

Intelligenz- und Performance-Sprung durch dezentrale Makro-Programmierung

– Makros im Servoverstärker steigern die Maschinen Performance um 20 % und senken die Systemkosten um bis zu 30 %

Dezentralisierung von Antriebsintelligenz ist in vielerlei Hinsicht sehr vorteilhaft für den Maschinendesigner. In den Kollmorgen Servoverstärkern S300 und S700 können sowohl SPS Funktionalitäten, wie Auswertung von Sensoren, als auch Motion Control Funktionen wie Camming oder Synchronisierung mit der integrierten Makrosprache und dem Programmierwerkzeug MacroStar dargestellt werden. Gegenüber Feldbus-Lösungen kann die Achse bis zu 12 mal schneller positioniert werden. Die leicht zu erlernende Makrosprache und die intuitive Entwicklungsoberfläche mit den zur Verfügung stehenden Funktionen ermöglichen eine schnelle, optimale Programmerstellung und Implementierung von erweiterten Antriebsaufgaben. Für einfache Anwendungen kann die Makrofunktionalität eine externe SPS ersetzen. Bei komplexen Anwendungen können zeitkritische oder häufig anzupassende Aufgaben in den Verstärker ausgelagert werden. Neben der damit erzielbaren, hohen Performance und Flexibilität erhöht die Makrolösung die Systemsicherheit, weil Komponenten, Steckverbindungen und Verkabelung eingespart werden. Die Antriebsaufgabe wird dort gelöst, wo die Bewegung stattfindet.

Die Makrosprache ist ein Firmware-Bestandteil der Kollmorgen Servoverstärker S300 und S700 und ermöglicht eine unabhängige, programmierbare Einzelachsen-Positionierung. Spezielle Funktionen für kundenspezifische Applikationen können mit strukturiertem Text ähnlich IEC 61131-3 programmiert werden. Hierbei unterstützt das Entwicklungswerkzeug MacroStar mit integrierten Variablen- und Befehlskatalogen den Maschinendesigner bei einer schnellen Programmierung. Makros sind vor Ort sehr einfach und schnell zu erstellen sowie leicht zu modifizieren, ohne das SPS-Programm anpassen zu müssen.

Die Programmausführung kann für zeitkritische Vorgänge in der 16 kHz Task erfolgen (62,5 µs). Feldbussysteme benötigen drei Systemtakte, um auf eine geänderte Vorgabe reagieren zu können. Somit ist z. B. ein sehr schneller Feldbus mit 256 µs Zugriffszeit (x3) um den Faktor 12 langsamer. Diese höchste Performance ermöglicht Camming Funktionen, Aufsynchrosierungsfunktionen, Schutzfunktionen und andere Funktionen für höchste Produktivität und Fertigungsgüte.

Dezentrale Intelligenz bedeutet auch erhöhte Sicherheit. Selbst wenn der steuernde Feldbus ausfallen sollte, kann ein Makroprogramm im Servoverstärker die Prozesse noch sicher steuern, so dass z. B. Achsen in sichere Positionen gefahren werden. Antriebsaufgaben für Einzelachsen können ebenso programmiert werden wie synchronisierte Funktionen für mehrere Achsen die über CAN verbunden sind.

Die mit MacroStar erstellten Anwendungsprogramme werden von dem jeweils installierten Servoverstärker S300 oder S700 ausgeführt. Diese Servoverstärker sind in der Lage, rotatorische Synchronmotoren, Asynchronmotoren, HF-Motoren, Gleichstrommotoren sowie rotatorische und lineare Direktantriebe zu steuern. Sie verwenden eine einheitliche Hochleistungsregelungselektronik. Die schnelle und präzise Strom-, Geschwindigkeits- und Positionsregelung gewährleistet, dass alle Achsen jederzeit optimal synchronisiert sind und kürzere Arbeitszyklen und somit erhebliche Produktivitätssteigerungen ermöglicht werden. Somit bietet Kollmogen als Kompetenanbieter auch ein einheitliches Servokonzept, was bei der Projektentwicklung, Installation und Inbetriebnahme Zeit und Geld spart. Die fein abgestufte Skalierung der Antriebsleistungen ermöglicht eine optimale Abstimmung auf die Anforderungen jeder einzelnen Achse eines Systems, was zu einer überragenden Gesamtmaschinenleistung führt.



Die Servoverstärker S300 und S700 von Kollmorgen verfügen über eine integrierte Makrosprache.
(Quelle: Kollmorgen Corporation)



Elektronisch gesteuerter Querschneider
(Quelle: Jakob Graphic Services)



Applikation Rollenoffsetdruck
(Quelle: Dr. Ralf V. Schüler, give4pr)

Mit geringem Programmieraufwand zur effektiven Prozessoptimierung

Die Bedeutung des Einsatzes eines derartigen SPS-Programmier-Tools lässt sich am folgenden Beispiel erkennen, und zwar bei einer nachträglich erforderlichen Anpassung in einer Einstecklinie. Den auf einem Transportkettensystem kontinuierlich erscheinenden, fertig gedruckten Zeitungsexemplaren wird automatisch ein Einleger zugeführt. Es zeigte sich im praktischen Ablauf, dass in der Sequenz der Zeitungen Lücken auftreten können, aber einer leeren Transportkette kein Einleger zugeführt werden darf.

