

Halle 4A
Stand 341



Bild: Panasonic Electric Works Europe AG

Echtzeit-Ethernet für Antriebe – ein Vergleich

Wie proprietäre Lösungen ihre Vorteile ausspielen können

Einen Trend zur Standardisierung von Bussystemen in der Antriebstechnik gibt es schon seit Jahren. Trotz Konzentration vieler Hersteller auf Profinet und vor allem im Antriebsbereich auch auf Ethercat, gibt es noch eine Vielfalt anderer, teils proprietärer Bussysteme. Diese erfreuen sich in einigen Marktsegmenten und Regionen zunehmender Beliebtheit.

Es ist deutlich feststellbar, dass der Trend auch global zu den Kommunikationsstandards, vor allem zu Profinet geht. In anderen Regionen, wie zum Beispiel Asien, werden jedoch immer noch klassische Systeme zur Antriebsansteuerung favorisiert. Warum und wo liegen die Unterschiede? Am Beispiel des RTEX (Real Time Express) von Panasonic soll das näher unter die Lupe genommen werden. Es gilt, wie so oft in der Automatisierungstechnik, verschiedene Kernanforderungen sinnvoll in Einklang zu bringen. Die Übertragungsgeschwindigkeit ist bei mehrachsigen Antriebslösungen essentiell wichtig und erlaubt dabei nur sehr geringe Schwankungen (Jitter). Weitere wichtige Eigenschaften sind die Datenintegrität und Übertragungssicherheit. Bei objektiver Abwägung der unterschiedlichen Bedürfnisse typischer Anwender, etwa aus dem Bereich Verpackungsmaschinen, erkennt man, dass es nicht unbedingt ein standardisiertes Bussystem sein muss. Wichtig ist, dass das Antriebskonzept optimal auf alle beteiligten Komponenten abgestimmt ist.

Verschiedenste Lösungen mit RTEX

Es gibt einige Hersteller für Stand-alone oder PC-basierende Lösungen für RTEX, die damit sehr erfolgreich sind: Neben Panasonic Positionier-Baugruppen für Steuerungen der FP-S (FP-Sigma) oder FP2/SH Serie, können auch Motion Controller etwa von TRIO Motion (UK) www.triomotion.com einge-

setzt werden. Der Motion Controller MC464 von Trio Motion bietet folgende Möglichkeiten:

- Ausbaufähig bis zu 64 Antriebsachsen
- IEC61131-3 SPS Programmierung
- Multitasking, BASIC programmierbar
- Unterstützt neben RTEX auch Sercos und Ethercat
- Flexibel erweiterbar mit Bus-Modulen
- Unterstützt Anybus-Module von HMS (und damit derzeit 19 verschiedenen industrielle Bussysteme)

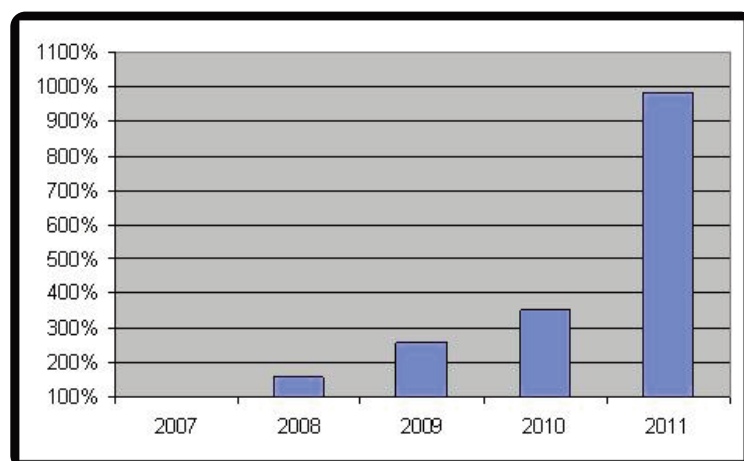


Bild 2: Anzahl verkaufter RTEX Lösungen bezogen auf 2007

Bild: Panasonic Electric Works Europe AG

Verschiedene Ausführungen von Ethernet-Lösungen

Auch bei Ethercat und Profinet gibt es sehr verschiedene Ausführungen:

