

PC Control

The New Automation Technology Magazine

product

Panel-PCs der Serie CP6xxx sind optimiert für den Einbau in die Schaltschrankfront und bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Durch die Kombination aus Einbau Control Panel und insgesamt drei verschiedenen Anbau-PCs ergibt sich eine Vielfalt an Varianten, die sich in Form, Funktion und Gehäusegröße unterscheiden.

special

Feldbus Box

Im „Special Feldbus Box“ wird das Beckhoff I/O-System in Schutzart IP 67 mit Anwendungsbeispielen und Neuentwicklungen näher beleuchtet. Die in den verschiedensten Branchen eingesetzten Module ermöglichen den maschinennahen Einsatz ohne zusätzlichen Schaltschrank oder Klemmenkasten.

titel

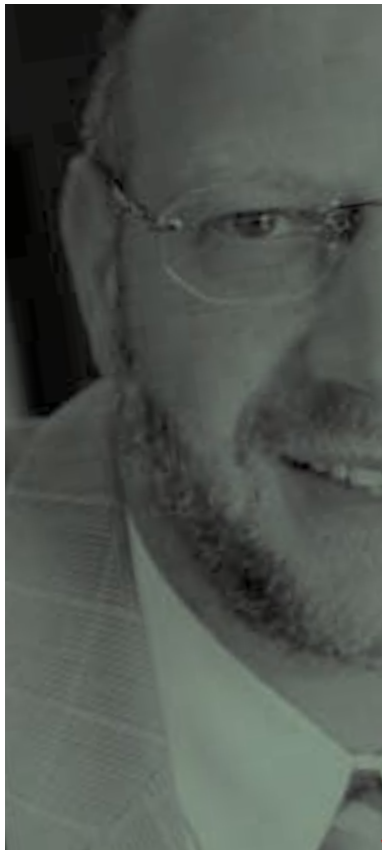
Die Auswahl einer, der Aufgabenstellung angepassten, Steuerung gerät nicht selten zum Spagat zwischen Rechenleistung, Komplexität und Kosten. Mit neuen Produkten für die mittlere Steuerungstechnik bietet Beckhoff eine breite Auswahl an verschiedenen Leistungsklassen und somit eine „maßgeschneiderte Automatisierung“.

Rechenleistung

Komplexität

Kosten





Vertriebsnetz Deutschland

PC-Control erobert Baden-Württemberg

Deutschland gehört weltweit zu den führenden Nationen im Maschinen- und Anlagenbau. „Made in Germany“ ist in diesem Bereich immer noch ein Begriff für Qualität, Zuverlässigkeit, Leistungsfähigkeit und Innovation. Nach den vertrieblischen Anfängen im heimischen Westfalen begann das junge und innovative Automatisierungsunternehmen Beckhoff, den deutschen Markt mit einem eigenen Vertriebsnetz konsequent zu erobern. Damit war der zukünftige Weg von der projekthilfen zur produktorientierten Vertriebsstrategie als Automatisierungshersteller eingeschlagen.

Vor fast einem Jahrzehnt wurden als erste Stützpunkte das Vertriebsbüro Nord in Hannover und das Vertriebsbüro Süd in Balingen gegründet. Beide hatten die Struktur eines „Home Office“ und waren mit je einem Vertriebsingenieur als „Einzelkämpfer“ besetzt. Im Laufe der letzten Jahre entstanden im Vertriebsgebiet Deutschland weitere Standorte, so dass jetzt mit neun Vertriebs- und Technischen Büros ein geschlossenes vertrieblisches Netz erreicht ist.

Aus dem ehemaligen Home Office Süd hat sich inzwischen die Niederlassung Balingen in neuen großen Büroräumen mit sechs Mitarbeitern entwickelt. Waren es am Anfang wenige Kunden aus den Beckhoff „Ursprungsbranchen“ Holzbear-

beitungsmaschinen, Fensterbaumaschinen und Pressentechnik, so werden jetzt ca. 600 Kunden, vom Großkonzern bis zum Ingenieurbüro, im Vertriebsgebiet Baden-Württemberg von Balingen aus betreut. Die Beckhoff Automatisierungsprodukte sind in Baden-Württemberg quasi über alle Branchen des Maschinen- und Anlagenbaus verteilt. Neben den Beckhoff Ursprungsbranchen haben sich neue Schwerpunkte z. B. bei Verpackungsmaschinen, Montage- und Prüftechnik, Sondermaschinen und in der Gebäudeleittechnik herausgebildet. Auch neue Branchen, wie z. B. Maschinen zur Laborautomatisierung (Bericht Seite 51, accelab) oder Halbleiterherstellung, eignen sich natürlich ideal für Beckhoff-Lösungen mit PC-Steuerungstechnik.

Der Endkundenmarkt in Baden-Württemberg ist in hohem Maße geprägt von der Automobil- und deren Zulieferindustrie. Auch hier setzt sich die PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff gegenüber konventionellen Lösungen und historischen Betriebsmittelvorschriften immer stärker durch. Musste die PC-Steuerungstechnik, bestehend aus Industrie-PC, Feldbussystem und Steuerungssoftware, vor einigen Jahren noch mit „missionarischem Eifer“ vom Beckhoff Vertrieb beim Kunden präsentiert werden, sind heute alle drei Komponenten im industriellen Umfeld etabliert.

Die Pionierarbeit hat sich gelohnt, die PC-Steuerungstechnik wird vom Markt als erprobte Lösung anerkannt und als offene, leistungsfähige und preisgünstige Alternative zur klassischen Steuerungstechnik angesehen. Ein Garant hierfür ist sicher die durchgängige und komplette Beckhoff Steuerungswelt für alle Automatisierungsaufgaben, wie sie in der Titelstory „Maßgeschneiderte Automatisierungsleistung“ beschrieben wird.

Die Beckhoff Niederlassungen übernehmen dabei die Kundenbetreuung mit Vertrieb, Support, Schulungen und Applikationsunterstützung vor Ort, natürlich unter Beachtung der regionalen Gegebenheiten. Sie wissen ja, wir in Baden-Württemberg können alles, außer Hochdeutsch!

→ Frank Saueressig
Leiter der Niederlassung Balingen



Frank Metzner ist
Leiter Marketing
Communications

Der Informationsbedarf wächst

Der wirtschaftliche Erfolg von Beckhoff ist u. a. geprägt durch den kontinuierlichen Ausbau des weltweiten Vertriebsnetzes, die konsequente Reaktion auf die Marktanforderungen und die stetige Weiterentwicklung des Produktspektrums in den verschiedensten Bereichen der Automatisierungstechnologie. Diese Entwicklung hat auch den Bedarf an Informationsaustausch und Kommunikation erhöht, dem wir im nächsten Jahr mit einer zusätzlichen Ausgabe der PC-Control Rechnung tragen wollen. Insgesamt dreimal, werden wir Sie in unserem Kundenmagazin über aktuelle Entwicklungen und weltweite Anwendungsbeispiele der Beckhoff Technik informieren.

Der Schwerpunkt des Magazins wird weiterhin von der PC-basierten Steuerungstechnik bestimmt, die, wie auch in dieser Ausgabe zu lesen, in den verschiedensten Anwendungen einsetzbar ist: Beispielsweise in der modernen Automobilproduktionslinie der Volkswagen-Werke in Südafrika (Seite 43).

Weiterhin finden Sie Informationen zu Produktneuerungen und -weiterentwicklungen: Softwareseitig bildet TwinCAT die Basis für die Echtzeitsteuerung und Programmierung. Mit der neuen Version 2.9 (Seite 24) stehen dem Anwender ein erweiterter Funktionsumfang sowie neue Werkzeuge für ein komfortableres Engineering zur Verfügung. Zu den wichtigsten Neuerungen im Hardwarebereich gehören die Erweiterung der Industrie-PC Familie, Produktergänzungen im Bereich der Feldbuskomponenten und der Linearantriebe. Neu an dieser Ausgabe der PC-Control ist die Rubrik „Product Special“, in der wir Produkte mit Hintergrundinformationen, Anwendungsbeispielen oder Neuentwicklungen näher vorstellen. Den Anfang macht das Special über die „Feldbus Box“ (Seite 30). Das I/O-System in Schutzart IP 67 ist seit der Produkteinführung vielfach in den verschiedensten Branchen im Einsatz. Eingebunden in das „Feldbus Box Special“ ist auch ein Gemeinschaftsprojekt von Beckhoff mit der Festo AG & Co. (Seite 38). In Kooperation wurde eine Ventilinsel mit IP-Link Interface entwickelt. Dieser Synergieeffekt stellt den Kunden der Firma Festo die komplette Feldbus- und I/O-Vielfalt von Beckhoff zur Verfügung, während Beckhoff Kunden nunmehr auch Ventilinseln in das IP-Link System integrieren können.

Über ihre Anregungen und ihr Feedback würden wir uns sehr freuen:

→ redaktion@pc-control.net

6 | titel
Die Beckhoff Steuerungskategorien
„Maßgeschneiderte Automatisierungsleistung“

10 | products
Panel-PC: Eine starke Kombination

18 | Control Panel: Erweiterung der Produktpalette nach oben und unten

30 | special | Feldbus Box
31 | Feldbus Box Module im Einsatz in Stranggießanlage der SMS Demag AG
34 | Wasserdichte Mini-SPS in kompakter Bauform
34 | Feldbus Box Module mit integriertem T-Stück
35 | Leonard Moll Betonwerke: I/O-Module in Schutzart IP 67 für wettbewerbsfähigere Produktion

61 | Coming soon: Beckhoff Italien
61 | Neuer Partner vertreibt Produkte in Tschechien und Slowakei
62 | Beckhoff gründet Tochterfirma in Polen
64 | Beckhoff Schweden: Präsenz in Skandinavien gestärkt
65 | Neueste Technologien auf der Tekniikka 2002 in Finnland

68 | news
Interview mit Hans Beckhoff: Ethernet prägt Funktion Bedienen und Beobachten
69 | International Sales Meeting 2002

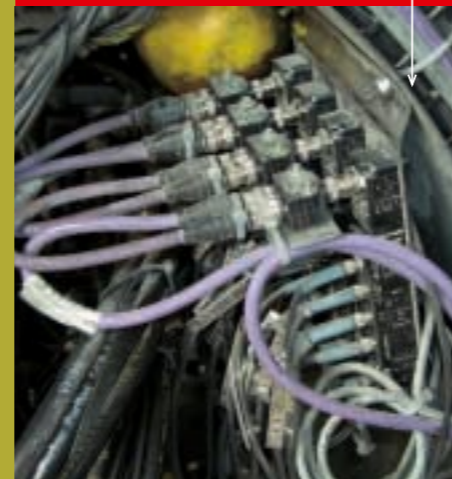
title 6



products 18



special | Feldbus Box 35



worldwide 65



worldwide 51

worldwide 65



news 69



12 | Neue Busklemmen für eine flexible Gebäudeautomation

14 | Dreiphasen-Leistungsmessklemme ergänzt Beckhoff I/O-System

16 | Buskoppler verbindet I/Os mit USB

19 | Schneider/Télemécanique TeSys Model U mit Beckhoff Modul

20 | Ethernet-Kommunikation in Echtzeit

23 | Maßstabloses Feedbacksystem für Linearmotoren

24 | Automatisierungssoftware TwinCAT Version 2.9

26 | Performance von Feldbussystemen in der Fertigung

37 | Verstärkung im Feldbus Marketing

38 | IP-Link Interface verbindet Festo Ventilinsel CPV mit der I/O-Welt

51 | In den Automationslösungen der accelab GmbH gehören Industrie-PCs und Feldbus-Produkte zum zentralen Nervensystem

54 | PC-basierte Automatisierung für Freiluftflächen und Gewächshäuser

56 | Sicherheit und Investitionsschutz bei der Güdel AG

59 | Beckhoff auf der go.automation.days 2002

60 | Neue Vertretung in Niederösterreich

66 | Beckhoff erweitert sein China-Geschäft

67 | PC-basierte Steuerungstechnologie von Produktionsanlagen für PVC-Türen und -Fenster

70 | Internationale Messetermine 2003

71 | Innovationspreis für Architektur und Technik

71 | Impressum

Die Beckhoff Steuerungskategorien

Maßgeschneiderte Automatisierungsleistung

Was hat Boxen mit Automatisierungstechnik zu tun? Nun, auf den ersten Blick nicht viel, aber wäre es nicht schön, wenn es in der Automatisierungstechnik so eindeutige Klassifizierungen gäbe, wie im Boxsport? – Vor dem Kampf auf die Waage, Gewichtsklasse ermitteln und damit feststellen, welches Leistungsvermögen in etwa zu erwarten ist. – Die Auswahl einer, der Aufgabenstellung angepassten, Steuerung gerät nicht selten zum Spagat zwischen Rechenleistung, Komplexität und Kosten. Fehlen doch auch in noch so übersichtlich aufgebauten Produktkatalogen klare Leistungskategorien, die die „Qual der Wahl“ erleichtern.



Busklemmen Controller BC



Busklemmen Controller BX

In Analogie zum Boxsport könnte man in der Steuerungswelt die Taktrate der verwendeten CPU zum Maßstab der „Gewichtsklasse“ machen. Die in der Tabelle auf Seite 7 aufgeführten Hardware-Eigenschaften erlauben die Zuordnung der im Beckhoff Lieferprogramm befindlichen Steuerungen in vier Grundkategorien:

- | Busklemmen Controller BC (Leichtgewicht)
- | Busklemmen Controller BX (Mittelgewicht)
- | Embedded-PC CX (Halbschwergewicht)
- | Industrie-PC (Schwergewicht).

Busklemmen Controller BC

Die Geräte der Busklemmen Controller Serie BC sind nun schon seit einigen Jahren auf dem Markt. Sie zielen auf den Bereich kleiner Automatisierungsanwendungen, wo entweder eine autarke Automatisierungsaufgabe oder eine dezentrale Aufgabe als unterlagerte Steuerung in einer Feldbustopologie zu erfüllen ist. Im Klartext: ein BC ist eine Mini-SPS mit einem Slave-Anschluss an das jeweilige Feldbussystem. Die Programmierung erfolgt entweder über den Feldbus von einem zentralen PC aus, oder über die immer vorhandene serielle Programmierschnittstelle. Die gesamte Vielfalt der Busklemmen steht als I/O-Ebene in modularer Weise zur Verfügung. Obwohl direkt am BC keine weiteren Kommunikationsschnittstellen vorhanden sind, können die im Busklemmenprogramm enthaltenen Möglichkeiten genutzt werden, um z. B. über RS 232/RS 484 mit anderen Geräten Daten auszutauschen. Allerdings hat nur der BC9000 die Möglichkeit, an Ethernet angeschlossen zu werden. Das Einsatzgebiet der BC Familie sind alle Applikationen, in denen ein autarkes, sicheres Abarbeiten eines Programms nötig ist, z.B. bei der Steuerung relativ unabhängiger Maschinenaggregate (z. B. Fördereinrichtungen, Sortierer), der Regelung kritischer Vorgänge (Temperatur, Druck, Zugspannungsregelung) oder in der Gebäudetechnik (Raumtemperatur, Beschattung, Licht). Die Größe des Anwenderprogramms wird durch die Speicherausstattung beschränkt.

Busklemmen Controller BX

Außen neu, innen neu, alles neu – die Beckhoff BX Gerätefamilie wird Ende November 2002 auf der SPS/IPC/DRIVES in Nürnberg zum ersten Mal vorgestellt. Vom Ausstattungs- und Leistungsspektrum ist sie zwischen BC und CX positioniert. Vom BC übernommen wurde das Konzept der autarken Steuerung oder als Feldbus-Slave auf Microcontroller-Basis. Das Gehäusekonzept stammt vom CX1000 und erlaubt die modulare Erweiterung jedes BX Controllers mit einer Compact-Flash Karte als Massenspeicher. Das Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen BC und BX ist die üppigere Speicherausstattung des BX (siehe Tabelle), sowie die voraussichtlich etwas höhere Rechenleistung. Außerdem verfügen die BX Geräte über zwei serielle Schnittstellen – eine für die Programmierung, die andere zur freien Nutzung – sowie den Beckhoff Smart System Bus (SSB) für den Anschluss weiterer Peripheriegeräte z. B. Displays. Im Gerät selbst enthalten ist ein beleuchtetes 2 Zeilen x 16 Zeichen FSTN LCD-Display sowie eine RTC (Realtime Clock). Die Busklemmen können wie gewohnt direkt angeschlossen werden. Die Einsatzgebiete dieser Serie sind denen der BC Serie ähnlich, jedoch können mit dem BX aufgrund der großen Speicherausstattung wesentlich komplexere, größere Programme abgearbeitet und lokal mehr Daten verwaltet werden (z. B. Historie- und Trenddatenaufzeichnung), die dann sukzessive über den Feldbus oder Ethernet abgeholt werden können.

Embedded-PC CX1000

Das CX1000 System stellt den Übergang von der Microcontroller basierten zur PC-basierten Steuerung in der Beckhoff Produktpalette dar und weist sowohl Merkmale einer Hardware-Steuerung als auch eines Industrie-PC auf. Das Gehäuse ist hutschienenmontierbar; die I/O-Baugruppen lassen sich unmittelbar anreihen; es werden keine rotierenden Teile verwendet, das System kann ohne Bildschirm und Maus betrieben werden; alle PC-üblichen Anschlüsse (DVI, USB, Ethernet, COM1/2/3, Audio, Video, Compact Flash) sind optional vorhanden. Auch die



Embedded-PC CX



Industrie-PC

Betriebssysteme Windows CE.NET und Windows XP Embedded lassen eher auf einen PC schließen. Beim Feldbusanschluss ist der CX, wie alle Beckhoff Industrie-PCs, sowohl master- als auch slavefähig und unterstützt den Betrieb an mehreren Feldbussen gleichzeitig.

Der CX besetzt das „Halbschwergewicht“ der Beckhoff Steuerungswelt und ist mit seiner Ausstattung für mittlere bis große Aufgaben gedacht, wo auch Eigenschaften der Microsoft Betriebssysteme benötigt werden: grafisches Mensch-Maschine-Interface, Vernetzung, Datenbankzugriff, Web Server u. v. m. Insbesondere bei stark rechenintensiven Aufgaben mit Floating Point Werten (Gleitkommazahlen) oder trigonometrischen Funktionen ist der CX mit seiner in Hardware vorhandenen Floating Point Einheit besser gerüstet als die Busklemmen Controller BC/BX. PC-basierte Steuerungen sind Universalsteuerungen – typische Applikationen sind schwer auszuwählen, da die Vielfalt der möglichen Einsatzfälle zu groß ist. Im Einzelfall entscheidend ist das Preis-Leistungs-Verhältnis, und da bietet die CX Familie einen sehr guten Einstieg in Embedded Industrial PC-Control.

Die High-End Steuerung: Industrie-PC

Die Industrie-PC Familie stellt die leistungsfähigste Geräteklasse dar. Innerhalb dieser Produktreihe ist die Leistung durch die Auswahl der Komponenten (CPU, Speicherausstattung) jedoch weitestgehend skalierbar. Sie beginnt bei 266 MHz mit 64 MByte RAM und endet nach aktuellem Stand bei 2,8 GHz, 1 GByte RAM. Dazwischen befinden sich typische „Arbeitspferde“, wie z. B. ein Pentium III 850 MHz, 128 MByte RAM, eine Ausstattung, die für viele anspruchsvolle und umfangreiche Steuerungsaufgaben genügt und ein vernünftiges Preis-Leistungs-Verhältnis darstellt. Die angebotenen Bauformen sind sehr flexibel: Die Gehäusekonzeptionen erlauben einen Komponentenzugang von unterschiedlichen Seiten; die Montage der PCs kann als Ein- oder Aufbauvariante im Schaltschrank oder auf Tragarmsystemen erfolgen. Die PCs verfügen entweder direkt über einen TFT-Bildschirm oder können via CP-Link Technologie an die Beckhoff Control Panel, räumlich bis zu 100 m getrennt, angeschlossen werden. Der Trend geht hier sicherlich in Richtung höherer Leistungsdichte bei gleichzeitiger Raumeinsparung, wie die neue kompakte Baureihe C6300 zeigt. Grundsätzlich erfolgt der Anschluss der I/O-Ebene über PC-Feldbuskarten, obwohl auch „on board“ Schnittstellen wie RS 232, USB und Ethernet kostensparend als Feldbus „missbraucht“ werden können.

Beckhoff Steuerung	CPU	Takt	Speicher Flash	Speicher RAM	Compact Flash Karte	FPU	RTC	NOVRAM	Unterstützte Feldbusse	Feldbus Master/ Slave	Sonstige Schnittstellen
BC2000	µC	16 MHz	256 kB (max. 96 k verfügbar)	64 kB	-	Emulation	-	512 Byte	Lightbus Profibus Interbus Modbus RS232 RS485	Slave	RS232
BC3100											
BC4000											
BC7300											
BC8000											
BC8100	µC	25 MHz	1 MB (max. 256 k verfügbar)	1 MB	optional	Emulation	ja	4 kByte	Ethernet	Slave	SSB RS232/485
BC9000											
BX3100											
BX5120											
BX5200											
BX8000											
BX9000	x86 Pentium MMX kompatibel	266 MHz	16 MB (64 MB)	32 MB (128 MB)	ja	ja	ja	8 kByte	Lightbus Profibus CANopen DeviceNet RS232 Ethernet	Master/ Slave	Ethernet USB, DVI, 2xRS232 1xRS485 Audio, Video
CX1000											
Industrie-PC											
	Intel Pentium	850 MHz (z.B.)	40 GB Festplatte	256 MB (z.B.)	optional	ja	ja	32 kByte optional	Lightbus Profibus Interbus CANopen DeviceNet Sercos USB, RS232	Master/ Slave	alle Standard-PC Schnittstelle



Viele Steuerungen – Eine Programmiersoftware

Eines haben alle Beckhoff Steuerungen, unabhängig welcher Leistungsklasse sie angehören, gemeinsam: sie werden mit ein und derselben Software – TwinCAT – parametrisiert und programmiert. Somit besteht für den Kunden eine Entscheidungsfreiheit der letzten Sekunde: Reicht die projektierte Steuerung nicht mehr aus, kann auf die nächsthöhere Leistung ausgewichen werden. In der Regel sind dazu keine Anpassungen an das Anwenderprogramm nötig. Der Anwender arbeitet stets mit den gleichen, gewohnten TwinCAT Werkzeugen (z. B. SPS-Programmieroberfläche, System Manager, TwinCAT Scope) und entscheidet erst beim Programmdownload, welches Zielgerät ausführen soll. Allerdings werden nicht alle TwinCAT Komponenten auf allen Plattformen unterstützt, z. B. ist die Funktionalität Motion Control erst ab dem CX aufwärts möglich.

Durchgängige Verbindung mit ADS

Ein zweiter, wichtiger Aspekt ist die zentrale Programmiermöglichkeit in Anlagen mit vernetzten Beckhoff Geräten, wobei auch Strecken mit verschiedener Übertragungsphysik mit dem Beckhoff ADS Protokoll überbrückt werden können. Von einer Programmierstation (PC) über Ethernet kann ein BC3100 programmiert werden, der über Profibus an einen zweiten PC in diesem Ethernet Netz angeschlossen ist.

Die Tabelle gibt eine Übersicht, welche TwinCAT Funktionalität auf dem jeweiligen Gerät zur Verfügung steht: TwinCAT PLC bezeichnet dabei die Ausführung eines IEC 61131-3 Programms, TwinCAT NC umfasst Motion Control, also Punkt-zu-Punkt Bewegungen von Achsen, einschließlich Spezialfunktionen wie etwa Kurvenscheiben/Fliegende Säge. TwinCAT NC I umfasst interpolierende 3-D Bewegungen, TwinCAT CNC ist das Fünffach-Interpolationspaket für Werkzeugmaschinen und andere Bearbeitungszentren.

Beckhoff Steuerung	Betriebssystem	TwinCAT					
		I/O	PLC	PTP	NC I	CNC	OPC Server
BCxx00	Beckhoff BCOS	direkt	R	-	-	-	R (via ADS)
BXxx00	Beckhoff BCOS	direkt	R	-	-	-	R (via ADS)
CX1000	Windows CE.NET, XP Embedded	R	R	R	R	-	R
Industrie-PC	Windows CE.NET, NT, NT Embedded, 2000, XP, XP Embedded	R+T	R+T	R+T	R+T	R+T	R+T

Die Tabelle zeigt, ob auf dem Zielgerät nur die Laufzeit der entsprechenden Komponente (R = Runtime) oder auch das Programmierwerkzeug (T=Tool) zur Ausführung gebracht werden kann.

Skalierbare Rechenleistung

Als Maßstab für die Leistungsfähigkeit einer Steuerung wird – aus historischen Gründen – oft die Rechenzeit für 1024 SPS-Befehle angegeben. Dieses ist sicherlich kein genaues Maß, denn die zu messenden Befehle und Operandentypen werden von jedem Hersteller anders ausgelegt. Es liefert aber zumindest einen Anhaltswert bezüglich der zu erwartenden Laufzeiten eines SPS-Programms, bzw. es erlaubt den Vergleich verschiedener Steuerungsgeräte eines Herstellers, sofern stets mit den gleichen Testprogrammen gearbeitet wird. Für den Test wurden hier drei Programme zusammengestellt:

Testprogramm 1:

Testprogramm mit BOOL, INT, WORD Zuweisung, Arithmetik, Limitierung, Bit-String-Logik und Verschieben/Rotieren, Bit-Logik, Vergleichen

Testprogramm 2:

Testprogramm mit BOOL, INT, DINT, WORD, DWORD, Operanden; Zuweisung, Arithmetik, Limitierung, Bit-String-Logik und Verschieben/Rotieren, Bit-Logik, Vergleichen

Testprogramm 3:

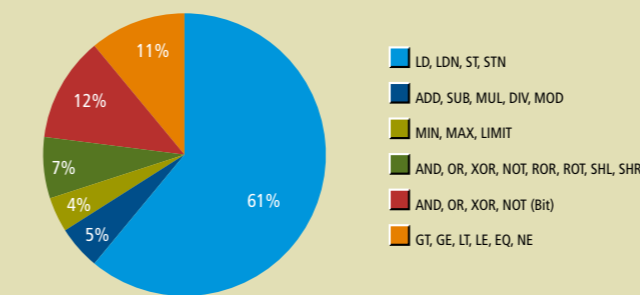
Testprogramm mit 32 Bit Floating Point Werten sowie mit BOOL, INT, WORD, DWORD, REAL Zuweisung, Arithmetik, Limitierung, Bit-String-Logik und Verschieben/Rotieren, Bit-Logik, Vergleichen

Als Testsprache wurde AWL (Anweisungsliste) gewählt, da hier die Anzahl der Anweisungen am besten quantifizierbar ist. Die verwendeten Befehle und ihren Anteil am Gesamtprogramm zeigt das Diagramm 1.

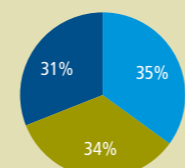
Die gemessenen Ablaufzeiten für 1000 AWL Zeilen auf den jeweiligen CPUs sind im Diagramm 2 festgehalten. Getestet wurde ein BC9000 Ethernet Busklemmen Controller, CX1000 als Embedded-PC sowie ein Industrie-PC C6140 mit PIII 850 MHz und ein Pentium 4, 2,8 GHz mit 533 MHz frontside bus als Vertreter des heute technisch Machbaren. Zum Zeitpunkt der Drucklegung lagen noch keine gesicherten Werte für die neue Generation der BX Controller vor. Erwartet wird jedoch, dass sie ca. 20 % schneller als ein BC9000 im Normalbetrieb sein werden. Zur Klarstellung sei noch einmal gesagt, dass die Zahlen des Diagramms 2 die Abarbeitungszeit des SPS-Testcodes und nicht etwa die Zykluszeit der Steuerung darstellen. Die effektive Zykluszeit liegt meist höher, da noch I/O-Zeiten, Systemverwaltungszeiten oder Zeitscheiben für das Betriebssystem dazukommen.

