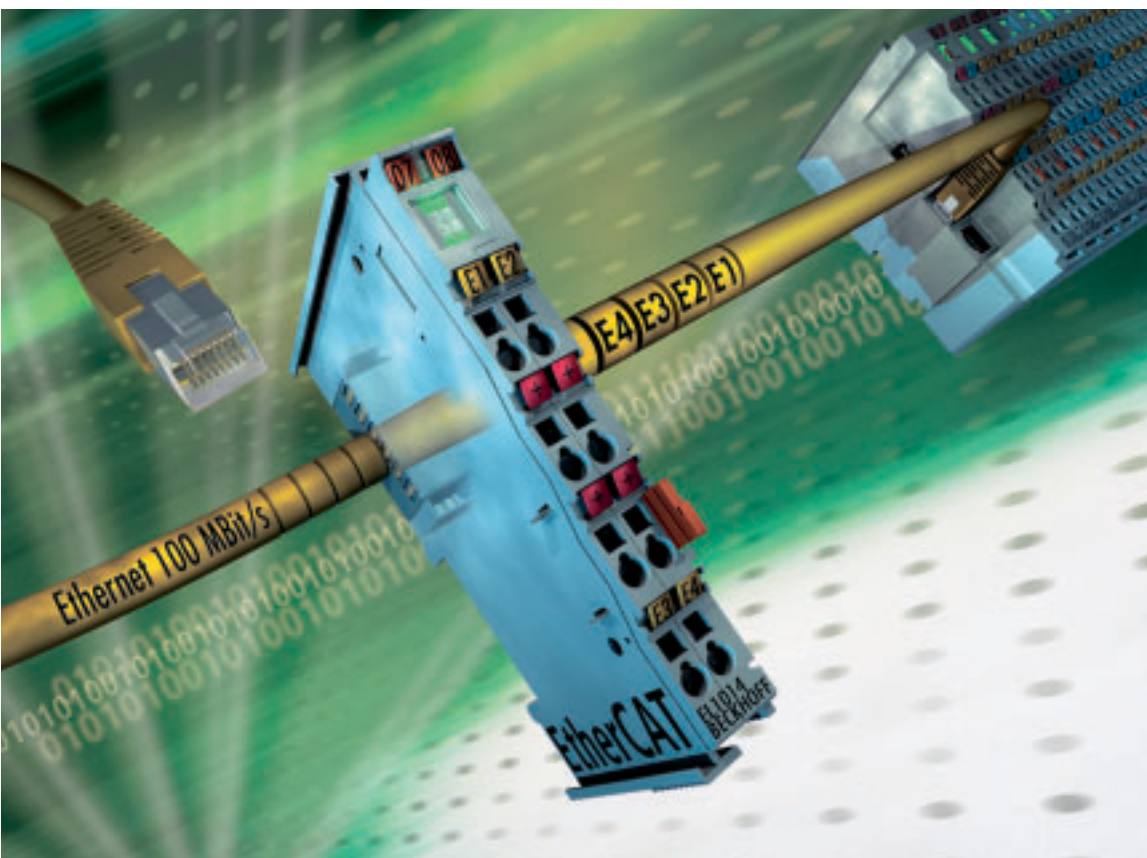


Status-Report: Ethercat-Technologie für schnelle Automatisierungskommunikation

Der Rechner wird die Steuerung



Die Kommunikationstechnologie von EtherCAT entspricht der überlegenen Rechenleistung moderner Industrie-PC

Entwicklungsziele von Ethercat

Bei der Entwicklung von Ethercat durch Beckhoff standen folgende Hauptziele im Vordergrund:

- Breite Einsetzbarkeit: Jede Steuerung soll mit einem handelsüblichen Ethernet-Controller als Ethercat-Master einsetzbar sein. Angefangen von einem kleinen 16 Bit μ C bis hin zu PC-Systemen mit 3 GHz-Prozessoren soll jeder Rechner, ohne spezielle Anschaltung, zur Ethercat-Steuerung werden können
- Vollständige Konformität zum Ethernet-Standard: Ethercat soll mit anderen Ethernet-Geräten und -Protokollen am selben Bus koexistieren. Standardstrukturkomponenten wie Ethernet-Switches sollen für Ethercat einsetzbar sein

Die Grundlagenentwicklung von Ethercat ist weitgehend abgeschlossen und Pilotanwendungen belegen die Vorteile im praktischen Einsatz. Erste Ethercat-Geräte werden bereits in Applikationen eingesetzt, die nicht mit herkömmlichen Feldbus-Systemen – und auch mit keinem anderen Echtzeit-Ethernet-Ansatz – realisierbar wären. Mit der Gründung der Ethercat Technology Group wurde die Offenlegung von Ethercat eingeleitet.

