



Energieeffizienz und optimal Leistungsverhältnis

Die Nachfrage bei Kunststoff-spritzgießmaschinen tendiert immer stärker zu elektrischen Antrieben. Mit der Baureihe e-max gelang es Engel mit vollintegrierter Steuer- und Antriebstechnik von B&R, eine vollelektrische Spritzgussmaschine zu entwickeln, die durch Kompaktheit, Energieeffizienz, Präzision und Prozesssicherheit im heiß umkämpften Markt von europäischen wie japanischen Anbietern bestens besteht.

Technischer Präzisions-spritzguss, das sind feinst detaillierte Teile mit minimalen Fertigungstoleranzen, oft geringen Wandstärken, aber mit definierter, nicht selten hoher Belastbarkeit. Das sind Zahnräder oder Kipphebel, das sind aber auch Führungsringe oder Gehäuse-teile. Für die Automobilindustrie, für elektronische Endgeräte, für Kameras oder Drucker und für hunderte andere Anwendungen, in denen präzise Teile „aus einem Guss“ gefragt sind.

Im Spritzgießvorgang treten enorme Kräfte auf: Das verflüssigte Kunststoffgranulat wird mit hohem Druck in die Form gespritzt. Diese muss mit entsprechend hoher Kraft geschlossen werden und geschlossen bleiben, um diesem Druck zu widerstehen. Bis vor einigen



Jahren setzten die Hersteller von Spritzgussmaschinen für diese Vorgänge ausschließlich auf hydraulische Antriebe. So auch die Engel Austria GmbH, die zu den weltweit führenden Herstellern solcher Maschinen zählt. Dass diese Technik bestens funktioniert, beweisen über 70.000 so gebaute Spritzgussmaschinen, die in der 50-jährigen Firmengeschichte von Engel erzeugt wurden und die mit ebenso viel Ausdauer wie Präzision ihren Dienst verrichten.

Die hydraulische Antriebstechnik hat jedoch nicht nur Vorteile, und so entstand, ausgehend vor allem von der Entwicklung im amerikanischen Markt, etwa Mitte der 1990er Jahre der Wunsch nach der elektrischen Alternative. Das führte bei Engel im Jahr 1999 zum Grundsatzbeschluss, eine vollständig elektrisch angetriebene Baureihe namens e-motion zu entwickeln, die 2001 zur Kunststoffmesse K vorgestellt wurde und hauptsächlich in Übersee ihren Markt fand. Elektrische Antriebe waren jedoch wirtschaftlich nur in kleineren Leistungsklassen zu haben, sodass der

Einsatz auf Maschinen mit geringerer Schließkraft beschränkt blieb.

Mit zunehmender Akzeptanz auch auf dem europäischen Markt folgte bald die Entscheidung, der schnelleren und leiseren elektrischen Antriebstechnik Priorität einzuräumen und auf dieser Basis ein komplettes Portfolio von vollelektrischen Maschinen zu entwickeln, bis in Leistungsklassen mit Schließkräften bis zu 500 Tonnen, die bislang dem hydraulischen Antrieb vorbehalten waren. Zu dieser Entscheidung trugen der geringere Energieverbrauch und Wartungsaufwand ebenso bei wie die Sauberkeit, denn elektrisch angetriebene Maschinen sind unter anderem ölfrei.

Vollelektrische Maschinen zum Preis von hydraulischen

Mit dieser Zielsetzung folgte eine weitere Produktserie - die 2007 vorgestellte und seit April 2008 verfügbare e-max. Der Name ist Programm: Auf mehreren Ebenen wurde das Preis-/Leistungsverhältnis zugunsten der Anwender maximiert. Das beginnt beim Vergleich von konventionellen Maschinen mit deutlich reduziertem Stellflächenbedarf und geht über die hohe Gesamtperformance bis zur derzeit bestmöglichen Energieeffizienz. Dazu kommt die höhere Präzision und Prozessstabilität des elektrischen Antriebs, durch die Ausschuss vermieden wird und die Qualitätskosten entscheidend gesenkt werden.

Eine Herausforderung für die Entwicklungsingenieure war der Gesamtpreis, der auf dem Niveau einer vergleichbaren hydraulischen Maschine liegen sollte. Engel machte sich daher auf die Suche nach einem Partner, der nicht nur die Komponenten von Steuerung und Antriebstechnik liefern, sondern zunächst ein Gesamtkonzept für alle elektrischen und elektronischen Aspekte der neuen Maschinengeneration präsentieren und später mittragen sollte. „Mit einem innovativen, von der Steuerungselektronik bis zu den Antrieben, voll durchgängigen Konzept eröffnete uns B&R die Möglichkeit, unsere Performance Anforderungen



Die Kombination aus Touch-Screen-Technik und diskreten Tasten bietet besten Bedienkomfort.

voll zu erfüllen“, sagt Engel Produktmanager Wolfgang Steinkellner. „Und das mit erforderlichem Maß an Wirtschaftlichkeit, damit die hoch-gesteckten Ziele für das hervorragende Preis-/Leistungsverhältnis erreicht werden konnte.“

Energieeffizienz reduziert die Amortisierungsdauer

Das beginnt mit dem geringen Platzbedarf der dezentral aufgebauten Elektrik, die - erstmals bei Engel - nicht in angebaute Schaltschränken untergebracht, sondern in die Maschine integriert ist. Die Hochleistungsmotoren werden über das modulare Antriebssystem ACOPOSmulti angesteuert. Durch dessen Power Faktor Korrektur entfällt der Blindleistungsanteil, aus dem Netz >>



Minimale Stellfläche und maximale Energie-Effizienz dank State of the Art Technologie von B&R: Das ACOPOSmulti Antriebssystem für die Hochleistungsmotoren konnte direkt an der Maschine untergebracht werden und liefert die Bremsenergie zurück ins Netz.

es Preis-/



wird nur Wirkleistung aufgenommen. Das reduziert deutlich die Stromaufnahme der Maschine.