Diagramm 1

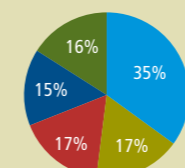
Test Program 1...3 – Commands



Program 1 – Datatypes



Program 2 – Datatypes



Program 3 – Datatypes

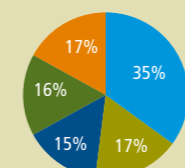
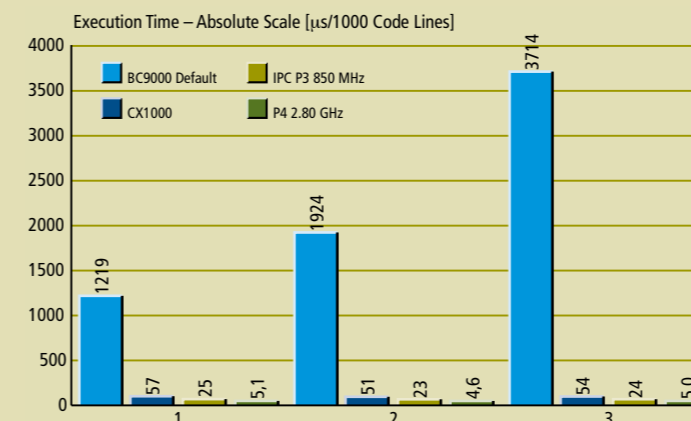


Diagramm 2 | PLC Code Execution Time Benchmark



- | Selbst innerhalb der Beckhoff Produktreihe entteilt die PC Technik den Microcontrollern zunehmend. Dies bestätigt eindrucksvoll die Richtigkeit des von Beckhoff eingeschlagenen Weges: flexible und innovative PC Technik statt starrer Hardware-Lösungen.
- | Der Flaschenhals bei der Automatisierung liegt wieder im Bereich Peripherie: Die Automatisierungstechnik braucht keine neuen Steuerungen, sie braucht stattdessen schnellere Feldbusse und schnellere Signalaufbereitung.
- | Auch Automatisierer werden sich in naher Zukunft an Angaben in Nanosekunden gewöhnen müssen.

Für die Geräteserien, die Motion Control fähig sind, können die Messungen für Gleitkommabearbeitung auf die Rechenzeiten pro Achse übertragen werden. Gemessen wurde auf dem PIII 850 MHz Gerät eine Basiszeit von 40 µs für die Motion Control Funktionalität sowie eine Rechenzeit (für Positionierung mit Sollwertgenerierung und unterlagerter Lageregelung) von etwa 13 µs. Für die CX Steuerung ergeben sich etwa sechs mal so hohe Werte, also ein Basisoffset von 250 µs und eine Rechenzeit von 80 µs pro Achse. In der Praxis hat sich für die CX1000 Steuerung die Daumenregel „1 ms pro geregelter Achse“ als allgemeiner Richtwert bewährt, d. h. man sollte die Abtastzeit der Achsregelung in TwinCAT auf CX1000 bei zwei Achsen auf zwei Millisekunden, bei drei Achsen auf drei Millisekunden usw., setzen. Natürlich hängen diese Werte wieder stark von der Gesamtkonfiguration bzw. davon ab, wie stark TwinCAT das Gerät monopolisieren darf: Wenn keine Visualisierungsoberfläche zur Ausführung kommt und das Betriebssystem auch selten beansprucht wird, darf die Echtzeitbelastung eines Systems durchaus Werte jenseits der 70 % annehmen. Dann können auch aggressivere Abtastzeiten für Motion Control gefahren werden, also auf dem CX1000 z. B. 2 Achsen in einer Millisekunde Abtastzeit. Bei den Industrie-PCs gelten aufgrund der sehr viel höheren Leistungsfähigkeit ganz andere Zahlen: Zehn Achsen und mehr in einer Millisekunde sind je nach CPU-Typ kein Problem.

Fazit und Ausblick

BC, BX, CX, IPC – die Beckhoff Produktpalette ist in puncto Steuerungen durchgängig besetzt. Für die einheitliche Programmierung und Parametrierung aller Geräte sorgt TwinCAT – sowohl für die SPS als auch für Motion Control. Natürlich ist Vorangegangenes nur eine Momentaufnahme der Beckhoff Steuerungsgeräte zum Ende des Jahres 2002. Durch die zum Teil heute schon bekannten Ankündigungen der nächsten Microcontroller- und x86-kompatiblen CPU Generationen ist klar, dass das Leistungsniveau der Beckhoff Steuerungen im kommenden Jahr weiter nach oben entwickelt wird und dabei auch neue Geräteserien entstehen: Es wäre denkbar, dass die bisher nur als Anzeigegeräte verwendeten Beckhoff Control Panel auch Steuerungsfunktionen übernehmen können und der PC im Schaltschrank ganz entfällt. Der Bildschirm wird zur Steuerung und das bei nur 30 mm Tiefe! Neben der Leistungssteigerung ist ein zweiter Trend für 2003 erkennbar: der PC (oder das, was ihn ausmacht) dehnt sein Einsatzfeld in Richtung mittlerer bis kleiner Steuerungen aus – das Stichwort lautet „Embedded PC-Control“. Hier profitiert die Industrieautomation mal wieder von der Consumer Branche und deren Bemühungen, viel Rechenleistung mit wenig Verbrauch auf kleinstmöglichem Raum zu bringen. Und daran ist nichts auszusetzen.

→ Andreas Thome, Produkt Manager PC-Control

Panel-PC = Einbau Control Panel +
Anbau-PC

Eine starke Kombination

Alle Einbau Panel PCs auf einen Blick:
(v.l.n.r.) CP64xx, CP65xx, CP63xx



In der Leistungsklasse der PC-basierten Steuerungstechnik bilden die Industrie-PCs die leistungsstärkste Hardwareplattform. Optimiert für den Einbau in die Schaltschrankfront bieten die Panel-PCs vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Durch die Kombination aus Einbau Control Panel und insgesamt drei verschiedenen Anbau-PCs ergibt sich eine Vielfalt an Varianten die sich in Form, Funktion und Gehäusegröße unterscheiden.

Ähnlich wie bei den Einbau Control Panel der Serie CP7xxx für die Tragarmmontage, enthält die Serie der CP6xxx eine Vielzahl an Displaygrößen und Optionen. Beide Control Panel Serien können als abgesetztes Bedien- und Anzeigeelement betrieben werden. Bei der Verbindung zum PC kann der Anwender wählen zwischen dem preiswerten DVI/USB-Standard, der Entfernungen bis zu 5 m abdeckt; für Entfernungen bis zu 100 m ist die CP-Link-Verbindung prädestiniert. In Kombination mit den Anbau-PCs werden die Control Panel zum kompletten Panel-PC mit hoher Rechenleistung. Mit der Automatisierungssoftware TwinCAT bieten sie die Basis für Echtzeitsteuerungen, SPS- und Motion Control Anwendungen. Ergänzt wird die Beckhoff Industrie-PC Familie durch die Panel-PCs CP63xx, CP64xx und CP65xx. Im Unterschied zum Panel-PC CP71xx für die Tragarmmontage untergebracht in einem Aluminiumgehäuse, rundum in IP 65, sind die Einbau Panel-PCs für die Montage in Schaltschränke oder Schaltpulte konzipiert. Frontseitig sind sie staubdicht und spritzwassergeschützt in IP 65 ausgeführt; das PC-Gehäuse in Schutzart IP 20. Das für raue Bedingungen konzipierte Gehäuse des Einbau Control Panel wird aus einem Aluminiumblock gefräst. Dadurch hat es ein geringes Gewicht, hohe Festigkeit und enorme Umweltbeständigkeit.

Die Anbau-PCs CP63xx, CP64xx und CP65xx ergänzen alle Typen der Einbau Control Panel um einen vollwertigen IPC. Sie sind mit 10, 12, 15, 18 und 20 Zoll TFT-Displays ausgestattet, als Monitor ohne Tasten oder mit Tastaturen in verschiedenen Abstufungen. Optional ist ein Touch Screen oder ein Touch Pad erhältlich. Außerdem ist eine große Zahl von Erweiterungen mit elektro-

mechanischen Tastern verfügbar. Das fein skalierbare Baukastensystem bietet für alle Anwendungen das richtige Display und den richtigen Rechnerkern. PC-seitig gibt es drei verschiedene Typen, die sich in der Anzahl von freien Steckplätzen und dementsprechend in der Gehäusegröße unterscheiden. Dadurch ergeben sich mehr als 150 Varianten von Einbau Panel-PCs.

Der Leistungsteil: Kompakt, flach oder universell

Die kompakteste Bauform bietet der Anbau-PC CP63xx mit dem Steuerungen auf kleinstem Raum realisierbar sind. Das Gehäuse mit den Abmessungen 212 x 194 x 93 mm integriert ein Steckkarten Motherboard für Intel Celeron oder Pentium III bis 850 MHz. Ein freier PCI-Slot und der Einbaureaum für eine PCI104 Karte stehen zur Verfügung. Alle Anschlüsse des PCs befinden sich auch auf einer Seite des Gehäuses.

Bei der Entwicklung des Anbau-PC CP64xx stand vor allem die platzsparende Installation im Vordergrund. Der 4-Slot Anbau-PC CP64xx ist in einem flachen PC-Gehäuse an der Rückseite des Control Panel angebracht. Mit den Abmessungen von 329 x 302 x 79 mm nimmt er im Schaltschrankinneren wenig Platz ein. Er ist ausgestattet mit Intel Celeron oder Pentium III bis 850 MHz auf einem All-in-One Steckkarten Motherboard mit Passive Backplane. Ein PCI- und ein kombinierter ISA/PCI-Slot sind frei verfügbar für den Einsatz von zusätzlichen Steckkarten.

Der Fokus bei der Konzeption des Anbau-PC CP65xx lag auf der Systemerweiterung durch viele freie Steckplätze. Der 7-Slot Anbau-PC CP65xx ist in einem ATX

PC-Gehäuse untergebracht, das mit Intel Celeron oder Pentium III bis 850 MHz auf einem ATX-Motherboard ausgestattet ist. Mit 7 Slots, davon 6 frei verfügbar, ist er universell erweiterbar mit Feldbus Interface Karten, Netzwerkkarten, Schnittstellenkarten, Modem oder ISDN-Adapter. Das Gehäuse mit den Abmessungen 333 x 308 x 165 mm enthält alle Anschlüsse auf der Oberseite. Bei den drei PCs kann zusätzlich ein CD-ROM oder CD-RW Laufwerk eingebaut werden. Das Control Panel wird über DVI/USB am PC angeschlossen. Die Spannungsversorgung erfolgt aus dem PC heraus. Der zulässige Betriebstemperaturbereich ist bei allen Einbau Typen 0 ... 55 °C.

Das Display

Die Anbau-PCs können mit verschiedenen TFT-Displays in den Größen 10, 12, 15 und 18 Zoll erweitert werden. Der Anbau-PC CP65xx ist zusätzlich noch mit der größten Variante, dem 20 Zoll TFT-Display, mit einer Auflösung von 1600 x 1200 Bildpunkten, verfügbar.

Die Einbau Control Panel sind optional mit Touch Screen oder Touch Pad, als Monitor ohne Tastatur oder mit Folientastatur in verschiedenen Abstufungen bis hin zur alphanumerischen Volltastatur mit 10 SPS Sondertasten und 10 Leuchtdioden, erhältlich. Tastererweiterungen mit elektromechanischen Tastern stehen in verschiedenen Varianten zur Verfügung. Die strapazierfähige Folientastatur gewährleistet beim Einsatz in rauer Industrieumgebung dauerhaft die Einhaltung der Schutzart IP 65.

Vom Einbau Control Panel sind nur 4 mm der Front vor der Schaltschrankwand sichtbar. Die Montage erfolgt mit herausklappbaren Klemmhebeln, die eine sehr einfache Installation ohne lose Teile erlaubt.

Der universelle Einbau Industrie-PC CP65xx.



Anpassungsfähig – Die Kundenspezifische Lösung

Einem Baukasten muten die optionalen Erweiterungsmodule an: So lässt sich nach Kundenwunsch nicht nur die Folientastatur individuell gestalten, auch der Anschluss von Handrädern, Potentiometern, Tastern, Schaltern, Leuchtmeldern oder anderen Komponenten macht aus jeder Variante ein optimiertes Einzelstück. Ein Gehäuse, das sich auf Kundenwunsch ganz nach den Vorgaben der jeweiligen Anwendung dimensionieren lässt, kann mit einer individuell gestalteten Folientastatur kombiniert werden.

Panel-PC = Einbau Control Panel + Anbau-PC.



Die Einbau Control Panel bilden die Front des Panel-PCs.



Wachstum vorprogrammiert

Die Baureihe der Panel-PCs wächst weiter. Mit der Panel Erweiterung durch den modularen Embedded-PC CX1000 ist eine weitere Variante in Vorbereitung. Bei dieser Alternative besteht zusätzlich die Möglichkeit, I/Os in Form der Beckhoff Busklemmen direkt hinter dem Panel zu installieren. In Kombination mit den Betriebssystemen Windows CE.NET oder Windows XP Embedded sowie der Beckhoff Software-SPS/NC TwinCAT CE ist die Vielfalt der industriellen Einsatzmöglichkeiten breit gestreut. Das CPU Grundmodul mit den Abmessungen von 57 x 100 x 91 mm, enthält eine Ethernet und eine RS 232 Schnittstelle sowie eine, mit 266 MHz getaktete, Pentium MMX kompatible, CPU. Der interne Flash-Speicher von 16 MByte für Betriebssystem und Anwendungen ist erweiterbar auf 64 MByte. Weitere Eigenschaften: 32 MByte RAM Arbeitsspeicher (erweiterbar auf 128 MByte), ein Compact Flash Einschub Typ II für handelsübliche Compact Flash Karten, die es heute in den Größen 4 MByte bis zu 1 GByte gibt.



Die seit Jahren weltweit in vielen industriellen Anwendungen eingesetzten Busklemmen erobern zunehmend den Bereich der intelligenten Gebäudeautomatisierung. Durch Innovationen speziell in diesem Bereich wurde der Beckhoff „Automatisierungsbaukasten“ aktuell erweitert.

Neue Busklemmen für flexible Gebäudeautomation

Baukastenerweiterung

In der modernen Gebäudeautomation wird die Klima- und Heiztechnik immer leistungsfähiger. Zahlreiche Sensoren erfassen Temperaturen, Strömungsgeschwindigkeiten, Drücke, Sonnenstand und viele andere physikalische Größen an verschiedenen Stellen eines Gebäudes. Aktoren, wie Ventile, Stellklappen, Pumpen und Lüfter setzen die Befehle der „intelligenten“ Gebäudesteuerung komfortabel und energiesparend in die Tat um. Die Verbindung zwischen Steuerung, Sensorik und Aktorik wird im Gebäude, wie schon seit Jahren in der Automatisierungstechnik, zunehmend durch Bussysteme realisiert. Das hat viele Vorteile: weniger Montageaufwand, bessere Diagnose- und Wartungsmöglichkeiten und eine deutliche Reduzierung der Brandlast eines Gebäudes.

Wird die Infrastruktur schon in der Planungsphase konsequent unter Zuhilfenahme der aktuellen Technologien aufgebaut, lässt sich eine Vielzahl an proprietären Reglern und Systemen zusammenfassen. Über ein Ethernet Netzwerk kann ein komplettes Gebäude kontrolliert und gewartet werden; alle Steuerungsaufgaben sind in einer PC-basierten Plattform untergebracht.

Ethernet ist ein preiswertes Bussystem, dennoch ist ein Anschluss in jedem Sensor aus Kostengründen meist nicht sinnvoll. Die wirtschaftlichere Alternative ist ein Gateway für den Anschluss mehrerer Sensoren und Aktoren. Das breitgefächerte Sortiment an Busklemmen stellt die Busan Kopplung mit dem richtigen Leistungsspektrum zur Verfügung: Über 80 verschiedene Busklemmen liefern die

optimale Schnittstelle für jede Signalart. Diese Knotenpunkte können bis zu 255 beliebige Busklemmen an einem Buskoppler enthalten.

Schattenspender mit Ausdauer

Durch neue Busklemmen bedient Beckhoff zusätzliche Anwendungsbereiche mit Lösungs-Know-how. Hierzu zählt direktes Ansteuern von Leistungskomponenten, wie Jalousiemotoren, Stellmotoren und anderen 230V AC Aktoren mit Rechts-/Linkslauf-Funktionen. Die Ausgangsklemmen KL2722 und KL2732 schalten mit Hilfe zweier Leistungsschalter eine Netzwechsellspannung von 12 V bis 230 V AC. Das „kontaktfressende“ Schalten von großen Induktivitäten bei hohen Einschaltströmen belastet die KL2722 nicht. Das Schaltelement ist ein verschleißfreier Triac, der sich durch eine hohe Strombelastbarkeit von über 40 A auszeichnet. Die Dauerbelastung eines digitalen Ausgangs beträgt 1 A. Einschalten im Spannungsnulldurchgang und Ausschalten im Stromnulldurchgang garantieren geringe Belastung des Halbleiterschalters und schonen den angeschlossenen Motor. Beide Busklemmen besitzen je zwei gegeneinander verriegelte Ausgänge, so dass gleichzeitiger Rechts- und Linkslauf ausgeschlossen sind. Die KL2732 arbeitet ohne Powerkontakte mit 2 potenzialfreien Schaltern.

Kunstsonne mit Digitalanschluss

Die Ankopplung preissensitiver Aktorik an ein Steuerungssystem ist eine Herausforderung an ein universelles Gateway. Die Beleuchtung in einem Gebäude wird typischerweise durch eine große Anzahl an Geräten realisiert. Der Preis einer Leuchte und damit auch die Anschaltung an ein Steuerungssystem ist daher von großer Bedeutung. Das Digital Adressable Lighting Interface DALI ist ein einfaches Bussystem für die Gebäudeautomation, das die Signale zur digitalen Ansteuerung



von Betriebsgeräten der Lichttechnik überträgt. Hierzu werden Licht-, Sensor-, Taster- und Schaltelemente parallel verdrahtet und über die Steuerung miteinander verknüpft. DALI bietet zwei Vorteile: eine preiswerte Schnittstelle mit einfacher Installation und die voll-digitale Anschaltung von Leuchten und vergleichbaren Geräten. Die neue Masterklemme KL6811 schließt die Lücke zwischen Beleuchtungssteuerung und Leuchte und erlaubt den Anschluss von bis zu 64 DALI-Betriebsgeräten bzw. DALI-Slaves.

Der DALI-Master wird als ganz normale Busklemme in das Busklemmensystem integriert und ist somit feldbusunabhängig. Über den jeweiligen Buskoppler werden die DALI-Daten dann entsprechend an die Steuerung weitergeleitet. In der Hochlaufphase übernimmt der DALI-Master KL6811 die Suche der Adressen und unterstützt den Anwender bei der Inbetriebnahme seiner Anlage. Das in der Masterklemme integrierte 24 V Netzteil versorgt die DALI-Slaves mit der entsprechenden Spannung; darüber hinaus sind keine weiteren Komponenten für den Betrieb notwendig. DALI wird von allen namhaften EVG-Herstellern unter-

stützt. Aber auch andere Akteure, wie Heizventile oder Jalousieantriebe werden zunehmend digital geregelt.

Digitale Alarmstufe

Alarmfunktionen im Reinstformat überträgt die neue digitale Eingangsklemme KL1362. Diese Klemme analysiert das Eingangssignal von Einbruchssensoren mit Hilfe einer Stromschleife. Alarmkontakte mit einem festen Widerstandsverhältnis können sicher überwacht werden. Im Prozessabbild zeigt je ein Bit den Zustand des Sensors an. Ein weiteres Bit meldet Kurzschluss oder Leitungsbruch. So können, beispielsweise über den Busklemmen Controller BC9000 mit Ethernet-Ver-netzung, die Alarmfunktionen auch via Internet zur Ferndiagnose oder Fernalarmierung, inclusive der nachfolgenden Reaktionen in Form einer entsprechenden Fernsteuerung, von den Aktoren genutzt werden.

Leistungsbilanz im Netz

Mit der neuen Busklemme KL3403 zur Leistungsmessung in Drehstromnetzen kann ein Powermanagement über ein beliebiges Feldbusssystem ausgeführt werden. Das technische Grundprinzip der Busklemme KL3403, die die Messung aller relevanten elektrischen Daten des dreiphasigen Versorgungsnetzes ermöglicht, ist angelehnt an die Powerklemme KL8001. (Ausführliche Informationen über die KL3403, siehe Seite 14.)

Mit den neuen Busklemmen sowie den bereits in vielen Anwendungen eingesetzten elektronischen Reihenklemmen kann ein leistungsfähiges und äußerst flexibles Gebäudemanagement realisiert werden. Ergänzt durch die Beckhoff Industrie-PCs sowie die Control Panel werden durchgängige Lösungen geschaffen, vom Leitstand bis hin zur Ansteuerung von Pumpenantrieben bzw. via Internet vom jahreszeitlich abhängigen Powermanagement bis zu tageslichtgekoppelten Beleuchtungsszenarien. Da das Gebäudemanagement, im Gegensatz zu Anwendungen in der Fabrikautomation, durch die Steuerung weniger zeitkritischer Gewerke gekennzeichnet ist, sind Ethernet und Web-basierte Steuerungskonzepte sehr flexible und leistungsfähige Plattformen. Hierzu bietet der Beckhoff Steuerungsbaukasten sämtliche Produkte, Komponenten und Tools aus einer Hand.



Neue Version der Konfigurationssoftware KS2000

Mit der Version 4.0 stellt Beckhoff die aktualisierte Konfigurationssoftware KS2000 zur einfachen Parametrierung und schnellen Diagnose des Busklemmensystems vor, die nun auch für die Feldbus Box erweitert wurde. Die neue Version ist komplett überarbeitet und beinhaltet ein völlig umstrukturiertes Konzept der Datensicherung auf XML Basis.

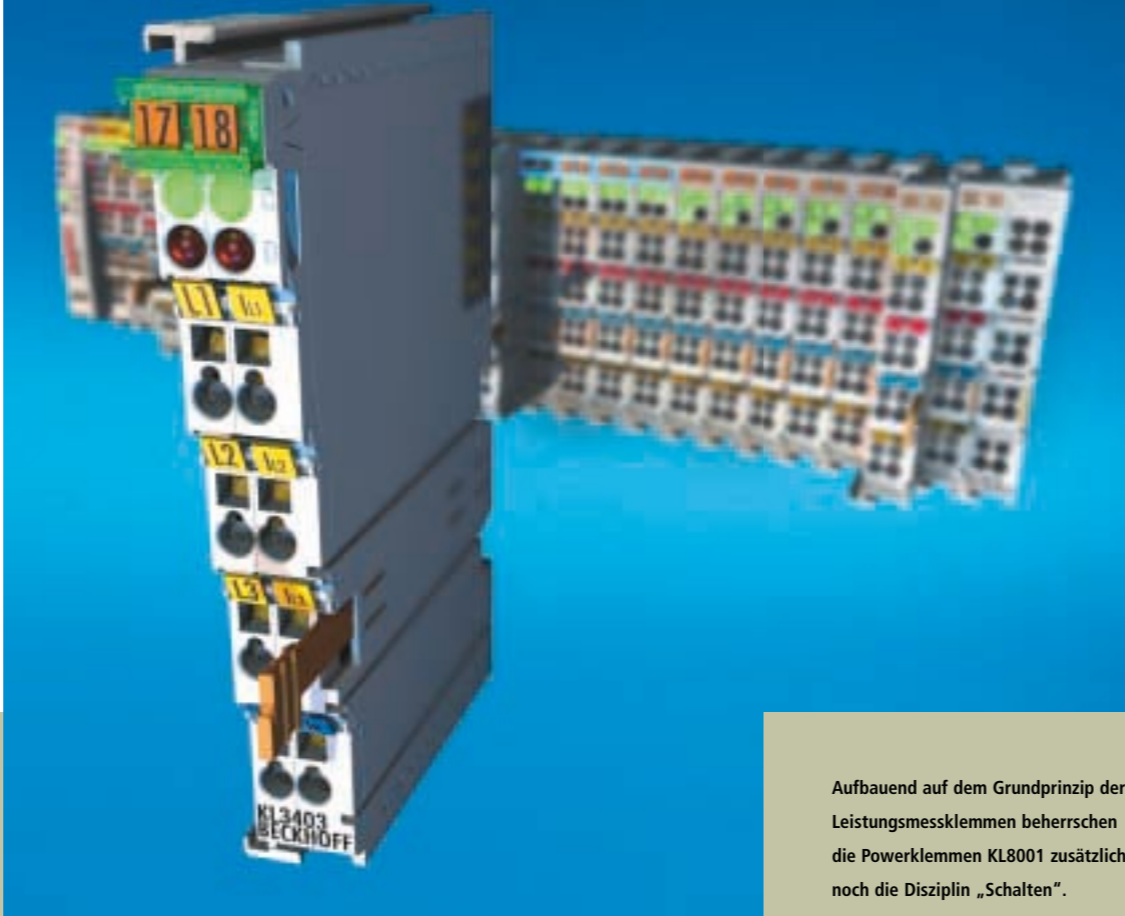
Hier die wichtigsten Neuheiten auf einen Blick:

- | Online Monitoring ermöglicht durch einen kurzen „Klick“ auf eine Ausgangsklemme die Veränderung ihres Zustands.
- | Scopefunktion für digitale und analoge Werte erleichtert die Inbetriebnahme und Diagnose.
- | Ethernet Buskoppler können ohne Konfigurationskabel direkt von der KS2000 Software angesprochen werden. Auch ein Firmwaredownload über Ethernet ist möglich.
- | Bei einem Betrieb der Busstationen an einer Fremdsteuerung lassen sich Busklemmen Mapping-Informationen – wo ist welcher Eingang? – ausdrucken.
- | Komplexe Busklemmen wie die AS-i Masterklemme oder die Oszilloskopklemme können einfach über Dialogfenster parametrierbar werden.

Dreiphasen-Leistungsmessklemme ergänzt I/O-System

Powermanagement mit der Feldbusklemme

Mit einer neuen Busklemme für das Beckhoff I/O-System zur Leistungsmessung in Drehstromnetzen kann ein Powermanagement über ein beliebiges Feldbussystem ausgeführt werden.



Die Optimierung des Energieeinsatzes ist seit geraumer Zeit ein Ziel, das nicht nur die ökologisch ausgerichtete Politik interessiert. Die Kenntnis der aktuellen Leistungsdaten von elektrischem Verbrauch ist die grundlegende Voraussetzung für die gezielte Überwachung und Senkung des Energieverbrauchs. Mit der neuen Busklemme KL3403 lassen sich diese Ziele durch ein aktives „Powermanagement“ erreichen.

Das Powermanagement wird durch die Messmöglichkeiten und die kompakte Bauform der neuen Busklemme KL3403 auch für kleine Einheiten möglich und wirtschaftlich. Spezielle Energiemanagementsysteme, deren Funktionen ausschließlich auf Leistungsüberwachung, Verbrauchsoptimierung und Lastabschaltung ausgerichtet sind, lassen sich durch die KL3403 ergänzen. Eine Vielzahl von Kommunikationsschnittstellen ermöglicht die Integration in unterschiedlichste Systeme.

Feldbusunabhängige Messdatenübertragung

Anwender können in jenen Netzsegmenten, in denen die Leistungsmessklemmen KL3403 eingesetzt werden, aufgrund der dort ermittelten Leistungsdaten, eine Aufwand-/Nutzenoptimierung für das Betreiben der angeschlossenen Verbraucher in ihre strategischen Ziele einbinden. Hierzu zählen beispielsweise das gezielte Aus- oder Zuschalten von elektrischen Verbrauchern, die statistische Kontrolle von elektromotorischen Verbrauchern sowie die Ableitung von Entscheidungen für eine präventive Instandhaltung. Als ein wesentlicher Vorteil ist die Ausweitung des Powermanagements vom lokalen Feldbussegment bis hin zur potenziell möglichen globalen Managementfunktion anzusehen: Die KL3403 wird wie andere Busklemmen betrieben, und ihre Messdaten können über die Buskoppler an diverse Feldbussysteme, z. B. auch via Ethernet, an übergeordnete Leitsysteme übertragen werden.

