

Weniger Kosten und mehr Leistung durch den Einsatz digitaler Bussysteme

Josh Jensen, Product Line Manager
Kollmorgen
Santa Barbara, CA

Welche Vorteile bietet der Einsatz von digitalen Bussen für die Antriebssteuerung in Anwendungen für den Maschinen- und Roboterbau?

Das Maschinendesign über ein digitales Netzwerk hat zahlreiche Vorteile gegenüber separaten Verbindungen, bei denen +/-10-V-Servosignale sowie einzelne digitale und analoge E/A-Signale mit einer zentralen Steuerung verbunden sind.

Digitale Netze bieten eine hohe Systemüberschaubarkeit und unterstützen oft die Fehlerbehebung und Diagnose für Geräte vom Netzwerkmaster aus. Anstelle eines einzelnen Störungssignals, das über einen bestimmten E/A-Punkt verdrahtet ist, wird die Störungsinformation über das Netzwerk übertragen, um mit einem zentralen Softwarewerkzeug gerätespezifische Daten bereitzustellen. In SynqNet™ können zum Beispiel mit der Funktion „Node Status“ (Knotenstatus) gerätespezifische Fehlercodes zurückgegeben werden, was die Fehlerbehebung deutlich beschleunigt und die Softwareportabilität verbessert.

Moderne digitale Netzwerke tragen durch weniger Kabel und einfachere Verbindungen zwischen der Systemsteuereinheit und den Netzwerkgeräten zur Kostensenkung bei. In Netzwerken mit handelsüblicher 10/100/1000 BaseT-Technologie können pro Motor Dutzende von Kabeln durch ein CAT6-Standardkabel ersetzt werden. Die Software kann anhand von Prüfsummenregistern und Watchdog-Timern den Gerätezustand und die Integrität der Leitungen überwachen.

Schnelle Motion-Bussysteme mit geringem Jitter und schnellen Aktualisierungsraten ermöglichen hochentwickelte Regelungen für komplexe mechanische Systeme und bieten dennoch die Vorteile der reduzierten Verkabelung und Diagnostik. In langsameren Netzwerken reicht die Bandbreite nicht aus, um komplexere Steuerungsanforderungen für Portale und Robotertechnik zu unterstützen, die eine Querkopplung oder MIMO-Steuerung erfordern.

Schnelle digitale Motion-Busse können die Betriebskosten durch netzwerkweite Diagnostik, Upgrades und Wartung senken. SynqNet unterstützt zum Beispiel den Download der Firmware sowie der Gerätekonfiguration auf Remote-Knoten.

Was sind die größten Herausforderungen?

Die Erstintegration der Maschine mit digitalen Bussen kann komplexer als eine traditionelle diskrete Verkabelung sein. Techniker können zur Fehlersuche kein Oszilloskop an ein diskretes Signal anschließen. Für die Integration und Validierung der Steuerungssoftware und der verschiedenen Netzwerkgeräte ist in der Regel der Maschinenbauer verantwortlich.

Einige Motion-Busse erfordern eine aufwendige Netzwerk- und Datenpaketkonfiguration, um das Netzwerk leistungsoptimiert einzurichten. Dies kann zu langen Evaluierungs- und Validierungszyklen führen.

Die eng mit der Integration verbundene Interoperabilität von Geräten ist bei Motion-Bussen oft ein Problem. Die Netzwerkimplementierung kann variieren. Je nach Netzwerk werden unterschiedliche Validierungs- und Interoperabilitätsprüfungen durchgeführt.

Das kann zu Verzögerungen und Kosten führen, da Unterschiede möglicherweise nicht offensichtlich sind, wenn zwei Geräte mit vermeintlich derselben Spezifikation ausgewählt wurden. Dies ist einer der Hauptgründe dafür, dass Kollmorgen ein SynqNet-Interoperabilitätslabor führt, um kontinuierlich Kombinationen aller Geräte zu prüfen.

Unterstützung bei Netzwerkproblemen und Funktionserweiterungen zu erhalten, kann zum Problem werden, wenn der Lieferant des Motion-Bussystems keinen Einfluss auf die Spezifikation hat. Wenn zwei Geräte die Spezifikation eines Fremdherstellers oder eine unabhängige Spezifikation unterschiedlich interpretieren, wer kann das Problem lösen?

Muss die digitale Steuerung aus Sicherheits-, Geschwindigkeits- oder anderen Gründen durch eine festverdrahtete Steuerung ergänzt werden?

Gut ausgelegte Motion-Netzwerke verwenden Slave-Logik, um Geschwindigkeitsprobleme wie bei der Lageerfassung oder Synchronisierung zu lösen. Die Netzwerkkommunikation in Echtzeit und die Taktsynchronisation zwischen den Knoten ermöglicht die Highspeed-Koordination zwischen verteilten Geräten. SynqNet unterstützt beispielsweise die Positionserfassung und lagegeregelter Ausgänge über Netzwerkknoten mit einer Latenz von <50 ns, auf +/-1 Zähleinheit genau.

