

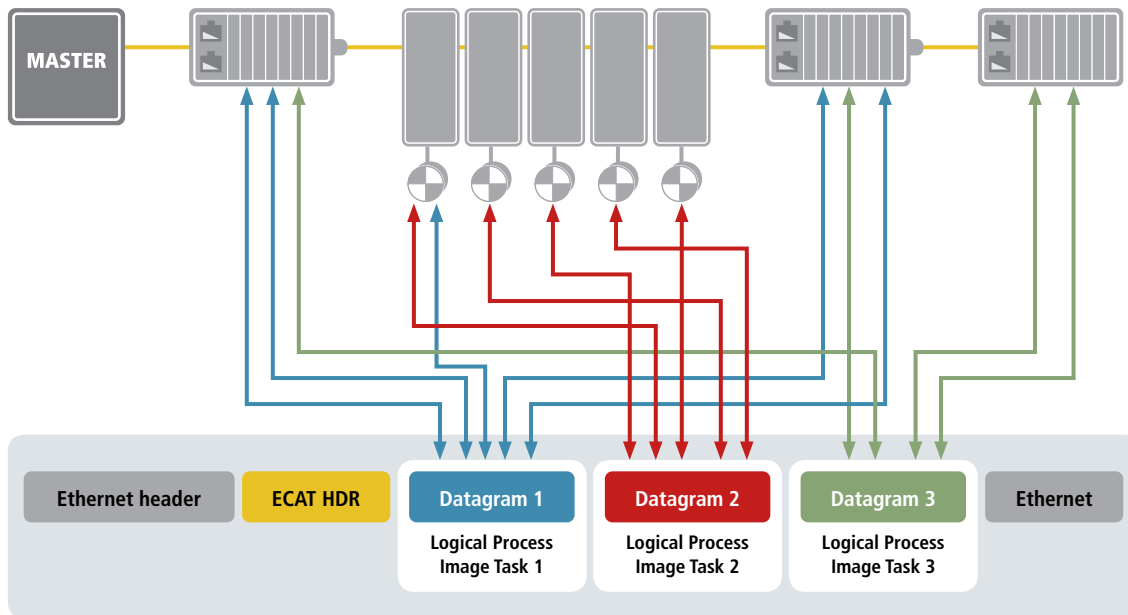
Feldbuswahl: Explizit oder implizit?

Martin Rostan, Executive Director
EtherCAT Technology Group, Nürnberg

Kaum zu glauben aber wahr – das Kommunikationsnetzwerk ist die wichtigste technologische Komponente einer Maschinen- oder Anlagensteuerung, bestimmt es doch die komplette Steuerungsarchitektur: Langsame Netzwerke erfordern, dass schnelle Regelkreise in dezentralisierten Geräten geschlossen werden, wohingegen mit Hochleistungsnetzwerken sowohl zentralisierte als auch dezentralisierte Architekturen verwendet werden können. Des Weiteren bietet ein weit verbreitetes Netzwerk die Freiheit, Komponenten von einer Vielzahl von Anbietern zu wählen. Dagegen wird man bei einem Netzwerk, welches von einem einzigen Automatisierungsriesen dominiert wird, häufig faktisch auf die Produkte eben dieses Riesen reduziert: Steuerungen Dritter für das Netzwerk gibt es kaum, und Slave-Geräte Dritter werden vom Netzwerkkonfigurationsstool des dominanten Herstellers oft nicht hinreichend unterstützt.

EtherCAT[®]
Technology Group





Das einzigartige Funktionsprinzip von EtherCAT: Prozessdaten werden „on the fly“ eingefügt und entnommen.

Wie also gehen Systemintegratoren oder Maschinenbauer nun bei der Wahl ihres Kommunikationsnetzwerks, sprich ihres Feldbussystems vor? Wir gehen davon aus, dass die Mehrheit der Nutzer den Feldbus überhaupt nicht aktiv auswählt – man entscheidet sich für gewöhnlich für den Steuerungsanbieter und welches Bussystem auch immer dieser favorisiert, wird dann den Ausschlag geben. Für die Wahl des Anbieters hingegen gibt es meist zahlreiche Gründe.

