

Aktuatoren am Bus

Wolfgang Nüssle, Dr. Claus Hellwig

Die Vielzahl und Vielfalt an Mustern, die heutige Strickmaschinen zu zaubern in der Lage sind, scheint unbegrenzt. Damit sich – entsprechend dem Entwurf des Textil-Designers – die richtigen Fäden zu den gewünschten Maschen finden, tun schnell bewegte Nadeln unermüdlich ihren Dienst. Zur Steuerung der Nadeln werden seit Jahren elektromagnetische Aktuatoren erfolgreich eingesetzt.



(Abb. Mayer ReCond)

EIN MARKT FÜR AKTUATOREN

Aktuatoren sind sowohl bei der Neuproduktion elektronisch gesteuerter Strickmaschinen als auch bei der Umrüstung vorhandener, mechanisch gesteuerter Maschinen auf Computersteuerung eine wesentliche Komponente. Die Ablösung mechanischer Muster-

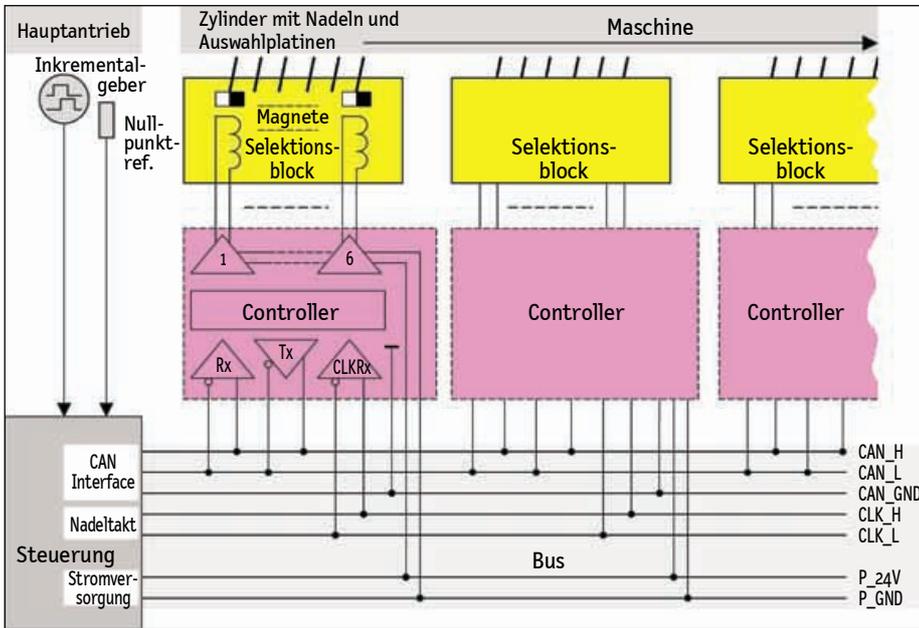
speicher durch elektronische Komponenten führt zu einer drastischen Zeitersparnis bei der Musterumstellung. Die Zeit raubende manuelle Umstellung z. B. der Mustertrommeln entfällt. Betrachtet man gleichzeitig den Trend zu schnell wechselnden und immer aufwändigeren Mustern in der

Textilbranche, ergibt sich ein großer Bedarf an elektronisch ansteuerbaren Aktuatoren.

Während die Strickmaschinen-Hersteller schwerpunktmäßig in Europa – insbesondere in Italien und Deutschland – und in Fernost vertreten sind, zeigt sich der Markt für Nachrüstungen (Retrofit) weit weniger konzentriert. Dieser Markt lebt von der langen Lebensdauer vorhandener Maschinen, einem regen Gebrauchtmaschinenhandel und dem mitunter zurückhaltenden Investitionsverhalten der Textilbranche. Nur etwa 15 % der Neuproduktion entfallen auf die teureren elektronisch gesteuerten Maschinen. Von Fall zu Fall ist daher die Nachrüstung eine kostengünstige Investitionsalternative. Insgesamt prägt die Nachfrage nach kompletten Systemlösungen, die neben den Elektromagneten auch die Einbauteile und die elektronische Steuerung bieten, mehr und mehr die Entwicklung der Aktuatoren.

VOM EINZELBAUELEMENT ZUM SYSTEM

Zur Erzeugung sehr feiner Stoffe ist im Strickzylinder einer Rundstrickmaschine eine hohe Nadel-dichte erforderlich. Die Nadeln werden durch feststehende Steuerkurven so bewegt, dass ein dort



zugeführter Faden durch Bildung neuer Maschen „angestrickt“ wird. Musterungseffekte bei Struktur oder Farbe lassen sich erzielen, wenn jede einzelne Nadel wahlfrei für diesen Bewegungsablauf mechanisch ein- und ausgeschaltet werden kann.

Um bei einer Belegung des Strickzylinders mit bis zu 28 Nadeln pro Zoll jede einzelne Nadel in dieser Weise steuern zu können, werden die Aktuatoren bei jedem Stricksystem in mehreren Ebenen gestaffelt angeordnet. In der Anfangszeit der Automatisierung von Strickmaschinen wurden Einzelbauelemente verwendet, die vom Maschinenbauer zu Baugruppen montiert und verdrahtet worden sind. Derartige Baugruppen als Aktuator komplett anzubieten, dabei Befestigungs- und Übertragungs-

teile einzusparen und einen Steckverbinder als zusammenfassende Schnittstelle zu schaffen, war Anfang der 90er Jahre ein erster Schritt zur angepassten Systemlösung.

