

**Beckhoff Schweiz:
Maßgeschneiderte Systeme
in kürzester Zeit**

Trafo-Wickel- maschinen mit PC-Steuerung

Die weltweit verkauften Trafo-Wickelmaschinen der Firma Tuboly entstehen in Dottikon, Schweiz. Die Wickelmaschinen, die den Draht oder das Band für Transformatoren in Elektrizitätswerken oder Kernspintomographen (MRI) wickeln, entsprechen den modernsten Anforderungen. Tuboly stellt die Wickelmaschinen her, die Spulen werden kundenseitig produziert.

Anforderungen an kundenspezifische Maschinen

Die Wickelmaschinen von Tuboly sind hoch automatisiert. Die Steuerung berechnet den Bandvorlauf und die Schweißpunkte. Bei herkömmlichen Wickelmaschinen muss der Bediener die Spule weiterwickeln, den Schweißpunkt anzeichnen und dann die Spule zum Schweißen wieder abwickeln – was unnötig Zeit beansprucht.

Tuboly baut die Wickelmaschinen entsprechend den Anforderungen des Kunden – jede Maschine ist ein Unikat. Natürlich bleiben die Basiselemente der Konstruktion und die Grundfunktionen der Software im Wesentlichen gleich. Der Bediener steuert die Hauptachse mit der Trafospule. Die Steuerung muss die Materialzufuhr und andere Nebenachsen regeln. Für spezielle Anwendungen dürfen die Reaktionszeiten der Echtzeitsteuerung eine Millisekunde nicht überschreiten.

Industrie-PC mit Software-SPS

Die Entwickler von Tuboly verwenden zur Steuerung der Wickelmaschinen Beckhoff Industrie-PCs mit der Software-SPS/NC TwinCAT, deren modularer Aufbau die rasche Entwicklung kundenspezifischer Lösungen ermöglicht. Der Industrie-PC als Plattform lässt die optimale Skalierung der Rechenleistung, entsprechend den Anforderungen des Kunden, zu. So können die Kosten optimiert werden. Da die Software auf Windows-Standards aufsetzt, lassen sich die Visualisierung und die Anbindung ans Netzwerk oder andere Programme elegant lösen. Tuboly hat sich für

→ Die Wickelmaschinen der Firma Tuboly werden weltweit eingesetzt, um Transformatoren für Elektrizitätswerke herzustellen. Ein Industrie-PC mit Software-SPS steuert die weitgehend automatisierte Wickelmaschine. Tuboly stellt hochentwickelte, meist kundenspezifische Maschinen her. Die skalierbaren Industrie-PCs und die objektorientierte Programmierung auf dem Windows Betriebssystem erlauben es, maßgeschneiderte Systeme in kurzer Zeit auszuliefern.



Die Wickelmaschine für Transformatoren wickelt den Draht mit bis zu 600 Metern pro Sekunde auf. Bandvorlauf und Schweißpositionen werden automatisch berechnet.



die PC-Steuerung von Beckhoff entschieden, weil sie Prozesssteuerung, Achsteuerung und Visualisierung in einem System kombiniert.

Spulen von einem Kilo bis 20 Tonnen

Die Maschinen von Tuboly wickeln Spulen mit einem Gewicht von einem Kilogramm bis 20 Tonnen. Der Draht wird mit bis zu 600 Metern pro Sekunde aufgewickelt. Der Bediener steuert die Abläufe über robuste Handschalter oder Fußpedale. Dabei wird er über ein Display informiert und durch den Prozess geführt. Ein Industrie-PC mit einem Pentium III Prozessor mit 256 MB RAM steuert bis zu 12 Achsen. Auf dem PC läuft Windows NT als Betriebssystem, auf Wunsch auch Windows 2000 oder XP.