Eine redundante festverdrahtete Steuerung für die elektrische Sicherheit ist für viele Systeme wichtig. Digitale Netzwerke integrieren jedoch zunehmend Sicherheitsfunktionen wie redundante Kommunikationskanäle, um Netzwerkausfälle im Fall von Hardware- oder Kabelstörungen zu vermeiden. Einige digitale Netzwerke unterstützen auch die funktionale Sicherheit über dieselbe Leitung.

Was hält Maschinen- und Roboterhersteller davon ab, von einem festverdrahteten auf einen digitalen Bus umzustellen?

Manche Maschinen- und Roboterhersteller scheuen sich wegen bestehender Systeme oder einzelner Geräte, auf einen digitalen Bus aufzurüsten. Insbesondere, wenn selbst entwickelte Hardware oder Software verwendet wird, kann die Aufrüstung auf einen digitalen Bus schwierig sein.

Auch die Komplexität der Aufgabe und Unsicherheiten bei der Implementierung von digitalen Netzwerken können Steuerungstechniker von der Aufrüstung abhalten.

Zudem können unvollständige oder eingeschränkte Funktionssätze, Leistungseinschränkungen und der Mangel an verfügbaren Geräten die Maschinenbauer veranlassen, auf digitale Netzwerke zu verzichten.

Anwendungsübersicht:

Die Eastman Machine Company, ein führender Fräsmaschinenhersteller, prüfte Alternativen zu ihrem damaligen System, um die beste Lösung für ihre nächste Maschinengeneration zu ermitteln. Eastman musste die kosteneffizienteste Möglichkeit finden, um die Leistung und Zuverlässigkeit seiner Maschine zu erhöhen und gleichzeitig den Zeit- und Kostenaufwand für Reparaturen von Maschinen beim Kunden zu minimieren.

Robotic System Integration (RSI), ein Fachhändler für PC-basierte vernetzte Motion-Control-Systeme und Partner von Eastman, schlug eine Lösung auf der Netzwerkebene vor, bei der ein digitales Motion-Netzwerk für die Maschinensteuerung verwendet wird.

Die vorherigen Maschinen waren Analogsysteme mit umfangreicher Verkabelung. An jeder Maschine gab es 14 bis 20 verschiedene Kabelarten wie Leistungskabel, serielle Kabel für den Steuerungs-E/A und kundenspezifische Kabel für diskrete E/A. Da sich die analogen Motion-Controller und Verstärker in einem gekapselten Steuerkasten außerhalb der Maschine befanden, wurden über 300 m Kabel benötigt, um die langen Kabelverbindungen zwischen dem Steuerkasten und der Maschine herzustellen.

Eastman wollte die Anzahl der Kabel für seine Maschine und damit das Potenzial für Kabeldefekte beim Kunden reduzieren. Eastman entschied sich für SynqNet, ein volldigitales Motion-Netzwerk, das speziell für Hochleistungs-Antriebsanwendungen ausgelegt ist.

Durch die Übertragung über ein volldigitales Netzwerk und Nutzung der hohen Datenbandbreite kann Eastman jetzt die gesamte Steuerung auf der Systemebene über SynqNet ausführen und ein einzelnes Netzwerk zur Unterstützung der Antriebssteuerung und der E/A nutzen. SynqNet hat Eastman auch die Flexibilität verschafft, ein Motion-Netzwerk mit zentraler Steuerung und verteilter Hardware zu konfigurieren, sodass E/A-Module zur Verkürzung von Kabellängen an besser geeigneten Positionen aufgestellt werden konnten. Als Ergebnis konnte Eastman die Gesamtlänge der verwendeten Kabel um 80 % reduzieren.

WISSENSWERTES ÜBER KOLLMORGEN

Seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 1916 haben die innovativen Antriebslösungen von Kollmorgen große Ideen verwirklicht, die Welt ein wenig sicherer gemacht und die Lebensqualität der Menschen verbessert. Kollmorgen ermöglicht die kontinuierliche Entwicklung von richtungsweisenden Lösungen, die in Sachen Leistung, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit unübertroffen sind. Entscheidend hierbei sind erstklassiges Know-how im Bereich Antriebssysteme und -komponenten, branchenführende Qualität und umfassende Fachkenntnis in der Verbindung und Integration von Standard- und maßgefertigten Produkten. Dies bietet Maschinenbauern weltweit einen wichtigen Wettbewerbsvorteil und deren Endkunden das beruhigende Gefühl, sich auf die fertige Applikation jederzeit verlassen zu können. – Weitere Informationen: www.kollmorgen.com/deu | think@kollmorgen.com.