STRICKEN VIA BUS

Für größere Maschinen mit bis zu 72 Strickssystemen stellt die sternförmige Verkabelung zu einer zentral angeordneten Steuerung noch nicht die optimale Lösung dar. Zur Strukturierung von Automatisierungssystemen haben sich in den vergangenen Jahren verschiedene Bus-Standards durchgesetzt. Der Bus als „durchgeschleiftes Leitungsbündel“ überträgt anstelle der direkten Treibersignale für jeden Aktuator über ein gezieltes Adressierungsverfahren nur noch die Steuerungsdaten. Damit ist eine Dezen-

tralisierung der Interface-Funktionen erreicht: Geeignete Controller erzeugen die Treibersignale vor Ort. Eine ausreichend dimensionierte Übertragungsrate des Busses sorgt für die Einhaltung der Echtzeitforderungen.

CAN-BUS VERBINDET SELEKTIONSBLÖCKE

Mit polarisierten Kleinmagneten als Einzelbauelementen, mit Selektionsblöcken als polarisierten Magnetsystemen und mit der Integration zur Systemlösung hat HARTING die Weiterentwicklung der Textilmaschinenindustrie aktiv begleitet. Bei Systemlösungen und Steuerungen kooperiert der HARTING-Geschäftsbereich Magnetsysteme unter anderem mit der CORONA Ingenieur-Gesellschaft für Systemtechnik, die spezielle Controller zum Anbau an HARTING-Selektionsblöcke, ein geeignetes Bussystem und die zugehörige Steuerung einschließlich Software entwickelt und produziert. Die Firma CORONA nimmt auch beim Kunden vor Ort den Umbau von mechanischen zu elektronischen Maschinen vor und garantiert den Service.

Das eigentliche Steuerungssystem basiert auf der Hardware des CAN-Bus. Allerdings wurde das Übertragungsprotokoll auf die Belange der Aktuatoren zugeschnitten, um die effektive Datenrate nicht durch ungenutzte Header- oder Rahmen-Informationen zu schmälern.





(Abb. Corona)

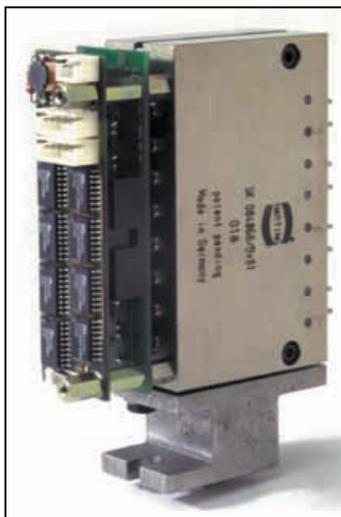
lern. Für den Anschluss weiterer CAN-Teilnehmer verfügt die Steuerung über eine optionale CANopen-Schnittstelle. Auf dem CAN-Bus werden die Daten bitseriell mit 500 kbit/s asynchron übertragen. Die übliche Leitungslänge von nicht mehr als 5 Metern je Maschine bietet bei maximal zulässigen 40 Metern (für 1 Mbit/s gemäß CAN-Spezifikation) eine hohe Übertragungssicherheit.

Neben den Daten zur synchronisierten Ausgabe an die Aktuatoren können interne Einstellparameter für die Controller übergeben werden. Die bidirektionale Übertragung ermöglicht außerdem die Rücksendung von Statusinformationen an die Steuerung. Stellt die eingebaute Datensicherung (CRC) einen Fehler fest, kann die Übertragung mehrfach wiederholt werden. Nicht korrigierbare Übertragungsfehler sind damit so gut wie ausgeschlossen.

TIMING UND SOFTWARE

An jeden Controller wird zusätzlich eine Versorgungsspannung von 24 V angeschlossen. Für die bistabilen Aktuatoren werden daraus je nach Maschinengeschwindigkeit 3 bis 5 ms lange bipolare Ansteuerimpulse erzeugt. Durch die sequenzielle Ansteuerung überlagern sich dabei die Lastströme mit einem Spitzenwert von 0,4 A zu einem maximalen Gesamtstrom von nur 1 A pro Selektionsblock.

Die Drehbewegung des Maschinenzylinders wird durch einen hochauflösenden Inkrementalgeber und einen Sensor zur Nullpunkt-Referenz verfolgt. Der hier gewonnene Takt zur Synchronisation der Aktuatoren gelangt von der Steuerung



über zwei zusätzliche Bus-Leitungen zu den RS485-Schnittstellen der Controller. Die Kopplung der Steuerung an den Maschi-

nenantrieb kann durch ein Analogsignal erfolgen, das den Drehzahl-Sollwert üblicherweise einem Frequenzumrichter vorgibt.

Mit Hilfe der Steuerungssoftware wird die Kommunikation mit dem Bedienpersonal ermöglicht. Sie dient dem Einstellen der Maschine, der Auswahl der Muster und sie liefert Meldungen über den Maschinen- und Produktionsstatus. Eine weitere wesentliche Software-Funktion ist die Konvertierung der Musterdaten – die in den diversen Dateiformaten der verschiedenen Rundstrickmaschinen-Hersteller vorliegen – in „angepasste Strickdaten“ zur Ansteuerung der Aktuatoren. Diese „Post-Prozessor-Funktion“ erlaubt es nahezu allen Maschinenherstellern, die vielfältigen Vorzüge des Aktuator-Systems von CORONA und HARTING zu nutzen.

WOLFGANG NÜSSLE ist Geschäftsführer der CORONA Ingenieur-Gesellschaft für Systemtechnik mbH in Beilstein, Deutschland. DR. CLAUDIUS HELLWIG ist Entwicklungsleiter im Geschäftsbereich Magnetsysteme der HARTING KGAA am Stammsitz Espelkamp.

Info-Fax 5007