- CAN over Ethercat (CoE)
- Sercos over Ethercat (SoE)

Während CAN over Ethercat mehr für die Übertragung von Ein-Ausgangsdaten Verwendung findet, und dabei selbstverständlich auch in der Antriebstechnik eingesetzt wird, dient Sercos over Ethercat primär für anspruchsvolle Anwendungen in der Antriebstechnik in Quasi-Echtzeit. Ebenso wird bei Profinet zwischen verschiedenen Diensten und Protokollen unterschieden:

- TCP/IP für Profinet CBA mit Reaktionszeiten im Bereich von 100ms
- RT (Real-Time) Protokoll für Profinet CBA und Profinet IO für Anwendung bis 10ms Zykluszeit

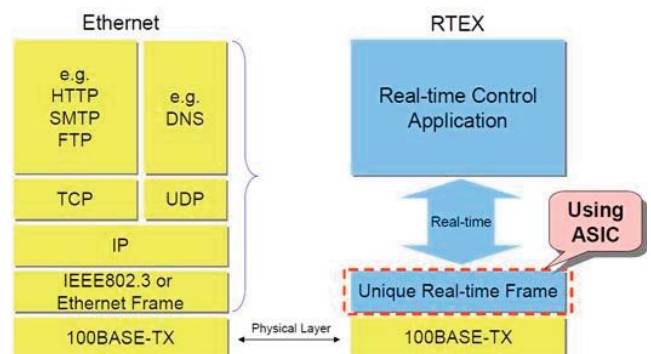
(Isochronous Real-Time) Protokoll für Profinet IO und speziell für die Antriebstechnik mit Zykluszeiten unter 1ms

Die Profibus/Profinet Nutzerorganisation PNO gibt auf ihrer Internetseite zur Verbreitung von Profinet an, dass Ende 2011 weltweit 4,3 Millionen Profinet-Knoten installiert sind. Nun hat Siemens auf der Hannovermesse 2014 eine Verbesserung der Performance von Profinet IRT angekündigt, womit Zykluszeiten von 250 auf 31,25 μ s realisierbar sein sollen. Aller-

dings müssen dazu alle Teilnehmer in einem Kommunikationsstrang auf dem neuesten Stand sein. Damit wird der große Vorteil eines standardisierten Echtzeit-Netzwerkes, dass Motion-Controller und Antrieb von verschiedenen Herstellern sein können, wiederum stark eingeschränkt. Was technisch möglich ist, muss noch lange nicht praktikabel sein. Was die Performance anbelangt, sind sowohl Can over Ethercat als auch Sercos over Ethercat attraktiv. Es ist daher keine Überraschung, dass viele Maschinenbauer nach Antrieben fragen, die Ethercat unterstützen. Daher wird Panasonic früher oder später auch Servoantriebsregler herausbringen, die Ethercat unterstützen. Der Zeitpunkt war im September 2012 jedoch noch nicht klar. Um Echtzeitfähigkeit zu erreichen, mussten sowohl bei Ethercat als auch bei Profinet nicht unerhebliche Anstrengungen unternommen werden. Profinet filtert spezielle Realtime (RT) Frames bereits beim Empfang heraus und daher unterliegt dieser priorisierte Datenverkehr auch gewissen, nicht ganz unerheblichen, Einschränkungen.

