

MM

Das Industrie Magazin

MASCHINENMARKT

www.maschinenmarkt.de

19. Mai 2008 Ausgabe 21 € 4,50

B 04654  VOGEL

Vorbericht
proform
10. bis 13. Juni 2008
Seite 32

Synchron gedruckt

Elektrische Synchronisation der Antriebe löst bei Druckmaschinen mechanische Wellen ab
Seite 50

Massivumformen

Vier-Säulen-Press für
Ringe und Freiformen

Seite 40



Produktsicherheit
„Unser Lösungskonzept basiert
auf Polymermaterialien“

Torsten Hupe, Geschäftsführer Certego, Seite 28





Bild: Eckelmann

Das Flexo-Druckwerk der mit Eckelmann-Steuerung ausgerüsteten Label-Druckmaschine von Edelmann.

DRUCKMASCHINENSTEUERUNG

Elektrische Synchronisation der Antriebe löst mechanische Wellen ab

Seit einigen Jahren erlebt der Druckmaschinenbau einen Innovationsschub. Ein wesentlicher Impuls kommt mit Motion Control aus der Steuerungstechnik. Im Kern geht es um die elektronische Synchronisation und Koordination aller Antriebe einer Druckmaschine. Doch Motion Control ist mehr als die Ablösung der mechanischen Wellen. Letztlich ermöglichen die neuen Steuerungskonzepte eine grundlegende Modularisierung von Druckmaschinen und die Anbindung an eine übergeordnete Zentralsteuerung.

WILFRIED SCHABIO

War es früher nötig, alle Antriebe einer Druckmaschine über eine Königs- oder Kardanwelle mechanisch zu synchronisieren, übernimmt in modernen Druckmaschinen ein elektronisches Motion-Control-System

Dipl.-Ing. Wilfried Schabio ist Vertriebsingenieur im Geschäftsbereich Embedded Control Systems bei der Eckelmann AG in 65205 Wiesbaden, Tel. (06 11) 71 03-0, Fax (06 11) 71 03-1 33, info@eckelmann.de

diese komplexe Aufgabe. Speziell ausgelegte Controller werden hierzu mit einer Systemsoftware ausgerüstet, die typische Aufgabenstellungen bei der koordinierten Steuerung von Mehrfachachssystemen abarbeitet. Bildlich wird deshalb gelegentlich von einer virtuellen Leitachse gesprochen, die an die Stelle der Königs- welle trete. Dieses Bild verstellt allerdings den Blick auf die grundlegende Bedeutung dieser Innovation: Unter der

maschinenbaulichen Perspektive bedeutet diese Neuerung nicht nur die Substitution der mechanischen Steuerung durch eine elektronische, sondern ermöglicht die Modularisierung der einzelnen Aggregate einer Druckmaschine in flexibel kombinierbare Einheiten.

Moderne Antriebstechnik ermöglicht Modularisierung

Fortschritte in der Antriebs- und zentralen Steuerungstechnik ermöglichen also eine konsequente funktionale Modularisierung der Druckmaschine. Das perfekte Zusammenspiel der einzelnen Aggregate wird dabei elektronisch geregelt, sodass das komplexe Gebilde Druckmaschine in automatisierungstechnischer Hinsicht prinzipiell nur noch als flexible, virtuelle Einheit besteht. Dieses Konzept der funktionalen Modularisierung und dazugehörigen steuerungstechnischen Integration ermöglicht dem Maschinennutzer und

-betreiber vor allem einen Gewinn an Flexibilität in der Prozessführung und eine ökonomisch relevante erhebliche Verkürzung der Rüst- beziehungsweise Umrüstzeiten.

