

Vorzügliche Kombination

Vorteile von dezentraler Nockenschaltwerk-Architektur und zentraler Programmierung



Die Anforderungen an industrielle Steuerungssysteme fallen je nach gegebener Aufgabenstellung sehr unterschiedlich aus. Deswegen haben sich für verschiedene Branchen und Anwendungen unterschiedliche Steuerungskonzepte und Architekturen etabliert. Deshalb bieten Steuerungshersteller ihren Kunden heutzutage ausgehend von der grundlegenden Unterscheidung zwischen zentraler und dezentraler Steuerungsarchitektur über immer feinere Abstufungen und Zwischenschritte sehr differenzierte Produktportfolios an.

■ Hartmut Rüdele, Stefan Gutermuth

Hartmut Rüdele

ist Wissenschaftler im deutschen Forschungszentrum von ABB in Ladenburg

T +49/6203/716166

hartmut.ruedeled@de.abb.com

Stefan Gutermuth

ist Teamleiter Kundenspezifische Entwicklung bei ABB Stotz-Kontakt in Heidelberg

Tel +49/6221/701-1163

stefan.gutermuth@de.abb.com

Neben den reinen technischen Kenn-
daten der Steuerungskomponenten
wie beispielsweise Reaktionszeit sind
für Anwender zunehmend Überlegungen zur
effizienten Programmierung, Konfiguration
und Inbetriebnahme entscheidend. Die ideale
Steuerungslösung erfüllt deswegen einerseits
die jeweils technischen Notwendigkeiten
und erlaubt dem Anwender zusätzlich ein
effizientes und nach Branchenstandard
intuitives Anlagen-Engineering. Ein wichtiger
Schritt in

diese Richtung ist die Benutzung von vorgefertigten und abgeschlossenen Einheiten bei der Erstellung von Steuerungsprogrammen und -konfigurationen. Dies zeigt sich beispielsweise durch die zunehmende Verwendung von Funktionsbausteinen in den SPS-Programmiersprachen nach IEC 61131-3. Ein weiterer Schritt zur Verringerung der Engineering-Zeit ist die Verwendung von herstellerübergreifend standardisierten Software-Modulen zur Erstellung häufig vorkommender Aufgaben in Steuer-

rungsprogrammen. Hierzu hat sich speziell im Bereich der Fertigungsautomatisierung und Bewegungssteuerung der Einsatz von Bausteinen nach PLCOpen-Standard bewährt. PLCOpen definiert Funktionsbausteine zur Generierung ein- und mehrachsiger Bewegungen sowie ein Regelwerk zur Beschreibung der Bewegungsübergänge und Fehlerbehandlung.

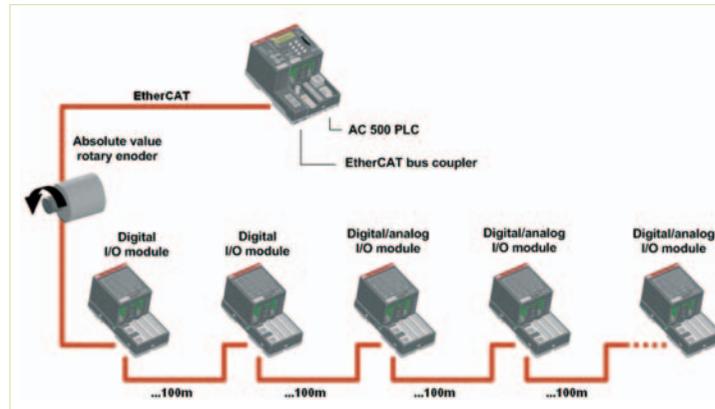
Aufgrund des konsistenten Aufbaus und der Flexibilität des Standards lassen sich schnell und übersichtlich Steuerungsprogramme entwickeln. Die starke Verbreitung des Standards erlaubt die Verwendung von Steuerungen unterschiedlicher Hersteller ohne großen Schulungsaufwand.

Eine häufig genutzte Anwendung im Bereich der Fertigungsautomatisierung ist das elektronische Nockenschaltwerk. Dieses besteht aus einer beliebigen Anzahl von elektronischen Nocken, die entsprechend ihrem konfigurierten Ein- und Ausschaltwinkel und dem erfassten Winkel eines Drehgebers digitale Ausgänge aktivieren oder deaktivieren. Durch die Zuordnung mehrerer Nocken auf einen gemeinsamen digitalen Ausgang kann analog zum mechanischen Pendant eine Nockenspur erzeugt werden.

Vorteile dieses Schaltwerks gegenüber mechanischen Lösungen sind die einfache Änderung und Erweiterung der Nockenkonfiguration sowie der reduzierte Wartungsaufwand. Häufige Anwendungsbeispiele elektronischer Nockenschaltwerke finden sich vor Allem in den Bereichen des Maschinenbaus, in denen Abläufe hochdynamisch und synchron zu einer rotierenden Mechanik ausgelöst werden.