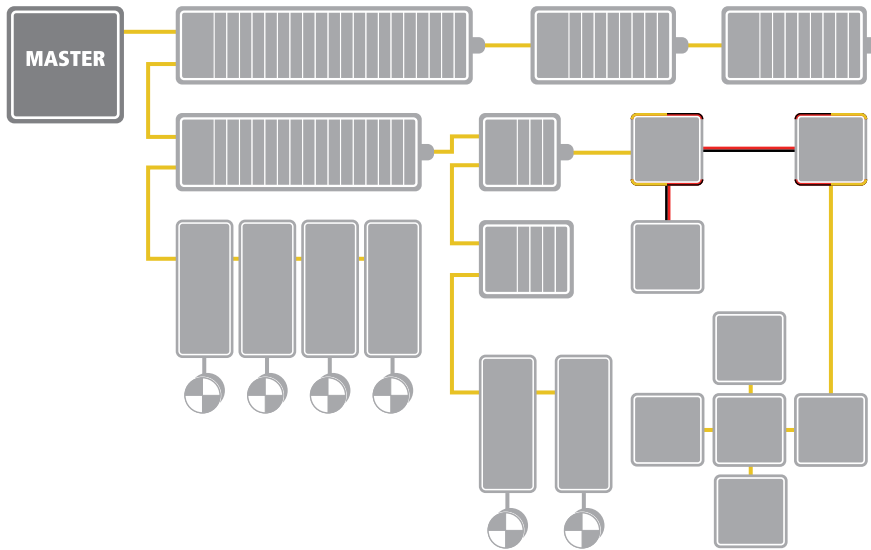
- Ein sehr verbreiteter Grund: Geschichte – „Wir haben schon immer dessen Produkte verwendet.“ oder „Unser Applikationscode ist in der Programmiersprache dieses Anbieters geschrieben und wir können den Aufwand zur Übertragung des Codes nicht rechtfertigen.“
- Ein weiterer Grund: Kundenpräferenz – „Unsere Kunden wollen, dass wir diese Plattform nutzen, damit ihre Wartungsteams mit der Maschine umgehen können.“
- Auch die lokalen Verkaufs- oder Applikationsingenieur-Teams des Anbieters spielen eine sehr wichtige Rolle: „Ich bin mit dem Support des Anwenders zufrieden, d. h. er ist jederzeit erreichbar und die Leute dort wissen, wovon sie sprechen.“

- Und auch die Reputation des Anbieters ist von Bedeutung: „Mein Anbieter ist Technologieführer, d. h. er bietet innovative Technologie, welche mir einen Vorsprung gegenüber meiner Konkurrenz sichert.“ oder „Die sind so groß, die müssen gut sein.“
- Und natürlich viele andere typische Faktoren, die auch in die Entscheidung mit einbezogen werden: der initiale Preis (oft wichtiger als die Gesamtbetriebskosten), Qualität, Nutzerfreundlichkeit, Performance, und ja, sogar Design.

Hohe Leistung führt zu breit aufgestellter Unterstützung

Wie jedoch steht es mit den Nutzern, die die Bewertung ihres Steuerungssystems damit beginnen, die Bustechnologie selbst als Schlüsselkomponente ihres Systems zu betrachten? Normalerweise sind das die Nutzertypen, welche von den Feldbusorganisationen vorrangig adressiert werden.

Und wir stellen fest, dass EtherCAT für eben diese Nutzer schnell eine Favoritenrolle einnimmt: Das einzigartige Funktionsprinzip ist überzeugend und macht EtherCAT zur ersten Wahl. Bei EtherCAT werden die Ethernet-Telegramme



Die Topologieflexibilität von EtherCAT vereinfacht Planung und Installation

„on-the-fly“, d. h. im Durchlauf verarbeitet, wodurch die Frames so gut wie gar nicht verzögert werden. Ein EtherCAT-Frame enthält sowohl die Sende- als auch die Empfangsdaten für viele Geräte, wodurch die nutzbare Datenrate auf über 90 % steigt.

Die daraus resultierende höhere Leistung führt zu effizienteren Maschinen. Dank EtherCAT ist die höhere Rechenleistung eines Industrie-PC für die Applikation tatsächlich verfügbar, und schnellere Steuerungen regeln genauer und führen damit zu präziseren Produkten. Die Firma Husky beispielsweise, ein führender Hersteller von Spritzgießmaschinen, berichtet, dass es mit EtherCAT möglich war, die Teiletoleranz und dadurch in der Folge die Wandstärke von Plastikbechern, welche ihre Maschinen herstellen, zu reduzieren. Im Ergebnis spart dies den Kunden von Husky Materialkosten im sechsstelligen Bereich.