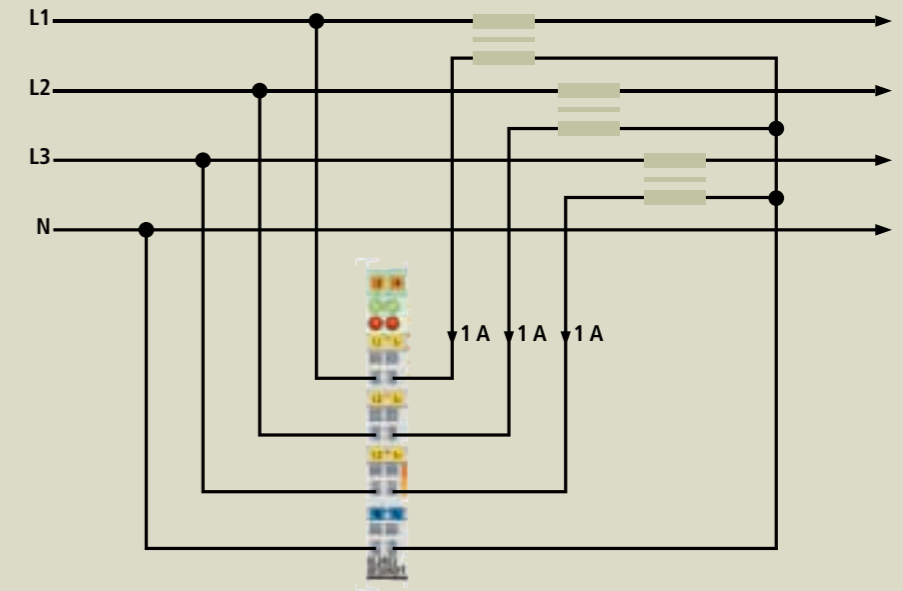
Insbesondere im Bereich der Gebäudeautomation sind die Möglichkeiten des Powermanagements von besonderem Interesse. Beispielsweise im Zusammen-

hang mit einer Klima- und Lüftungssteuerung sind elektrische Verbrauchsentwicklungen kontraproduktiv, wenn, z. B. zu Beginn der Arbeitszeit, trotz hohen elektrischen Energieverbrauchs in einem Gebäudeteil, Heizkörper weiter betrieben werden. Der Energieverbrauch kann zu einer „Vorsteuerung“ der Heizungsregelung benutzt werden, so dass der Wärmegewinn nicht zwangsläufig zu höherem Kühlleistungsbedarf durch die Klimaanlage und Lüfter führt. Versteckte Verbraucher, die über Nacht und am Wochenende unbeabsichtigt eingeschaltet geblieben sind, lassen sich durch eine Verbrauchserfassung der elektrischen Energie durch die Busklemme KL3403 aufspüren. Über die Korrelation von Produktionszahlen, anwesenden Personen, Außentemperatur und elektrischem Energieverbrauch lassen sich neue Einsparpotentiale ermitteln.

Umfangreiche Netzanalyse

Die neue Busklemme KL3403 ermöglicht die Messung aller relevanten elektrischen Daten des dreiphasigen Versorgungsnetzes. Die Spannung wird über den direkten Anschluss von L1, L2, L3 und N gemessen. Der Strom der drei Phasen L1, L2 und L3 wird über einfache Stromwandler eingespeist. Die Messwerte aller Ströme und Spannungen stehen als Effektivwerte zur Verfügung. In der Busklemme KL3403 werden für jede Phase die Wirkleistung und der Energieverbrauch berechnet. Durch den Bezug der Effektivwerte von Spannung x Strom zur Wirkleistung P können alle weiteren Informationen, wie Scheinleistung oder der Phasenverschiebungswinkel $\cos \varphi$, abgeleitet werden. Die KL3403 stellt jedem Feldbus eine umfangreiche Netzanalyse und die Möglichkeit zu einem Energiemanagement zur Verfügung.

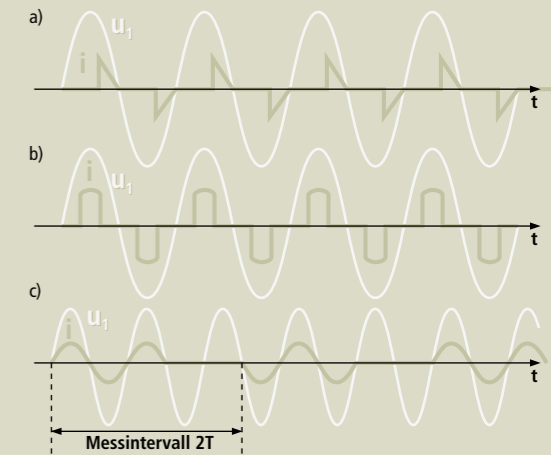
Das technische Grundprinzip der Busklemme KL3403 ist angelehnt an die Powerklemme KL8001. Die Klemme KL8001 wird wie ein Standard-Motorschutzrelais an ein Leistungsschütz bis zu einer Schaltleistung von 5,5 kW, montiert. Die Powerklemme schaltet das montierte Schütz und übernimmt alle Funktionen eines Motorschutzrelais. Neben der reinen Schutzfunktion, einen Motor bei Über-



Aufbauend auf dem Grundprinzip der Leistungsmessklemmen beherrschen die Powerklemmen KL8001 zusätzlich noch die Disziplin „Schalten“.



Messbare Stromarten: Strom- und Spannungsverlauf bei Phasenanschnittsteuerung (a), Pulsbreitensteuerung (b) und Schwingungspaketsteuerung (c) können mit der KL3403 verarbeitet werden. Bei der Schwingungspaketsteuerung (c) wird das Messintervall der KL3403 auf das Steuerungsintervall, hier 2 T, eingestellt. Die KL3403 stellt damit immer den aktuellen Wert – ohne die Notwendigkeit einer weiteren Berechnung – zur Verfügung.



last abzuschalten, kann die Powerklemme umfangreiche Diagnosen des Motors durchführen und die Daten über den Feldbus der Steuerung zur Verfügung stellen. Gleiches gilt auch für die Busklemme KL3403. Aber nicht bei allen Anwendungen ist die Kombination aus „Schalten & Walten“ notwendig. Aus diesem Grund wurde nur die Messfunktionalität in die anreihbare Standard Busklemme integriert.

Energiemanagement und Analyse in der Klemme

Ähnlich wie die Powerklemme KL8001, die zusammen mit einem Leistungsschütz einen vollständigen dezentralen Motorstarter bildet, liefert die neue Busklemme KL3403 die notwendigen Leistungsdaten für ein Powermanagement mit einem „beliebigen“ Feldbusanschluss. Anhand der Werte für Strom, Spannung, Wirk-

und Scheinleistungsaufnahme oder Belastungszustand ist der Anlagenbediener in der Lage, einen bestimmten Antrieb oder ein Maschinenteil optimiert zu regeln und vor Schäden und Ausfällen zu schützen.

Neben den reinen auf Messwandlerkonzepten beruhenden Messfunktionen, lassen sich mit der Busklemme KL3403 umfangreiche Diagnosen durchführen. Zusätzlich zur Funktion der Strommessung werden auch die Netzspannung und der Phasenwinkel ermittelt. Aus Strom und Spannung berechnet die KL3403 die Schein- und Wirkleistung der angeschlossenen, aktiven Verbraucher. Diese Werte können als Augenblickswerte übertragen werden und ermöglichen sehr schnelle Reaktionen auf Veränderungen. Die Echt-Effektivwertberechnung in der Busklemme KL3403 stellt gebräuchliche Informationen, die keine hohe Rechenleistung auf der Seite der Steuerung voraussetzen, im Prozessabbild zur Verfügung.

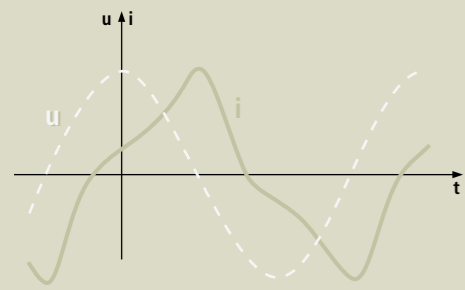
Auch nicht sinusförmige Spannungs- und Stromverläufe können mit einer praxistauglichen Genauigkeit von 1 % bis 5 %, je nach Kurvenform, eingelesen werden. Die Grenzfrequenz der Berechnung beträgt 2 KHz. Durch die Einstellbarkeit des Zeitintervalls für die Berechnung der Werte ist eine Optimierung für unterschiedlichste Einsatzfälle möglich.

Die Auswertung findet für alle 3 Phasen unabhängig voneinander statt. Die Anpassung an einen sehr weiten Strommessbereich wird durch externe Stromwandler erreicht. Der Ausfall eines Leiters oder Stromunsymmetrien werden von der Busklemme KL3403 ebenso erkannt, wie Erdschlüsse mit einem Fehlerstrom. Die nutzbare Auflösung von 16 Bit erlaubt, bei einem Messbereichsendwert von 60 A, eine Differenz von 10 mA sicher zu erkennen. Die Genauigkeit der Strommessung wird weitgehend von der Qualität der Messwandler bestimmt. Durch die Verwendung von elektronischen Wandlern können auch nichtsinusförmige Ströme und Gleichströme gemessen werden. Die Ermittlung des Echteffektivwertes und der Leistung eines Verbrauchers mit Phasenanschnittsteuerung ist möglich.

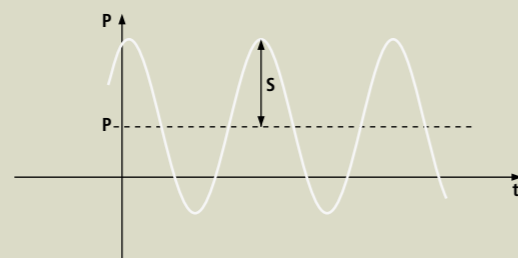
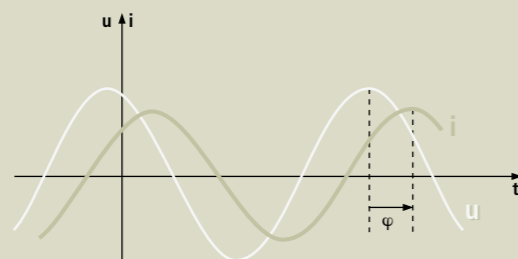
Betriebsinterner Energiezähler

Die KL3403 kann als Energiezähler für betriebsinterne Zwecke eingesetzt werden. Das Auslesen des Zählers ist jederzeit möglich, das Zurücksetzen ist hingegen durch ein Passwort geschützt. Diese Informationen bleiben in der Busklemme KL3403 auch im Falle einer Abschaltung der Versorgungsspannung erhalten.

Die Busklemme KL3403 wird auf der Netzspannungsseite montiert. Sie kann somit die Netzspannung auch messen, wenn, im Rahmen des Powermanagements, Verbraucher abgeschaltet wurden. Eine integrierte Drehfeldüberwachung schützt vor schweren Anlagenschäden. Konfigurierbare Abschalt- und Alarmschwellen überwachen Strom und Spannung, lassen dadurch einen kritischen Anlagenzustand frühzeitig erkennen und Schäden vermeiden. Die Strommessung über Wandler erlaubt die Installation an beliebigen Orten in der Applikation. Die Verbindung zur KL3403 wird über 4 Leiter hergestellt. Der niedrige Innenwiderstand von 33 mΩ minimiert Fehler der Wandler und führt zu geringerer Verlustleistung.



Komplexer Stromverlauf einer Spule: Die KL3403 ermittelt aus dem komplexen Stromverlauf einer Spule den Effektivwert des Stromes, wie auch die Verlust- und Scheinleistung. Rückschlüsse auf Güte, Belastung oder mechanische Größe sind möglich.



Berechnung der Leistung: Die Scheinleistung S wird durch das Produkt $u \times i$ berechnet. Diese Berechnung findet 64.000 mal pro Sekunde statt. Die Wirkleistung P ist der Mittelwert und wird, neben der Amplitude von u und i , auch von Phasenwinkel ϕ bestimmt. Das Intervall für die Berechnung der Wirkleistung kann, der Anwendung entsprechend, von 5 ms bis zu mehreren Sekunden, gewählt werden. Sinnvoll sind in einem „50 Hz – Netz“ 5 ms, 10 ms, 20 ms oder ein Vielfaches von 20 ms.

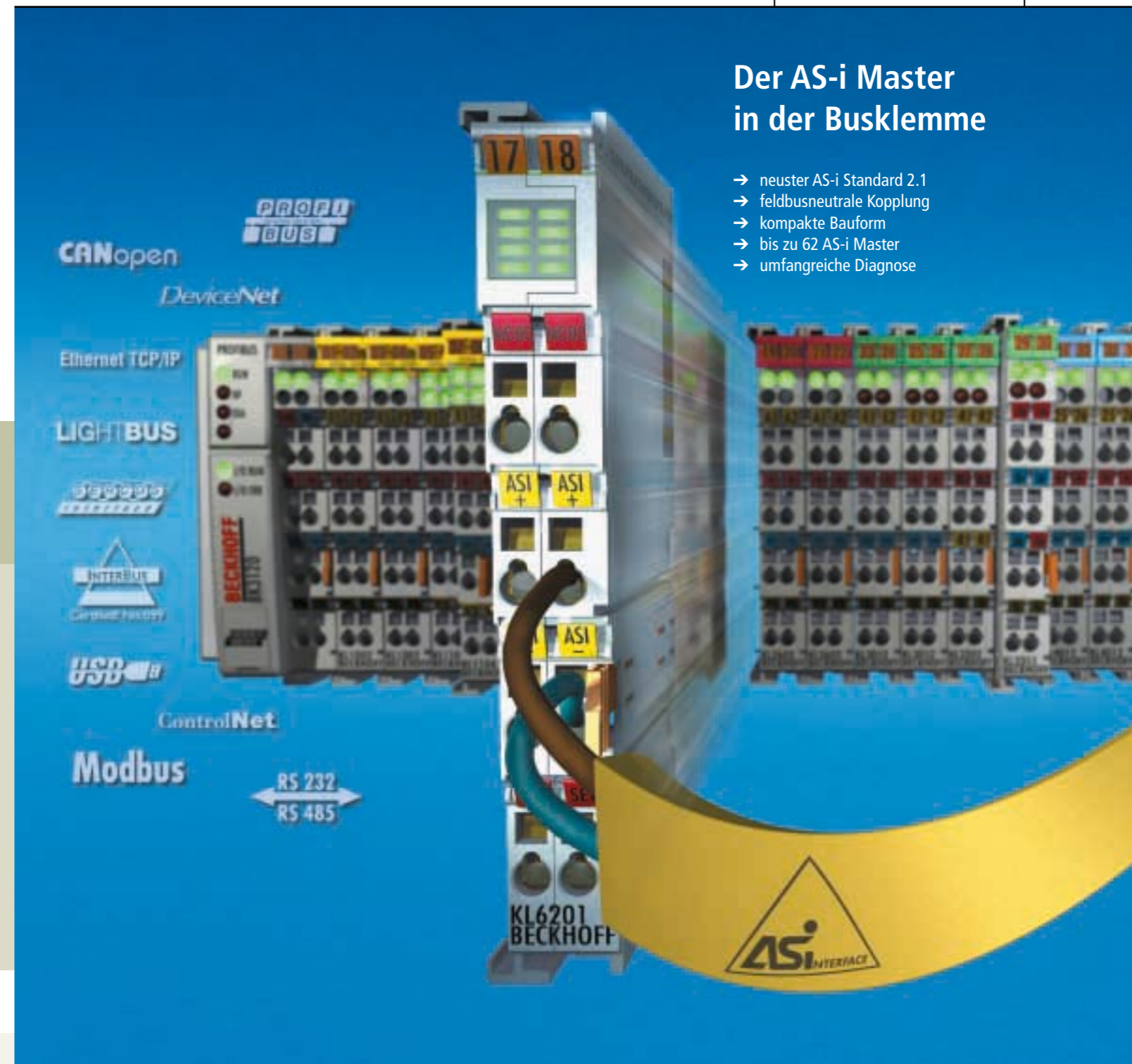


Buskoppler verbindet I/Os mit Universal Serial Bus

Der USB-Buskoppler BK9500 ermöglicht die Einbindung von I/O-Signalen ohne „Echtzeit-Anspruch“ in die PC-Welt. Anwendungsbeispiele sind u.a. die allgemeine Messtechnik, Umwelttechnik, Laboranwendungen, Betriebsdatenerfassung oder Datenlogger. Der Vorteil ist, dass keine zusätzliche Hardware, wie z. B. PC-Karte oder Schnittstellendapter, benötigt wird, da ein USB-Interface in fast jedem PC vorhanden ist. Die Übertragungsrate ist in der verwendeten Full Speed Version mit 12 Mbaud um ein Vielfaches höher als bei RS232. Die Anbindung an den schnellen Peripherie Bus erfolgt über die normierten USB Stecker, die Verteilung der Peripheriegeräte über Verteiler (Hubs). Auf diese Weise kann ein Bussystem mit max. 127 Geräten aufgebaut werden. Die einfache Systemintegration erfolgt über den System Manager von TwinCAT ab der Version 2.8.

Der AS-i Master in der Busklemme

- neuester AS-i Standard 2.1
- feldbusneutrale Kopplung
- kompakte Bauform
- bis zu 62 AS-i Master
- umfangreiche Diagnose



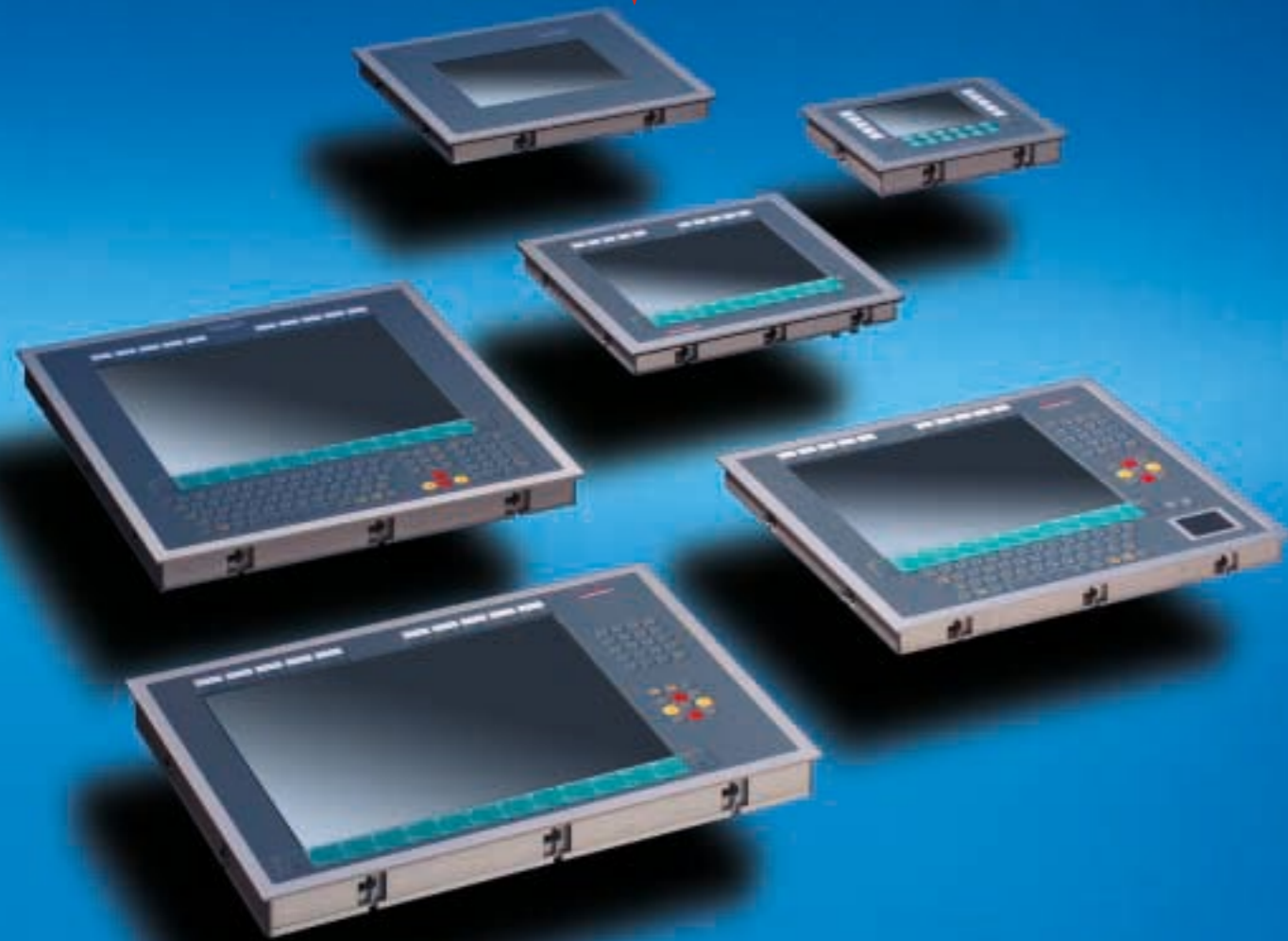
Die AS-Interface Masterklemme für 12 verschiedene Feldbussysteme

Die Integration der AS-i-Masterklemme KL6201 in das Beckhoff Busklemmensystem ermöglicht die Einbindung beliebiger AS-Interface Slaves in 12 verschiedene Feldbussysteme. Peripheriegeräte können durch die wirtschaftliche und einfache AS-i-Installationstechnik unproblematisch

an alle Beckhoff Buskoppler gekoppelt werden. Durch die kompakte Bauform und die Möglichkeit mehrere Masterklemmen in einer Feldbusstation einzusetzen sind kosteneffiziente AS-i-Applikationen möglich.

Weitere Informationen erhalten Sie im Internet unter www.beckhoff.de





Mit den neuen 6,5 Zoll, 18,1 Zoll und 20,1 Zoll TFT-Displays stellt Beckhoff eine umfangreiche Ergänzung der Control Panel sowie der Panel-PC Serien vor. Die Displays sind integriert in formschöne und robuste Aluminiumgehäuse in zwei Varianten. Die Baureihe CP7000 zur Tragarm- oder Wandmontage ist rundum spritzwassergeschützt in Schutzart IP 65. Die für den Einbau in Schaltschränke konzipierten Einbau Control Panel CP6000 sind frontseitig in IP 65 und rückseitig in IP 20 ausgeführt.

Erweiterung der Produktpalette nach oben und unten

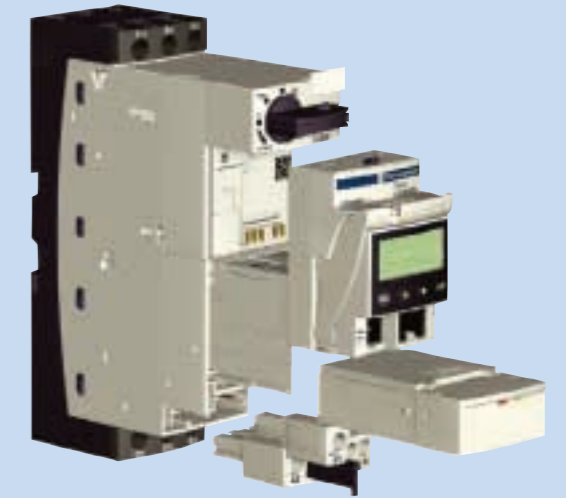
Neue Displaygrößen für Control Panel Familie

Der umfangreiche Control Panel Baukasten umfasst nunmehr sechs verschiedene Displaygrößen sowie vielfältige Optionen in Form und Funktion. Das neue 6,5 Zoll TFT-Display bietet mit 640 x 480 Bildpunkten eine hohe Auflösung auf kleiner Fläche. In einem sehr kompakten Control Panel-Gehäuse ist ein Display integriert, dessen Auflösung die komfortable Bedienung von Microsoft Windows ermöglicht und trotzdem eine gut lesbare Schriftgröße darstellt. Die Anbindung an den PC erfolgt wahlweise über die CP-Link-Technologie, in der Control Panel und PC bis zu 100 m voneinander entfernt sein können, oder über DVI/USB als preiswerte Lö-

sung bei bis zu 5 m langen Verbindungen. Eine neue Alternative bietet das Ethernet Control Panel, bei dem in einem 38 mm tiefen Gehäuse ein PC mit 266 MHz Prozessor integriert ist. Diese standortunabhängige Variante kann als eigenständiger PC oder Terminal Client eines Windows Terminal Servers betrieben werden.

18 und 20 Zoll TFT-Display für komplexe Visualisierungen

Das neue 18,1 Zoll TFT-Display bietet mit 1280 x 1024 Bildpunkten eine große Arbeitsfläche zur Darstellung komplexer Grafiken und zur hochauflösenden Abbil-



„Schneider/Télémécanique TeSys Model U mit Beckhoff Modul“

derung von Detailaufnahmen. Die größere Variante mit 20,1 Zoll TFT-Display hat mit einer Auflösung von 1600 x 1200 Bildpunkten eine 24 Bit Farbtiefe, was 16,7 Millionen Farben entspricht. Die digitale Anschlusstechnik verleiht dem Control Panel Bild die denkbar beste Schärfe. Viele Frontvarianten, vom Display ohne Tastatur, wahlweise mit Touch Screen, bis hin zum Display mit vollständiger PC-Tastatur und kundenspezifischer Frontgestaltung, stehen dem Anwender zur Verfügung. Die 18,1 und 20,1 Zoll Control Panel werden via USB/DVI Schnittstelle mit dem jeweiligen PC verbunden.

Varietenvielfalt mit Anbau-PC

Neben den vielfältigen Erweiterungsoptionen lassen sich alle Control Panel Typen mit einem Anbau-PC zu einem vollständigen Panel-PC in kompakter Bauart ergänzen. Bei der Einbau Control Panel Serie wird dabei wahlweise der Anbau-PC CP63xx, CP64xx oder CP65xx an der Rückseite angebracht (weitere Informationen siehe Seite 10). Die Control Panel CP7000 zur Tragarm- oder Wandmontage lassen sich mit dem Anbau-PC CP7100 bei frei wählbarer Front erweitern. Control Panel und Anbau-PC sind in einem robusten Aluminiumgehäuse und rundum in IP 65 ausgeführt.

Innerhalb der Baureihe „TeSys“ kommt aus dem Hause Schneider eine völlig neukonzipierte Produktfamilie zum Schützen und Schalten von Motoren auf den Markt. Télémécaniques TeSys Model U stellt einen äußerst kompakten Motorstarter dar, der mit Hilfe eines von Beckhoff entwickelten Kommunikationsmoduls KL8601 direkt mit dem Busklemmensystem verbunden werden kann. Somit stehen Schneider Kunden nahezu unbegrenzte Feldbussysteme zur Verfügung. Ähnlich der Powerklemme KL8001 bindet sich der Motorstarter nahtlos in den Klemmbus ein.

Der Motorstarter wird mittels eines üblichen, geschirmten RJ45 Kabels und einer neuen Adapterklemme vom Typ KL8610 in das Feldbussystem integriert. Das Besondere an der Endklemme ist, dass die Patchkabel auch die 24 V Versorgung des Schützsystems mit übertragen. Als Distanz zwischen der KL8610 und dem ersten Motorstarter Modul sind max. 5 m, zwischen zwei Startern jeweils 0,5 m, möglich. Bis zu 8 Starter können aneinander gereiht werden. Somit lässt sich im Schaltschrank eine räumliche Trennung von E/O- und Leistungsebene vornehmen. Der Anwender erhält eine echte „Plug & Play“ Lösung.

Mit dieser Zusammenarbeit wird das Produktprogramm der Beckhoff Powerklemmen entschieden erweitert. Ein ausführlicher Bericht folgt in der nächsten PC-Control.