Um Störungen oder sogar Unterbrechungen zu vermeiden, bot es sich an, über MacroStar unmittelbar und schnell ein kleines SPS-Programm, ein "Anti-Crash-Programm" zu erstellen. Diese nicht so aufwändige Maßnahme unterstreicht die Möglichkeiten, höchste Flexibilität und Produktionssicherheit zu erreichen. Zahlreiche ähnliche und anders gelagerte Praxisbeispiele wurden mit MacroStar gelöst. So können Regelkreise definiert werden, um z. B. Kräfte oder Drehmomente im Prozess konstant zu halten oder eine Druckregelung bzw. ein "Stehendes Pendel" aufzubauen. Außerdem lassen sich Technologiefunktionen wie "Fliegende Säge" oder spezielle Wicklungszähler programmieren.

Immer wenn komplexe Bewegungsabläufe in zyklisch laufenden Maschinen aufeinander abgestimmt werden müssen, bedarf es des Einsatzes von Kurvenscheiben. Mechanische Lösungen bieten zu wenig Freiheitsgrade und werden den Anforderungen moderner Hochleistungsmaschinen nicht gerecht. Daher erhalten elektronische Kurvenscheiben den Vorzug. Sie definieren die Bewegungsabhängigkeit zwischen Leit- und Folgeachse und dienen u. a. zur Abbildung von Geschwindigkeitsprofilen oder bestimmter zu berücksichtigender Kennlinien. Der komplette Bewegungsablauf wird im S300 bzw. S700 gesteuert. Über die Software MacroStar können diese elektronischen Kurvenscheiben unter Verwendung einer Tabelle, der so genannten Stützpunkttabelle, erstellt werden. D. h. es sind die Master- und Slavepositionen in eine zweiseitige Tabelle einzugeben. Zusätzlich können Parameter, wie z. B. Art der Interpolation zwischen Kurvenstützpunkten oder Skalierung der Kurvenscheibe festgelegt werden. Die Kurvenscheiben lassen sich auch sehr schnell auf Knopfdruck verändern. Beim Wechsel auf ein anderes Produkt erfolgt der Formatwechsel der Maschine in Millisekunden. Dem Maschinenhersteller bietet dies eine hohe Flexibilität bei der Lösung der Applikation. Die Maschinenverfügbarkeit wird deutlich erhöht.

Einfache Implementierung und Programmierung

Die Programmierung erfolgt in Anlehnung an die Programmiersprache "Strukturierter Text" nach IEC 61131-3. Das MacroStar Entwicklungstool unterstützt den Programmierer bei Programmsteuerung, Umgang mit Konstanten, Variablen, Operatoren sowie Subroutinen und der Definition der Laufzeitumgebung. Darüber hinaus werden spezielle Befehle zur Motion-Definition, wie Beschreibung von Kurvenscheiben, Fahraufträge, Referenzfahrten, Tippbetrieb starten, Bewegung beenden usw. zur Verfügung gestellt. Das fertige Programm wird im Flash-Speicher (60 KB) des Servoverstärkers gespeichert und einmalig automatisch während der Startphase kompiliert, wodurch ein schnellstmöglicher Programmablauf sichergestellt wird.

Die MacroStar Programmieroberfläche präsentiert sich dem Anwender in einem modernen Design mit einer guten Übersichtlichkeit, dazu Flags mit Befehlsbeschreibung und Bibliotheken mit Drag & Drop Funktionen. So können per Drag & Drop Makrovariable wie Ein-/Ausgänge oder CAN-Kommunikation für Mehrachssysteme, ASCII-Kommandos, Makrofunktionen z. B. Filter oder Debugger mit Sprungfunktion sowie Beispielprogramme (Kurvenscheibe, Fliegende Säge etc.) genutzt werden.

Kollmorgen bietet hier eine breite Unterstützung mit diversen Beispielprogrammen, erstellt kundenspezifische Makroprogramme und verfügt über ein entsprechendes Schulungsprogramm. Mit der flexiblen MacroStar SPS on Board integriert Kollmorgen in seine Servoverstärker ein sehr effizientes Programmierwerkzeug, das ohne zusätzliche Hardware eine schnelle, flexible und kundenspezifische Lösung für viele Anwendungen bietet und dem Maschinenhersteller hilft, seine Systemkosten erheblich zu reduzieren.

Dieser Beitrag erschien
im **SPS-Magazin 8 / 2012** unter "Servoverstärker mit dezentraler Makro-Programmierung"
sowie als Kollmorgen-Whitepaper
"Intelligenz- und Performance-Sprung durch dezentrale Makro-Programmierung"