Aber nicht nur Systeme mit schnellen Regelkreisen profitieren von schnellerer Kommunikation. In vielen Applikationen gibt es sogenannte Transitionen oder Weichschaltbedingungen: Eine Aktion wird erst dann initiiert, wenn die vorhergehende Aktion als abgeschlossen zurückgemeldet ist. Die Bearbeitung eines Teils wird gestartet, nachdem dessen Ankunft gemeldet ist, der Zylinder seine Endposition oder der Druck eine bestimmte Schwelle erreicht hat. Mit einem schnelleren Netzwerk werden diese Wartezeiten reduziert und der Durchlauf der Maschine oder Anlage gesteigert. Eine Steigerung der Effizienz um ein paar Prozentpunkte kann so ganz einfach erreicht werden.

Die oben genannten Nutzer verstehen auch, dass EtherCAT nicht nur schnell, sondern auch sehr präzise ist: Mithilfe des Synchronisierungsmechanismus der im System verteilten Uhren, den sogenannten Distributed Clocks (DC), können

Messwerte synchron abgetastet und Ausgänge netzwerkweit synchron gesetzt werden – mit einem Jitter, der deutlich unter einer Mikrosekunde liegt. Diese Genauigkeit ist ideal für synchronisierte Antriebssteuerungsapplikationen und für die Integration von Messaufgaben innerhalb desselben Netzwerks.

Dazu ist EtherCAT sehr vielseitig: Master/Slave-, Slave/Slave- und Master/Master-Kommunikation werden unterstützt. Überzeugend ist auch, dass EtherCAT kostengünstig ist: Auf der einen Seite gibt es die in Software implementierten Master auf Standard-Ethernet-Ports, auf der anderen Seite die hoch integrierten und dennoch kostengünstigen Slave-Controller-Chips. Bei der Verkabelung kann man ebenfalls Geld sparen, da EtherCAT weder Switches noch andere aktive Infrastrukturkomponenten erfordert und Standard-Ethernet-Kabel und -Stecker nutzt. Sogar der Engineering-Aufwand ist geringer, da kein Netzwerk-Tuning erforderlich ist. Und weil die Diagnoseeigenschaften von EtherCAT exakte Fehlerlokalisierung bieten, wird auch die Zeit zur Fehlerbehebung reduziert.

Neben kostengünstigen Chips und Hardware ist es wichtig, einen weiteren entscheidenden Faktor von EtherCAT zur Reduzierung von Komponentenpreisen zu beachten: Die hervorragende weltweite Akzeptanz der Technologie, welche zu einer großen Produktauswahl führt und folglich Wettbewerb unter den Anbietern mit sich bringt.

Flexibilität und Offenheit erhöhen Funktionalität

Wer EtherCAT nutzt, profitiert auch von der flexiblen Topologie, welche die Planung und Installation des Netzwerks vereinfacht. EtherCAT-Netzwerke haben praktisch keinerlei Begrenzung hinsichtlich der Topologie: Linie, Stern, Baum,

redundanter Ring und sämtliche Kombinationen daraus mit einer praktisch unbegrenzten Zahl an Knoten pro Segment. Sogar drahtlose Technologien können integriert werden und die Hot-Connect-Funktion erlaubt es Nutzern, Knoten oder ganze Netzwerksegmente im laufenden Betrieb an- und abzukoppeln.

Systemintegratoren und Maschinenbauer wollen nicht nur die Verkabelung ihres Systems vereinfachen, sondern auch zunehmend funktionale Sicherheit in ihre Steuerungsarchitektur integrieren. Früher wurden Sicherheitsfunktionen getrennt vom Automatisierungsnetzwerk entweder elektromechanisch oder unter Nutzung eines speziellen Sicherheitsbussystems umgesetzt. Safety-over-EtherCAT (FSoE) hingegen erlaubt, dass sicherheitsbezogene Kommunikation sowie Steuerungskommunikation auf demselben Netzwerk stattfinden, was neue innovative Sicherheitslösungen ermöglicht.