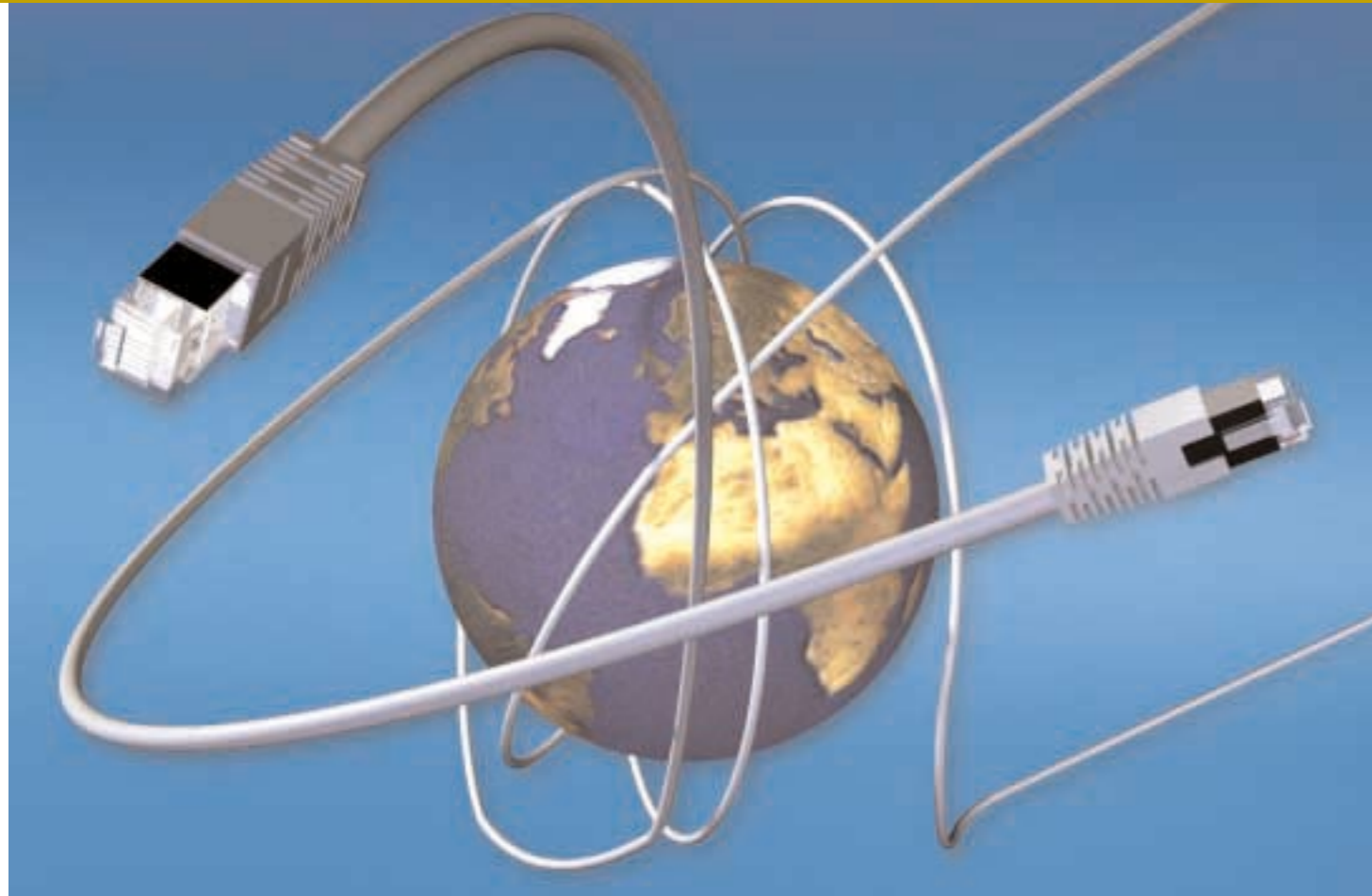
→ www.schneider-electric.de



Produktankündigung Voraussichtliche Markteinführung im 1. Quartal 2003. Bezug des Feldbusmoduls KL8601, Adapterklemme KL8610 und Kabel über Schneider und Beckhoff. Bezug des Motorstarters über die Firma Schneider. Bezug des Feldbussystems über Beckhoff. Technische Änderungen vorbehalten.

Ethernet-Kommunikation in Echtzeit

Ethernet ist als vollwertiger „Feldbus“ in das Beckhoff Steuerungssystem TwinCAT integriert und erlaubt neben härtesten Echtzeitanforderungen auch den gleichzeitigen Einsatz von Standardkomponenten „am selben Draht“. Der Ethernet Buskoppler BK9000 und der Servoverstärker AX2000-B900 sind die ersten Feldbuskomponenten, die von der Echtzeitfähigkeit profitieren. Neue Netzwerkvariablen beschleunigen den Echtzeit-Datenaustausch zwischen Steuerungen und gestalten ihn so einfach, wie die Einbindung eines weiteren digitalen Eingangs.



Die Ethernet-Produktpalette von Beckhoff ist seit Jahren im Einsatz und erfreut sich steigender Beliebtheit. Die Vorteile, den Kommunikationsstandard aus der Bürowelt auch in industrieller Umgebung zu nutzen, liegen auf der Hand:

- | Nutzung von Standard-Hardwarekomponenten
- | Nutzung von Standard-Protokollen
- | Hohe Datenübertragungsraten
- | Einfache Vernetzungsmöglichkeiten bis ins weltweite Internet
- | Fernwartung und -diagnose

Inzwischen ist die Ethernet-Kommunikation auch in der industriellen Automatisierung akzeptiert und viele Gruppen und Gremien befassen sich mit diesem Thema. Insbesondere die mangelnde Echtzeitfähigkeit wird aber als Problem angesehen, so dass Ethernet bisher nur wenig in die Bereiche klassischer Feldbusse vordringen konnte. Einige Ansätze erlauben zwar einen gewissen Grad an Echtzeitfähigkeit, basieren aber auf proprietären Systemen, ohne die Möglichkeit, gleichzeitig Standard-Komponenten und -Protokolle, einzusetzen.

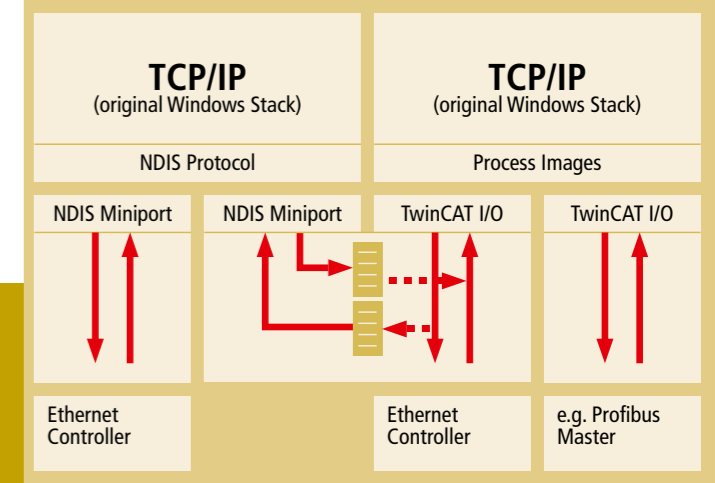
Echtzeitfähigkeit ist ein dehnbarer Begriff und hängt stark von den Anforderungen der Applikation und den Regelkreisen der eingesetzten Automatisierungskomponenten ab. Aus dem Blickwinkel der Automatisierungstechnik und mit dem Erfahrungshintergrund der Feldbus-Firma Beckhoff kann man aber eine grobe Einteilung wagen:

- | Die härtesten Anforderungen liegen bei Zykluszeiten um 50 µs und zulässigen Jitterzeiten (Abweichungen von der gewünschten Zykluszeit) um 10 µs. Noch härtere Anforderungen werden z. Zt. noch mit spezieller Hardware und nicht direkt über Feldbusse abgewickelt.
- | Typische Zykluszeit-Anforderungen beim Einsatz lage geregelter Antriebe liegen im Millisekundenbereich (1-4 ms), wobei die Jitterzeiten unter 20 µs liegen sollten.
- | Reine SPS-Anwendungen benötigen Zykluszeiten häufig erst ab 10 ms; hierbei sind auch deutlich höhere Jitterzeiten im Millisekundenbereich zulässig.
- | Datenkommunikation zwischen Steuerung und Leitsystem kommt in der Regel mit Zykluszeiten im Sekundenbereich aus bzw. ist nicht zyklisch sondern eher ereignisgesteuert projektiert.

Servoverstärker AX2000-B900
mit Ethernet Schnittstelle

Ethernet Buskoppler
BK9000

Funktionsprinzip



| Auch die Fernwartung und -diagnose sollten erwähnt werden, bei denen weniger Zyklus- und Jitterzeiten als eher Reaktionszeiten und die durchgängige Möglichkeit, über Netzwerkgrenzen kommunizieren zu können, eine Rolle spielen.

Mit der neuen Echtzeit-Ethernet Einbindung in der Automatisierungssoftware TwinCAT sind alle aufgeführten Kommunikationsanforderungen mit ein und derselben Technologie nutzbar, sowohl aus Gerätesicht als auch bei den eingesetzten Protokollen.

Funktionsprinzip

Der TwinCAT Netzwerkkarten-Treiber bindet sich so in das System ein, dass er als betriebssystemkonformer Netzwerktreiber und zusätzlich als TwinCAT Feldbuskarte erscheint. Auf der Sendeseite wird über interne Priorisierung und Puffer sichergestellt, dass Ethernet-Frames aus dem Echtzeitsystem immer dann eine freie Sendeleitung vorfinden, wenn sie an der Reihe sind. Die Ethernet-Frames des Betriebssystems werden erst danach in den „Lücken“ verschickt, wenn entsprechend Zeit ist.

Auf der Empfangsseite werden alle empfangenen Ethernet-Frames vom TwinCAT I/O System überprüft und die echtzeitrelevanten herausgefiltert. Alle anderen Frames werden nach der Überprüfung außerhalb des Echtzeitkontextes an das Betriebssystem übergeben. Über handelsübliche Switches, die bei 100 MBaud alle den Full-Duplex-Betrieb unterstützen, werden die gesendeten Frames mit einer konstanten Verzögerung an den Empfänger weitergeleitet. Ein Switch stellt sicher, dass es zu keinen Kollisionen sondern nur zu Verzögerungen kommt. In einem zyklischen Steuerungssystem muss daher nur sichergestellt werden, dass alle relevanten Eingangsinformationen vor dem Beginn des nächsten Zyklus eingetroffen sind. Wann bzw. in welcher Reihenfolge sie eintreffen, ist nicht von Bedeutung.

Wird die Teilnehmerzahl bzw. Frame-Rate in Korrespondenz zur benötigten Zykluszeit eingeschränkt, ist die Voraussetzung für eine echtzeitfähige Ethernet-Kommunikation gegeben.

Betriebsarten/Protokolle

Im Gegensatz zu den weit verbreiteten Protokollen TCP/IP und UDP/IP, die für die weltweite Zustellung einzelner Ethernet-Frames zuständig sind, wird bei der Echtzeitkommunikation das eigene Sub-Netz nicht verlassen. Der Overhead von TCP/IP und selbst der von UDP/IP kann entfallen, und die Adressierung der Teilnehmer erfolgt direkt auf den Hardware Adressen (MAC-ID) der Netzwerkkarten. Durch den Aufbau der Ethernet-Frames ist immer eine Koexistenz mit anderen Protokollen sichergestellt und selbst die „Echtzeit-Frames“ können bei Bedarf mit TCP oder UDP verschickt werden, wenn sie das eigene Sub-Netz verlassen sollen.

Für den Einsatz in der Steuerungstechnik sind mehrere Betriebsarten definiert worden, die unterschiedlichen Kommunikationsaufgaben dienen und natürlich auch gleichzeitig verwendet werden können:

Master-Slave Prozessdatenkommunikation

Zyklische oder ereignisgesteuerte Übertragung von I/O-Daten – der typische Einsatzfall heutiger Feldbusse.

Publisher-Subscriber Prozessdatenkommunikation

Prozessdaten nach dem Publisher-Subscriber Modell (auch als Netzwerkvariablen bezeichnet) dienen zur regelmäßigen Kommunikation zwischen Steuerungen, bei denen keine festen Master-Slave Beziehungen sinnvoll sind. Der Publisher verschickt seine Informationen, ohne sich um die ordnungsgemäße Zustellung zu kümmern. Erst im Subscriber findet die Kommunikationsüberwachung statt. Gegenseitige Publisher-Subscriber Beziehungen ermöglichen bi- und multidirektionale Kommunikationen. Beim Publisher kann konfiguriert werden, ob die Daten per Broadcast, Multicast oder Unicast verschickt werden. Multicasts entlasten die Empfangsqueues der Teilnehmer, da sie bereits im Ethernet-Controller ausgewertet werden. Erst die Nutzung von Unicasts erlaubt dem Switch (ohne aufwendige Konfiguration) parallele Kommunikationspfade zu öffnen und die nutzbare Bandbreite zu erhöhen.

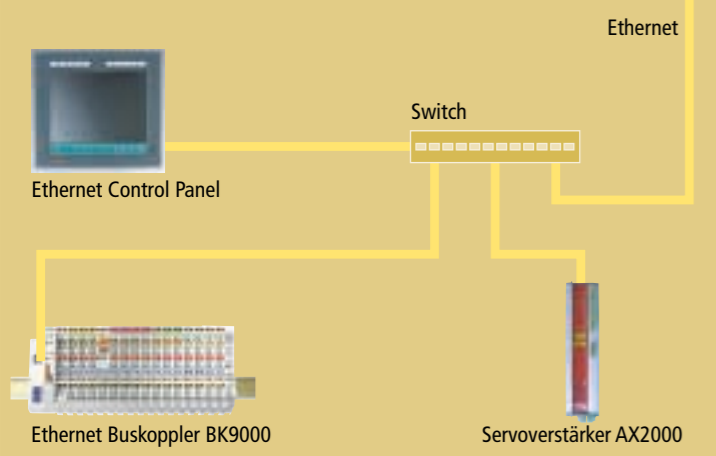
Bedarfsdatenkommunikation

Eine Kommunikationsart, die im TwinCAT System durch die ADS-Kommunikation abgedeckt wird, und „bei Bedarf“ Kommunikationsstrings von einem Teilnehmer zum anderen versendet. Hierüber werden Dienste und Parameter ausgeführt bzw. ausgetauscht.

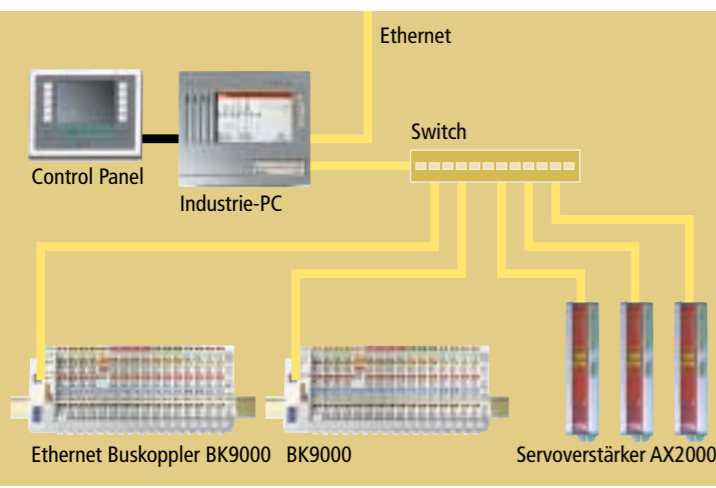
Durch den gewählten Protokollaufbau sind weitere Betriebsarten bzw. Kommunikationsprofile in Zukunft leicht integrierbar und können problemlos mit den bestehenden koexistieren.

Kompatible Komponenten

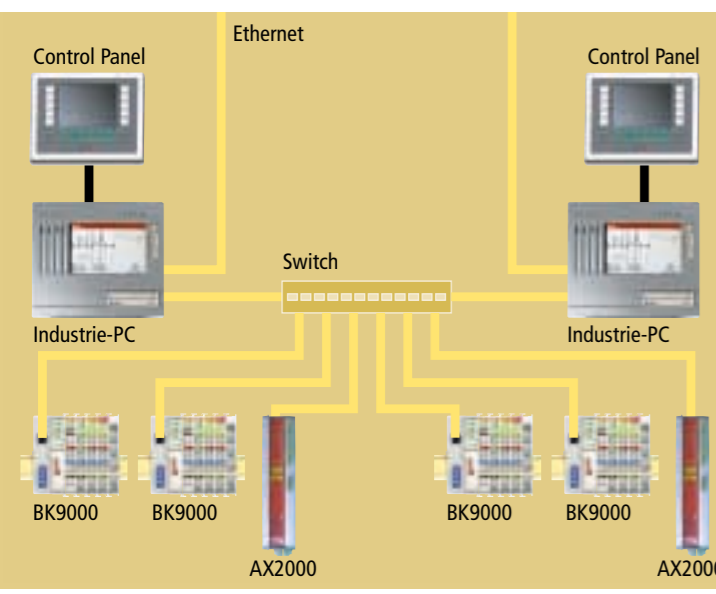
Als erste Komponenten aus dem Beckhoff Produktspektrum sind der Ethernet-Buskoppler BK9000 und der Antriebsregler AX2000-B900 für den Echtzeit-Ethernet-Einsatz erweitert worden. Mit diesen beiden Komponenten erschließt sich eine nahezu vollständige Palette an industriellen Signalen und Einsatzfällen. Alle TwinCAT Steuerungen (ab Version 2.9) sind kompatibel und können sowohl als „Feldbus-Master“ als auch an der Kommunikation mit Netzwerkvariablen teilnehmen. TwinCAT unterstützt alle Ethernet-Controller der Intel 8255x Familie. Dies ist einer der am weitesten verbreiteten Ethernet-Controller und ein Bestandteil der neuesten Intel-Chip-Sätze, die einen kompatiblen Netzwerkanschluss gleich mitbringen. Die Unterstützung weiterer Ethernet-Controller ist in Zukunft denkbar - aufgrund der starken Verbreitung der Intel-Familie und auch deren Kompatibilität selbst zu Gigabit-Ethernet (Intel 8254x Familie) – aber nicht zwingend notwendig. Der neue Embedded-PC CX1000 ist natürlich von Haus aus mit einem entsprechenden Ethernet-Controller ausgestattet.



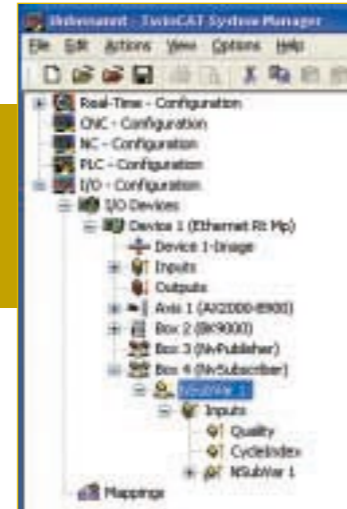
Einsatzbeispiel 1: Einfachere Applikationen kommen mit einem einzigen Ethernet-Anschluss aus, sowohl für die Echtzeitkommunikation zur I/O-Ebene als auch für die übergeordnete Kommunikation zur Administration und Ferndiagnose. Die angewandte Priorisierung stellt dabei die reibungslose Echtzeitkommunikation sicher.



Einsatzbeispiel 2: Größere Applikationen nutzen einen zweiten Ethernet-Anschluss und teilen die Echtzeitkommunikation und die übergeordnete Kommunikation auf zwei Netze auf. Das notwendige Routing, um z. B. einen am Echtzeit-Netz angeschlossenen Antrieb fern zu diagnostizieren, wird automatisch vom IP-Stack des Betriebssystems übernommen und erfordert keine proprietäre Umsetzung auf ein anderes Protokoll.



Einsatzbeispiel 3: Sehr große Applikationen, die selbst mit der Rechenleistung eines 3 GHz Systems nicht auskommen, können die Steuerungsaufgaben auf mehrere PC-Steuerungen verteilen und über die echtzeitfähigen Netzwerkvariablen auch größere Datenmengen quasi zyklussynchron (auch im Sub-Millisekundenbereich) austauschen.



Konfiguration im TwinCAT System Manager

Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit eines Feldbussystems nur anhand der Baudrate zu beurteilen, ist sicher zu einfach und lässt andere wesentliche Kommunikationsparameter, wie Effizienz der Protokolle, Reaktionszeit, Jitter, minimale Telegrammlänge, Pausenzeiten etc., außen vor. Nichtsdestotrotz erlauben 100 MBaud eine wesentlich schnellere Datenübertragung als heute in der Feldbuswelt üblich. Außerdem wird mit den verwendeten Protokollen die Effizienz gegenüber einer TCP- oder UDP-Kommunikation insbesondere bei kurzen Datentelegrammen deutlich gesteigert.

Ein häufig unbeachteter Faktor bei der Betrachtung der Leistungsfähigkeit eines Feldbussystems ist die Datenübertragung von der Steuerungs-CPU zum Kommunikations-Chip- bzw. Prozessor oder, genauer ausgedrückt, vom Speicher des Host-Systems zum Speicher des Sub-Systems. Bei PC-basierten Steuerungen werden die Daten in der Regel über den ISA oder PCI-Bus in das DPRAM einer Feldbusmasterkarte kopiert und umgekehrt. Während die PC Prozessoren an der 3 GHz Marke angekommen sind, ist selbst der vermeintlich schnelle PCI-Bus zum Flaschenhals geworden, so dass in größeren Applikationen 20-30% der CPU-Leistung für PCI-Transfers verloren gehen.

Moderne Netzwerk Controller arbeiten im so genannten Bus Master DMA Modus und greifen eigenständig auf den Speicher des Host-Systems zu. Dies findet parallel zu anderen Aufgaben der CPU statt und entlastet diese daher deutlich.

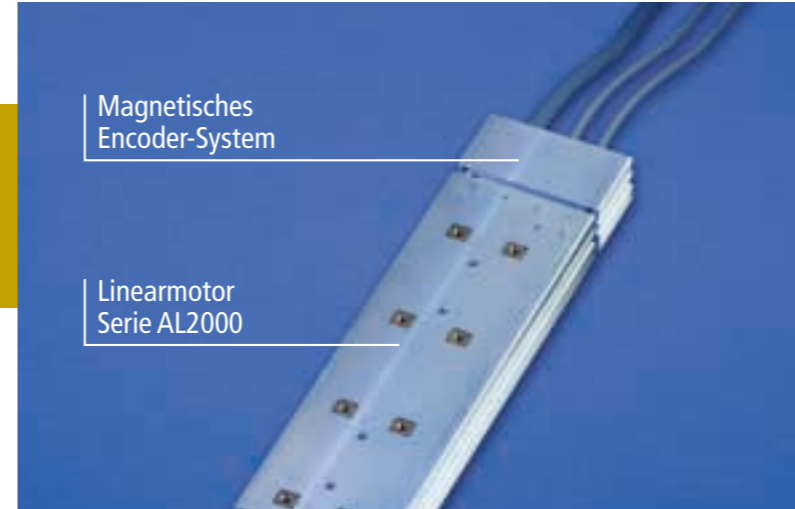
Einsatzfälle/Einbindung in TwinCAT

Die hohe Übertragungsleistung, die zugrunde liegende Echtzeitfähigkeit und die verwendeten Protokolle decken alle Kommunikationsanforderungen einer schnellen Maschinensteuerung ab. Betrachtet man die Eigenschaften, kommt man schnell zu dem Schluss, dass die klassischen Feldbusse ausgedient haben.

Vorher muss sich die Ethernet-Technik aber noch in der Feldebene bewähren und allen Anforderungen bezüglich Einfachheit der Installation und Konfiguration, Kompatibilität untereinander, EMV-Festigkeit und nicht zu letzt Effizienz und Kosten der Teilnehmer den industriellen Gegebenheiten entsprechen. Aufgrund der aktuellen Verbreitung klassischer Feldbusse und der Verfügbarkeit entsprechender Geräte, werden diese weiterhin eine hohe Marktbedeutung haben.

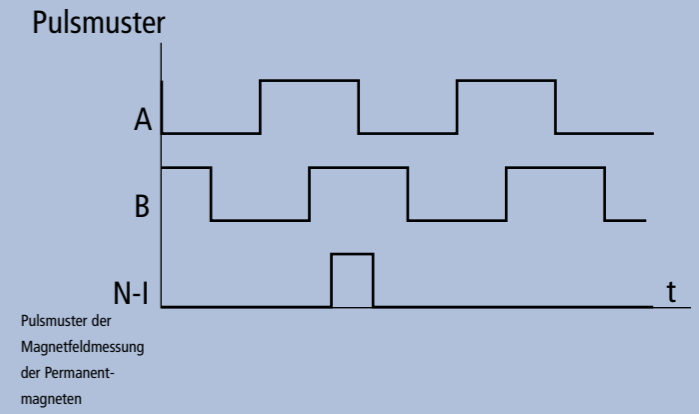
Hier hilft einmal mehr das flexible I/O-System von TwinCAT, das den parallelen Betrieb mehrerer Feldbusse und natürlich auch den parallelen Betrieb klassischer Feldbusse mit Echtzeit-Ethernet ermöglicht – und zwar völlig transparent für die Applikation.

Maßstabloses Feedbacksystem für Linearmotoren AL2000



Magnetisches Encoder-System

Linearmotor Serie AL2000



Pulsmuster der Magnetfeldmessung der Permanentmagneten

Linear Servomotoren werden in der Antriebstechnik aufgrund ihres hervorragenden Dynamik- und Gleichlaufverhaltens eingesetzt. Sie sind besonders dort von Vorteil, wo aufgrund mechanischer Vorgaben der Einbau von rotorischen Motoren nicht möglich ist. Die Linearmotoren unterliegen keinem mechanischen Verschleiß und lassen sich einfach in Betrieb nehmen. Diese Vorteile werden teilweise durch die erhöhten Kosten der Feedbacksysteme entkräftet. Mit dem neuen magnetischen Encoder-System von Beckhoff wird der Markt durch eine preiswerte Alternative bereichert. Das Feedbacksystem für die Linearmotoren AL2000 ist maßstablos und somit unabhängig von der Magnetplattenlänge.

Innovation am Linearantrieb

Zum Betrieb von Synchron Servomotoren benötigt man ein Feedbacksystem zur Erfassung von Rotorlage und Drehzahl für die Kommutierung. Hierzu wurde traditionell ein Tacho und ein Rotorlagegeber verwendet. Dieses System ist seit einiger Zeit vom Resolver verdrängt worden, da mit ihm eine sinusförmige Bestromung des Synchronmotors möglich ist. Ergänzt wird der Resolver durch weitere mögliche Rückführsysteme wie Inkrementalgeber, Absolutwertgeber etc.

Beim Betrieb von Linearmotoren ist das Feedbacksystem parallel zur Verfahrstrecke installiert. Dies besteht aus einem Lesekopf, der normalerweise am Motorschlitten befestigt ist und einem Maßstab, der parallel zum Fahrweg angebracht wird. Unterschieden wird zwischen absoluten und inkrementellen Systemen; beide sind unterteilt in magnetische und optische Systeme, wobei die Genauigkeit und Auflösung eine entscheidende Rolle spielen. Magnetische Geber erreichen nicht ganz die Auflösung von den optischen, sind dafür aber etwas preisgünstigere Systeme.

Die beschriebenen Wegmesssysteme haben jedoch den Nachteil, dass sich entsprechend der Länge der Messstrecke die Kosten erhöhen. So werden Linearmotoren immer häufiger auch

z. B. in Portalanlagen mit großen Wegstrecken eingesetzt, wobei die Aufwendungen für das Wegmesssystem unverhältnismäßig hoch sind und u. U. das ganze Maschinenkonzept finanziell in Frage stellen. Aber auch bei weiteren Anwendungen mit mäßigen Ansprüchen an die Genauigkeit, beispielsweise im Bereich Holz- oder Pick & Place-Maschinen, ist der Einsatz der obigen Systeme aus Kostengründen nicht tragbar.

Aus diesem Grund hat Automatisierungsspezialist Beckhoff ein Messsystem entwickelt, welches das Magnetfeld der Permanentmagneten der Magnetplatte erfasst. Dieses stellt mit Hilfe einer eingebauten Elektronik, dem Servoverstärker der Reihe AX2000 Inkrementalgebersignale zur Kommutierung, Drehzahl- und Lageregelung zur Verfügung. Das Messsystem liefert 1000 Inkremente pro logischer Motorumdrehung. Eine logische Motorumdrehung entspricht dem Abstand von zwei gleichpoligen Magneten, also z. B. zwischen zwei Nordpolen. Bei den Linearmotoren der Serie AL2000 ist dieser Abstand mit 24 mm sehr kurz, wodurch man eine sehr hohe Auflösung erhält. Das macht sich insbesondere im Gleichlauf und durch geringes Laufgeräusch bemerkbar.

