

SPS/IPC/Drives in Nürnberg

Industrial Ethernet erneut das dominierende Thema

Wer dachte, Steigerungen seien nicht mehr möglich, der irrte sich: Die SPS/IPC/Drives präsentierte die elektrische Automatisierungstechnik diesmal so groß und so umfassend wie nie zuvor. 1032 Aussteller (+12 %) zeigten auf 65000 m² (+23 %) neue Produkte, Systeme und Dienstleistungen. Fast 32000 Besucher (+15 %) strömten auf das Nürnberger Messegelände.

Weiterhin gute Konjunktorentwicklung

Nach Einschätzung des ZVEI-Fachverbandes Automation gibt es deutliche Anzeichen für eine weiterhin gute Konjunktorentwicklung in der elektrischen Automatisierung. Der Umsatz der Unternehmen in Deutschland stieg im ersten Halbjahr 2004 um gut 8 %, der Auftragszugang um 7,2 % und die Produktion um etwa 7 %. „Nach rückläufigem Geschäft in den Jahren 2001 und 2002 sowie leichtem Wachstum im Jahr 2003 ist das für die Branche ein guter Fortschritt“, so Dr. Gunther Kegel, Vorstandmitglied des Fachverbands. Das Wachstum komme allerdings erneut stärker aus dem Ausland als aus dem Inland: Der Export stieg im ersten Halbjahr 2004 um 12,8 % auf 7,5 Mrd. Euro, während der Inlandsumsatz lediglich um 4,8 % auf 10,1 Mrd. Euro zunahm.

Die Zukunft der Automatisierungstechnik sehen die Unternehmen nach wie vor eng verbunden mit Internet- und Webtechnologien. Die Entwicklung, insbesondere zur verteilten Intelligenz, erfordert einen durchgängigen bidirektionalen Informationsfluss und den Einsatz offener IT-Standards, Ethernet und anderer Kommunikationstechnologien. Insbesondere der Anwendung von Microsoft-Technologien in der Automatisierung kann sich die Industrie nach Ansicht Kegels nicht mehr entziehen.

Wege zum „offenen“ Industrial Ethernet

Industrial Ethernet war nicht nur an den Messeständen, sondern auch auf dem Fachkongress, der die SPS/IPC/Drives traditionell begleitet, das dominierende Thema. Zahlreiche Vorträge behandelten das wirtschaftlich wichtige Gebiet der Migrationsstrategien von heutigen Feldbuslösungen zu Ethernet vor dem Hintergrund des Investitions-

schutzes. Eine weitere wichtige Herausforderung liegt in der Sicherheit offener Netze, und zwar sowohl der Funktionssicherheit (Safety) als auch der Sicherheit gegen Angriffe oder Ausspähung durch unbefugte Dritte (Security).

„Unsicherheiten und Aufklärungsbedarf gibt es nach wie vor hinsichtlich des Anspruchs der Offenheit verschiedener Lösungen, da der Begriff 'offen' nicht allgemeinverbindlich spezifiziert ist“, sagte Prof. Dr. Klaus Bender, Vorsitzender des Programmkomitees. Deshalb gebe es natürlich unterschiedliche Grade der Offenheit. Manche Anbieter bezeichneten ihr Ethernet schon als offen, nur weil sie sich an die Ethernetspezifikation IEEE 802.x, Schicht 2 oder 4, halten. Damit wäre zwar eine Telegrammübertragung von einem Knoten zu einem anderen in einem beliebigen Ethernet möglich, nur helfe das in der Automatisierungstechnik nicht weiter. Viel wichtiger sei diese „Übertragungs Offenheit“ sei die „Inhaltsoffenheit“, also die präzise Semantik der Telegramminhalte aber auch die strengen Sequenzen einzelner, zwischen zwei Knoten ausgetauschter Telegramme. Erstes spezifiziert nämlich Kommandos und Datentypen, letzteres führt zur Spezifikation einheitlicher Zustandsautomaten in den Feldgeräten.

Ohne eine solche Standardisierung kann in der Automatisierungstechnik keine gesicherte, zuverlässige Kommunikation realisiert werden. Und bei der Spezifikation dieser semantischen Protokolle fängt die wahre Arbeit an. Hier sind nach Ansicht von Prof. Bender mindestens die gleichen Leistungen zu erbringen, wie sie in den vergangenen 15 Jahren z. B. für Profibus erbracht wurden. Benötigt werden offene, für jedermann zugängliche Spezifikationen für die Datentypen, die Zustandsautomaten, die Fehlerbehandlung sowie vor allem für die Anwendungsprofile und die Testspezifikationen.