Ethercat – die Ethernet-Echtzeit-Lösung von Beckhoff – wurde erstmalig auf der Hannover Messe 2003 vorgestellt. Ethercat (Ethernet for Control Automation Technology) ist die Ethernet-Lösung für die Industrieautoma-

tisierung, die sich durch überlegende Performance und besonders einfache Handhabung und Verdrahtung auszeichnet: Mit Ethercat kann die Ethernet-Stern-Topologie durch eine einfache Linienstruktur ersetzt werden. Wahlweise kann Ethercat aber auch „klassisch“ mit Switches verkabelt werden, um weitere Ethernet-Teilnehmer zu integrieren. Der Master benötigt keine spezielle Einsteckkarte und

lässt sich mit einer sehr einfachen Schnittstelle auf beliebigen, vorhandenen Ethernet-Controllern implementieren. Daher eignet sich Ethercat auch besonders gut für die kleine und mittlere Steuerungstechnik und wird dort ganz neue Anwendungsfelder für verteilte I/Os erschließen.

Das kann Ethercat

Die extrem hohe Performance der Ethercat-Technologie ermöglicht Steuerungs- und Regelungskonzepte, die mit klassischen Feldbus-Systemen nicht realisierbar waren.

Dank der optimalen Nutzung der Ethernet-Bandbreite können mit Ethercat auch kleine Datenmengen effizient übertragen werden. Extrem kurze Zykluszeiten und hohe Übertragungsleistung sind die Folge. Mit Ethercat können 1000 beliebig verteilte digitale I/Os in 30 μ s abgefragt werden – lesend und schreibend im Vollduplex. Für 200 Analogwerte werden 50 μ s benötigt, 100 Achsen werden in 100 μ s kontrolliert.

Der Autor Frank Metzner ist Leiter Marketing Communications bei Beckhoff, Verl

- Kleinstmögliche Teilnehmergranularität ohne unterlagerten Sub-Bus: Als Ethercat-Slave sollen sowohl komplexere Knoten als auch 2-Bit-I/Os wirtschaftlich eingesetzt werden können
- Höchstmögliche Effizienz: Die Bandbreite von Ethernet soll möglichst vollständig für Nutzdatentransfers zur Verfügung stehen
- Kurze Zykluszeiten: Mögliche Zykluszeiten deutlich unter 100 μ s sollen neue Anwendungsgebiete erschließen, wie z. B. das Schließen unterster Regelkreise in der Antriebstechnik
- Höchste Deterministik – auch ohne die Basis absoluter Telegrammsendegenauigkeit

Ethernet-Protokoll bis zur I/O-Klemme

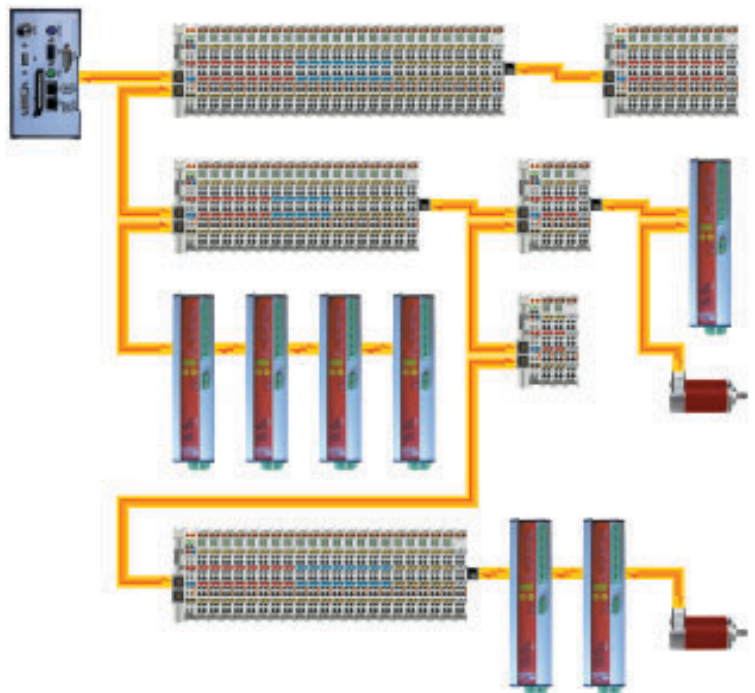
Hardwareseitig ist die Ethercat-Technologie z. B. in den Ethercat-Klemmen untergebracht. Das I/O-System in Schutzart IP 20 basiert auf dem Gehäusekonzept des bewährten Beckhoff Busklemmensystems. Im Unterschied zu den Busklemmen – bei denen die Signale auf einen internen Sub-Bus (Klemmenbus) umgesetzt werden – bleibt bei den Ethercat-Klemmen das Ethernet-Protokoll vollständig erhalten.