Busmodule für die Steuerung

Zur Unterstützung seiner Kunden mit derartigen Anwendungen hat ABB Stotz-Kontakt eine neue Generation von Busmodulen für die SPS-AC500-Plattform entwickelt. Diese Modu-



Typische Struktur eines dezentralen elektronischen Nockenschaltwerks

le basieren auf EtherCAT und ermöglichen so die Realisierung sehr schneller dezentraler Nockenschaltwerke. Für Anwendungen, bei denen weniger die Optimierung der Buskoppler auf hochdynamische Schaltvorgänge sondern die Unterstützung komplexer und flexibler Feldbusstopologien im Vordergrund steht, können auch Busmodule mit Profinet-IO-Kommunikation eingesetzt werden. Über diese Busmodule kann darüber hinaus parallel reguläre Ethernet-Kommunikation betrieben werden.

Der Busmaster ist als Kommunikationsmodul der AC500 SPS ausgeführt. Der erste Teilnehmer im Bus ist ein Drehgeber mit EtherCAT-Schnittstelle, der den Absolutwert der Winkellage einer rotierenden Mechanik überträgt. Diesem nachgeordnet sind bis zu 254 Busmodule. Die Busmodule umfassen entweder nur digitale Ein- und Ausgänge oder beinhalten wahlweise auch analoge Ein- und Ausgänge, die für alle gängigen Signaltypen konfiguriert werden können. Pro Busmodul können bis zu 16 Nockenspur mit insgesamt bis zu 32 Nocken genutzt werden.

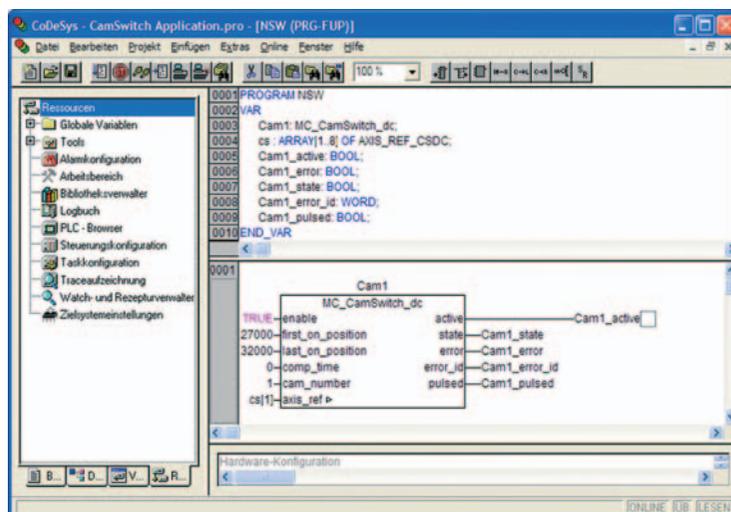
Zudem wird die räumliche Beschränkung traditioneller zentraler elektronischer (oder gar mechanischer) Nockenschaltwerke durch die dezentrale Systemstruktur überwunden, da die

Entfernung zwischen den einzelnen Busmodulen bis zu 100 m betragen kann. Somit können räumlich verteilte Anwendungen einfach realisiert werden. Ein weiterer Vorteil dieser dezentralen Lösung ist der kostengünstige Aufbau. Trotzdem wird durch das Nockenschaltwerk eine geringe Reaktionszeit erzielt. Beispielsweise werden die Nockenspur bei 40 eingesetzten Busmodulen immer noch mit einer Genauigkeit von $\pm 140 \mu\text{s}$ geschaltet. Dies erlaubt hochgenaue und dynamische Anwendungen wie sie beispielsweise bei der Produktion von PET-Kunststoffflaschen benötigt werden.

Zentrales Engineering des Schaltwerks

Trotz der großen Anzahl an möglichen Busmodulen ist dennoch eine einfache zentrale und übersichtliche Parametrierung der Nocken möglich. Das Engineering des gesamten Nockenschaltwerks geschieht zentral im IEC61131-konformen Programmiersystem der AC500. Hierzu werden PLCOpen Funktionsbausteine vom Typ MC_CamSwitch angelegt und parametrierbar. Dadurch werden die Nocken einem bestimmten Busmodul zugeordnet und mit allen relevanten Schaltinformationen versehen. Diese umfassen neben den Ein- und Ausschaltwinkeln (in $0,01^\circ$) der Nocken auch eine Totzeitkompensation. Hiermit kann den Nocken bei bekanntem Zeitverhalten nachgeordneter Aktoren ein entsprechender zeitlicher Vorhalt zugewiesen werden.

Die Zusammenfassung mehrerer Nocken zu einer Nockenspur erfolgt in einem grafischen Editor, über den auch die Parametrierung der Busmodule erfolgt. Das dezentrale Nockenschaltwerk kann also zentral konfiguriert werden und vereint somit die hohe Genauigkeit und Dynamik eines dezentralen Systems mit dem effizienten Engineering eines zentralen Systems.



Engineering des Nockenschaltwerks

Weiterführende Infos auf www.AuD24.net

more @ click **AD068251**