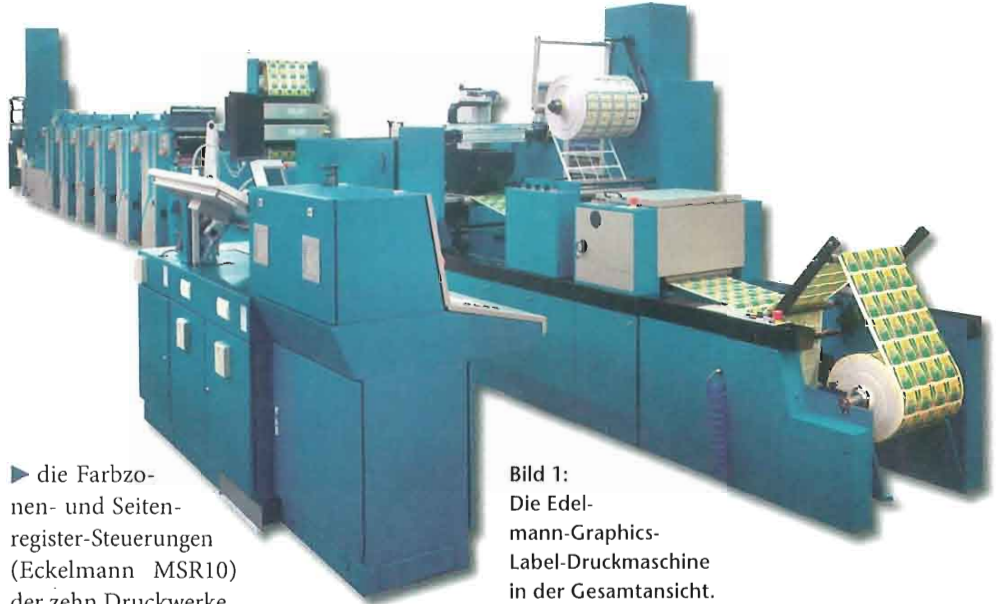
Zentralsteuerung für Rollenoffset-Druckmaschine

Eine Umsetzung dieses neuen Maschinenkonzeptes gelangen dem Druckmaschinenhersteller Edelmann Graphics und seinem Steuerungspartner Eckelmann. Schon seit vielen Jahren entwickelt und fertigt Eckelmann Seitenregister- und Farbzonens-Steuerungen für die Rollenoffset-Maschinen von Edelmann. Nachdem Edelmann für sein neues Maschinenmodell Colorprint shaftless den Umstieg zur Motion-Control-Architektur vollzogen hat, wurde Eckelmann mit der Konzeption einer übergeordneten Zentralsteuerung beauftragt.

Bei der ersten von den beiden Partnern projektierten Maschine für den Rollenoffset- und Flexo-Druck kommen in den zehn Druckwerken (acht Offset- und zwei Flexo-Druckwerke) und bei einer Maximalleistung von 400 m/min insgesamt 38 Antriebe unterschiedlicher Leistungsklassen (von 4,4 bis 18,4 kW) zum Einsatz. Grundsätzlich ist die Maschinenreihe für bis zu 16 Druckwerke (wahlweise Offset- oder Flexo-Druck) und die entsprechende Anzahl von Antrieben ausgelegt. Das Ansteuern der Antriebe erfolgt über dezentrale Motion-Steuerungen.

Als übergeordnete Zentralsteuerung – man könnte sagen als Leitsystem der Druckmaschine – wählte Eckelmann seinen leistungsstarken Embedded Controller Ex-C66 (Bild 2). Auf dieser Zentralsteuerung läuft erstens die Applikationssoftware, die sämtliche Druckprozesse steuert. Zweitens koordiniert sie alle unterlagerten Steuerungs-, Sicherheits- und Bedienkomponenten der Maschine. Zu dieser unterlagerten Ebene gehören:

- ▶ 38 Antriebsregler sowie über Serocos verbunden die dazugehörigen Motion-Steuerungen,
- ▶ eine weitere Ex-C66 als unabhängige Sicherheitssteuerung,



- ▶ die Farbzonens- und Seitenregister-Steuerungen (Eckelmann MSR10) der zehn Druckwerke,
- ▶ das zentrale Bedienteil (19-Zoll-Industrie-PC) sowie die lokalen Bedienpanels an den Druckwerken.

Der Controller Ex-C66 ist für diese umfangreiche Aufgabe bestens gerüstet, weil er über den leistungsfähigen Power-PC-Prozessor MPC 5200 und die Möglichkeit zum Speicherausbau mittels SD-Karten verfügt. Aber nicht nur die Rechen- und Speicherleistung zählen in diesem Fall. Vor allem seine Vielfalt an Kommunikations-Schnittstellen ist in dieser Anwendung gefragt. Standardmäßig hält die Ex-C66 vier CAN-Schnittstellen, eine echtzeitfähige Ethernetschnittstelle sowie einen USB- und einen RS232C-Anschluss bereit.

Datenübermittlung an die Zentralsteuerung über Canbus

Tatsächlich sind fast alle dieser Interfaces im Einsatz. Dabei dient der erste Canbus zur Übermittlung sämtlicher I/O-Signale der Maschine an die Zentralsteuerung. Der zweite Canbus dient der Anbindung der zehn Farbzonens- und Seitenregister-Steuerungen an die Zentralsteuerung. Über den dritten Canbus ist die Zentralsteuerung mit den lokalen Bedienpanels der Druckwerke verbunden, die über eine Benutzeroberfläche mit international genormten Symbolen der Druckindustrie verfügen. Via Ethernet-Verbindung kommuniziert die zentrale Ex-C66 wiederum mit dem zentralen Bedien-IPC und der Motion Control. Auch eine redundante Übertragung der

Bild 1: Die Edelmann-Graphics-Label-Druckmaschine in der Gesamtansicht.