Aus Ethernet-Sicht ist ein Ethercat-Bus nichts anderes als ein einzelner großer Ethernet-Teilnehmer. Dieser „Teilnehmer“ empfängt und sendet Ethernet-

Ethercat-Topologie:
Abfrage von 1000 beliebig verteilten digitalen I/Os in 30 μ s, 200 Analogwerte in 50 μ s, 100 Achsen in 100 μ s

Telegramme. Innerhalb des „Teilnehmers“ befindet sich aber kein Ethernet-Controller mit nachgeschaltetem μ -Prozessor, sondern eine Vielzahl von Ethercat-Slaves. Diese verarbeiten die einlaufenden Telegramme im Durchfluss und nehmen die für sie bestimmten Nutzdaten heraus bzw. blenden sie ein und leiten das Telegramm an den nächsten Ethercat-Slave weiter. Der letzte Ethercat-Slave schickt das bereits vollständig verarbeitete Telegramm zurück, so dass es vom ersten Slave – quasi als Antworttelegramm – zur Steuerung zurückgeschickt wird. Die Telegramme werden dabei nur wenige Nanosekunden verzögert.

Die Protokollbearbeitung von Ethercat erfolgt in Hardware „gegossen“, in einem Asic, deren Umsetzung erst nach Abschluss der endgültigen Spezifikation erfolgt. Die Verfügbarkeit des Asics ist für das 3./4. Quartal 2004 eingeplant. Bis dahin stellen FPGA-basierte Lösungen eine kostengünstige Anschaltung dar, die auch für Seriengeräte sinnvoll ist.



Offenlegung eingeleitet

Im Rahmen der SPS/IPC/Drives im November in Nürnberg wurde die Ethercat Technology Group (ETG) gegründet und damit die Öffnung von Ethercat eingeleitet. Die ETG hat sich zum Ziel gesetzt, Ethercat optimal für ein möglichst breites Feld von Anwendungen und Geräten vorzubereiten. Das Interesse an Ethercat und der ETG ist sowohl von Anwender- als auch von Anbieterseite enorm: In kürzester Zeit wurden über 50 Mitglieder – darunter einige namhafte internationale Konzerne – gewonnen. In der ETG finden sich Endanwender aus unterschiedlichen Branchen, Maschinenhersteller und Anbieter von leistungsfähiger Steuerungstechnik zusammen, um die Ethercat-Technologie zu unterstützen und zu fördern.

Mit Ethercat für die Zukunft gerüstet

Die Ethercat-Technologie ist bereits bei ausgewählten Anwendern, wie z. B. im Schuler-Konzern, im Einsatz. In einem Pilotprojekt setzt Schuler bei den neuen Profiline-Pressen erstmals Ethercat zur Kommunikation zwischen der Anlagenperipherie

und der PC-basierten Steuerung ein. Bei einer Hausmesse von Schuler Hydrap wurde die erste Profiline-Pressen mit Echtzeit-Ethernet-Technologie vorgestellt. Schuler Hydrap, mit Sitz in Plüderhausen, ist spezialisiert auf hydraulische Pressen der Produktlinie Profiline.

Die Entscheidung für Ethercat fiel aufgrund der hohen Performance und des geringen Protokoll-Overheads, durch die sich deutliche Geschwindigkeitsvorteile erzielen lassen. Mit dem neuen Steuerungssystem ist Schuler in der Lage, schnelle Antriebs- und Hydraulikregelung für sämtliche Anwendungen zu realisieren. Weiterhin bietet die Kombination aus PC-Steuerung und Ethercat auf Grund der hohen Performance noch genug Potenzial für die Zukunft, auch aufwändigere Regelungsaufgaben ohne Geschwindigkeitsprobleme bewältigen zu können.

Halle 9, Stand F06

Weitere Informationen

Ethercat-Technik und -Komponenten

KEM 430

www.beckhoff.de/ethercat/

Ethercat Technology-Group

www.ethercat.org



Erste Ethercat-Klemmen im Einsatz bei Profiline-Pressen von Schuler Hydrap