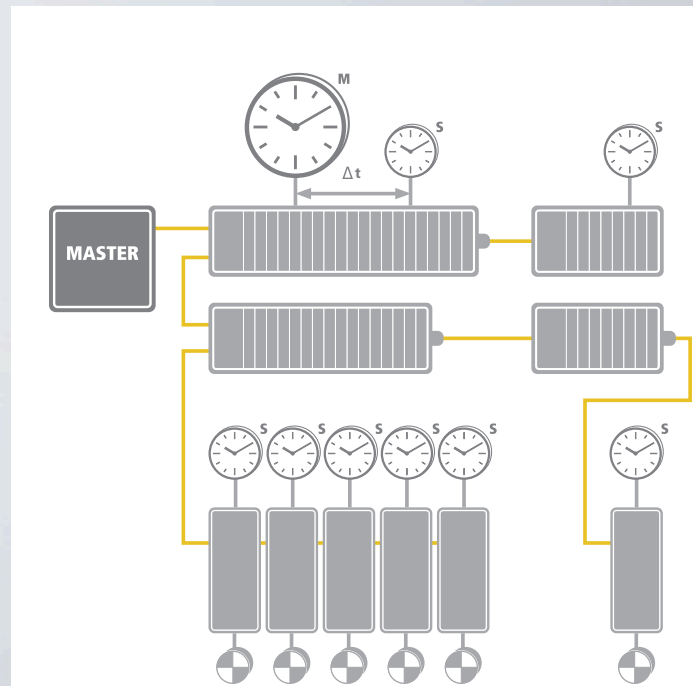
Für zahlreiche potenzielle Nutzer erscheint die Migration vom alten Bussystem hin zu EtherCAT schwierig. EtherCAT wirkt dem mit einer großen Auswahl an Feldbus-Gateways entgegen. Mit diesen Komponenten kann man bestehende Geräte mit herkömmlicher Feldbusverbindung in ein EtherCAT-Netzwerk integrieren und Schnittstellen zu benachbarten oder überlagerten Systemen schaffen. Die Migration von früheren Technologien ist problemlos und gleichzeitig werden die bisherigen komplexen Schnittstellenanforderungen der zentralen Steuerung vermieden: Andere Systeme werden nicht mehr über PCI, cPCI, PCIe, etc., sondern einfach via EtherCAT eingebunden.

In EtherCAT-Netzwerken entfällt zudem die manuelle Adresseinstellung mittels Dip-Switch, Drehwahlschalter oder Konfigurationstool bei jedem Gerät, da die Adressen beim Hochlauf automatisch zugewiesen werden. Sogar wenn Geräte später hinzugefügt werden, können die Originaladressen beibehalten werden – EtherCAT-Master können auch automatische Topologieerkennung unterstützen, wodurch sie die tatsächliche Netzwerkkonfiguration mit derjenigen, die vom Applikationsprogramm erwartet wird, vergleichen können. Nach dem Geräte-austausch können alle Parameter automatisch heruntergeladen werden.

Bei der Wahl eines Feldbusnetzwerks bedeutet echte Offenheit eine zukunfts-sichere Implementierung. Das bringt mit sich, dass beinahe jede Feldbus- und Ethernet-Technologie von sich behauptet, „offen“ zu sein. Bei EtherCAT bedeutet Offenheit nicht nur internationale Standardisierung (IEC, ISO) und die Verfügbarkeit von Master- und Slave-Software sowie Chips von verschiedenen Anbietern. Es bedeutet auch kostenlosen Implementierungssupport, klare Interoperabilitätsrichtlinien, Master- und Slave-Implementierungen für eine große Anzahl an Betriebssystemen und Controllern, Offenheit der Konfigurationstools (inklusive Geräte Dritter) und Spezifikationen auch für die Applikationsschnittstellen. Die EtherCAT-Technologie ist nicht nur voll Ethernet-kompatibel, sondern sie zeichnet sich auch besonders durch Offenheit „by Design“ aus: Das Protokoll kann andere Ethernet-basierte Dienste und Protokolle auf dem gleichen physikalischen Netzwerk transportieren. Diese werden über das EtherCAT-Protokoll getunnelt, sodass die Echtzeiteigenschaften nicht beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund können sämtliche Internettechnologien auch in der EtherCAT-Umgebung genutzt werden: integrierte Webserver, E-Mail, FTP-Transfer, etc.

Eine Antwort für alle Nutzer

Wir beobachten, dass beide Nutzergruppen – diejenige, welche ihre Entscheidung für ein Netzwerk auf die Wahl ihres Steuerungsanbieters stützt, und die, welche die Bustechnologie selbst genauer betrachtet – zunehmend auf EtherCAT setzen. Zusammengefasst zeichnet sich EtherCAT durch herausragende Performance, sehr einfache Verkabelung und Offenheit gegenüber einer großen Anzahl an Geräten und anderen Protokollen aus. EtherCAT setzt die Performance-Standards und bietet dank Ethernet und Internettechnologien optimale vertikale Integration. Mit EtherCAT gehören Topologieeinschränkungen der Vergangenheit an – und teure Infrastrukturkomponenten werden überflüssig.



Präzise netzwerkweite Synchronisation mit dem Distributed-Clock-Mechanismus

weitere Infos unter:

www.ethercat.org

EtherCAT