Leider bietet die so definierte umfassende Offenheit, die industrielle An-

wender erwarten, heute noch kein am Markt verfügbarer Ethernet-Feldbus. Entweder haben sich Anbieter auf Nischen spezialisiert, z. B. für Remote-I/O, oder sie bieten nur eine ganz eingeschränkte offen spezifizierte Funktionalität und Protokollzuverlässigkeit. Selbst der Marktführer Profinet, so Bender, habe hier noch Hausaufgaben zu erledigen. Hinzu kommt, dass die Bedeutung des Industrial Ethernet stark vom Anwendungsumfeld abhängt. Denn nicht jede Domäne braucht die universelle Offenheit. So wie heute beispielsweise in der Fahrzeugtechnik auf Basis des CAN-Busses könnten zukünftig auch auf Basis von Ethernet durchaus erfolgreich proprietäre Lösungen zum Einsatz kommen.

Zu der interessanten Frage, welches Industrial Ethernet wohl die Zukunft bestimmt, gibt es nach Einschätzung von Prof. Bender einige sichere Indikatoren, die eine Abschätzung ermöglichen. Die Hürden lägen nämlich nicht in der technischen Entwicklung eines Kommunikationsprotokolls, sondern vielmehr in der Bereitstellung all der Anforderungen und Dienstleistungen, wie sie für universell offene Systeme erforderlich sind. Hier hat beispielsweise die Profinet-Gemeinschaft inzwischen schätzungsweise zweistellige Millionenbeträge aufgewendet. Eine offene Technologie muss darüber hinaus in die Entwicklungslabors der Gerätehersteller gelangen, die Entwickler müssen damit umgehen können und Testtools zur Verfügung haben. Dies alles kostet Zeit und Aufwand. Vor allem aber wird Vertrauen benötigt, dass sich die Technologie am Markt auch durchsetzen wird. Nur wenn dieser Schritt erfolgreich abgeschlossen ist, kann von einem Durchbruch gesprochen werden. Bender: „Ein offenes System bleibt leider wertlos, solange nicht ein genügend breites Produktangebot von vielen Anbietern existiert. Erfahrungsgemäß dauert es mindestens fünf Jahre, bis dieser Punkt erreicht wird und erste Umsätze zu erzielen sind.“ Es liege auf der Hand, dass nur mächtige Organisationen mit potenten Mitgliedern einen solchen Kraftakt leisten könnten.

Profinet

Mit dem Ende 2003 verkündeten Schritt, hinsichtlich Ethernet auf Profinet zu setzen und einen Migrationspfad zwischen den bestehenden Interbus-Systemen und zukünftigen Profinet-Systemen zu schaffen, hat Phoenix Contact ein klares Zeichen gesetzt. Im Bereich der Profinet-Protokollstacks hat das Unternehmen



1 Ein-/Ausgabemodule mit Ethernet-Anschluss

Foto: Phoenix Contact



2 CPU für Simatic S7-300 mit Profinet-Schnittstelle

Foto: Siemens A&D

inzwischen eigene, neue Softwarelösungen entwickelt. Der Einsatz dieser zur Profinet-Spezifikation vollkompatiblen Software erfolgt beispielsweise in der dezentralen Profinet-Steuerung ILC 350 und in einem Profinet-Interbus-Koppler. Beide Produkte werden Anfang 2005 serienreif sein. Auf der Messe zeigte das Unternehmen so genannte Inline Block IO-Module für Modbus/TCP und Profinet (Bild 1). Mit 16 festen Eingängen und 16 frei wählbaren Ein- oder Ausgängen passen sich die Geräte vielen Applikationen an. Ohne aufwändige Parametrierung, sondern nur durch den Anschluss eines Aktors oder Sensors, wird die Funktion des jeweiligen E/A-Kanals bestimmt. Web-Based-Management zur einfachen Konfiguration, SNMP-Dienste und die Möglichkeit eines Firmware-Updates vor Ort runden die Merkmale ab. In den Geräten integriert ist ein 3-Port-Switch.