Auflösung von 0,1 mm ausreichend für einfache Positionieraufgaben

Die maximale Auflösung von 24 µm genügt für einfache Positionieraufgaben. Die erzielbare Genauigkeit liegt im Bereich von ±0,1 mm und hängt zu einem großen Teil von der mechanischen Genauigkeit und Position der Magneten des Fahrweges ab. Der Einfluss von Temperaturschwankungen und externen Störfeldern wird kompensiert.

Der entscheidende Vorteil ist aber das Fehlen des Maßstabs; also entfallen auch umfangreiche Ausricht- und Montagearbeiten, da das Messsystem direkt an den Motor montierbar ist. Bei einer Erweiterung des Fahrweges ist keine Neumontage bzw. der Austausch des Maßstabes erforderlich. Das magnetische Encoder-System für die Linearmotoren der Serie AL2000 wird mit einer Breite von nur 36 mm frontal vor die Linearmotoren montiert. Erleichtert wird der Einsatz zusätzlich durch vorkonfektionierte Kabel. Also bleibt der Preis konstant, egal, welche Messlänge man benötigt. Ein weiterer Vorteil ist der maximal mögliche Fahrweg, der beim Einsatz der Servoverstärker AX2000 bei 50 m liegt.

Produktankündigung Voraussichtliche Markteinführung 1. Quartal 2003. Technische Änderungen vorbehalten.

Komplexe Automatisie- rung leicht gemacht



→ In der heutigen Steuerungstechnik steckt noch viel Einsparungspotenzial im Engineering. TwinCAT 2.9 trägt diesen Anforderungen Rechnung. Die Weiterentwicklung der Engineeringtools macht die zunehmend komplexere Automatisierungstechnik handhabbarer und fehlersicherer. Neue Eigenschaften erleichtern die Konfiguration und Programmierung wesentlich. Existierende Softwarekomponenten können einfach wiederverwendet werden, die Inbetriebnahme verkürzt sich, Kosten werden reduziert.

Konfigurieren und Inbetriebnehmen mit dem Config Mode

Durch den neuen Config Mode von TwinCAT 2.9 wird die Inbetriebnahme von I/O-Signalen und Achsen noch einfacher. Eine erste Inbetriebnahme kann schon ohne SPS-Programm erfolgen. Im Config Mode lassen sich alle Beckhoff Feldbuskomponenten freilaufend betreiben. Eingänge können eingelesen und Ausgänge im Force-Modus gesetzt werden. Dadurch lassen sich Fehler schon sehr früh erkennen und beheben. Neben dem Ermitteln der vorhandenen Feldbuskarten im PC, ist es auch möglich, für alle Feldbusse die einzelnen Knoten und vorhandenen Busklemmen einzulesen. Dadurch lassen sich Konfigurationsfehler vermeiden. Der TwinCAT System Manager kann mit der Version 2.9 auch remote bedient werden. Das heißt, ein über TCP/IP erreichbares TwinCAT System lässt sich jetzt nicht nur über das PLC Control, sondern auch mit dem TwinCAT System Manager, programmieren und in Betrieb nehmen. Damit lassen sich Systeme bequem und mit den bekannten Konfigurations- und Diagnosemitteln des System Managers remote bearbeiten.

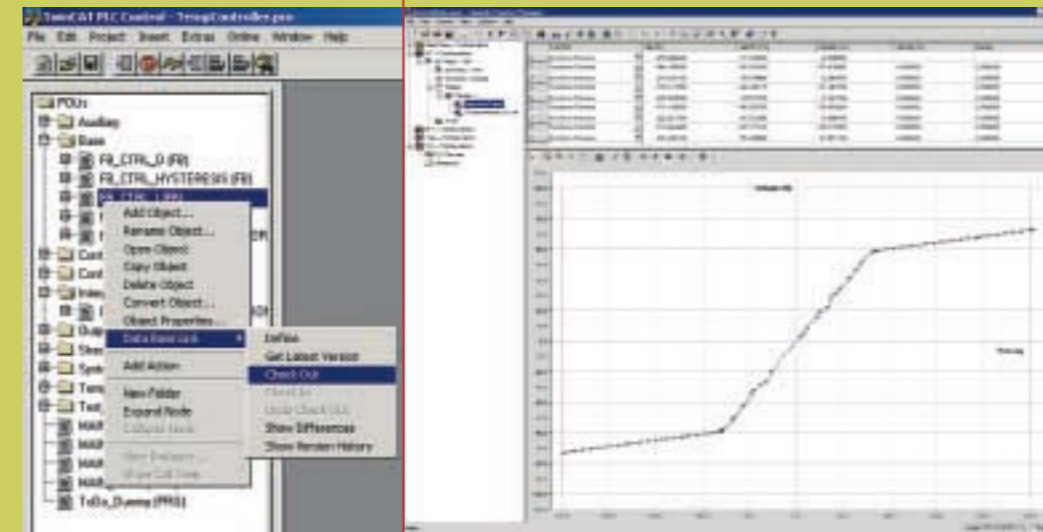
Engineering Interface

Wenn mehr als ein Programmierer an einem SPS-Projekt programmiert, so stellte sich in der Vergangenheit immer wieder die Frage, wie man die von den verschiedenen Programmierern erbrachten Leistungen wieder in einem Projekt zusammenführt. Das war bisher nur durch Vergleich, Import und Kopieren zu lösen.

Fehler waren vorprogrammiert. In der Version 2.9 ist es möglich, die Arbeiten über ein Quellcodeverwaltungssystem zu koordinieren. Dazu wird auf einem zentralen Server der Engineering Interface (ENI) Server installiert. Er stellt eine Schale für verschiedenste Quellcodeverwaltungssysteme zur Verfügung. Unter dieser Schale können Microsoft Visual Source Safe oder MKS Source Integrity betrieben werden. Eine Erstellung von eigenen Treibern für andere Tools ist möglich. In der SPS-Entwicklungsumgebung kann ein bestimmter Stand eines Projektes oder eines Bausteins aus der Datenbank abgerufen werden. Zur Bearbeitung des Bausteins muss das Objekt ausgecheckt werden. Damit ist es für alle anderen Bearbeiter gesperrt. Ist die Bearbeitung beendet, wird das Objekt wieder eingchecked. Jederzeit kann die Historie aller jemals erzeugten Versionen zu einem Objekt abgerufen werden. Vergleiche von verschiedenen Versionsständen sind möglich.

COM Schnittstelle für Software-SPS

Alle bisher über die Batch-Schnittstelle zur Verfügung gestellten Kommandos sind jetzt auch über eine COM Schnittstelle zu erreichen. Damit können diese Kommandos aus einem Visual Basic, einem Delphi Programm oder einfach über ein Visual Basic Script ausgeführt werden. Einige zusätzliche Kommandos machen die Benutzung der Batch-Schnittstelle noch komfortabler. Innerhalb eines Batches sind jetzt Platzhalter für das aktuelle Projekt und für verschiedene Pfade vorhanden.



Quellcodeverwaltung via Visual Source
Safe oder MKS Source Integrity

TwinCAT Valve Diagram Editor

TwinCAT Valve Diagram Editor

Um nichtlineare Kennlinien von Hydraulikventilen zu linearisieren, muss eine, zur ausgegebenen Spannungen gemessene, Geschwindigkeitskurve eingelesen und durch eine Kennlinie approximiert werden. Die gemessene Kennlinie wird im TwinCAT Valve Diagram Editor angezeigt und kann sehr einfach grafisch linearisiert werden. Hierzu sind nur wenige Stützstellen nötig. Zwischen diese Stützstellen wird eine Gerade oder ein Polynom 5. Grades gelegt. Die ermittelte Linearisierungskennlinie wird dann in die TwinCAT NC Echtzeit geladen und bei der Ausgabe der Spannungen im Drive berücksichtigt. Eine Online Kontrolle ist jederzeit möglich.

Externe Sollwertgenerierung für TwinCAT NC PTP

Mit der neuen externen Sollwertgenerierung ist es ab der TwinCAT Version 2.9 möglich, eigene, in der SPS geschriebene, bzw. verschiedene Sollwertgeneratoren mit dem Standardsollwertgenerator der NC PTP zu überlagern. Dies ermöglicht eine Vielzahl neuer Anwendungen. Einerseits können spezielle, für einen bestimmten Anwendungsfall, optimale Sollwertgeneratoren in der SPS geschrieben werden. Andererseits lassen sich interpolierende Bewegungen mehrerer Achsen mit NC PTP Features, wie z.B. der fliegenden Säge, kombinieren. Auf diese können CNC Bearbeitungen auf bewegten Werkstücken realisiert werden. Die Handhabung der neuen Funktion wird durch eine Reihe von neuen SPS-Bausteinen unterstützt.

Bewegungsgesetze in Echtzeit

Die zunehmende Leistungsfähigkeit der PCs führt dazu, dass die in der VDI 2143 beschriebenen komplexen Bewegungsgesetze jetzt direkt in der NC Laufzeit gerechnet werden können. Das hat vielerlei Vorteile. Zum einen müssen nur noch sehr wenige Stützstellen in die TwinCAT NC Echtzeit übertragen werden. War früher die Übertragung einiger tausend Stützstellen notwendig, reichen heute einige wenige. Bestehende Punkte können online modifiziert oder die, zu den Punkten gehörenden, Gesetze verändert werden. Damit sind sehr flexible Kurvenscheibenapplikationen möglich.

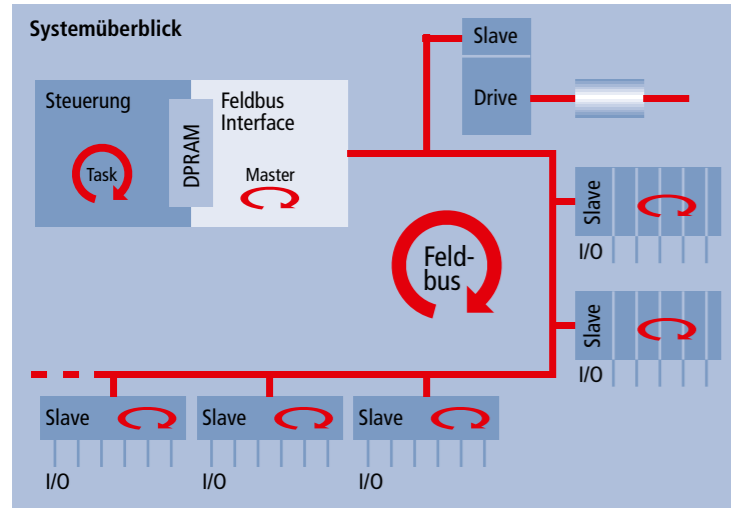
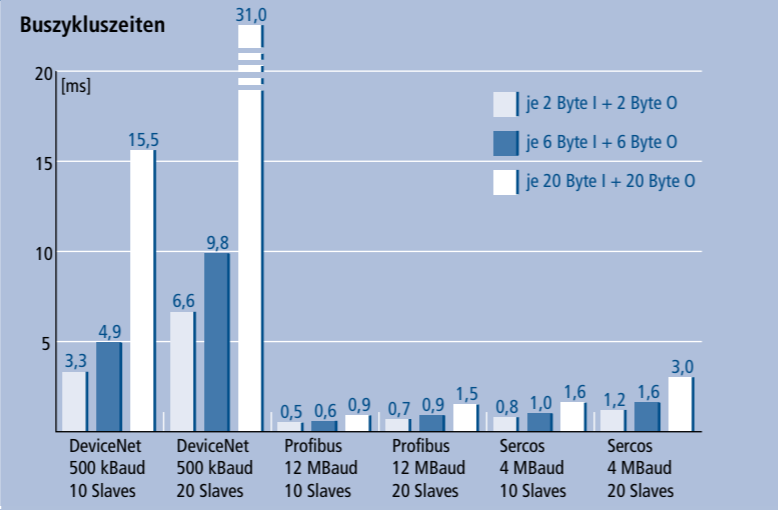
Neuigkeiten von TwinCAT NC I

Wird z. B. während eines Sägevorganges festgestellt, dass das verwendete Sägeblatt stumpf ist und ausgetauscht werden muss, wird der neue Emergency Stop der NC I durchgeführt. Nach dem Wechsel des Sägeblattes werden die Achsen wieder positioniert und mit der Freigabe der Stoppfunktion fährt das Teileprogramm an der alten Stelle fort. Der Emergency Stop kann mit parametrierbaren, auch größeren Verzögerungen Rampen stoppen. Nach einer Freigabe der Stoppfunktion kann das Teileprogramm direkt weiter ausgeführt werden. Mit der Retrace Funktion wird die aktuelle Bearbeitung des Teileprogramms unterbrochen und in umgekehrter Reihenfolge, ggf. bis zum Anfang, abgearbeitet. Beispielsweise in einem Nähprogramm, wenn während der Abarbeitung eines Teileprogramms zum Nähen von Kleidungsstücken ein Faden reißt, dann ist es erforderlich, ein Stück auf der Bahn rückwärts zu fahren und an der richtigen Position wieder aufzusetzen.

Die Leistungsfähigkeit von Feldbussystemen in der Fertigung wird gerne anhand der erreichbaren Kommunikations-Zykluszeiten beschrieben. Aufgrund dieser Kennzahlen wird dann bereits die Echtzeitfähigkeit der unterschiedlichen Systeme beurteilt. Differenzierte Ansätze berücksichtigen darüber hinaus noch die Wiederholgenauigkeit der Kommunikationszyklen. Meist werden jedoch weitaus kritischere Parameter, wie etwa das Synchronisierungsverhalten, sowohl der zentralen Steuerungsapplikationen als auch der unterlagerten, dezentralen Applikationsteile, mit dem Feldbuszyklus außer acht gelassen.

Performance von Feldbussystemen in der Fertigung

Zykluszeit ist nicht alles



Weitere entscheidende Kenngrößen sind das Verhältnis von Applikations- und Kommunikations-Zykluszeiten, sowie Softwarelaufzeiten und -jitter. Feldbussysteme in der Fertigung unterscheiden sich zwar in ihrer Topologie – für die Untersuchung der Performance-Kenngrößen ist diese jedoch zweitrangig: Die Unterschiede bei den physikalischen Laufzeiten von Bus, Ring und Baumstrukturen sind vergleichsweise gering. Selbstverständlich sind die Baudraten und vor allem die Protokolleffizienz dagegen von Bedeutung. Bei den zyklischen Systemen gehen diese vor allem in die Zykluszeit ein.

Systemaufbau

Betrachtet wird ein Steuerungssystem mit dezentralen Feldbusgeräten. Die Steuerung (z. B. ein IPC oder eine SPS) führt ein oder mehrere Anwendungsprogramme (z. B. NC- oder SPS-Tasks) zyklisch aus. Das Feldbus Interface ist als Einsteckkarte mit eigenem Prozessor ausgeführt. Der Austausch der Prozessdaten mit der Steuerung erfolgt über einen gemeinsamen Speicherbereich (DPRAM), auf den wechselseitig zugegriffen wird.

Das einfachste – und auch am weitesten verbreitete – Kommunikationsprinzip für Feldbussysteme ist der zyklische Datenaustausch zwischen einem zentralen Feldbus-Master und vielen dezentralen Feldbus-Slaves. Für die vorliegende Betrachtung ist dabei zunächst unerheblich, ob der Datenaustausch und der Buszugriff

dabei per Polling (wie etwa bei Profibus), per Zeitscheibenverfahren (wie etwa bei Sercos) oder per Schieberegisterprinzip (wie etwa bei Interbus) erfolgt. Selbst das CAN basierte DeviceNet, das auf Buszugriffsebene dem Multi-Master Prinzip folgt, ist auf Protokollebene fast immer ein Polling-System und kann daher in der Regel als zyklischer Feldbus betrachtet werden. Auch ein CANopen System, das typisch auf Multi-Master-Art ereignisgesteuert kommuniziert, kann im streng zyklischen Modus betrieben werden – etwa zur Ansteuerung von Achsen.

Für das betrachtete allgemeine Feldbussystem übernimmt das Feldbus Interface der Steuerung die Aufgabe des Masters, der den Buszyklus kontrolliert. Die dezentralen Feldbusgeräte sind dementsprechend Slaves. Sie antworten nur auf Anforderung durch den Master und können deshalb neue Eingangsdaten nur im Takt des Buszyklus kommunizieren.

Zykluszeit Feldbus

Die Zykluszeit des Feldbussystems ist die bekannteste Kenngröße. Sie hängt in erster Linie von der Baudrate und von der Protokolleffizienz ab. Das Diagramm „Buszykluszeiten“ gibt einen Überblick über typische Zykluszeiten einiger Feldbussysteme in Abhängigkeit von Baudrate, Anzahl Teilnehmer und Anzahl der jeweils ausgetauschten Datenbytes. Bei diesen Berechnungen mussten naturgemäß einige Annahmen gemacht werden: So wurde bei DeviceNet eine Buslast von 80% für reinen Polling Betrieb zugrunde gelegt. Bei Profibus wurde von einer Verzögerung zwischen zwei Zyklen (etwa für Zugriff auf das DPRAM) von 0,3 ms ausgegangen, außerdem mussten die Protokoll-Zeitkonstanten (etwa die Station Response Time) für typische Geräte abgeschätzt werden.

Durchlaufverzögerung Master/Firmwarezyklus Master

Es wird von einem intelligenten Feldbus Interface auf der Steuerung ausgegangen, das über einen eigenen Prozessor verfügt. Dieser Feldbusmaster kopiert das Prozess-Ausgangsabbild via Feldbus zu den Slaves und sammelt die Eingangsdaten ein. Das Eingangs-Prozessabbild wird zum DPRAM der Steuerung kopiert. Aus Gründen der Datenkonsistenz kopieren die meisten Implementierungen das Eingangs-Prozessabbild erst dann ins DPRAM der Steuerung, wenn es vollständig ist. Bei einem zyklischen Feldbussystem wird also erst der komplette Feldbuszyklus abgewartet. Das Umkopieren der Eingangsdaten kann sich auch dadurch verzögern, dass zunächst auf die Freigabe des DPRAM gewartet werden

muss. Typische Verzögerungszeiten in Feldbus Mastern liegen in der Größenordnung von 0,1 bis 3 ms.

Zykluszeit Steuerung („Task“)

Die Feldbus Performance sollte sinnvollerweise in vernünftiger Relation zur Performance der dazugehörigen Steuerung stehen. Eine sinnvolle Kenngröße ist hier die Zykluszeit der entsprechenden Steuerungstask für typische Anwendungen. Bei PC-basierten Steuerungssystemen werden, aufgrund der großen Leistungsfähigkeit der PC Prozessoren Task-Zykluszeiten von deutlich unter 1 ms erreicht. Dies macht vor allem für schnelle Aufgaben Sinn – wie etwa die Achsregelung. Für typische SPS-Anwendungen werden meist Zykluszeiten in der Größenordnung von 2...10 ms gewählt.

Bei „klassischen“ SPS-Lösungen findet man dagegen nach wie vor typische Zykluszeiten in der Größenordnung von 10...20 ms.

Durchlaufverzögerung Slave/Firmwarezyklus Slave

Auch auf den Slave Geräten arbeitet bei den meisten Feldbussystemen ein Prozessor mit entsprechender Firmware. Diese wird zyklisch aufgerufen, fragt dann die Eingänge ab und kopiert die Ausgangsdaten zu den Ausgängen.

Bei modularen Slave Geräten, wie etwa dem Beckhoff Busklemmensystem, gibt es einen lokalen Bus, der die I/O-Baugruppen mit dem eigentlichen Feldbusgerät, dem Buskoppler, verbindet. Dieser lokale Bus ist zwar sehr schnell, benötigt aber dennoch je nach Konfiguration 0,1... 2 ms für ein komplettes Update.

Aber auch bei Geräten mit feststehender Konfiguration kann der lokale Firmwarezyklus nicht vernachlässigt werden – nur in dessen Zyklusraster werden die Eingänge abgefragt bzw. die Ausgänge aktualisiert.

Schnittstellen: Synchronisierung oder Freilauf

Bei dem betrachteten typischen Feldbussystem haben wir es mit einem Mehrprozessorsystem mit vielen Schnittstellen zu tun. Die Programme auf den verschiedenen Prozessoren laufen in der Regel zyklisch, seltener auch ereignisgesteuert (interruptgetrieben) ab. Am einfachsten ist es, die Prozesse im Freilauf zu betreiben: Entkoppelt durch einen gemeinsamen Speicherbereich können sowohl zyklische als auch ereignisgesteuerte Prozesse zeitlich weitgehend unabhängig voneinander abgearbeitet werden. Auch der Feldbus selbst kann hier als verteilter gemeinsamer Speicherbereich interpretiert werden.

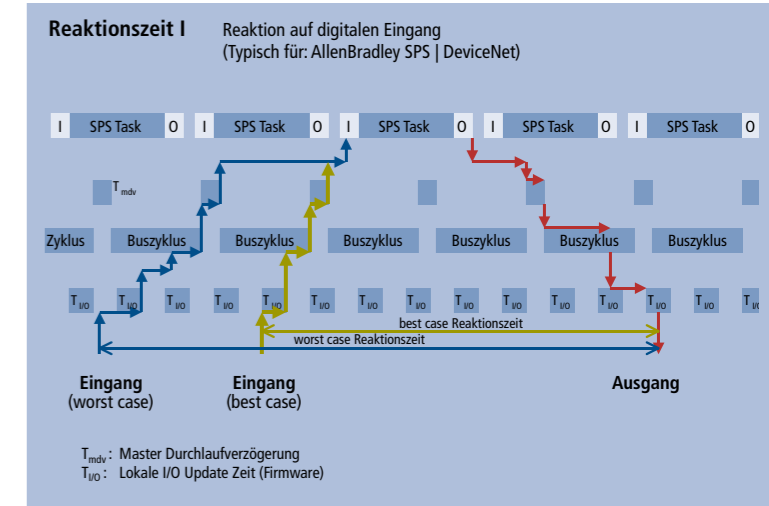
Alternativ können die unterschiedlichen Prozesse auch synchronisiert werden. Auf Slave-Seite bedeutet dies, dass der Firmwarezyklus bzw. der lokale Buszyklus mit dem Feldbuszyklus abgestimmt ist. Die Ausgänge einer I/O Baugruppe werden dann stets unmittelbar nach Empfang der neuen Ausgangsdaten aktualisiert. Die Eingangsdaten werden bei diesem Firmwarezyklus gelesen, aber erst beim nächsten Feldbuszyklus zur Steuerung kommuniziert.

Besonders interessant ist die Synchronisierung des Feldbus Masters mit der Steuerung. Bei schnellen Bussystemen wechseln sich Feldbuszyklus und Steuerungstask jeweils ab, sodass die Task jedes Mal aktuelle Eingangsdaten erhält. Die Ausgänge werden direkt nach Abschluss der Task mit dem nächsten Feldbuszyklus geschrieben. Bei sehr schnellen Tasks (z. B. NC Tasks zur Achsregelung) oder bei relativ langsamen Bussen ist es auch möglich, die Ein- und Ausgangsdaten am Task-

anfang zu kopieren und dann den Buszyklus zu starten. Dann sind die Eingangsdaten zwar einen Buszyklus alt, die Task muss jedoch nicht auf den Bus warten. Die Auswirkungen der Kenngrößen auf die Reaktionszeit und den Determinismus des Systems werden im Folgenden anhand verschiedener Beispielkonfigurationen untersucht.

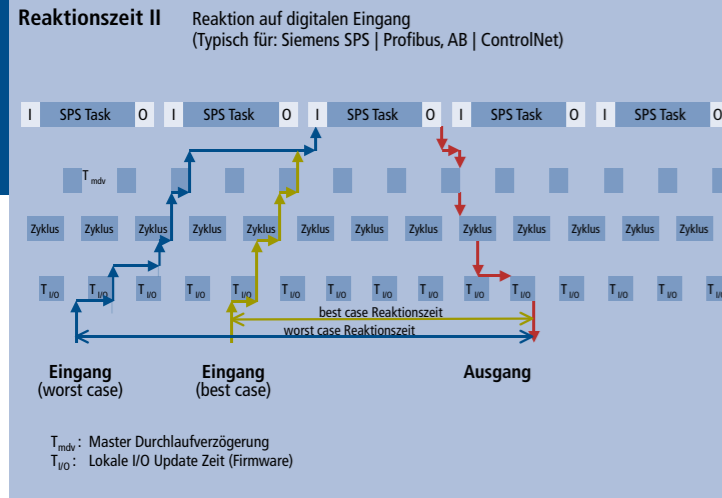
Szenario I: durchgehender Freilauf, „mittelschnelles“ Bussystem

In diesem Szenario gleicht die Buszykluszeit der Taskzykluszeit. Der Feldbuszyklus ist gegenüber der Steuerungstask freilaufend. Auch der lokale I/O-Zyklus ist nicht mit dem Buszyklus synchronisiert.



Untersucht wird nun die Reaktionszeit auf ein beliebiges Eingangssignal. Im worst-case Fall tritt dieses gerade auf, nachdem der lokale I/O-Zyklus die Eingänge abgefragt hat (bzw. passiert den Hardware-Eingangsfiler gerade dann). Nun muss zunächst ein lokaler Firmwarezyklus abgewartet werden, bis die Firmware des dezentralen I/O-Knotens Kenntnis vom Eintreten des Ereignisses hat. Sie kann diese Information aber erst beim nächsten Abfragen der Eingangsdaten durch den Feldbus mitteilen – im worst case muss darauf einen ganzen Feldbuszyklus lang gewartet werden.

Nach Abschluss des Feldbuszyklus befindet sich die Eingangsinformation nun im Feldbus-Master, also in der Anschaltbaugruppe der Steuerung. Der Master kopiert die Daten ins DPRAM der Steuerung und gibt das DPRAM wieder frei – benötigt hierfür die Master-Durchlaufverzögerung. Bei einem freilaufenden System hat nun im worst case die Steuerung gerade mit der Steuerungstask begonnen, wenn die Master-Baugruppe das DPRAM freigibt, d. h. die Eingangsdaten werden von dieser Task nicht mehr erreicht. Es dauert nun also eine komplette Steuerungstask, bis die Eingangsdaten von der Steuerung wahrgenommen und verarbeitet werden. Im worst case muss davon ausgegangen werden, dass auch der Weg zu den Ausgängen unglücklich verläuft: Der Start des nächsten Masterzyklus wird von der SPS-Task gerade verpasst, sodass ein Feldbuszyklus abgewartet werden muss. Nun werden die Ausgangsdaten übertragen und verpassen gerade den lokalen I/O-Zyklus.



Wie aus der Grafik ersichtlich, summiert sich die Reaktionszeit bei einem solchen System bei ungünstlichem Timing auf > 4 Buszykluszeiten oder entsprechend viele SPS-Task-Zeiten. Selbst der Jitter zwischen Idealfall und worst case – ein Maß für den Determinismus des betrachteten Systems – liegt im Bereich von 2 SPS-Tasks. Das zeigt, dass der systemeigene Determinismus des gewählten Feldbusses in diesem Fall vernachlässigbar ist.