Sicherheitssignale erfolgt über die Ethernet-Verbindung. Mit dem zweiten Ex-C66-Controller wird das von Edelmann geforderte redundante Sicherheitssystem realisiert. Beste Voraussetzung dafür bietet die integrierte Sicherheitstechnik der Antriebs- und Motion-Control-Komponenten. De-

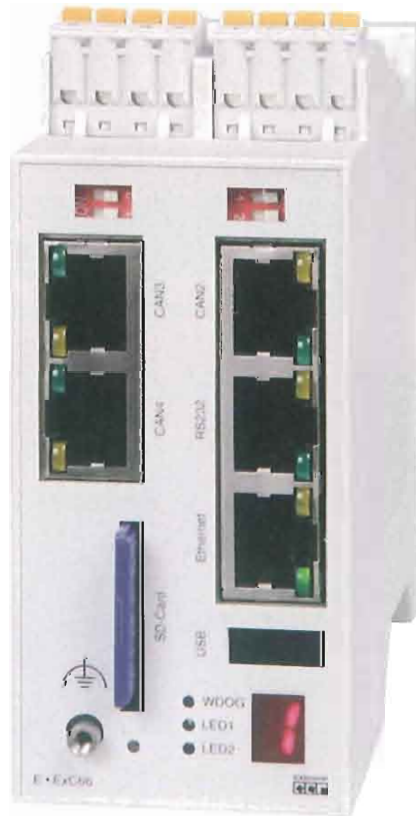


Bild 2: Die Edelmann-Druckmaschinen sind mit dem Ex-C66-Controller von Eckelmann ausgerüstet.

ren Schnittstelle für sicherheitsrelevante Steuersignale ist redundant über zwei getrennte Eingangskanäle realisiert. Völlig unabhängig voneinander versorgen die beiden im Einsatz befindlichen Ex-C66-Controller – die Zentralsteuerung und die Sicherheitssteuerung – je einen dieser Kanäle mit eventuellen Sicherheitsignalen. So entsteht ein vollständig redundantes System für den Not-Stop aller beteiligten Antriebe.

Synthese aus Steuerungs- und Maschinenbau-Know-how

Für die Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) steht ein komfortabler 19-Zoll-Touch-Screen als zentrales Bedienteil zur Verfügung. Von dort lässt sich der gesamte Druckprozess überwachen und steuern. Eine Druckmaschine mit bis zu 16 Farb-Druckwerken wird so von einer Person bedienbar. Tatsächlich ist die Vielfalt bei der Programmierung der Druck-Prozessparameter beziehungsweise der Steuerungsroutinen erheblich. Die Colorprint shaftless ist eine kombinierte Rollenoffset-Flexo-Druckmaschine insbesondere für den Etiketten- und Schmalbahn-Verpackungsbereich sowie das Bedrucken von Faltschachteln. Die Einsatz-

Bandbreite der ersten in Betrieb genommenen Maschine ist beeindruckend: Der Endkunde forderte die Verarbeitung einer Vielzahl von Materialien wie BOPP, OPP, PET, PP, IML, PVC, Normalpapier und Karton und zwar in den Stärken von 20 bis 400 µm.

Die Auswahl und Kombination geeigneter Druckparameter für jede der geforderten Materialvarianten ist eine Aufgabe, die größte maschinenbauliche Erfahrung im Druckbereich verlangt. Die Umsetzung in eine sichere, schnelle und ergonomische Steuerungs- und Bedienlösung verlangt darüber hinaus steuerungstechnisches Know-how mit Gespür für die Technik und Bediengewohnheiten des Endnutzers. Durch die langjährige partnerschaftliche Kooperation zwischen Edelmann und Eckelmann konnte in erstaunlich kurzer Zeit eine Maschine realisiert werden, die die Erwartungen der ersten Kunden sogar noch übertroffen hat.

