

## REDESIGN EINES ANTRIEBS- UND STEUERUNGSSYSTEMS

Vollständige technische Neuentwicklung der Maschinensteuerung einer hochpräzisen Richt- und Abschneidemaschine für dünne Drähte.



PrecisionCut MJCE

### Die Aufgabe

Im Jahr 2006 haben wir für die Firma Jouhsen Bündgens Maschinenbau GmbH eine Antriebs- und Maschinensteuerung für eine hochpräzise Drahtschneidemaschine entwickelt. Die Steuerung basierte auf einer SIMATIC-S7-300-SPS und Servoreglern von ETEL, welche sich insbesondere durch eine schnelle und präzise Positionsregelung auszeichneten.



ETEL-Rack

Leider wurde inzwischen der Vertrieb dieser ETEL-Controller eingestellt. Es mussten nun neue Antriebsregler gefunden werden, die zum einen eine vergleichbare Regelungsperformance und zum anderen die Ansprüche an die aktuellen Sicherheitsstandards in der Antriebstechnik erfüllten. Eine nicht einfache zu bewältigende Aufgabe.

### Meisterhafter Lösungsansatz

M. Eng. Adrian Majewski, zu dieser Zeit noch studierend an der Fachhochschule Aachen, nahm sich der Herausforderung im Rahmen seiner Masterarbeit an. Er analysierte die Vor- und Nachteile der Regelungen durch einen Zustandsregler, wie er bei ETEL zum Einsatz kam und der üblichen Kaskadenregler mit Geschwindigkeitsvorsteuerung der anderen Hersteller. Die

### PRECISIONCUT MJCE

**bündgens**  
**Jouhsen**  
MASCHINENBAU GMBH

#### Funktion der Maschine

Die Maschine richtet und schneidet Drähte mit einem Durchmesser von 0,2 mm bis 1,5 mm, in Längen von 4 mm bis zu 1 m. Die Längentoleranz bei Abschnitten bis 35 mm beträgt dabei nur  $\pm 0,03$  mm bei einer Taktzahl von bis zu 800 Abschnitten pro Minute. Eine absolute Herausforderung für die Servoregler.



Die Ansteuerung aller, für die Bearbeitung notwendigen Bewegungen erfolgt über drei vollsynchronisierte wartungsfreie Linearmotoren und einem Torquemotor.

Der Drahtezug ist kontinuierlich mit konstanter Geschwindigkeit. Das Abschneiden des Drahtes erfolgt »fliegend«. Die Abschneidelänge und die Maschinenleistung können über ein Touchpanel beliebig eingestellt werden.

Start	
Stiftlänge:	21.300 mm
Taktzahl:	800.000 1/min
Vorschub:	17.04 m/min
Taktzahlprozent:	50 %
Stückzahl gesamt:	335 Reset
Stückzahl Magazin:	145133 Reset
Magazin Nr.:	1 Reset
Antriebe initialisieren	Draht einfädeln
Tippen ein	Drahtabfragen aus
Stopp 8: Schutzhaube Drahttrichter geöffnet	

Folgende Überwachungsfunktionen sind realisiert: Drahtende, Drahtdurchmesser, Drahtknick, Drahtschmierung, Druckluft, Zentralschmierung, Zähler für Betriebsstunden und Produktionsstückzahl.

exzellente Darstellung der theoretischen Zusammenhänge der Regelstrecke und der verschiedenen Regelprinzipien sowie die Simulation in LabVIEW und die erfolgreiche Analyse auf Eignung von einigen Reglern unterschiedlicher Hersteller besicherten ihm die Bestnote 1.0 für seine Arbeit. Wir möchten noch einmal Herrn Prof. Dr.-Ing. Ulrich Hoffmann für seine hervorragende Betreuung danken. M. Eng. Adrian Majewski gehört inzwischen zu unseren Mitarbeitern.

### Unsere Lösung

Die Wahl des Servoreglers fiel auf einen HCS01.1E von Bosch-Rexroth. Dieser verfügt über eine schnelle Positions- und Geschwindigkeitsregelung sowie über die integrierte Sicherheitstechnik »Safe Motion«.