Echtzeit unter der Lupe

Bei Panasonics proprietärem RTEX bleibt man sozusagen unter seinesgleichen, da lediglich die physikalische Schicht klassischem 100baseTX entspricht. Alle anderen Protokollschich-



ten sind auf Effizienz optimiert aber leider nicht mehr mit anderen Protokollen kompatibel, wie dies bei Profinet etwa der Fall ist (UDP oder gar TCP/IP). Dazu ist eine Ringtopologie erforderlich entgegen der klassischen bidirektionalen Übertragung, um in dieser 'Einbahnstraße' die Geschwindigkeit nochmals zu maximieren. An dieser Stelle ist es wichtig, den etwas strapazierten Begriff Echtzeit unter die Lupe zu nehmen. Ein Kommando zur Ansteuerung einer Bewegungsachse wird bei RTEX an bis zu fünf Achsen gleichzeitig innerhalb von 83 Mikrosekunden übertragen (0,083ms). Die Antwort bzw. Rückmeldung kommt innerhalb von 166 Mikrosekunden (0,166ms). Dazu wurde das ohnehin schon schnelle Bussystem RTEX Real-time Express Protokoll auf die sechsfache Geschwindigkeit gegenüber dem bisherigen Panasonic RTEX System der Version 1 deutlich beschleunigt. Bei Ethercat SoE können zwar in 100 Mi-

Bild 3: RTEX Protokoll im Unterschied zum normalen Ethernet

Bild: Panasonic Electric Works Europe AG

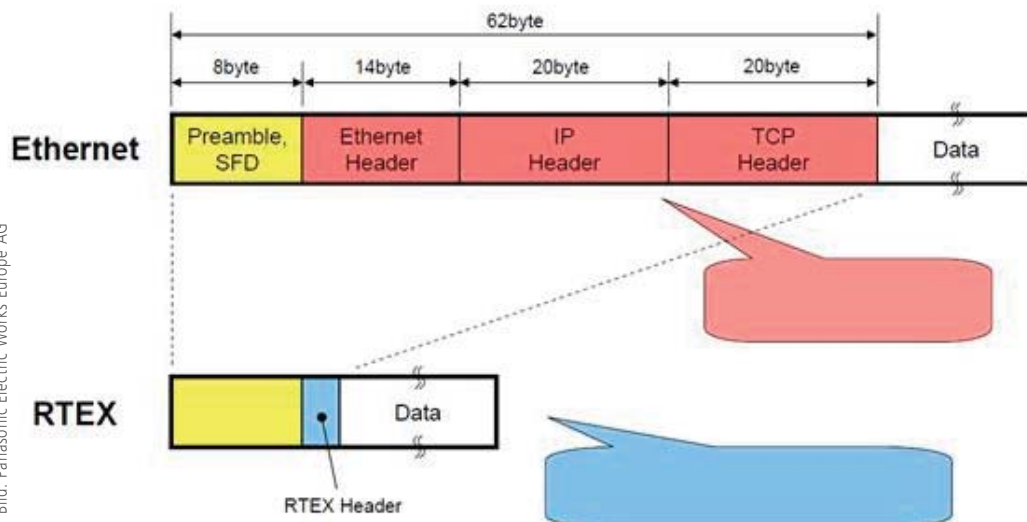


Bild 4: RTEX hat einen deutlich kürzeren Datenrahmen als normales Ethernet, wodurch u.a. die Echtzeitfähigkeit erreicht wird.

100 Achsen angesteuert werden, aber häufig sind es halt nur acht bis 32 Achsen in typischen Maschinen. So ist RTEX deswegen so attraktiv, da eben bei vergleichbarer Geschwindigkeit (0,5ms) 32 Achsen angesteuert und überwacht werden können. Mittlerweile haben zahlreiche Hersteller RTEX implementiert, was auf Anfrage bei Panasonic relativ einfach durch den Zukauf eines ASIC möglich ist.

Kostenkriterium

Weitere Entscheidungskriterien sind Kosten von Busmodulen, bustauglichen Netzkomponenten, Gateways und die Kabel selbst, gerade wenn keine Standard-Ethernetkabel eingesetzt werden können. Von einem Echtzeitbus zur Antriebsansteuerung wird eben auch verlangt, verschie-

denste Informationen und Signale übertragen zu können. Schnelle und einfache Inbetriebnahme ist ein Muss und eine falsche Einschätzung kann den Anwender manchmal teuer zu stehen kommen.