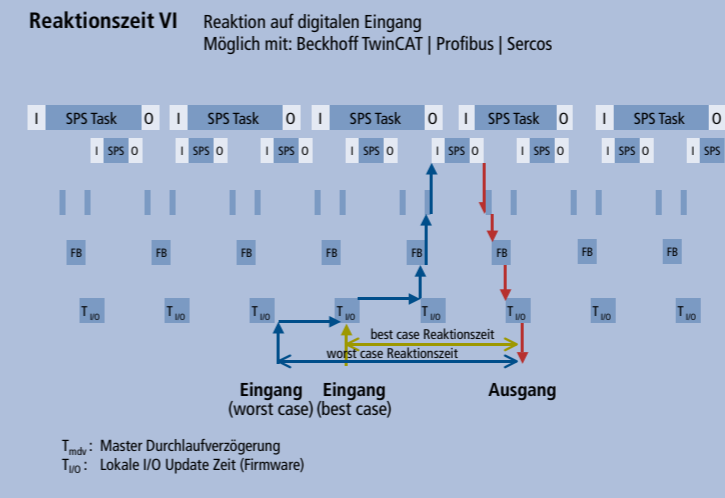
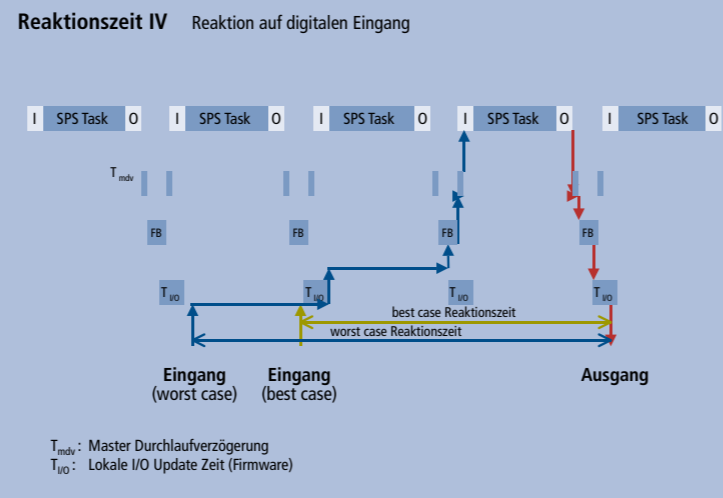
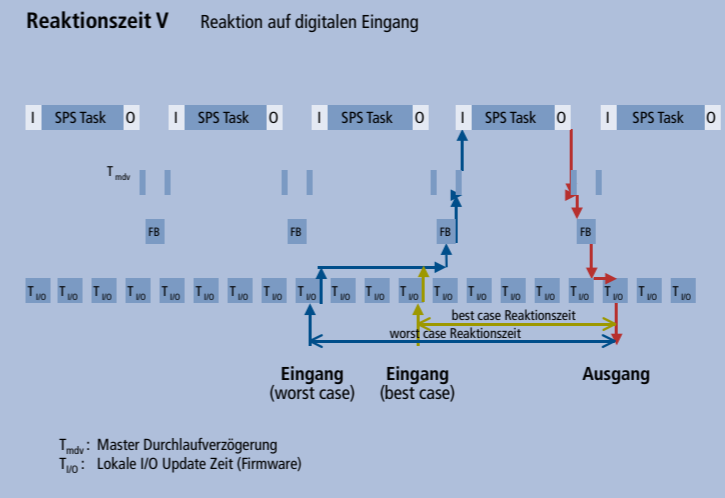
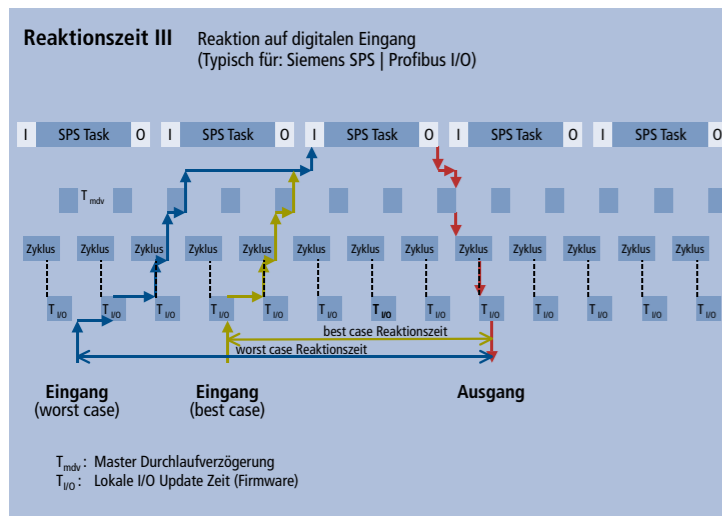
Szenario II: durchgehender Freilauf, schnelleres Bussystem

Nun wird versucht, das System durch einen schnelleren Feldbus reaktionsschneller zu machen: Der „mittelschnelle“ Feldbus aus Szenario I wird durch einen schnellen Feldbus ersetzt, der gegenüber dem ersten Fall nur noch halb so lange Zykluszeiten aufweist. Weiterhin bestehen bleibt der Freilauf des gesamten Systems.

Beim Vergleich der beiden Grafiken wird deutlich, dass sich die Reaktionszeit zwar im Mittel um etwa 20-25% verbessert hat – der „best case“ ist jedoch in beiden Fällen gleich. Insgesamt ein eher enttäuschendes Ergebnis – immerhin war der Bus nun doppelt so schnell. Weiter ist zu sehen, dass die Eingangsdaten einiger Buszyklen nicht verarbeitet werden – sie werden vom nächsten Buszyklus übersprungen, da zwischenzeitlich kein Taskstart erfolgt ist. Ebenso transportiert nur jeder zweite bis dritte Buszyklus neue Ausgangsdaten. Der Feldbus ist zwar schneller, aber teilweise ineffizient.

Szenario III: Master freilaufend, Slave synchronisiert

Das Ergebnis soll nun durch Einführung von Synchronisierungsmechanismen weiter verbessert werden. Zunächst wird der Slave-Firmwarezyklus bzw. das lokale



I/O-Update mit dem Feldbuszyklus synchronisiert. Das führt nur auf Ausgangsseite zu einer Verbesserung des Reaktionsverhaltens: Die Ausgänge werden stets unmittelbar nach Erhalt neuer Daten aktualisiert. Die Verbesserung entspricht im Mittel der halben Dauer eines lokalen Firmwarezyklus auf der I/O-Baugruppe. Dementsprechend verbessert sich auch der Determinismus des Systems.

Szenario IV: schneller Bus, voll synchronisiert

Nun wird auch der Feldbuszyklus mit der Steuerungstask synchronisiert. Das ausgangsseitige Reaktionsverhalten ist optimal, die Ausgänge werden auf schnellstmögliche Weise deterministisch gesetzt. Allerdings vergehen eingangsseitig immer noch mehrere Taskzyklen (bzw. Buszyklen), bis die Eingangsinformation verarbeitet werden kann. Der Determinismus des Systems ist zwar gut (er entspricht der Taskzeit), die Reaktionszeit bleibt aber insgesamt nach wie vor unbefriedigend. Interessant ist auch, dass sich die Reaktionszeit durch den schnellen Bus (1 ms statt 5 ms) nur wenig verbessert hat.

Szenario V: masterseitig synchronisiert, freilaufender Slave

Der Freilauf der Slave Firmware gegenüber dem Buszyklus ist zwar ausgangsseitig leicht nachteilig – eingangsseitig werden nun jedoch auch Informationen erreicht, die zwischen den „gespreizten“ Buszyklen auftreten. Bei Zeitverhältnissen, wie in der Grafik dargestellt – Task langsam gegenüber lokalem Firmwarezyklus – verbessert sich vor allem die Reaktionszeit.

Szenario VI: Multitasking System, durchsynchronisiert

Eine weitere Verbesserung der Reaktionszeit – vor allem aber des Determinismus – kann nur noch durch Verkürzung der Taskzykluszeit erreicht werden. Bei gege-

ner CPU-Leistung ist das am einfachsten durch ein Multi-Tasking Steuerungssystem zu erreichen: Die zeitkritischen Aufgaben werden in einer kurzen Task programmiert, die mit dem (schnellen) Feldbussystem synchronisiert wird. Alle anderen Applikationsteile können dann in langsameren Tasks realisiert werden. Dieses Szenario weist optimale Reaktionszeiten bei gleichzeitig optimalem Determinismus auf. Es ist dies die übliche Systemarchitektur des TwinCAT Steuerungssystems.

Szenario VII: ereignisgesteuerte Kommunikation

Bislang wurden zyklische Bussysteme betrachtet. Einige Systeme – etwa CANopen oder auch DeviceNet – können jedoch auch im ereignisgesteuerten Modus betrieben werden. Bei DeviceNet heißt diese Betriebsart „Change of State“. Die Änderung eines Eingangs wird als Ereignis gewertet und selbsttätig kommuniziert, ohne Anforderung durch einen Master. Messergebnisse für ein CANopen System mit ereignisgesteuerter Kommunikation zeigen das trotz vergleichsweise geringer Baudrate (500 kbaud) die Reaktionszeit einem vergleichbaren Profibus System recht nahe kommt. Allerdings weist das Profibus System diese Reaktionszeit für alle Eingänge auf, während beim CANopen System bei starker Busbelastung mit Verzögerungen zu rechnen ist.

Ergebnisse

Die Untersuchung der verschiedenen Szenarien führt zu folgenden Ergebnissen:

- Die Leistungsfähigkeit eines Feldbus vernetzten Steuerungssystems kann nicht anhand einer einzigen Kenngröße bestimmt werden.
- Die reine Zykluszeit des gewählten Bussystems ist in der Regel zweitrangig. Selbst zur Beurteilung des Echtzeitverhaltens des Bussystems taugt die Zy-

kluszeit nur bedingt: In vielen Fällen ist das Synchronisationsverhalten entscheidend.

- Wichtiger als die Zykluszeit des Bussystems ist in aller Regel die Zykluszeit der Steuerung: eine langsame Steuerung wird auch durch einen schnellen Feldbus nicht wirklich leistungsfähig.
- Für die Feldbuszykluszeit gilt im Allgemeinen: „schnell genug“ heißt schneller als die Zykluszeit der Steuerung.
- Synchronisierung verbessert zunächst den Determinismus des Systems, nicht unbedingt die Reaktionszeit.
- Bussysteme mit ereignisgesteuerter Kommunikation weisen eine sehr kurze Reaktionszeit auf.
- Eine optimale Reaktionszeit bei geringem Jitter wird nur bei sorgfältiger Abstimmung des Systems erzielt. Hierzu ist die Kenntnis der verschiedenen zeitlichen Faktoren erforderlich – sowie ein System, dass ein solches „Tuning“ erlaubt.
- Eine kurze Reaktionszeit ist dabei nur eines von mehreren Kriterien zur Bestimmung der Systemleistung. Bei vielen Applikationen mag der Determinismus des Systems entscheidend sein.

Bei der Betrachtung der Messergebnisse ist zu berücksichtigen, dass der in den Scope-Bildern ausgewiesene Jitter den Unterschied zwischen minimaler und maximaler Reaktionszeit auf externe Ereignisse darstellt. Dieser Jitter kann niemals kleiner als die Taskzykluszeit werden. Er entspricht nicht dem Jitter einer zyklischen, über den Bus geschlossenen Regelschleife – etwa bei der Antriebsregelung. Dieser ist in etwa um die Taskzykluszeit kürzer.

Zusammenfassung

Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Feldbussystems ist die Buszykluszeit nur eine unter vielen Kenngrößen. Weitere wichtige Werte sind das Synchronisationsverhalten sowie die Durchlaufzeiten durch die Feldbusanschlüsse auf Master und Slave-Seite. Für die Auswahl eines geeigneten Bussystems ist dabei die Kenntnis der Steuerungszykluszeiten von großer Bedeutung. Anhand von einigen typischen Szenarien lassen sich die Zusammenhänge der Kenngrößen darstellen. Dabei wird deutlich, dass die Buszykluszeit nur in erster Näherung Aussagen zu erreichbaren Reaktionszeiten und Determinismus – und damit zu entscheidenden Echtzeiteigenschaften – zulässt. Die Synchronisationsmechanismen moderner Feldbusssysteme sind auch außerhalb der Antriebskommunikation sinnvoll einzusetzen. Dabei verbessert ein vollständig durchsynchronisiertes Kommunikationssystem zwar den Determinismus, nicht zwingend jedoch die Reaktionszeit. Für optimale Auswahl bzw. Tuning des Bussystems ist in jedem Fall die Analyse der Echtzeitanforderungen wichtig: Je nachdem, ob in der zu lösenden Applikation Reaktionszeit oder Determinismus im Vordergrund stehen, sind die Parameter unterschiedlich zu wählen.

Feldbus Box Module im Einsatz in
Stranggießanlage der SMS Demag AG

Datenerfassung für Durchbruchfrüherkennung

„Special Feldbus Box“: Das Beckhoff I/O-System in Schutzart IP 67 wurde als Ergänzung zum Busklemmensystem in IP 20 entwickelt. Das robuste, voll vergossene Gehäuse erlaubt den maschinennahen Einsatz.

SMS Demag setzt Maßstäbe bei der Einführung innovativer Technologien für die Durchbruchfrüherkennung beim Stranggießen. Als das geeignetste und zuverlässigste Verfahren hat sich dabei die Temperaturmessung mittels Thermoelementen erwiesen. Die Feldbus Box Module in Schutzart IP 67 bieten die entsprechende Grundlage für eine sichere Signalerfassung direkt vor Ort.

31 | Feldbus Box Module im Einsatz in den Stranggießanlagen der SMS Demag AG

34 | Wasserdichte Mini-SPS in kompakter Bauform
Feldbus Box Module mit integriertem T-Stück

35 | I/O-Module in Schutzart IP 67 für wettbewerbsfähigere Produktion bei der Leonhard Moll Betonwerke GmbH & Co.

38 | IP-Link Interface verbindet Festo Ventilinsel CPV mit der I/O-Welt

Bei den Stranggießanlagen von SMS Demag sind bis zu 100 Thermo-elementensoren an die Feldbus Box Module angeschlossen.

Die SMS Demag AG, mit dem Hauptsitz in Deutschland, ist ein international führender Hersteller von Anlagen und Maschinen für die Hütten- und Walzwerksindustrie. Das seit fast 200 Jahren aktive Unternehmen entwickelt, konstruiert und baut Maschinen und Anlagen für die Stahl-, Aluminium- und Kupferindustrie in aller Welt. Das Marktprogramm umfasst sowohl Anlagen- als auch Automationslösungen für die gesamte Prozesskette, von der Roheisenerzeugung über die Stahlwerks-, Stranggieß-, Walzwerks- und Rohrtechnik bis hin zu Veredelungslinien für Warm- und Kaltband.

Die Stranggießanlagen werden zur Produktion von Stahlbrammen verwendet, die – beispielsweise in Walzanlagen – zu Flachstahl, den sogenannten Coils oder Drähten, weiterverarbeitet werden können. Dabei wird der in einem Hochofen verflüssigte Stahl vertikal in eine Kokille gegossen. Die Kokille ist der erste Teil einer Stranggießanlage und für die Form und erste Erstarrung des späteren Produktes maßgeblich. Der Querschnitt ist nahezu rechteckig; die Länge in Produktionsrichtung beträgt ca. 1 m. Innenseitig ist die Kokille mit Kupferplatten ausgekleidet, die mit Thermoelementensoren zur Temperaturmessung bestückt sind. Beim Angießen wird die Kokille am unteren Ende mit einem Kaltstrangkopf verschlossen, so dass sich vor dem Stopfen und an den Seiten eine stabile Haut bilden kann. Sobald sich diese verfestigt, wird der Stopfen herausgefahren und die

Bramme über entsprechende Rollen in die Horizontale umgelenkt. Dort wird sie geschnitten und weiterverarbeitet bzw. auf ein Lager transportiert. Während der Produktion wird nun fortlaufend soviel Stahl in die Kokille nachgegossen, wie herausgefördert wird. Die Fließgeschwindigkeit muss so angepasst werden, dass der Strang in der Kokille eine feste Haut bilden kann. Trotz der Zugabe von Gießpulver als Gleitmittel und der vertikalen Oszillation der Kokille besteht die Gefahr, dass die Haut an den Kupferplatten festklebt und aufreißt. Ungefähr 80 % aller Durchbrüche sind auf solche Kleber zurückzuführen. Um diese zu verhindern, werden möglichst viele Temperaturen erfasst und mittels Gradientenanalyse ausgewertet. Bei frühzeitiger Erkennung – so lange der entsprechende Teil der Bramme noch in der Kokille verweilt – besteht die Möglichkeit, z. B. durch Verringerung der Fließgeschwindigkeit eine Ausheilung herbeizuführen.

Datenerfassung – gestern und heute

Grundlage für eine erfolgreiche Durchbruchfrüherkennung (BPS, Breakout Prediction System) ist eine zuverlässige Erfassung der bis zu 100 Thermoelementensoren, die in mehreren Reihen auf den Kupferplatten der Kokille angeordnet sind. Der bis dato gängige Weg zur Erfassung der Thermoelementensignale ist die Multifunktionskupplung. Mit einer Kupplung können etwa 25 Thermoelemente erfasst



Systemtopologie und Eckdaten der Durchbruchfrüherkennung

Feldbustechnologie auf der Kokille:

- | Profibus-Feldbus Box Module mit IP-Link-Erweiterungsmodulen (extrem EMV-sicher durch LWL-Verbindung der Erweiterungsmodule)
- | Schutzart IP 67
- | extrem kompakte Bauweise
- | Verdrahtung der Sensorik mit vor-konfektionierten Kabelsätzen
- | robuster Spezialstecker für Profibus-Hybridleitung (Feldbus + Versorgungsspannung)

Echtzeitrechner als Datenkonzentrator und Auswertesystem:

- | Industrie-PC Pentium III, 850 MHz, 256 MB RAM, Profibus Interface
- | Echtzeiterweiterung für NT/Win2000/XP, 1 ms Ticszeit, Jitter ± 15 µs
- | Programmierung in IEC 61131-3
- | Echtzeitrouter mit ADS-Systemschnittstelle
- | Standardschnittstelle ActiveX für Visualisierung, Diagnose und Datenbankanbindung, Methoden für Zugriff auf Prozess- und Diagnosedaten
- | TCP/IP Interface für Remote Access (Netzwerk, Teleservice)
- | Online Visualisierung, Online Diagnose
- | Offline Diagnose für Thermoelemente und Feldbusmodule (Werkstattssystem)
- | Echtzeitdatenbank zur Trendanalyse und Prozessmodellierung

werden; bei einer Kokille kommen also vier solcher Kupplungen zum Einsatz. Die Verkabelung der Sensoren mit den Multifunktionskupplungen erfolgt über temperaturfeste Stammkabel. Die Nachteile dieser Lösung sind:

- | hohe Investitionskosten für die Multifunktionskupplung
- | hohe Aufwendungen für Installation und Wartung
- | eingeschränkte Diagnosemöglichkeiten

Neue Lösung – Feldbustechnik an der Kokille

Aus diesem Grund entwickelte SMS Demag ein neues Erfassungssystem, bestehend aus:

- | Feldbus Box Modulen in Schutzart IP 67 für die Erfassung und Digitalisierung der Temperatursignale
- | Übertragung der Signale über ein Profibus-Netzwerk
- | Industrie-PC mit Automatisierungssoftware TwinCAT als Datenkonzentrator

Die Temperatursignale werden dabei direkt auf der Kokille erfasst und via Profibus an die PC-Steuerung mit der Software-SPS TwinCAT weitergeleitet. Die Signale werden in Echtzeit mit einer Zykluszeit von ca. 250 ms – abhängig vom Ausbau des Bussystems – erfasst und vorverarbeitet. Auf demselben PC ist eine Echtzeitdatenbank, die die Daten übernimmt und über entsprechende Algorithmen zur Trenderkennung und Auswertung bevorstehende Durchbrüche detektiert und Gegenmaßnahmen einleitet.

Dieses Datenübertragungssystem, das im allgemeinen Maschinenbau schon seit Jahren Standard ist, unterliegt jedoch bei der Stahlproduktion besonders extremen Randbedingungen:

- | Umgebungstemperaturen bis zu 100° C
- | Luftfeuchtigkeit bis zu 99 %
- | aggressive Umgebung durch Entstehung von Flusssäure

Das alles verlangt nach geeigneten Installations- und Schutzmaßnahmen, die während der Entstehung des Systems entwickelt und in monatelangen Testläufen erprobt wurden und die nun in der Praxis erfolgreich im Einsatz sind.

Die ersten Gehversuche

Ein Blick auf die Entwicklungsgeschichte verdeutlicht, welche Hindernisse überwunden werden mussten. Der erste Lösungsansatz, der vor allem der Bestandsaufnahme der Umgebungsbedingungen galt, bestand aus einem Klemmenkasten

SMS Demag AG – Spitzentechnik für höchste Wirtschaftlichkeit

Die SMS Demag AG entstand 1999 durch die Fusion der SMS Schloemann-Siemag Aktiengesellschaft mit dem Bereich Metallurgie der Mannesmann Demag AG. Dieser Zusammenschluss vereint zwei starke Partner, deren Marktprogramm sich optimal ergänzt und verstärkt. Die SMS Demag AG ist ein Unternehmen im Verbund der SMS AG, der Holding einer Gruppe von international tätigen Unternehmen des Anlagen- und Maschinenbaus für die Verarbeitung von Stahl, NE-Metallen und Kunststoffen. Die Gruppe gliedert sich in die Unternehmensbereiche Hütten- und Walzwerkstechnik, Press-, Schmiede- sowie Kunststofftechnik. Im Jahr 2001 erwirtschafteten weltweit rund 9700 Mitarbeiter ca. 2,25 Mrd. EUR Umsatz.

→ www.sms-demag.com



Bild links: Die kompakten IP 67 Module sind in dem wasser-gekühlten Schutzgehäuse integriert und so zugleich vor Flusssäure geschützt.

Bild rechts: Ein Hybridkabel zur Bus- und Energieversorgung ersetzt die mehradrigen Stammkabel der bisherigen Lösung.



mit integrierten Beckhoff Busklemmen in Schutzart IP 20 zur Erfassung von Temperatur und Feuchtigkeit. Es wurden keine weiteren Schutzmaßnahmen beispielsweise zur Kühlung ergriffen. Dabei stellte sich heraus, dass in der unmittelbaren Umgebung der Kokille Temperaturen bis zu 85° C und bis zu 99 % Luftfeuchtigkeit herrschten. Erschwerend kam hinzu, dass durch die extremen Temperaturschwankungen innerhalb kürzester Zeit (beispielsweise wird kurz vor Gießende die Wasserkühlung für den Strang abgeschaltet, was zu einer kurzzeitigen Temperaturspitze führt, anschließend kühlt die Anlage auf Raumtemperatur ab) eine extrem hohe Luftfeuchtigkeit und entsprechend viel Kondenswasser innerhalb des Klemmenkastens entstanden.

Damit war klar, dass beim nächsten Versuch auf jeden Fall Maßnahmen erforderlich waren, um Umgebungstemperaturen sicherzustellen, bei denen die Feldbustechnik überlebensfähig ist. Der nächste Klemmenkasten wurde mit einer aufwändigen Wasserkühlung ausgerüstet, die die Temperaturen zuverlässig auf max. 40° C begrenzte; ungelöst war jedoch weiterhin das Kondenswasserproblem.

Praxistaugliche, kostengünstige und flexible Lösung

Diese Überlegungen führten zum Einsatz der Feldbus Box Module, die in Schutzart IP 67 ausgeführt sind. Bei den vollvergossenen, wasserdichten Modulen hat die Kondenswasserbildung auf den sicheren Betrieb der Datenerfassung keinen Einfluss. Gleichzeitig wurde durch SMS Demag direkt auf der Kokille ein spezielles Schutzgehäuse konstruiert, das zur Kühlung mit Wasser umspült ist und das die Feldbus Box Module vor der aggressiven Flusssäure schützt.

Dieses System ist seit Anfang 2001 in der Praxis im Einsatz und wurde bisher bei Aceria Compacta de Bizkaia S.A. (ACB) in Spanien, ThyssenKrupp Nirosta in

Deutschland und ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni S.p.A. in Italien installiert. Die bisher vieladrigen Stammkabel werden durch ein Hybridkabel zur Bus- und Energieversorgung ersetzt. Zwei Spezialstecker, die eigens für die rauen Umgebungsbedingungen entwickelt wurden, ersetzen die störungsanfällige und teure Multifunktionskupplung.

Umfangreiche Diagnose

Die Feldbus Box Module für die Erfassung der Thermoelements signale bieten jeweils Anschlussmöglichkeiten für bis zu vier Sensoren. Jeder Kanal ist einzeln, hinsichtlich Messbereichsüber- oder -unterschreitung, diagnostizierbar (Drahtbruch oder Kurzschluss). Diese Diagnosefunktionen sind sowohl während der Produktion als auch Offline in der Werkstatt nutzbar.

SMS Demag entwickelte eine entsprechende Diagnoseoberfläche, die über die Standardschnittstellen ActiveX Control auf die Variablen aus der TwinCAT SPS zugreift und – entsprechend visuell aufbereitet – dem Bediener als Prozessdatum (Temperatur) oder Diagnoseinformation (Profibusdiagnose, Sensordiagnose) darstellt.

Für den Offline Test wurde als Standard Werkstattausrüstung ein Testsystem entwickelt, das ebenfalls aus einem TwinCAT-Rechner mit Feldbusinterface und entsprechender Diagnosesoftware besteht. Damit lässt sich an der demontierten Kokille die komplette Sensorik überprüfen. Sollte ein Thermoelement defekt sein, muss lediglich der Sensorstecker gelöst, das Thermoelement ausgebaut und durch ein neues ersetzt werden. Dasselbe gilt für ein defektes Feldbusmodul.

Wasserdichte Mini-SPS in kompakter Bauform



Die Feldbus Box mit integriertem IEC 61131-3 Controller bietet SPS-Funktionalitäten auf kleinstem Raum, verpackt in einem wasser- und staubdichten Gehäuse. Die programmierbaren SPS Box Module bieten vielseitige Einsatzmöglichkeiten, beispielsweise als autarke Mini-SPS oder für die dezentrale Datenvorverarbeitung in komplexen Steuerungen. Über die modular erweiterbaren Erweiterungs-Box Module lässt sich das gesamte Spektrum der I/O-Signale anschließen.

SPS Box mit IEC 61131-3 Controller für Profibus DP

Als Weiterentwicklung der Koppler Box steht mit der SPS Box ein intelligentes Feldbus Modul mit SPS-Funktionalität zur Verfügung. Die programmierbaren SPS Box Module eignen sich als autarke Mini-SPS zur Steuerung von Anlagenteilen oder kleinen Maschinen und für die dezentrale Vorverarbeitung der I/O-Signale in einer komplexen Anlage. Durch die Auslagerung kleiner Applikationsteile aus der zentralen Steuerung werden die CPU und der Feldbus entlastet. Dezentrales Zählen, Regeln oder Schalten sind typische Anwendungen für die intelligenten Feldbus Box Module.

Mit den Abmessungen von 175 x 30 x 26,5 mm baut die SPS Box außerordentlich klein und eignet sich somit besonders auch für Anwendungsfälle mit beengten Platzverhältnissen. Die geringe Masse begünstigt Applikationen, bei denen die I/O-Schnittstelle bewegt wird – wie z. B. auf einem Roboterarm. Die SPS Box Baugruppen IL230x-C310 für Profibus kombinieren vier digitale Eingänge und vier digitale Ausgänge auf einem Gerät. Die Ausgänge verarbeiten Lastströme bis 0,5 A kurzschlussfest und verpolungsgeschützt. Der Anschluss der

Signale erfolgt wahlweise über schnappbare Steckverbinder Ø 8 mm und schraubbare M8 oder M12 Steckverbinder.

Die Geräteserie der SPS Box steht zur Zeit für Profibus DP mit 12 Mbaud zur Verfügung. Auf die SPS-Daten kann zyklisch per DP-DataExchange oder azyklisch per DP-V1 zugegriffen werden. Weitere Typen für andere Feldbussysteme sind in Vorbereitung.