Servoregler Rexroth HCS01.1E

Die Synchronisation der Antriebe übernimmt die neue IndraControl XM21 ebenfalls von Bosch-Rexroth. Diese Motion-Steuerung ist in der Lage über den SERCOS-III-Bus alle vier Servomotoren anzusteuern. Darüber hinaus werden auch alle weiteren Funktionen der Maschine, wie z.B. das Zählen der Produkte, das Aktivieren der Zentralschmierung etc. von dieser Steuerung übernommen.



Rexroth XM21



### Dipl.-Ing. Thomas Peukmann

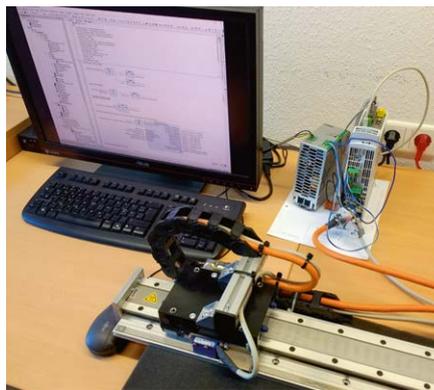
Softwareentwickler mit den Schwerpunkten: Datenkommunikation, Hochsprachenentwicklung, Datenbanken, Automation, und Servoantriebstechnik.

Abgerundet wird das Steuerungssystem durch den Einsatz der ebenfalls neuen SafeLogic Erweiterung XFE01.1 von Bosch-Rexroth. Hiermit können alle Sicherheitsrelevanten Funktionen wie z.B. Not-Halt oder sicherer Halt bei geöffneter Maschinenhaube programmiert und validiert werden. Die Übermittlung der sicheren Signale an die Servoregler erfolgt dabei auch über den SERCOS-III-Bus mit Hilfe des CSos-Protokolls »CIP safety on sercos«.

Die Bedienung der Maschine erfolgt mittels eines 7"-Touchpanels (VR2107) von Bosch-Rexroth. Alle Maschinenparameter können dort bequem eingegeben werden. Betriebsdaten und Störmeldungen werden angezeigt.

### Realisierung

Die Software der Maschinensteuerung, der Parameterberechnung und der Antriebssynchronisierung wurden noch vor der Realisierung der Maschine in unserem Labor mit einem Versuchsaufbau vorbereitet und getestet.

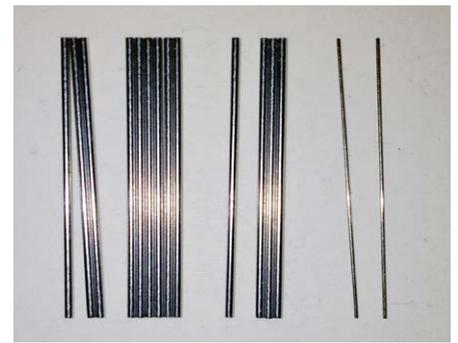


Versuchsaufbau mit Linearantrieb

Ebenfalls wurden die Schaltpläne von unserer Elektrokonstruktion gezeichnet und der Schaltschrank gebaut. Nachdem die Firma Jouhsen Bündgens Maschinenbau GmbH die Maschine mechanisch aufgebaut hatte, haben wir den Schaltschrank montiert und alle elektrischen und elektronischen Komponenten angeschlossen.

Es folgte dann die Inbetriebnahme der Antriebs- und Steuerungstechnik. Zusammen mit unserem Kunden haben wir anschließend den Prozess und die Längentoleranzen der Produkte erfolgreich validiert.

Die Maschine wurde abschließend durch den Endkunden abgenommen und termingerecht ausgeliefert.



Produkte

## UNSERE PHILOSOPHIE



Erst dann, wenn unsere Systeme vollständig beim Kunden integriert sind, entfalten sie ihr gesamtes Leistungspotential.

Deshalb ist für uns wichtig, dass unsere Kunden schon vom ersten Tag der Projektdurchführung in den Prozess integriert werden.

Kommunikation ist dabei das wichtigste Bindeglied zwischen uns und unseren Kunden.

## KUNDENZIELE

- Maximale Produktionseffizienz und Qualität
- Stabile industrielle Prozesse
- Gut ausgebildetes Personal
- Geringe Servicekosten
- Günstigste Konditionen

Quality Automation GmbH  
Konrad-Adenauer-Straße 156  
52223 Stolberg,  
Deutschland / Germany

+49 (0) 2402 865 888  
+49 (0) 2402 865 889  
info@quality-automation.de  
http://quality-automation.de