Antriebsregelung und Steuerung getrennt

Mit diesem Bussystem können auch größere Maschinen mit bis zu 32 Achsen in einer Netzwerkschleife gleichzeitig von einem Master angesteuert werden. Die Übertragungszeit steigt bei mehr als fünf Achsen nur stufenweise an, so werden zehn Achsen innerhalb 166 Mikrosekunden (inklusive Rückmeldung) und 32 Achsen innerhalb von 0,5 Millisekunden angesteuert. Dabei macht die Zeit für die Rückmeldung keinen Unterschied zur Ansteuerungszeit. Dies ist möglich

mit günstigen, standardisierten Ethernetkabeln und Entfernungen zwischen den Servoaggregaten von bis zu 100 Metern. Erzielt wird diese hohe Geschwindigkeit bei gleichzeitig höchster Zuverlässigkeit und Störfestigkeit (nach IEC61000-4-41) durch eine ringförmige Verkabelung und ein spezifisches Ethernetprotokoll, welches bereits in der unteren Kommunikationsebene höchste Effizienz aufweist. RTEX überträgt eine Vielzahl von Informationen quasi in Echtzeit: 33 verschiedene Statusinformationen - darunter auch Warnungen oder Alarmcodes, aktuelle Position, Geschwindigkeit, Drehmoment, Positionsabweichung, mechanischer und elektrischer Rotorwinkel, Ein-Ausgänge und vieles mehr.

Proprietäre Lösung bietet Vorteile

Es ist sicherlich ein Vorzug als Anwender auf offene Systeme und Standards zu setzen, die von verschiedenen Herstellern unterstützt werden. Der große Marktanteil bei Echtzeit-Ethernetsystemen, vor allem von Profinet, spricht für sich. Konkret betrachtet kann ein offenes jedoch proprietäres Protokoll wie RTEX aber auch Vorteile bieten. Denn auch hier stellen multifunktionelle Motion Controller wie der MC464 von Trio Motion beispielhaft die Leistungsfähigkeit und Praxistauglichkeit unter Beweis. Es ist nicht sinnvoll alles mit einem Standard Ethernet 'erschlagen' zu wollen, da die spezifischen Echtzeitanforderungen auch bei den beliebten Marktführern zu Einschränkungen bei der Komponentenauswahl führen. Man kann, wie das Sprichwort sagt, eben nicht auf allen Hochzeiten tanzen, oder anders ausgedrückt: Eine Nischenlösung kann manchmal sogar mindestens genauso effizient und dazu noch sowohl vom Preis als auch von der Handhabung her attraktiver sein.

Bild: Panasonic Electric Works Europe AG

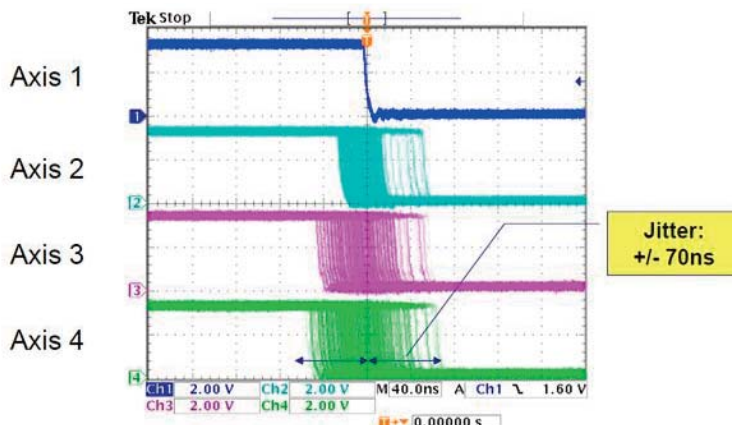


Bild 5: Isochrone Genauigkeit ausgedrückt durch Jitter generell unter 1µs gilt als ideal.

www.panasonic-electric-works.de

Autor: Andreas Winkler, Produktmanager im Bereich PLC/HMI/Drives, Panasonic Electric Works Europe AG