Der Siemens-Konzern, der seinen Weltmarktanteil bei speicherprogrammierbaren Steuerungen nach eigenen Angaben auf 35 % ausbauen konnte, setzt weiterhin auf Totally Integrated Automation (TIA). Kern davon sind die Simatic-S7-Controller, ergänzt um die Bediengeräte Simatic HMI, das Prozessleitsystem Simatic PCS 7, die industrielle Kommunikation Simatic Net und das Manufacturing Execution System Simatic IT. Gemeinsam mit der Profibus-Nutzerorganisation (PNO) treibt der Konzern den Profinet-Standard bei der industriellen Ethernet-Kommunikation voran. Auch bei Anwendungen, die „Isochrone Realtime“ (IRT) benötigen, sind Fortschritte zu verzeichnen. Bei diesen Lösungen ist der gleichzeitige Betrieb von TCP/IP und schneller Antriebssteuerung an einem Netz möglich. Auf der Messe wurde ein kompaktes Vielachs-Mo-

dell mit 54 Achsen synchron im Gleichlauf über Profinet betrieben. Darüber hinaus erweitern eine neue CPU für die S7-300-Steuerung (Bild 2) und ein Development Kit für Feldgeräte das Profinet-Angebot.

EtherCAT

Ein Jahr nach ihrer Gründung ist die EtherCAT Technology Group (ETG) die derzeit wohl am schnellsten wachsende Feldbusorganisation und hat zwischenzeitlich weltweit über 130 Mitglieder. 28 davon präsentierten in Nürnberg auf einem Gemeinschaftsstand ihre EtherCAT-Produkte. Entscheidend für die Akzeptanz durch die Anwender ist offensichtlich die einfache und effektive Nutzung des Systems bezüglich Konfiguration und Diagnose. Ein weiterer Vorteil der EtherCAT-Technologie, die von der Fa. Beckhoff entwickelt wurde, ist die vergleichsweise kostengünstige Implementierung: Auf der Masterseite sind keine speziellen Einsteckkarten nötig – der Standard-Ethernet-Port genügt. Für Slave-Geräte stehen preiswerte Controller zur Verfügung, die alle zeitkritischen Kommunikationsfunktionen übernehmen.

Die Fa. 3S hat EtherCAT in sein weitverbreitetes IEC-61131-3-Programmierersystem CoDeSys integriert. Im Feldbus-Konfigurator kann der Anwender den EtherCAT-Bus konfigurieren und diagnostizieren sowie die Knoten absキャンen, die am Bus anliegen. Die Integration des Konfigurators im Programmierwerkzeug erlaubt es dem Anwender darüber hinaus, die Ein- und Ausgangsadressen der Knoten direkt als Steuerungs-Variablen zu deklarieren. Neben der Konfiguration wird in CoDeSys auch eine Implementation des EtherCAT-Master-Protokolls in der Programmiersprache „Strukturierter Text“ angeboten. Somit ist der EtherCAT-Master auf beliebige Steuerungen mit Echtzeit-Ethernet-Schnittstelle portierbar.

Die Fa. Digitronic zeigte mit der Funktionsbaugruppe CamCon DC19-ECAT eine Nockensteuerung mit integrierten Logikfunktionen. Als Wegmesssysteme können EtherCAT, SSI oder DC-24-V-Inkrementalgeber angeschlossen werden. Über das integrierte EtherCAT-Interface sind



3 Absolut-Drehgeber mit integrierter EtherCAT-Schnittstelle Foto: Fraba Posital

spezielle I/O-Module mit Rückmeldung von Digitronic oder Standard-I/O-Module der Fa. Beckhoff einsetzbar.

Fraba Posital hat sein Ethernet-Encoder-Programm ebenfalls um eine EtherCAT-Variante erweitert (Bild 3). Die absoluten Drehgeber bauen auf der Optocode-Baureihe auf und sind für hochdynamische Anwendungen wie Königswellen geeignet, bei denen es auf einen minimalen Jitter im Mikrosekundenbereich ankommt. Die robuste Ausführung der Encoder mit standardisierten M12-Steckern erlaubt den Einsatz auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen. Der Geräte- und EtherCAT-Netzwerkstatus wird direkt am Encoder über Diagnose-LED angezeigt. Einstellschalter sind nicht erforderlich, da die Adresszuweisung automatisch über das Netzwerk erfolgt.

