurde auf die Lösung der „aktiven Schwingungsdämpfung“ von Bosch Rexroth zurück gegriffen. Ein großer Vorteil ist, dass sie in der SPS im Antrieb realisiert wird und somit auch in anderen Systemlösungen von Rexroth genutzt werden kann (Kasten).

Bei der aktiven Schwingungsdämpfung wird die erfasste mechanische Schwingung durch eine definierte Ausgleichsbewegung der Servoachse bedämpft. Der intelligente Antrieb arbeitet hier nach dem Prinzip eines mechanischen Tilgers, nur mit dem Vorteil, dass man ein ganzes Frequenzband bedämpfen kann. Hierzu ist allerdings das Erfassen der Schwingung in der mechanischen Struktur erforderlich. Die Erfassung der Schwingung kann dabei entweder über einen zusätz-

lichen Beschleunigungssensor oder – wie bei den Transmodulen umgesetzt – auf Basis der vorhandenen Geberinformationen erfolgen. Die für die Regelung erforderliche Sollbeschleunigung wird bei den Transmodulen mittels eines „virtuellen Beschleunigungssensors“ aus den Messgrößen im Antrieb abgeleitet, so dass keine zusätzlichen Übergabewerte von einer externen Steuerung erforderlich sind. Diese Lösung war ideal für den kompakten Aufbau der Module. Durch die aktive Schwingungsdämpfung wird bei Positionierachsen gegenüber herkömmlichen Lösungen eine deutliche Reduzierung der Positionierzeit ohne Überschwingen bei der Zieleinfahrt gewährleistet (Bild 5). Das Verfahren ist zur Dämpfung von Resonanzfrequenzen im Bereich von 3 bis 180 Hz geeignet.

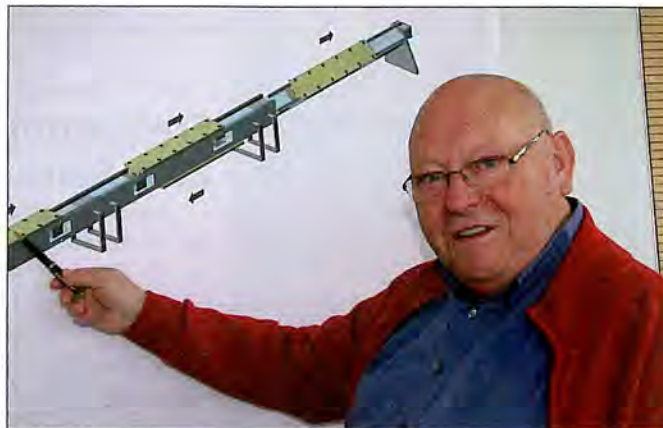


Bild 3

Laut Firmeninhaber Gerhard Schubert wurde mit der aktiven Schwingungsdämpfung erreicht, „dass wir mit dem Transmodul Bahnen sehr genau fahren können.“

(Bilder 1, 2, 3: Gerhard Schubert GmbH)

Verfügbarkeit erhöhen

Eine dauerhafte Steigerung der Maschinenverfügbarkeit erreichen Anwender mit dem Productivity Agent für IndraDrive-Antriebe von Rexroth. Er überwacht ohne zusätzliche Hardware den Zustand von Achsmechaniken und warnt rechtzeitig vor Verschleißschäden. Die Überwachung dient außerdem dazu, die Dynamik und Präzision der Achsen vollständig auszuschöpfen. Der Productivity Agent nutzt die intelligenten IndraDrive-Antriebe parallel zum Prozess als Sensor. Die erfassten Daten wertet die antriebsintegrierte Motion Logic aus und bereitet sie zu konkreten Informationen über den aktuellen Achszustand auf. Beim Über-

schreiten definierter Toleranzschwellen meldet der Productivity Agent Verschleiß, bevor es zu Qualitätsmängeln in der Produktion kommt oder die Maschine ausfällt. Die Zustandsdiagnose erhöht die Maschinenverfügbarkeit und senkt die Total Cost of Ownership durch eine planbare Wartung der Maschinen. Neben diesen Diagnosefunktionen umfasst der rein Software basierte Productivity Agent eine aktive Schwingungsdämpfung und -vermeidung. Damit können Anwender gezielt auf mechanische Eigenschaften reagieren und die Performance der Gesamtmaschine steigern.

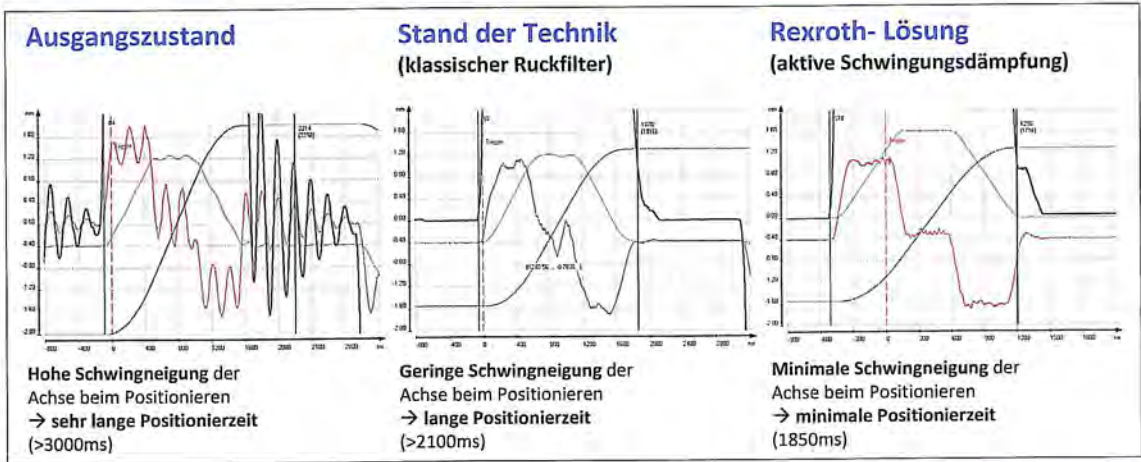


Bild 4
Reduzierung der Schwingneigung bei Positionierachsen mit und ohne aktive Schwingungsdämpfung

Fazit

„Das Transmodul wird“, laut Gerhard Schubert, „neue Maßstäbe setzen im Verpackungsmaschinenbau und spätestens ab der Interpack 2011 Tagesgespräch auch bei deutschen Verpackern sein. Unterm Strich wird es dazu beitragen, den Verpackungs-

maschinenbau weiter zu rationalisieren und Verpackungsmaschinen noch wirtschaftlicher und flexibler zu machen.“ Ganz maßgeblich dazu beigetragen hat die speziell für das Transmodul entwickelte Mechatroniklösung von Bosch Rexroth, bestehend aus Torquemotor IndraDyn T und dezentralem Servoregler IndraDrive Mi.

Literatur

- [1] Wahler, M.: Aktive Schwingungsdämpfung durch intelligente Antriebstechnik. Konstruktion, S1/2010, S. 60-62
- [2] www.gerhard-schubert.de