Freier Signalmix durch Erweiterungsbaugruppen

Nahezu unbeschränkte I/O-Möglichkeiten ergeben sich durch die Erweiterung der SPS Box mit den Erweiterungs-Box Modulen über das schnelle und sichere IP-Link-System. Die Erweiterungsbaugruppen IExxxx decken das gesamte Spektrum der E/A-Signale ab: digitale Eingänge mit unterschiedlichen Filtern, digitale Ausgänge mit 0,5 und 2 A Ausgangsstrom, analoge Ein- und Ausgänge mit 16 Bit Auflösung, Thermoelement- und RTD-Eingänge. Kommunikationsbaugruppen erlauben das dezentrale Anbinden von seriellen Geräten wie z. B. Ident-Systemen. In Vorbereitung sind Module für die Weg- und Winkelmessung sowie Encoder- und SSI-Schnittstellen. Die Kommunikation der Erweiterungs-

Box Module erfolgt über eine schnelle und sichere LWL-Verbindung, den IP-Link. Die „Verdrahtung“ erfolgt einfach und zeitsparend über steckbare Lichtwellenleiter. Diese können entweder fertig konfektioniert geliefert oder vor Ort montiert werden. Aus dem SPS-Programm heraus lassen sich bis zu 120 Erweiterungsmodule mit 504 Bytes Input und 504 Bytes Output direkt ansprechen.

Komfortable Programmierung nach IEC 61131-3

Die Programmierung erfolgt mit TwinCAT BC herstellerunabhängig nach IEC 61131-3 – derselben Programmierumgebung wie das PC-Steuerungssystem TwinCAT. Der Programm-Download erfolgt wahlweise über den Feldbus oder über die Programmierschnittstelle. Umfangreiche Debug-Funktionalitäten (Breakpoint, Einzelschritt, Monitoring, etc.) stehen zur Verfügung.

Die Feldbus Box Serie mit SPS-Funktionalität verfügt über einen leistungsfähigen 16 Bit Controller, 32/96 kByte Programmspeicher und 32/64 kByte Datenspeicher. Weiter stehen 512 Byte als nichtflüchtiger Speicher für remanente Merker zur Verfügung.

Feldbus Box Module mit integriertem T-Stück

Verdrahtungsaufwand reduzieren

Mit den neuen Feldbus Box Modulen mit integriertem T-Stück wird die Feldbusverkabelung wesentlich vereinfacht. Das bisher erforderliche T-Stück wird durch einen zweiten Feldbus Ein-/Ausgang in M12-Ausführung ersetzt. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Verkabelung dadurch wesentlich flacher baut. Es können sowohl vorkonfektionierte, als auch feldkonfektionierbare Stecker in gerader oder gewinkelter Ausführung eingesetzt werden. Die IP 67 Module mit integriertem T-Stück ergänzen das Produktspektrum der Kompakt und Koppler Box Module für die Feldbussysteme Profibus, CANopen und DeviceNet.

Produktankündigung

Voraussichtliche Markteinführung 1. Quartal 2003. Technische Änderungen vorbehalten.

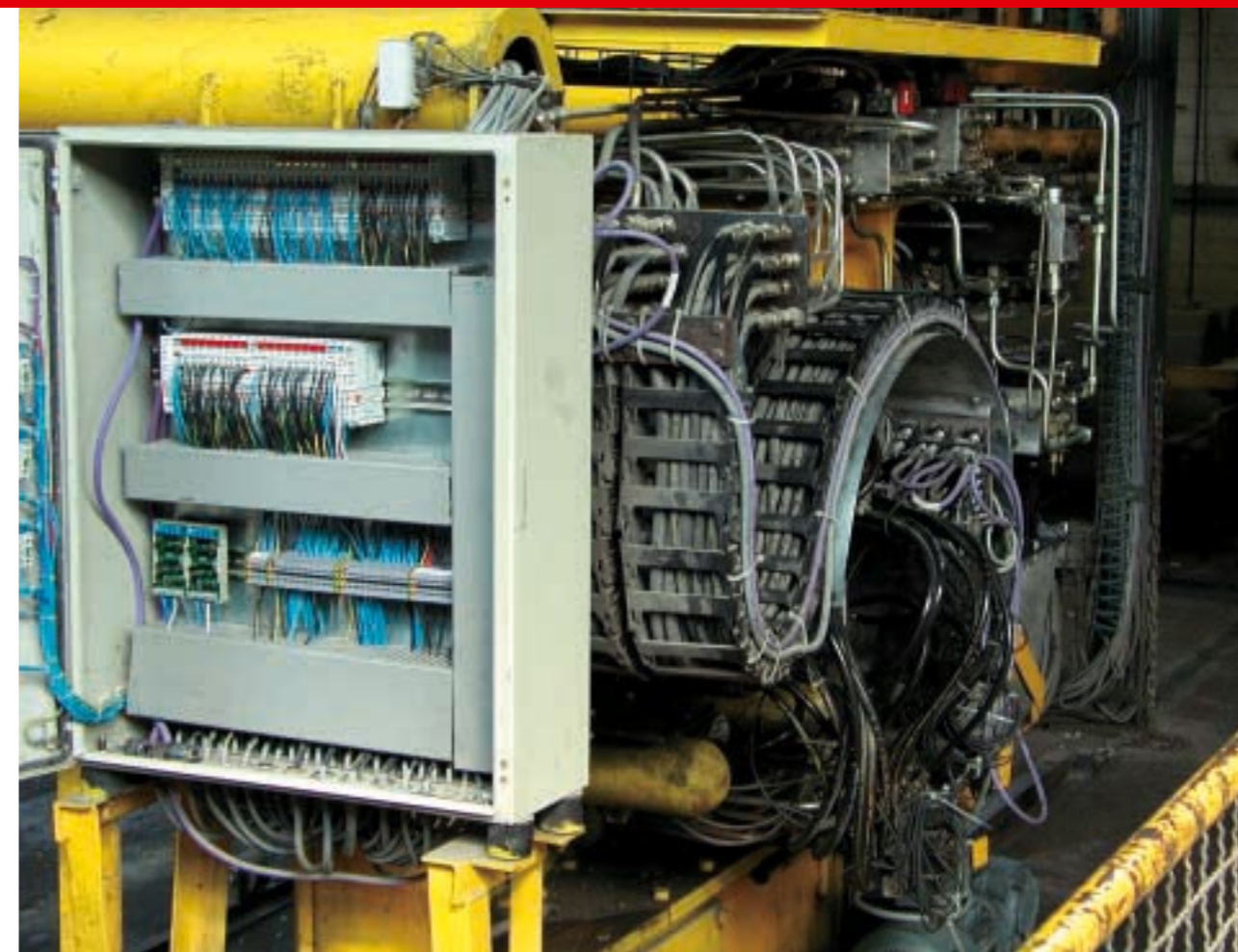


I/O-Module in Schutzart IP 67 für wettbewerbsfähigere Produktion

Betonschwellen – ein HighTech Produkt?



In der Automatisierungstechnik wandert die Funktionalität „Steuern“ zusehends an die Maschine vor Ort. Optimal geeignet für diesen Einsatzfall sind die vollvergossenen Feldbus Box Module in den Schutzarten IP 65/66/67. Ohne weiteren Klemmenkasten lassen sich die robusten I/O-Module in kompakter Bauform direkt an der Maschine montieren. Diesen Vorteil nutzt auch die Leonhard Moll Betonwerke GmbH & Co. in ihrer Produktionsanlage für Betonschwellen. Im Verbund mit der PC-basierten Steuerungsplattform TwinCAT konnte sowohl die Effektivität als auch die Qualität der produzierten Betonschwellen entscheidend verbessert werden.



In der Produktionsanlage für Bahnschwellen setzt die Leonhard Moll Betonwerke GmbH & Co. auf robuste und kompakte Feldbustechnik.

Das Patent für die Herstellung von vorgespannten Betonschwellen für Bahnschienen reichte Kommerzienrat Leonhard Moll - ein Pionier auf diesem Gebiet – bereits im Jahre 1937 ein. Vergleicht man die damalige Zugtechnik mit der heutigen Hochgeschwindigkeitswelt, ist es kein Wunder, dass die Anforderungen auch an ein so scheinbar simples Produkt wie eine Bahnschwelle enorm gestiegen sind. Das Schwellen-Produktportfolio umfasst Gleis- und Weichenschwellen für die Deutsche Bahn, Schwellen für Verkehrsbetriebe, Längsschwellen für Rasengleise sowie Schienenbefestigungssysteme. Täglich produziert das Werk in Braunschweig, Deutschland, über 1000 Bahnschwellen.

Die Anforderung, eine qualitativ hochwertige und maßhaltige Betonschwelle im harten Wettbewerb kostenoptimiert zu produzieren, lässt sich nur auf der Grundlage maschineller Automatisierung erfüllen. Im Braunschweiger Werk der Leonhard Moll GmbH wurde nach Beschluss von Dieter Oelmann, zuständig für die Steuerungstechnik, komplett auf PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff umgestellt. Im Einsatz befinden sich mehrere Beckhoff Industrie-PCs, Control Panel, Feldbuskomponenten in Schutzart IP 20 und IP 67 sowie die Automatisierungssoftware TwinCAT. Bei der Auswahl des Feldbussystems entschied man sich bei Leonhard Moll für Profibus DP mit 12 Mbaud in der „Kupferausführung“.



Über 1000 Bahnschwellen werden pro Tag im Braunschweiger Werk produziert.

Der verantwortliche für die Steuerungstechnik, Dieter Oelmann, setzt auf Beckhoff Automatisierungskomponenten.

Da es sich um eine produzierende Einheit handelt, wird kontinuierlich automatisiert, d.h. überschaubare Module wie z.B. die Materialannahme werden automatisiert und in das Profibus Netzwerk integriert.

Die Produktion der Betonschwellen hat wenig zu tun mit dem Gießen z.B. des Fundaments eines Einfamilienhauses; hier geht es um die kostengünstige Serienfertigung der unterschiedlichen Schwellentypen. Dabei unterscheidet man verschiedene Herstellungsverfahren: im Gegensatz zu den sogenannten „Spätausschalern“ arbeitet man in Braunschweig mit „Sofortausschalern“. Wie schon der Name sagt, wird die Betonschwelle bei diesem Verfahren

sofort aus der Form entschalt und weiterverarbeitet, ohne dass lange Trockenzeiten in der Form abgewartet werden müssen. Dadurch kann mit einer begrenzten Anzahl von Formen gearbeitet werden, die zyklisch durch den Produktionsprozess laufen. Ein Nachteil ist allerdings der, vom Sandburgenbau bekannte, „Förmcheneffekt“: Passt das Mischungsverhältnis nicht 100%ig, so lässt sich die Schwelle entweder nicht entschalen oder zerfließt. Bei einem durchschnittlichen Gewicht von 300 kg und einer Länge von ca. 260 cm sind die, an die Mischung und damit an die Steuerungstechnik gestellten, Anforderungen sehr hoch.

Für raue Industrie Umgebungen sind die IP 67 I/O-Baugruppen besonders gut geeignet.



Dezentrale I/Os direkt an der Maschine

Die Fertigung beginnt mit der Anlieferung der Grundstoffe: Zement, Sand, Splitt, Wasser und Diabas (gebrochener Granit). In einer durchschnittlichen Schicht werden 450–500 Schwellen gefertigt, also 150 t Material bewegt. Über die Elevatorsteuerung und Waage, mit einem Busklemmen Controller BC3100 mit Profibus Interface, gelangt das Material in den Mischer. Parallel werden in die Formen so genannte Matrizen eingezogen. Diese schaffen die notwendigen Hohlräume, in denen später die Spannstähle mit aufgeschnittenem Gewinde sitzen und den Betonschwellen die spätere Endfestigkeit geben. Anschließend werden die Formen an die Ausschmaschine übergeben. Hier wird ein Deckel aufgelegt und die Form gedreht.

Der Steuerungstechniker des Betonwerkes Dieter Oelmann entschied sich beim Einbau vor Ort für die Feldbus Box Module von Beckhoff. Die kompakten, vollvergossenen Module sind wie gemacht für diesen Einsatzfall. Raueste Bedingungen und extreme mechanische Beanspruchung mit Staub, Wasser und Öl erfordern besonders robuste Geräte. Direkt an der Maschine wurden hier 8 Feldbus Box Module mit je 8 digitalen 24 V DC Eingängen montiert. Um möglichst sicher zu verdrahten, wurde die M8 Anschlussstechnik mit vorkonfektionierten Sensorkabeln gewählt.

Effektivität und Qualität erhöht

Nach dem Entformen werden die Schwellen auf das Sollmaß gebracht. Dieses beträgt $\pm 1,5$ mm beim Außen- und $\pm 0,5$ mm beim Innenmaß; kaum vorstellbar bei einer „simplen“ Betonschwelle. Nach dem Justieren werden die Schwellen mittels eines Regalfördergerätes in das Trockenlager gefahren, wo sie für 24 Stunden verbleiben. Auch hier kommt eine dezentrale Profibus Busklemmenstation zum Einsatz. Die Verkabelung erfolgt über eine 50 m lange Energieführungskette mit schleppkettentauglichem Kabel. Im abschließenden Fertigmontagebereich werden u.a. die Spannstähle eingesetzt und auf 80 kN Endspannkraft gebracht. Nach dem endgültigen Versiegeln der Schwellen erfolgt die Verladung ins Außenlager. Fertigungsbegleitend sorgt das Prüflabor für eine gleichbleibende Qualität. Ge-

prüft werden, neben den Grundstoffen, der Fertigbeton, die Maßhaltigkeit und vieles mehr. Die intern festgelegten Grenzwerte sind dabei durchweg schärfer, als die von den verschiedenen Normen geforderten. Das DIN ISO 9001 zertifizierte Unternehmen setzt mit dem TwinCAT System und den Feldbuskomponenten von Beckhoff auf innovative, aber trotzdem bewährte Technologie. In den vergangenen Jahren konnte bei gleichzeitiger Kostensenkung die Effektivität und Qualität der ausgelieferten Produkte gesteigert werden. Betonschwellen – ein HighTech Produkt? Darüber kann man sich streiten. Fest steht jedenfalls, dass mehr dahinter steckt, als man vermutet.

→ Leonhard Moll Betonwerke GmbH & Co.
www.moll-betonwerke.de

Verstärkung im Feldbus Marketing

Dipl. Ing. Dirk Bechtel studierte Elektrotechnik an der Fachhochschule Bielefeld, Deutschland. Nach seiner Diplomarbeit zum Thema Handheld Computer arbeitete er vier Jahre im Umfeld der portablen Bedienterminals. Seit nunmehr 10 Jahren ist er im internationalen Produktmanagement und Marketing der industriellen Feldbustechnik tätig. Sein Aufgabengebiet



reichte von den proprietären Systemen bis hin zu dem heute marktführenden Profibus. Seit Januar 2002 betreut Dirk Bechtel in der Beckhoff Firmenzentrale in Verl neben dem Feldbus Marketing als „IP 67 Spezialist“ insbesondere die Feldbus Box Module. Mit diesen kompakten Geräten setzt Beckhoff auf Anwendungsbereiche, die mit der bisherigen IP 20 Busklemmen-Lösung noch nicht optimal bedient werden konnten.

IP-Link Interface verbindet Festo Ventilinsel CPV mit der I/O-Welt

Der Luftsprung in die Systemvielfalt



Was früher eine Qual war, die Kombination und Integration von Ventilinseln mit unterschiedlichsten I/O Modulen, ist heute, dank der neuen Festo Ventilinsel CPV mit integriertem IP-Link Interface von Beckhoff kein Problem mehr. Mit der Verschmelzung von Pneumatik und Elektronik lassen sich Anwendungen kostengünstig, platzsparend, programmierfreundlich und mit geringem Installationsaufwand realisieren.

Die CPV Ventilinseln sind wahlweise mit einer Baugröße von 10 mm (CPV10-VI-IP-8) und 14 mm (CPV14-VI-IP-8) erhältlich



Dr. Rudi Menrad,
Vorstand Vertriebs-Management,
Festo AG & Co.



Die Berufe des Elektrikers und des Schlossers waren in der Vergangenheit ganz verschiedene Arbeitsfelder, die kaum Berührungspunkte besaßen. Heute ist nahtloses Hand-in-Hand-Arbeiten beider Berufe die Basis für die Maschinenplanung und letztendlich die Voraussetzung für einen erfolgreichen Maschinen- und Anlagenbau. Der neu geschaffene Beruf des Mechatronikers, also die Kombination aus Elektronik und Mechanik, unterstreicht diesen Trend und soll die Kluft zwischen beiden schließen. Ein vergleichbarer Synergieeffekt entsteht auch bei der Kombination aus Pneumatik und intelligenter Feldbuselektronik.

Früher wurden Ventile nahezu ausschließlich direkt angeschlossen. Heutzutage bieten viele Ventilhersteller sogenannte Ventilinseln an, oftmals schon mit direkt integriertem Feldbusanschluss. Doch die typische Anwendung stellt jeden Konstrukteur und Planer vor die schwierige Aufgabe, dezentrale Peripherie mitsamt Pneumatik und unterschiedlichsten I/Os, kompakt, kostengünstig, wartungsfreundlich und erweiterungsfähig zu verpacken. Eine weitere Anforderung ist die flexible Wahl des Feldbusses.

Pneumatik und I/O-Technik vereint

Mit der neuen Ventilinsel CPV mit IP-Link Interface haben die Firmen Festo AG & Co. und Beckhoff diesen Systemgedanken konsequent zu Ende gedacht. Durch die Integration der Ventilinseln in das Beckhoff Feldbus Box System bieten sich dem Anwender mehrere hundert verschiedene I/O Kombinationen, die nahezu jede Applikation abdecken.

Die Festo CPV Direct Ventilinsel (Compact Performance) bringt alles mit, was der Anwender von einem modernen Ventilsystem verlangt: hoch kompakt, robust, kostenoptimiert und tausendfach erprobt. Bis zu 8 bistabile Ventile können gesteuert werden. Auch Applikationen, die kurze Schaltzeichen erfordern, können dank der geringen Nähe vom Ventil zum Aktor realisiert werden. Das geringe Gewicht ermöglicht außerdem die Montage an fast jedem Ort. Die lange Lebensdauer und geringere Stillstandszeiten der Anlagen runden die Features ab. Die ausgereifte I/O- und Feldbustechnik in der Schutzart IP 65 wird bei der CPV Direct über das IP-Link Interface integriert. Dabei werden die bestehenden Ven-

„Erfolgsfaktoren für die Entwicklung eines kleinen Handwerksunternehmens zum weltweiten Technologieführer“

→ Festo AG & Co.
www.festo.com

Die Festo AG & Co. mit dem Stammhaus in Esslingen, Deutschland, hat sich in ihrer über 75-jährigen Firmengeschichte zu einem der führenden Anbieter pneumatischer Komponenten und Systeme entwickelt. Über 10 000 Mitarbeiter betreuen in 176 Ländern weltweit über 300 000 Kunden. 2 800 Patente unterstreichen den Anspruch von Festo als Technologieführer im Bereich Ventilinseln und Systeme.

Im Gastkommentar dazu Dr. Rudi Menrad, Vorstand Vertriebs-Management, Festo AG, Esslingen:

Alle Firmen haben einmal klein angefangen. Doch Festo zeichnet sich durch ein paar Besonderheiten aus. So haben die beiden Inhaber schon frühzeitig erkannt, dass das damals neue Technologiefeld Pneumatik

dem Kunden nahe gebracht werden muss und gründeten die Festo Didactic, um ihre Kunden schulen zu können.

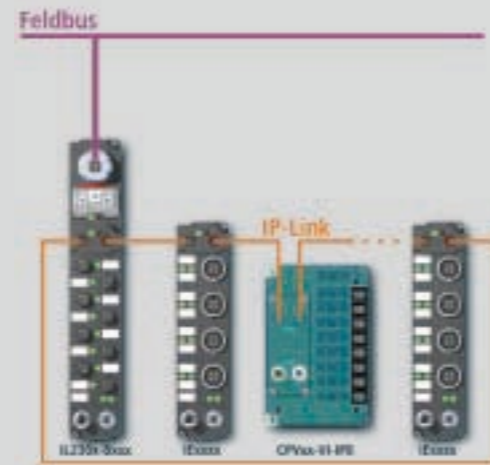
Im Unterschied zum Wettbewerb hat das Unternehmen seine finanziellen Ergebnisse immer wieder reinvestiert und zwar nicht nur in die Entwicklung sondern auch in die heute weltweit 52 Direktvertriebs-Gesellschaften.

Unsere Philosophie, dem Kunden als Komplettanbieter gegenüberzutreten, ist ein weiterer wichtiger Punkt. Die Fokussierung liegt dabei auf Technologie, Qualität und Innovation. Das erfordert ein großes Wissen im Unternehmen. Fast alle unsere Außendienstmitarbeiter und über 25% der gesamten Belegschaft sind Ingenieure. Zudem haben wir sehr früh in die EDV investiert und deren wichtigste Systeme weltweit standardisiert.

Ein weiterer Fokus sind die hohe Fertigungstiefe und Kompetenz in der Fertigung. Last but not least bedienen wir die Aufträge unserer Kunden zu 75 % am Tage des Einganges. Dazu steht uns ein sehr gut funktionierendes Logistikzentrum im saarländischen Rohrbach zur Verfügung.

(Auszug aus KEM, Ausgabe 08/2002)





Typisches Schaltbild der CPV mit Erweiterungsmodulen.



tilinseln um die Direktintegration IP-Link erweitert. Dieses kompakte Interface enthält sowohl den IP-Link Ein-/Ausgang sowie die Stromversorgung und -weiterleitung. Bei dieser Entwicklung, die in enger Zusammenarbeit von Festo und Beckhoff entstand, folgte man den Anforderungen des Marktes. Dem Anwender steht die gesamte Palette des Feldbus Box Programms zur Verfügung: 9 verschiedene Feldbusse, 25 verschiedene Signaltypen und bis zu 3 verschiedene Anschlussarten liefern für nahezu jede Anwendung die passende Lösung.

Als I/O-System für den dezentralen Einsatz konzipiert, sind die robusten Feldbus Box Module direkt an der Maschine oder Anlage in nasser, schmutziger oder staubiger Umgebung einsetzbar. Mit der Koppler Box als Feldbusstation lassen sich bis zu 120 Erweiterungsmodule über IP-Link anschließen. Das IP-Link System ist die interne Kommunikationsverbindung, die die einzelnen Teilnehmer über Lichtwellenleiter mit 2 Mbit/s Übertragungsraten schnell und sicher überträgt.

Volle Integration in TwinCAT

Die Ventilinsel der Baureihe CPV Direct fügt sich dabei einfach, wie eine analoge Erweiterungs-Box, in das Feldbus Box System ein. Sie ist in die Automatisierungssoftware TwinCAT integriert und verhält sich wie ein Analogmodul mit 16 Ausgangs-Bits im Kompakt-Mode bzw. mit 24 Eingangs- und Ausgangs-Bits im Komplex-Mode.

Ebenso wie die Erweiterungs-Box können die Ventilinseln bis zu 5 m voneinander platziert werden. Sowohl das IP-Link Signal als auch die Versorgungsspannung können dabei anwenderfreundlich als Ring verdrahtet werden. Bei der Systemintegration ist keine gesonderte Konfiguration erforderlich, da die Module von der Koppler Box selbstständig erkannt werden. Aus Sicht des Feldbusses stellt sich die Koppler Box, samt allen vernetzten Erweiterungen, als ein einziger Busteilnehmer mit entsprechend vielen I/O Signalen dar.

Die direkte Kombination von Feldbus- und I/O Vielfalt mit Pneumatik bietet dem Anwender bisher ungeahnte Einsatzmöglichkeiten und Vorteile. Durch Minimierung des Aufwands für die Verdrahtung können Installations- und Stillstandszeiten drastisch verkürzt werden. Dezentrale Maschineneinheiten lassen sich schnell und zuverlässig realisieren. Die Vielzahl an I/O Komponenten gewährleistet eine hohe Modularität, so dass ein kostenoptimierter Anlagenbau möglich ist. Da sich die Zahl der Feldbusknoten reduziert, werden Programmierung und Inbetriebnahme deutlich vereinfacht. Insgesamt erhöht der Einsatz der CPV Direct Ventilinsel mit IP-Link Interface die Wettbewerbsfähigkeit einer Maschine und Anlage.

Produktankündigung Voraussichtliche Markteinführung im 1. Quartal 2003
 Bezug der Ventilinsel über die Festo AG & Co.
 Bezug der Feldbus Box Module über Beckhoff.
 Technische Änderungen vorbehalten.

Der kompakte Industrie-PC mit schnellen Zugriffszeiten

- hohe Rechenleistung
- Pentium 4 Prozessor
- 7-Slot ATX-Motherboard
- alle Anschlüsse frontseitig
- schneller Zugriff auf die Komponenten



Der Industrie-PC für die optimale Raumausnutzung im Schaltschrank

Der Industrie-PC C6250 ist für den Einbau in Schaltschränken konzipiert und bietet, mit einem Beckhoff Control Panel als Bedieneinheit, die ideale Kombination für eine leistungsstarke Steuerung. Der PC der höchsten Leistungsklasse ist leicht zugänglich und enthält alle Anschlüsse auf der Front.

- Pentium 4 Prozessor der neusten Generation mit 533 MHz Bus und DDR-RAM
- 7-Slot ATX-Motherboard mit bis zu 220 mm langen Steckkarten
- optional zum Diskettenlaufwerk CD/DVD-ROM, CD-RW oder DVD-RAM Laufwerk
- horizontale oder vertikale Montage möglich

Weitere Informationen erhalten Sie im Internet unter www.beckhoff.de





Deutschland: accelab GmbH – Biotechnik und moderne Laboranimation, Seite 51
PC-basierte Automatisierung für Freiluftflächen und Gewächshäuser, Seite 54



Schweiz: Sicherheit und Investitionsschutz bei der Güdel AG, Seite 56
Beckhoff auf der go.auto-mation.days 2002, Seite 59



Beckhoff erweitert sein China-Geschäft, Seite 66
PC-basierte Steuerungstechnologie für PVC-Türen und -Fenster, Seite 67

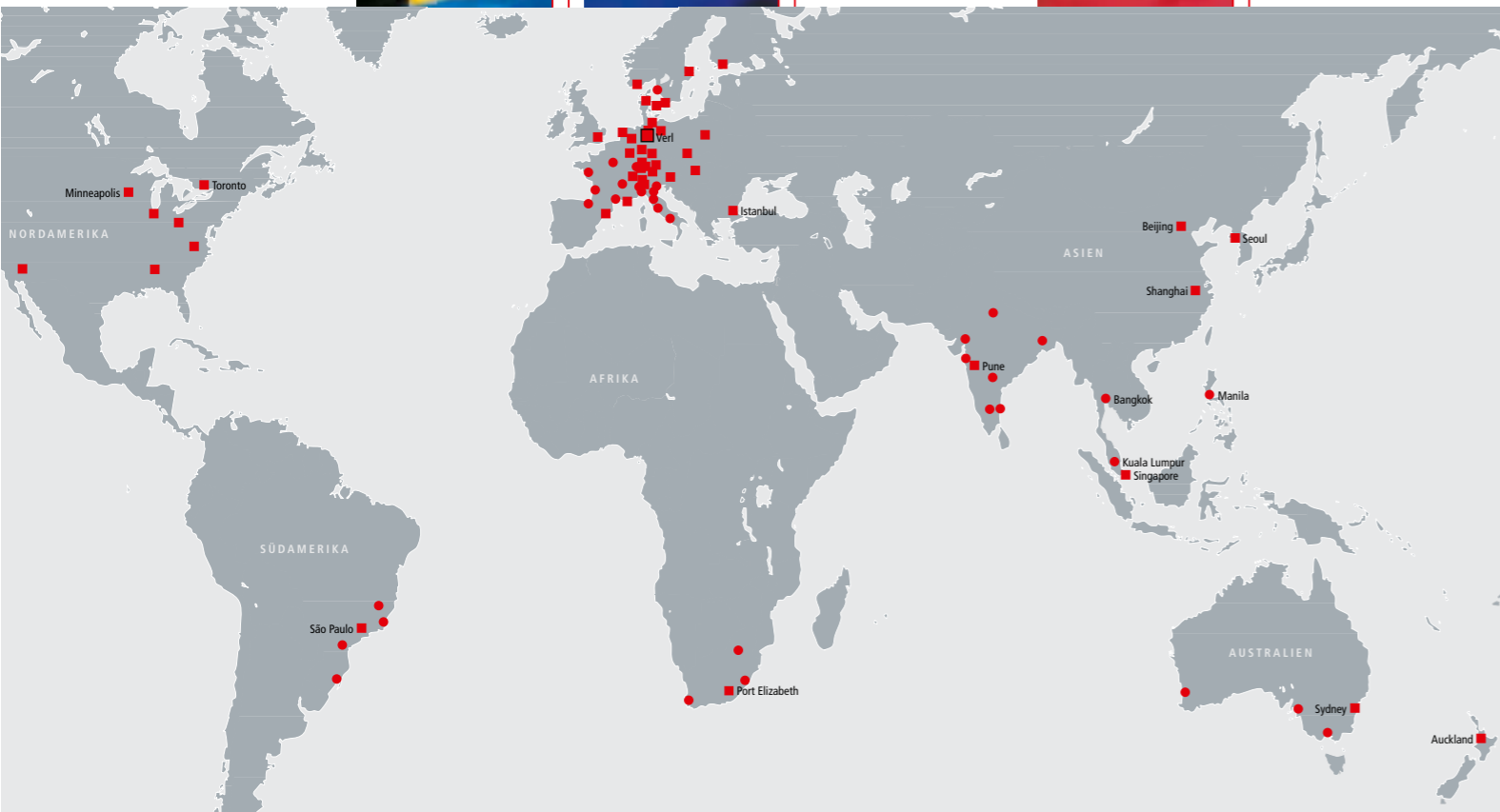
Belgien: Industrie-PC steuert Produktion der Leoni Kabelfertigung, Seite 46



Niederlande: Universal Corrugated setzt in Abstapeleinrichtung auf Beckhoff Technik, Seite 49



Neue Vertretung in Niederösterreich, Seite 60



Im VW-Werk Uitenhage in Südafrika wurden während der letzten fünf Jahre fast alle Fertigungsstraßen in der Motorenfertigung auf der Basis der PC-basierten Steuerungstechnik von Beckhoff umgerüstet. Auch im Bereich Endmontage und Karosseriebau sind TwinCAT gesteuerte Fertigungsstraßen bei VW im Einsatz. Bisher wurden in Uitenhage insgesamt über 20 TwinCAT-Lizenzen und ca. 6.000 I/O-Punkte installiert, die die Prozesssicherheit und Datenbankanbindung der Produktionsprozesse sicherstellen.