Ethernet/IP

EtherNet/IP steht für „Ethernet Industrial Protocol“ und definiert einen offenen industriellen Standard, der das klassische Ethernet mit einem Industrieprotokoll erweitert. Dieser Standard wurde gemeinsam von ControlNet International (CI) und der Open DeviceNet Vendor Association (ODVA) mit Hilfe der Industrial Ethernet Association (IEA) ausgearbeitet. EtherNet/IP basiert auf der TCP/IP-Protokollfamilie und übernimmt damit unverändert die unteren vier Ebenen des OSI-Schichtenmodells. So können alle standardmäßigen Ethernet-Kommunikationsbausteine wie PC-Interfacekarten, Kabel, Stecker, Hubs und



4 L-force-Servoregler der Serie 9600 mit Ethernet Powerlink Foto: Lenze

Switches verwendet werden. Rockwell Automation stellte den Allen-Bradley 22-COMM-E-Adapter vor, der die EtherNet/IP-basierte Steuerung und den Datenzugriff zu PowerFlex-40-Frequenzumrichtern ermöglicht. Der Adapter sendet und empfängt Betriebs- und Messdaten des Antriebs, einschließlich Warnungen. Die Option „Internetanschluss“ bietet zusätzlichen Zugriff über einen Standard-Webbrowser. Der Adapter kann über eine integrierte Webseite konfiguriert werden, um Mitteilungen an E-Mail-Adressen sowie Textnachrichten an Mobiltelefone, Pager oder andere drahtlose Geräte zu senden. Die Mitteilungen können Alarm- und Fehlerzustände oder Rückstellbedingungen des Antriebs enthalten. Mit Hilfe der Software DriveExplorer oder DriveTools SP lassen sich Antriebe direkt über EtherNet/IP konfigurieren. Ein Link auf der 22-COMM-E-Webseite startet das gewünschte Software-Werkzeug auf dem Benutzer-PC und schließt den Antrieb automatisch an das Netzwerk an. Der Adapter enthält auch eine Funktion, mit der bis zu fünf Antriebe über einen einzigen EtherNet/IP-Knoten angesteuert werden können.

Ethernet Powerlink

Ethernet Powerlink (EPL) arbeitet in Echtzeit mit Mikrosekundenpräzision. Als Basis dienen offene Standards wie IEEE 802.3, CANopen-Geräteprofile, IP-Protokolle und handelsübliche Ethernet-Chips. Auf der Nürnberger Messe stellte die Ethernet Powerlink Standardization Group



5 Ethernet-Bewegungssteuerung auf Basis von Powerlink Foto: Baldor

(EPSP) ein sicheres Protokoll für das ursprünglich von der Fa. B&R entwickelte Ethernet-System vor. Bei Zykluszeiten von bis zu 100 µs wird die Sicherheitskategorie SIL 3 nach IEC 61508 erreicht. Mit reduziertem Datenaufwand lassen sich sogar die Anforderungen von SIL-4-Anwendungen befriedigen.

Die Fa. Eckelmann zeigte eine komplette Antriebssteuerung auf Basis der Echtzeit-Ethernet-Kommunikation mit Powerlink V2.0. Bei der Demonstrationsanwendung wurden drei Servoregler der Lenze AG (Bild 4) mit dem Prototyp des Embedded Controllers ExC66 angesteuert. Für ihre Servos der Reihe L-Force 9400 bietet Lenze die Ausstattung mit Powerlink-Kommunikationsmodulen an, bei denen die Funktionen eines Bus-Masters (Managing Node) und eines Bus-Slaves (Controlled Node) bereits im Antrieb integriert sind. Damit lässt sich eine direkte, hochdynamische Achskopplung zur Steuerung aufbauen.

Auch die Fa. Baldor demonstrierte Servoantriebe und Motion Controller auf der Basis von Ethernet Powerlink (Bild 5). Ein neuer einachsiger Servoantrieb wurde speziell für die Ethernet-Umgebung konstruiert. Er basiert auf einem schlanken Hardwarekern, der die Kosten für die Netzwerkssteuerungsumgebung reduziert. Die Dual-Port-Ethernet-Schnittstelle ermöglicht das einfache In-Reihe-Schalten von Antrieben. Eine CANopen-Schnittstelle sorgt zudem für eine kostengünstige Methode zur Integration von Remote-I/O und anderen Komponenten in das Maschinensteuersystem. ■