Auf dem Weg zur hybriden Druckmaschine

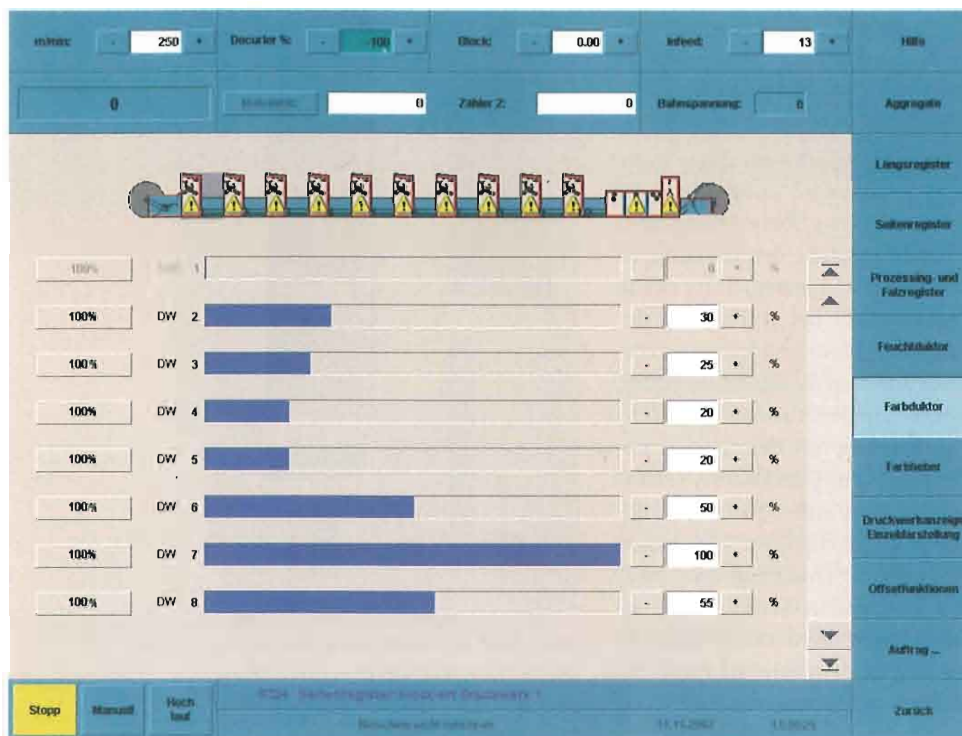
Das Grundkonzept der Modularisierung und die klare Trennung zwischen zentralen und dezentralen Steuerungsaufgaben erweist sich in

mehrfacher Hinsicht als zukunfts-trächtige Technik für die Automation von Druckmaschinen. Die geforderte große Bandbreite der zu verarbeitenden Materialien und Materialstärken wird durch das beschriebene Steuerungskonzept optimal unterstützt. Je nach Beschaffenheit der Bedruckstoffe (Papier, Karton, Folie) oder anderer spezieller Parameter (zum Beispiel für das Farbwerk) werden vordefinierte Profile am zentralen Bedienteil aufgerufen und/oder individuell angepasst.

Zusätzlich bietet Edelmann optional eine densitometrische Inline-Farbmessung mit Closed-Loop sowie automatische Registersteuerungen an. Die starke Automatisierung aller Aufgaben und die komfortable Bedienerführung bei der Maschinen-vorbereitung erhöhen die Rentabilität der Druckmaschine erheblich. Durch die damit realisierten kurzen Umrüstzeiten wird zudem die Produktion kleinerer Losgrößen mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand möglich.

Erweiterungen der Druckmaschine an der Peripherie lassen sich durch den modularisierten Aufbau der Maschine mit geringem Aufwand bewerkstelligen – das betrifft beispielsweise die Papier-Logistik oder die Inline-Weiterverarbeitung durch Schneide- oder Falzmaschinen. Auch in dieser Hinsicht erweist sich die hierarchische Aufgabenteilung zwischen Zentralsteuerung und Motion-Control-Ebene als äußerst leistungsfähig. Die zentrale Steuerung stellt eine flexible Grundstruktur bereit und unterstützt eine breite Palette an Standardaufgaben, sodass sich die einzelnen Komponenten der Druckmaschine gleichsam nach dem Baukastenprinzip zusammenfügen lassen. Die konsequente Umsetzung des Konzepts der funktionalen Modularisierung, sowohl auf der Steuerungs- als auch auf der Feldebene, lässt Druckmaschinen letztlich zu hybriden Gebilden werden, deren Komponenten sich frei kombinieren lassen. Die Maschinen können so den individuellen Anforderungen an die Produktion bestimmter Druckerzeugnisse angepasst werden. **MM**

Bild 3: Bedienmaske der Druckmaschinensteuerung.



Bilder: Eckelmann