In der Software-SPS/NC TwinCAT wird das System definiert und anwendungsspezifische Funktionen eingebettet. Die Entwickler von Tuboly programmieren die eigentliche Maschinenfunktion und die Visualisierung. Dabei nutzen sie die objektorientierte Programmierumgebung und Softwaremodule von früheren Projekten. Das TwinCAT System unterstützt die Entwickler mit Softwarebibliotheken, wie z. B. für die NC-Achspositionierung. Die Software-Entwicklung ist etwa in einem Mann-Monat abgeschlossen. Die Wickelmaschine wird im Normalfall sechs Monaten nach Bestelleingang ausgeliefert. Wird eine vorhandene Konstruktion verwendet, kann sich je nach Auslastung der Produktion die Lieferzeit auf 4 Monate reduzieren.

Anbindung über Lichtwellenleiter

Sensoren und die Motor-Ansteuerung kommunizieren über den Lightbus. Der Lichtwellenleiter ist unempfindlich gegen EMV-Störungen und arbeitet auch in der rauen industriellen Umgebung mit Schweißapparaten zuverlässig. Mit dem modularen Busklemmensystem sind auch Anwendungen mit Profibus möglich, falls der Kunde eine bestehende Infrastruktur nutzen will.

Sicherheitsfunktionen wie Not-Aus-Taster werden direkt über den Schaltschrank geführt. Sicherheitsschranken und Zäune werden von den Kunden nicht geschätzt, da sie die Arbeit behindern. Dementsprechend muss durch geeignete Maßnahmen ein Kompromiss gefunden werden, der eine hohe Produktivität, aber auch die Sicherheit des Bedienpersonals gewährleistet. Über eine OPC-Schnittstelle können das Prozessleitsystem oder andere administrative Programme eingebunden werden. Für die Fernwartung stellt das Windows Betriebssystem standardmäßig die nötigen Funktionen zur Verfügung. Damit wird über das Firmennetzwerk oder ein Modem eine Verbindung aufgebaut. Bei herkömmlichen SPS-Steuerungen müsste der Kunde zuerst ein teures Zusatzmodul einkaufen.

Amortisation in acht Monaten

Die Kosten einer neuen oder modernisierten Wickelmaschine sind schnell amortisiert, teilweise bereits nach acht Monaten. Die hohe Automatisierung spart Personalkosten ein. Der Trend geht entsprechend in Richtung vollautomatisierter Wickelmaschinen. Jeder Taster oder Schalter, der eingespart werden kann, reduziert Hardware- und Produktionskosten. Die Funktionen werden durch die Software übernommen. Die zusätzlichen Entwicklungskosten für die Software fallen nur einmal an, und die Softwaremodule können meist schon im nächsten Projekt wiederverwendet werden.

Da fast jede Wickelmaschine eine Neuentwicklung ist, ist man auch immer wieder mit neuen Problemen konfrontiert und zwar vorrangig im Bereich der Software. Daher schätzen die Entwickler von Tuboly den engen Kontakt zu Beckhoff in der Schweiz sowie zu den Spezialisten in der deutschen Firmenzentrale. Vom Betrieb bei den Kunden hören die Mitarbeiter der Firma Tuboly wenig, was für einen reibungslosen Produktionsablauf spricht. Meist sind es nur mechanische Verschleißteile, die ersetzt werden müssen.



Christoph Müller, Leiter Elektrik und Software der Firma Tuboly bedient eine Trafo-Wickelmaschine. Der Betrieb ist weitgehend automatisiert.



→ Tuboly AG www.tuboly.ch

Eckdaten Wickelmaschinen

Geschwindigkeit Draht	600 Meter/Minute
Geschwindigkeit Band	250 Meter/Minute
Gewicht Trafo-Spule	1 Kilo ... 20 Tonnen
Anzahl gesteuerte Achsen	2 ... 12
Zykluszeit	1 ms
Echtzeitauslastung	ca. 40 %
Prozessor Industrie-PC	Pentium III, 850 MHz
Arbeitsspeicher (RAM)	256 MB
Betriebssystem	Windows NT/2000/XP