



## Auf einen Blick

### Lösungen für Werkzeugmaschinen

- Herstellung von Automotive-Druckgussteilen

### Kundenbenefit

- rund ein Drittel kürzere Bearbeitungs- und Umrüstzeit
- verringerter Maschinenfootprint

### PC-Control in der Anwendung

- C6930: hohe Leistungsfähigkeit zur gleichzeitigen Steuerung von 18 Servoachsen
- TwinCAT 3 NC I: einfach handhabbare NC-Module
- AX5000, AM8000: schnelle, dynamische und durch OCT platzsparende Motion-Lösung

In der Werkzeugmaschine Ecmec SPM bewegen sich **18 Achsen mit hoher Präzision simultan**. Die synchronisierten Frässpindeln bearbeiten das Metall gleichzeitig.

TwinCAT 3 steuert Hochleistungsmaschine für die Bearbeitung von Automotive-Druckgussteilen

# Mit 18 synchronen NC-Achsen kosteneffizient produzieren

Für einen Zulieferer der Automobilindustrie entwickelte der schwedische Anlagenbauer Ecmec AB eine Hightech-Maschine, die mehrere Arbeitsgänge mit verschiedenen Werkzeugen gleichzeitig und ohne Umspannen ausführen kann. Die Werkzeugmaschine ist für die Massenproduktion von bis zu 200.000 Teilen pro Jahr ausgelegt und führt die verschiedenen Funktionen und Bearbeitungsschritte parallel im gleichen Takt aus. Dies spart nicht nur über 30 % der bisherigen Bearbeitungs- und Umrüstzeit, sondern aufgrund des reduzierten Maschinen-Footprints auch wertvolle Produktionsfläche. Beckhoff liefert für die Werkzeugmaschine von Ecmec neben TwinCAT 3 als PLC und NC-Steuerung auch die Hauptspindel- und Vorschubantriebe.

Das 1983 gegründete Unternehmen mit Sitz im schwedischen Växjö stellt hydraulische und mechanische Halterungen, Zubehör für Robotergreifer und kundenspezifische Maschinen für Montage, Handling und Bearbeitung her. Aktuelles Beispiel ist die neuentwickelte Werkzeugmaschine Ecmec SPM (Special Purpose Machine), bei der alle Bearbeitungsschritte zur Herstellung von jährlich bis zu 200.000 Druckgussteilen für die Automobilindustrie integriert sind und parallel ablaufen.

### Schnell vom Reißbrett zur fertigen Maschine

Wenn ein Maschinenbauer eine kundenspezifische Maschine konzipiert, schlagen nicht nur die Komponenten, sondern auch die Entwicklungskosten zu Buche. Deshalb sollte die Zeit vom Entwurf auf dem Reißbrett bis zur Auslieferung möglichst kurz sein. „Da wir solch eine Maschine nicht alle Tage bauen, suchten

wir nach einem Partner, der die Maschine auf der Steuerungs- und Antriebsseite kundenspezifisch ausrüsten kann“, sagt Ecmec-CEO Daniel Eklund. Die Herausforderungen waren anspruchsvoll: Werkstücke, die bisher von zwei Maschinen mit drei bis fünf Achsen gefertigt wurden, sollten jetzt auf einer Maschine in 18 NC-Achsen simultan bearbeitet werden. Dabei sind zwei Hauptspindeln als 4-Achs-Einheiten ausgeführt, d. h., sie können sich in der X-, Y- und Z-Ebene frei bewegen und zusätzlich noch rotieren oder schräggestellt werden. Weitere drei Hauptspindeln bewegen sich als 3-Achs-Einheiten, ergänzt durch eine zusätzliche 1-Achs-Hauptspindel. Mit dieser Anordnung können die Werkstücke an allen Seiten bearbeitet werden, ohne dass man sie umspannen muss. Zusätzlich sorgt ein integrierter Werkzeugwechsler mit vier verschiedenen Werkzeugen für mehr Flexibilität in der Bearbeitung.



Das kundenspezifische Multitouch-Control-Panel CP3921 sorgt für eine optimale Bedienbarkeit der Werkzeugmaschine.



„Bei der Teilebearbeitung wird alles in nur einer Einheit bearbeitet. Mehrere Elemente sind synchronisiert, was Bearbeitungszeit spart“, sagt Daniel Eklund, CEO von EcmeC.