Dazu kommen sehr hohe Einspritzleistungen mit Einspritzgeschwindigkeiten bis 450 mm/Sek. In Folge des Parallelbetriebs aller Antriebe sind im Vergleich zu hydraulischen Maschinen zudem die Trockenlaufzeiten und damit die Zykluszeiten erheblich kürzer, und das bei höherer Prozesskonstanz durch die Präzision der elektrischen Bewegung und die Unabhängigkeit von Umwelteinflüssen.

Die intelligenten Leistungsversorgungsmodule sind mit Netzwerkanschluss ausgestattet und direkt über das schnelle POWERLINK mit der CPU verbunden. Das spart nicht nur Platz, Verkabelungsaufwand und teure Elektronik dazwischen und sorgt für nahezu identische Kurvenscharen der Prozessdaten, sondern bietet völlig neue Möglichkeiten

Zum Thema: ACOPOSmulti



Hochdynamische Servoverstärker der ACOPOS Familie, die in Kombination mit Synchron-, Asynchron-, Linear-, Servo-, Schrittmotor oder Hydraulik zu betreiben sind, bilden die Basis für innovative Antriebstechnik. Standardisierte Softwarebausteine sorgen für ein durchgängiges Antriebskonzept von 20W bis 120kW.

Höchste Intelligenz auf kleinstem Raum, individuelle Kühlkonzepte, einfache Montage sowie die Möglichkeit der Energierückspeisung machen Maschinen und Anlagen höchst effizient.

der Maschinen- oder Anlagendiagnose, da zwischen den Steuerbefehlen umfangreiche Zustandsmeldungen von den einzelnen Antrieben über den schnellen Systembus abgesetzt werden können. So kann die CPU flexibel reagieren. Über das globale Engel Netzwerk ist rund um die Uhr Ferndiagnose und Fernwartung von beliebigen Standorten aus möglich, ebenso die Integration in das Engel e-factory System zur übergeordneten Prozessüberwachung und Optimierung.

Erweiterungen im Bedienungskomfort

Die spezifische Steuerung wurde in gemeinsamer, etwas mehr als einjähriger Arbeit zwischen Engel und B&R entwickelt. Großer Wert wurde dabei auf die Bedienungsergonomie gelegt. Die Benutzerführung konnte trotz vieler spezifischer Funktionen soweit den von hydraulischen Maschinen gewohnten Standards angenähert werden, dass Maschinenführer mit Engel Erfahrung praktisch ohne Einschulung sofort auf der e-max arbeiten können. Zur leichten Bedienung trägt auch eine umfangreiche Funktionsbibliothek mit einfach auszuwählenden Programmierbausteinen für den Kunststoffverarbeiter bei.

Das betrifft auch das Herzstück der Steuerungshardware. Steuerung und Visualisierung laufen auf einem für Engel kundenspezifisch gestalteten, zur leichteren Bedienung schwenkbar angebrachten B&R Power Panel 400. Mit reichlich Verarbeitungsleistung, auch für künftige Erweiterungen oder den Anschluss von Handhabungseinrichtungen, und einem Höchstmaß an Ergonomie durch die Mischung von Touch-screen-Technik und diskreten Tasten, beherrscht das Power Panel elegant die fünf Bewegungsachsen.

Erfolgreich am Markt durch technologischen Fortschritt und internationale Zusammenarbeit

Allgemein gilt die Maschinenbau Branche als sehr konservativ. Bemerkenswert ist daher an der e-max, dass Engel keine Scheu hatte, zum Zeitpunkt der Maschinenentwicklung brandneue B&R Produkte einzusetzen. „Unser Ziel war, die e-max auf den absolut neuesten Stand der Technologie aufzusetzen und unseren Kunden Zukunftssicherheit zu garantieren“, begründet das Wolfgang Steinkellner, und fährt fort: „Der Reife-



Mit einem Höchstmaß an Performance, Präzision und Prozessstabilität punkten die vollelektrischen Spritzgießmaschinen der e-max Serie von Engel.

grad der eingesetzten Technik von B&R beweist sich durch die geringen Probleme, mit der die vollelektrische Maschine im Markt eingeführt werden konnte. Zudem war für uns wichtig, mit einem Partner zusammenzuarbeiten, der selbst weltweit aufgestellt ist, sodass unsere Kunden auf allen Erdteilen lokalen Support direkt vom Komponentenlieferanten erwarten können. Wir arbeiten mit B&R auch in USA und in Korea eng zusammen.“

Der Erfolg dieser Strategie beweist sich im Absatz, der die gemeinsam gesteckten Erwartungen bei weitem übertraf. Engel liefert die e-max Maschinen mit identer Technik aus Schwertberg und dem Koreanischen Pyungtaek in die ganze Welt. Inzwischen macht die e-max Maschine einen nicht unerheblichen Teil des Gesamtausstoßes von rund 3.000 Maschinen aller Klassen aus. ■

ENGEL:

ENGEL

Gegründet: 1945

Mitarbeiter: 3.777 weltweit

Umsatz: 622 Mio. EUR (2007/2008)

Standorte: Hauptsitz in Schwertberg (AT), neun Produktionsbetriebe in Europa, Nordamerika und Asien

Produkte & Services: Die ENGEL-Gruppe bietet alle Technologiemodule für die Kunststoffverarbeitung aus einer Hand: Spritzgießmaschinen für Thermoplaste und Elastomere und Automatisierung

www.engelglobal.com