

# Von diskreter E/A-Steuerung zu Industrial Ethernet: Schweißen mit Ethercat



Bild 1: Hier sind neue Entwicklungen gefragt: Bei einem Projekt, bei dem gebogene Bleche zu Rohren verschweißt werden, kommt eine Ethercat-Master-Lösung zum Einsatz.

Um gebogene Bleche zu Rohren verschweißen, setzt die Merkle Schweißanlagen-Technik GmbH in einem ihrer Projekte PC-Technologie mit einem Ethercat-Master ein. Dabei muss ein Industrie-PC drei Schweißgeräte mit einem exakten zeitlichen Ablauf ansteuern. Um das zu realisieren, arbeitet der Hersteller von Schweißanlagen und Schweißtechnologie mit einer Zwei-Prozess-Lösung ohne redundante Verkabelung.

Die Firma Merkle Schweißanlagen-Technik GmbH, Hersteller von Schweißanlagen und Schweißtechnologie, realisiert in einem ihrer Projekte die Ansteuerung von drei Schweiß-Stromquellen über Ethercat. Merkle setzt dabei auf die PC-Technologie mit einem Ethercat-Master von Sybera und hat das Projekt für die Rohrfertigung konzipiert. Die Aufgabe der Anlage besteht darin, vorher gebogene Bleche zu fertigen Rohren zu verschweißen. Als Bestandteil für eine übergeord-

nete SPS-Steuerung kommt ein Industrie-PC zum Einsatz, der die benötigten drei Schweißgeräte (eine Plasma und zwei WIG-Anlagen der Firma Merkle) mit einem exakten zeitlichen Ablauf ansteuern muss. Das PC-basierende Softwaresystem besteht aus zwei grundlegenden Komponenten:

- In einer grafischen Oberfläche werden die Schweißparameter (wie Stromstärke, Drahtgeschwindigkeit und Gasmenge) vorgegeben und die aktuellen Ist-Werte dargestellt.
- Eine davon entkoppelte echtzeitfähige Ablaufsteuerung reagiert

auf die externen Eingangssignale und steuert dementsprechend dann die Schweißgeräte laut Vorgaben an.

## Zwei-Prozess-Lösung ohne redundante Verkabelung

Das System läuft auf einem Industrie-PC mit einem Low-Power-500MHz-LX800-AMD-Prozessor unter Windows XP. Er besitzt 512MByte Arbeitsspeicher und eine 2GByte-CF-Karte. Zur Ein- und Ausgabe wird ein 15"-TFT-Touchscreen genutzt. Die Ethercat-Module von Beck-

hoff, die die benötigten digitalen und analogen E/As zur Verfügung stellen, sind mit der PC-eigenen Netzwerk-Schnittstelle verbunden. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass der PC nur mit einem Ethernetkabel mit dem restlichen System verbunden ist und somit auf redundante Verkabelung verzichtet werden kann. Für das Software-System kommt eine Zwei-Prozess-Lösung, bestehend aus einer Windows-Applikation und einer Echtzeit-Applikation zum Einsatz. Hierbei ist der Prozess für die grafische

Oberfläche von dem Echtzeit-Prozess der Ablaufsteuerung durch das Echtzeit-Subsystem entkoppelt.

### Prozess 1: Grafische Oberfläche

Die graphische Oberfläche ist mit dem C++Builder programmiert. Hier werden alle Schweißparameter wie Stromstärke, Drahtgeschwindigkeit und Gasmenge vorgegeben und die aktuellen Istwerte visualisiert.

### Prozess 2: Echtzeit-Ablaufsteuerung

Die Ablaufsteuerung ist mit der Echtzeit-Bibliothek von Sybera in C erstellt (Visual Studio) und nutzt die X-Realtime-Technologie. Die Ablaufsteuerung muss dabei auf die externen Eingangssignale reagieren und entspre-

chend einer Rampen-Logik die Ausgabemodule für die Schweißgeräte gemäß den Benutzervorgaben ansteuern. Mit dem integrierten Stationsmanagement der Sybera Ethercat-Master-Bibliothek können die E/As und analogen Module fast vollständig implizit verwaltet und betrieben werden. Die Funktionen der Master-Bibliothek vereinfachen somit die Nutzung der Ethercat-Module. Die Hauptfunktion der Schweiß-Ablaufsteuerung wird durch die Realtime-Engine alle 100µsec aufgerufen. Diese Periode wird mit einer hohen Genauigkeit garantiert (Jitter <10µsec). Dabei werden folgende Schritte durchlaufen:

- Einlesen aller analogen und digitalen Ist-Werte
- Logische Auswertung von Startsignal, aktuellen Strom- und Spannungswerten
- Logische Berechnung der neuen Sollwerte mit den Vorgabewerten

der Grafischen Benutzeroberflächen (Graphical User Interface, GUI)

- State-Machine für Schweiß-Rampensteuerung
- Ausgabe der Soll-Werte

Der Datenaustausch zwischen Echtzeit-Ablaufsteuerung und grafischer Oberfläche erfolgt durch die Nutzung eines synchronisierten Shared-Memory-Bereichs. Da beide Prozesse zeitlich unabhängig voneinander ablaufen, werden die Daten per Software-Handshake über den gemeinsamen Speicher ausgetauscht. Damit wird die Windows-Applikation mit der Echtzeit-Steuerung synchronisiert.

### Von diskreter E/A-Steuerung hin zu Industrial Ethernet

Neue Innovationen erfordern neue Lösungsansätze. Obwohl der Übergang von diskreter

E/A-Steuerung hin zu Industrial Ethernet in der Regel ein großer Schritt ist, konnte das beschriebene Projekt von der Firma Merkle innerhalb von drei Wochen realisiert werden. Daher sind weitere Projekte basierend auf Ethercat geplant. ■



*Autor: Jürgen Rall, Geschäftsführer bei Sybera GmbH, verantwortlich für Kundenprojekte und Kundenbetreuung.*

[www.sybera.de](http://www.sybera.de)