„Die EcmeC SPM nutzt völlig andere Bearbeitungsmethoden als herkömmliche Maschinen und hat eine wesentlich kürzere Taktzeit“, erklärt Daniel Eklund. „Die Werkstücke werden rund ein Drittel schneller bearbeitet als mit herkömmlichen Maschinen. Zudem ist weniger Maschinenstellplatz erforderlich.“

#### Präzise Bewegungssteuerung mit kurzer Ansprechzeit

„Für die gleichzeitige Ansteuerung aller 18 Achsen benötigt man eine schnelle und leistungsfähige Steuerung. Und hier kam Beckhoff ins Spiel“, betont Daniel Eklund. „Unser Ziel war eine Lösung ohne Schnittstellenprobleme aus einer Hand. Und Beckhoff konnte alles erfüllen, was die Kundenspezifikation vorgab.“ Das flexible Design der Hardware war ein weiterer Grund für die Entscheidung, Beckhoff-Technik einzusetzen. Es beeinflusste die Projektgruppe maßgeblich. „Wir haben verschiedene Alternativen durchgespielt, aber die NC-I-Module von Beckhoff waren am besten geeignet. Das System ist sehr leistungsfähig und komfortabel handhabbar. Das schätzen wir besonders an der Beckhoff-Technologie, als ideales Beispiel für deutsche Ingenieurskunst!“, ist Daniel Eklund begeistert.

Herzstück der Maschine ist TwinCAT 3 NC I, das die sechs mechanischen Spindeln gleichzeitig ansteuert. Mit entsprechenden Optionspaketen wurden die Anzahl der Achsen und die Anzahl der Kanäle an die Anforderungen der Applikation angepasst. Als hochskalierbares System bietet PC-based Control zudem die für die Anwendung optimale Hardware-Plattform. Die Echtzeiteigenschaften des TwinCAT-Realtime-Kernel und die ultraschnelle Systemkommunikation über EtherCAT bieten laut Daniel Eklund ausgezeichnete Voraussetzungen für eine hochpräzise Bewegungssteuerung: „Damit hatten wir eine sehr schnelle Steuerung mit einer wesentlich kürzeren Ansprechzeit als bei der konventionellen SPS, die vorher eingesetzt wurde. Das war einer der Hauptgründe für unsere Wahl der PC-basierten Steuerungstechnik von Beckhoff.“

Zudem bietet die TwinCAT-Entwicklungsumgebung alles, was die Arbeit der Konstrukteure vereinfacht. Auf der Basis von TwinCAT 3 entwickelten die Program-

mierer von EcmeC ihre eigene Steuerungs- und Maschinensoftware. Sie nutzten dabei auch die in der DIN 66025 festgelegte Syntax mit G- und M-Codes, was den Maschinenbedienern später das Umrüsten auf neue Werkstücke erleichtert. Dies alles trug dazu bei, dass EcmeC in kurzer Zeit diese Hochleistungsmaschine entwickeln konnte.

#### Steuerung und Antriebe aus einer Hand

Gesteuert und bedient wird die ECMEC SPM von einem Schaltschrank-PC C6930 bzw. über das anwendungsspezifisch ausgelegte Multitouch-Control-Panel CP3921 mit Tastererweiterung. Als Bedienoberfläche dient das TwinCAT HMI für NC-Bearbeitung, das sich komfortabel über Standards wie .NET programmieren lässt. Die Konfiguration der Achsen und Kanäle erfolgte über das TwinCAT-Engineering mit NC-I-Funktionen.

Die beiden Hauptspindeln sind mit den Servomotoren der Baureihe AM8000 ausgerüstet, die bis zu 11.000 Umdrehungen pro Minute ermöglichen. Die anderen vier Spindeln sorgen für eine hohe Bearbeitungseffizienz, auch in den nachfolgenden Arbeitsgängen. Die maximale Vorschubgeschwindigkeit beträgt 30 m/min und die maximale Beschleunigung 0,2 g. Angesteuert werden die sechs Hauptspindeln und zwölf Servoantriebe von den Servoverstärkern der Beckhoff-Reihe AX5000, die für sehr schnelle und dynamische Positionierung sorgen. Die Verdrahtung ist mit der One Cable Technology (OCT) realisiert, was den Platzbedarf deutlich reduziert.

Zum Schutz der Maschinenbediener und zum Vermeiden von Kollisionen sind alle Servoverstärker mit der TwinSAFE-Karte AX5805 ausgestattet. Hinzu kommen TwinSAFE-Klemmen und die TwinSAFE Logic EL6900 mit ihren zertifizierten Sicherheitsfunktionsbausteinen und Safety over EtherCAT (FSoE).

weitere Infos unter:

[www.ecmec.se](http://www.ecmec.se)

[www.beckhoff.se](http://www.beckhoff.se)