High End-PCs steuern die Volkswagen-Fertigungsstraßen in Südafrika

PC-Control für Polo Motorenproduktion

Aktuell wurde die VW Produktionsstätte um die Produktionsanlage für den PQ24 Polo, einen leichten Personenwagen erweitert. Derzeit wird der Polo für den süd-afrikanischen Markt wie auch für den Export nach Japan produziert. Für die Automatisierung und Prozesssteuerung dieser neuen Produktionslinie, in der die Motoren, Chassis, Vorder- und Hinterachsen montiert werden, war der Beckhoff Partner Jendemark Automation verantwortlich. Die Zielvorgabe für das Steuerungsdesign war ein skalierbares, sicheres System, das die gesamten Produktionseinrichtungen in ein einziges Steuerungsnetz einbindet. Als Ergebnis entstand eine Steuerungsarchitektur, deren Subsysteme unabhängig voneinander funktionieren, die aber miteinander verbunden sind und durch ihre Flexibilität exakte Prozessabläufe garantieren.

Das Steuerungssystem ist optimiert für die Prozesssicherheit bei Produktion und Maschinensteuerung mit integrierter Datenerfassung und Kontrolle der Subsysteme. Sieben Beckhoff Industrie-PCs der Baureihen C3330 und C3350 steuern die Fertigungslinien über Lightbus- und Interbus-Komponenten. Als Steuerungssoftware dient TwinCAT PLC mit Schnittstellen zu Visual Basic über TwinCAT ADS und Microsoft SQL Server als Datenbank. Zur Implementierung von Softwaremodulen, die speziell auf die Anforderungen von Volkswagen zugeschnitten sind, wird die Programmierumgebung von TwinCAT genutzt.

Datentransfer via Lichtwellenleiter

Die für die Steuerung der Förderanlagen, Spezialmaschinen, Montage- und Einpresssysteme erforderlichen I/Os werden via Beckhoff Lightbus innerhalb des gesamten Fertigungsbereichs schnell und sicher übertragen. Der Lightbus-Ring durchläuft eine Reihe von Busklemmen-Stationen mit den dazugehörigen digitalen, analogen und seriellen I/O-Klemmen. Zur Minimierung von Ausfallzeiten und zur Fehlerlokalisierung wird jeder Fehler, der innerhalb des gesamten Feldbusnetzes auftritt, mit den im SPS-Code integrierten Spezialfunktionen automatisch korrigiert, protokolliert und gemeldet. Interbus dient der Verbindung zu Bedienoberflächen (HMI) und zu den elektronischen Schraubspindeln, die beim Zusammenbau der Einzelteile eingesetzt werden. Die einzelnen Montagestationen befinden sich an einem Fördersystem, das die Montagestraßen mit Paletten versorgt. Die Paletten transportieren die Teile für die

Südafrika: PC-Control für Volkswagen, Seite 43



Coming soon – Beckhoff Italien, Seite 61



Finnland: Neueste Technologien auf der Tekniikka 2002, Seite 65

Neuer Partner vertreibt Beckhoff-Produkte in Tschechien und Slowakei, Seite 61



Beckhoff gründet Tochterfirma in Polen, Seite 62

Neue Tochterfirma in Schweden, Seite 64



Volkswagen South Africa

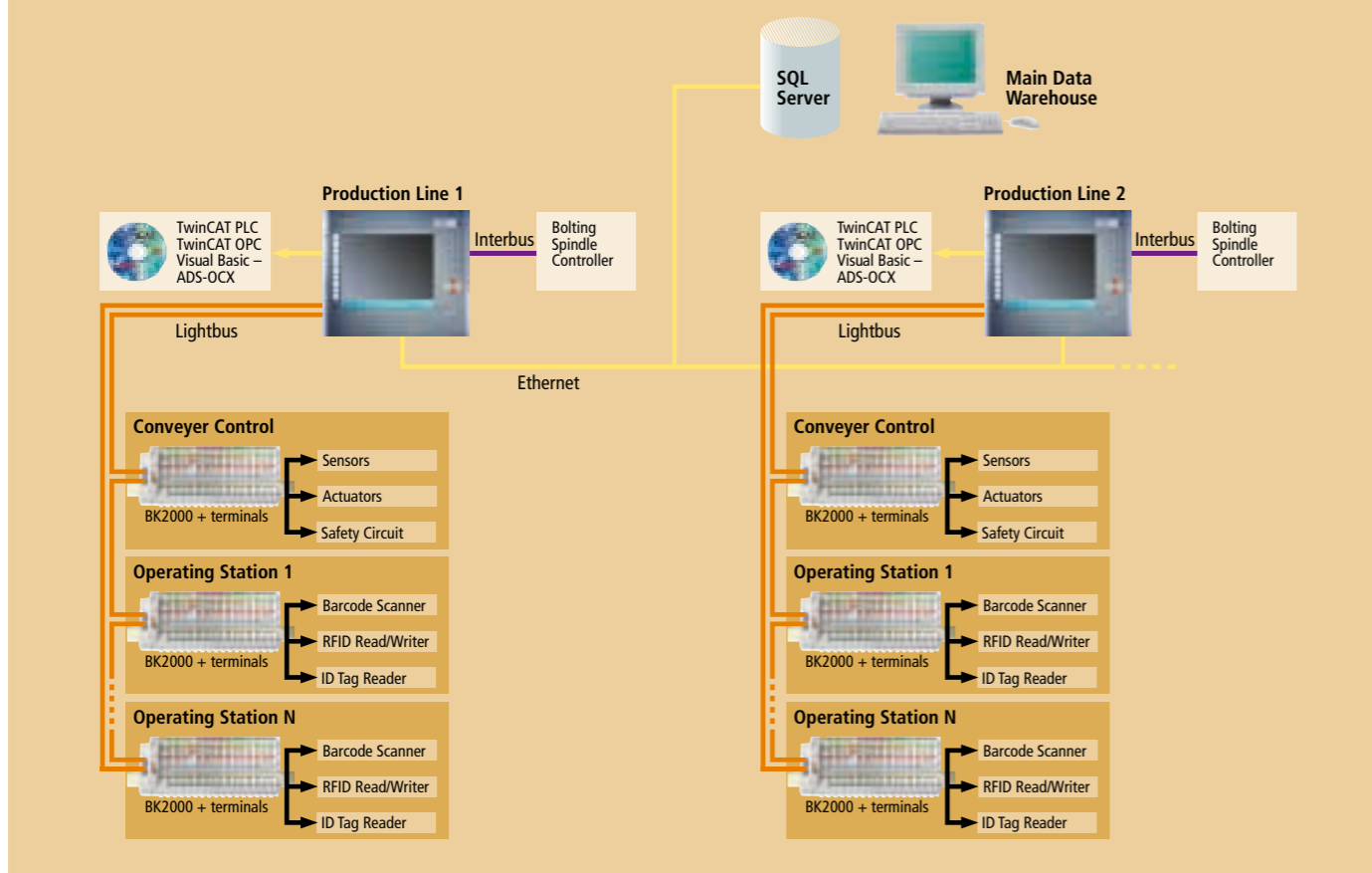


Volkswagen South Africa wurde 1946 gegründet und liegt außerhalb der Industriestadt Uitenhage, 35 km vom Indischen Ozean und Port Elizabeth in der östlichen Kap-Provinz entfernt. Volkswagen South Africa hat seit der Fertigstellung des ersten Käfers am 31. August 1951

eine signifikante Entwicklung erlebt. Als einziger von sieben Pkw-Herstellern im Land, hat das Unternehmen es geschafft, den Marktanteil seit Mitte der achtziger Jahre mehr als zu verdoppeln. In Südafrika ist VW der größte ausländische Arbeitgeber, das Unternehmen be-

schäftigt 5 500 Mitarbeiter, und hat mehr als 2 500 Lieferanten sowie ein nationales Netzwerk von 152 Vertragshändlern.

→ www.vw.co.za



Montage und sind mit RFID-Transpondern (Radio Frequency Identification Device) ausgerüstet, die den Weg jedes einzelnen Teils über die gesamte Strecke verfolgen. Alle relevanten Informationen zu einem bestimmten Teil sind über den Transponder aus der SQL-Datenbank abrufbar, so dass alle notwendigen Montage-Informationen an der Palette gelesen werden können. Die Transponder-Leseeinheiten sind direkt an die Busklemmen angeschlossen und erreichen durch die Datenübertragung via Lightbus eine sehr hohe Übertragungsrate. Jede Station kann so produktionsspezifische Informationen, wie Sollwerte, Identifikation und Varianteninformationen, zu dem gerade zu verarbeitenden Teil abrufen. Bei neuen Varianten oder Spezifikationen für eine Linie müssen nicht alle Stationen mit Programmänderungen versorgt werden. Die Skalierbarkeit ist in diesem Produktionsbereich, der ständigen Änderungen unterworfen ist, ein wesentlicher Faktor.

Datenbank-basierte Teileverfolgung

Der Arbeitsablauf ist wie folgt: Der neue Motor wird am Beginn der Montagestraße auf einer Palette eingeführt. Die Seriennummer wird über Barcode-Lesetechnik erkannt, in der Datenbank gespeichert und mit der Transponder-Nummer auf der Palette verbunden. Sobald die Palette bei einer neuen Montagestation ankommt, wird der Transponder gelesen und alle Informationen werden angefordert. Die ID der Bedienperson wird aus Sicherheitsgründen in der Datenbank überprüft und bei erteilter Berechtigung für den Betrieb freigegeben. Die Arbeitsstufe kann eine beliebige Anzahl von Einpass- und Montagetechniken umfassen. Alle daraus resultierenden Daten werden über die TwinCAT SPS an den SQL Server zur permanenten Speicherung rückgemeldet und auf Vollständigkeit und Gültigkeit überprüft. Erst nach Fertigstellung der vorgesehenen Fertigungsstufe er-

laubt das System den Weitertransport des Teils zur nächsten Station. An bestimmten Stationen wird die Palette mit zusätzlichen Subkomponenten versorgt, wobei ebenfalls die Barcode-Erkennung eingesetzt wird. Die Seriennummer dieser Teile wird dann mit dem Motor, als dem Hauptgegenstand, und der Transponder-Nummer verbunden. Dies ermöglicht eine Integration der Informationen sowie die Nachverfolgbarkeit der Daten von den einzelnen Subkomponenten bis hin zum vollständigen Aggregat.

Um die Bearbeitung zu erleichtern, sind an jeder Station Bedienoberflächen (HMI) vorgesehen. Sie versorgen die Benutzer mit Anweisungen für jeden Ar-

beitsschritt und sichern den korrekten Ablauf für jede der gebauten Varianten. Über die HMI werden auch Prozessergebnisse und Statistiken ausgegeben. Wird die ID einer Aufsichtsperson an einer Station erkannt, stellt die HMI die Schnittstelle zwischen Aufsicht und Fertigungsstraße zur Verfügung, so dass bei Bedarf das System angehalten oder ein Teileengpass in der Datenbank protokolliert werden kann, sei es zur weiteren Veranlassung oder zu Berichtszwecken.

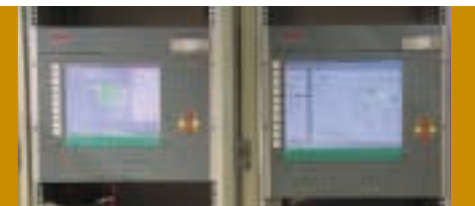
Die auf dem Server verfügbaren Daten ermöglichen Leistungsauswertungen hinsichtlich Ausfallzeiten – sowie deren Ursachen und verantwortliche Personen –, Montage-Statistiken und vollständige Montage-Reports über jedes in der Straße gebaute Teil. Diese Daten werden über die leistungsfähige TwinCAT Software-SPS verfügbar gemacht und über Visual-Basic-Anwendungen für die jeweilige Station aufbereitet und visualisiert. Diese Anwendungen verfügen über Schnittstellen zur Datenbank und erlauben autorisierten Mitarbeitern die Administration des Montagebetriebs, wie die Vergabe von Berechtigungen für die Bedienpersonen, das Festlegen von Schicht- und Taktzeiten und das Setzen von Steuerparametern für die Produktion.

Als SCADA-System wird Wonderware Intouch verwendet, das mit TwinCAT über den OPC-Server verbunden ist. Das SCADA-Paket ermöglicht dem Wartungspersonal sowohl eine Übersicht über die aktiven Prozesse an der Fertigungsstraße als auch den Zugriff zur Durchführung definierter Wartungsfunktionen mit Hilfe der einfach zu bedienenden 19 Zoll Einbau-IPCs zur Steuerung der Straße.

Einheitlicher Programmierstandard

Die SPS-Programmierung basiert auf den Programmiersprachen der IEC 61131-3, die im gesamten Volkswagen-Konzern Verwendung finden. Das Wartungspersonal von Volkswagen hat mittlerweile die Schulungen zu den einzelnen Programmen durchlaufen, so dass das Verständnis aller, für dieses System relevanten, Funktionen, gesichert ist. Durch die Zusammenfassung von strukturierter Programmierung, konsequenter Feldbus-Auslegung, Sicherheitsmerkmalen, Datenerfassung und -verteilung, Datenbankverbindungen und Prozesssicherheit in einem einzigen System, beginnt man die vielfältigen Möglichkeiten, die eine PC-Steuerung bietet, zu nutzen.

Die neu aufgenommene Produktlinie PQ24 stellt für Volkswagen Südafrika einen technologischen Qualitätssprung dar und zeigt die Leistungsfähigkeit und Flexibilität der verteilten Feldbussysteme und der PC-Steuerungstechnik von Beckhoff.



Jendamark Automation, Südafrika

Mit Sitz in Port Elizabeth, ist Jendamark Automation eine der führenden Adressen bei Systemlösungen für die Branchen Automobil, Leder, Pharma, Lebensmittel, Getränke sowie Verpackung. Mit dreizehn Jahren Erfahrung bei Automatisierungslösungen und Spezialmaschinen kann Jendamark exportorientierten Kunden Weltniveau bei Ferti-

gungsstraßen bieten. Als einer der führenden Anbieter von PC-basierten Automatisierungslösungen, zählt Jendamark im Automobilbereich Firmen wie Volkswagen, BMW, ZF Lemforder, DaimlerChrysler, Ford und Fresenius Kabi zu seinen Kunden. Seinen Expansionsbestrebungen folgend, ist Jendamark Automation jetzt auch in den schnell wachsenden und stark umkämpften Markt für Auspuffanlagen und Katalysatoren vorgedrungen.

Jendamarks Projektierungsaufgaben umfassen Konzeption und Ausführung, Fertigung, Montage, Software-Entwicklung, Inbetriebnahme, Schulung und After-Sales-Services. Das Unternehmen stützt sich auf ein erfolgreiches Vertriebsteam mit landesweiter Präsenz. Abgerundet wird das Dienstleistungsspektrum bei Jendamark Automation durch Schulungsangebote für alle vertriebenen Produkte, einschließlich TwinCAT.

Jendamark Automation wurde 1989 vom derzeitigen Managing Director Gary Klare gegründet; Miteigentümer sind der Operations Director Quinton Ure und der Technical Director Duane Orton. Seit seiner Gründung ist Jendamark von ursprünglich 2 auf derzeit über 80 Mitarbeiter gewachsen.

→ www.jendamark.co.za

Industrie-PC steuert Produktion der Leoni Kabelfertigung

Wettbewerbsfähig durch modernste Automatisierung



→ Bis vor 10 Jahren wurden Netzanschlussleitungen vorwiegend manuell hergestellt. Inzwischen ist die Fertigung vorwiegend in Niedriglohnländer verlegt worden, wo die Lohnkosten um mehr als das 17fache unter den europäischen liegen. Eine Ausnahme stellt Leoni CWA Cable in Hasselt, Belgien dar, deren Produktionskapazität bei den Netzanschlussleitungen immer noch relativ hoch ist. Dieser Betrieb kann sich aufgrund fortschreitender Automatisierung und einer wachsenden Produktivität im Wettbewerb behaupten.

Die Produktion von Cable and Wire Assemblies in Hasselt kann dank einer immer stärkeren Automatisierung wettbewerbsfähig bleiben. Das Werk in Belgien stellt weltweit die meisten Kabel für Rasierapparate her.

Eine Netzanschlussleitung besteht aus einem Stecker, einem Kabel und einem Gegenstück für den Anschluss an ein spezifisches Gerät. Die Stecker sind zwar für einzelne Länder bzw. Ländergruppen genormt, aber da Elektrogeräte – vom Toaster, Rasierapparat, über Fernseher, PC bis hin zur Waschmaschine – über markeneigene und gelegentlich sogar modelleigene Anschlüsse verfügen, gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Anschlussleitungen. Die Automatisierung des Herstellungsprozesses dieses, im Prinzip einfachen Produkts, setzt eine große Anzahl relativ komplexer Handlungen voraus: den Zuschnitt des Kabels auf die richtige Länge, das Abmanteln und Abisolieren der Leitungsdrähte, das Befestigen der losen Drahtstifte oder einer Brücke mit Drahtstiften an den Leitungsdrähten durch Verlöten oder Festklemmen sowie das Umspritzen des Gehäuses in zwei weiteren Arbeitsschritten. Hieran schließen sich noch Kontrolltests an, da ein Verlängerungskabel sicher sein bzw. den in den jeweiligen Ländern geltenden Sicherheitsvorschriften entsprechen muss.

Höhere Qualität trotz sinkender Preise

Der Preisverfall im Marktsegment der Kabelfertigung ist extrem: Kostete ein Kabel vor rund 20 Jahren noch 0,50 EUR (umgerechnet auf die heutige Preisbasis entspricht dies rund 1,50 EUR), wird das gleiche Kabel heute für weniger als 0,30 EUR verkauft, obwohl die Anforderungen an die Qualität stark gestiegen sind. Dank einer immer weiter gehenden Automatisierung, die den Preis auf dem gleichen Niveau hält und eine einheitliche, erstklassige Qualität gewährleistet, kann Leoni CWA Cable wettbewerbsfähig produzieren. In Zusammenarbeit mit dem Beckhoff-Partner in Belgien, Multiprox, entschied sich das Technische Management von Leoni für ein Automatisierungskonzept auf der Grundlage der Software SPS/NC TwinCAT sowie Automatisierungskomponenten von Beckhoff. Der erste Umbau einer Produktionsanlage mit Beckhoff Komponenten erfolgte im März 2000, derzeit wird schon die dritte Maschine entsprechend ausgerüstet.



Ständige Optimierung der Maschinen

In der Produktionsstätte in Hasselt blickt man bei der Automatisierung auf eine langjährige Tradition zurück. Bis 1990 unterhielt das Werk eine große interne Entwicklungsabteilung für die Konstruktion der Maschinen. Heute wird die Entwicklung in Zusammenarbeit mit Zulieferern durchgeführt, während die Konstruktion vollständig an andere Unternehmen vergeben wird. Das Automatisierungskonzept und bestimmte Anpassungen werden durch werkseigene Ingenieure durchgeführt. Das Werk in Hasselt verfügt über 10 Produktionsanlagen, angefangen von der Herstellung eines Kabels, bis hin zu einer vollständig verarbeiteten Netzanschlussleitung. Für einige Kabeltypen muss ein Teil der Fertigungsarbeiten noch manuell ausgeführt werden. Geplant ist, die Maschinen systematisch weiter zu automatisieren, um schließlich eine Produktion ohne Bedienungspersonal zu erreichen.

Bei den ältesten Maschinen war vor zwei Jahren das Limit der Erweiterungskapazitäten erreicht: Die SPS-Kapazität war zu gering, und es standen nicht genügend I/Os zur Verfügung. Bei der anstehenden Erweiterung boten sich umfassende Modernisierungsmaßnahmen an, u.a. auch aufgrund der Tatsache, dass die Elektroverkabelung immer verwickelter und unübersichtlicher wurde. Gleichzeitig verringerte man die Anzahl an Zulieferern für Maschinenteile.

Weniger für mehr

Die Entscheidung für TwinCAT, als Ersatz für die proprietäre Steuerung, wurde auf der Grundlage des Preis-Leistungs-Vergleichs getroffen. Ein Industrie-PC mit Software-SPS ist preisgünstiger als eine herkömmliche SPS mit den gleichen Möglichkeiten. Weitere Vorteile sind zum einen die schnelle und sichere Datenübertragung des Lightbus-Systems via Lichtwellenleiter sowie die Flexibilität der Beckhoff Busklemmen. Darüber hinaus bietet TwinCAT selbst für die Datenübertragung mittels Feldbus kurze Zykluszeiten, wodurch Impulsgeber an der Maschine



Einige Beispiele für Netzanschlussleitungen.

LEONI Cable Assemblies (Belgium) NV

Leoni CWA Cable wurde im Jahre 1964 in Hasselt als eine Abteilung von Philips für die manuelle Fertigung von Netzanschlussleitungen gegründet. 1990 verselbständigte sich diese Abteilung zu dem Unternehmen Cable and Wire Assemblies und wurde 1998 von Leoni, einer deutschen Gruppe, die auf Kabel- und Drahtproduktion spezialisiert ist, und auf eine über 400-jährige Firmentradition zurückblickt, übernommen. Für den Bereich Netzanschlussleitungen, einen Unterbereich der Kabelproduktion, betreibt Leoni sechs Werke: zwei in China und jeweils eines in Brasilien, Marokko (eine Tochtergesellschaft von CWA), der Tschechischen Republik und in Belgien. Die größte Produktionskapazität befindet sich jedoch immer noch in Hasselt, Belgien.

Seit Anfang der 80er Jahre wurde die Produktion in Hasselt automatisiert und auf die Herstellung größerer Serien (Stückzahlen von 5.000 bis 10.000) von Kabeln mit Leistungssteckern der „Kategorie 2“ spezialisiert. Hasselt ist weltweit der größte Produzent von Anschlussleitungen mit spiralförmigen Kabeln für Rasierapparate. In Kürze wird mit der Produktion von „powerplugs“ (in den Stecker eingebaute „Plugs“ mit einer Umwandlungsleistung von 220 V in 12 V) begonnen. Insgesamt werden pro Woche rund 1,5 Millionen Kabel aller Art produziert. Bei einer Mitarbeiterzahl von 200 beträgt der Jahresumsatz 37,5 Mil. EUR.

→ www.leoni.be



Der Roboter, angesteuert von zwei Beckhoff Servoverstärkern, verlegt die Kabel innerhalb der Spritzstraßen.



(100 Impulse in 1,5 s) ohne spezielle schnelle Zählerkarten direkt über einen Eingang eingelesen werden können. Die Programmierung der PC-Steuerung erfolgt nach dem IEC 61131-3 Standard.

Jede Maschine, die mit TwinCAT ausgerüstet ist, verfügt über ein Beckhoff Control Panel. Die Bedienung ist übersichtlich, und die Fehlersuche an der Maschine ist damit viel einfacher und schneller geworden. Stillstandszeiten werden somit auf ein Minimum begrenzt. Ferner sind auch die umfangreichen und flexiblen Erweiterungsmöglichkeiten von Vorteil. Die Erweiterung des Systems mit weiteren Feldbusgeräten kann über eine zusätzliche PC-Karte schnell erfolgen.

Integration der Achssteuerung

Das neue Projekt bei Leoni sieht einen selbst entwickelten Roboter mit zwei Freiheitsgraden (Längsbewegung und Hochbewegung) vor. Er dient dazu, die in den vorangegangenen Schritten vorbereiteten Netzanschlussleitungen zu übernehmen und die Drahtstifte auf einer Positionierplatte anzubringen, die dann mit Hilfe eines Beförderungssystems in die Düse hineingeschoben wird. Hierdurch kann das Umspritzen des Steckers in die automatische Produktion integriert werden. Da die Übertragungsbewegung des Roboters sowohl in Hinblick auf die Höhe als auch auf die Geschwindigkeit steuerbar sein muss (schnelle Übertragung und langsame Positionierung an die genaue Stelle), können hier keine pneumatischen linearen Elemente verwendet werden, sondern nur Achssteuerungen mit Servomotoren. Zum Einsatz kommen die Servoverstärker AX2000 und die Servomotoren der Serie AM2000 mit 8 Nm, 3.000 Umdrehungen/min, permanent Magnetrotor und eingebautem Resolver.

Auch im Hinblick auf die Motoren, die Antriebe und die benötigte NC-Software des PCs für die kontrollierte Roboterbewegung, bevorzugt man bei Leoni die Beckhoff Lösung. Die Software TwinCAT NC PTP kann auf demselben Industrie-PC (Celeron 700 MHz, 64 MB SDRAM) laufen, wie die TwinCAT Software-SPS, wodurch eine günstige und dennoch sehr leistungsfähige Maschinensteuerung realisiert wird. Für die Kommunikation zwischen dem PC und den Antrieben entschied man sich, ebenso wie bei den I/Os, für den Lightbus.

Theoretisch kann die Beckhoff NC-Steuerung mit einem Industrie-PC bis zu 255 Achsen steuern. Wenn der NC-Kommunikation Vorrang gegeben wird, beispielsweise vor den SPS-Tasks, kann die schnellste Aufgabe innerhalb einer Taktzeit von 50 µs ausgeführt werden. Für die Verarbeitung benötigt der eingesetzte IPC nur 13 µs pro Achse.

→ www.multiprox.be



Bei der Kartonproduktion handelt es sich um eine mehr oder weniger ausgereifte Technologie. Gewinne lassen sich lediglich durch eine verbesserte Logistik und vor allem durch eine schnelle und störungsfreie Verarbeitung erzielen. Einen der größten Engpässe stellt der Übergang der eigentlichen Produktion in das Ab stapeln und Abtransportieren dar.

Universal Corrugated setzt in Ab stapel einrichtung auf Beckhoff Technik

Software-SPS steht im Mittelpunkt

Universal Corrugated B.V. ist Spezialist auf dem Gebiet von Ablagevorrichtungen und -systemen für Bogenware im Bereich des Wellpappen- und Vollpappenmarktes. Universal, mit Sitz in Almelo, Niederlande, wurde 1957 gegründet und ist eine Tochter der deutschen MINDA Industrieanlagen GmbH. Salesmanager Ad Jongmans weiß um die zentrale Bedeutung seiner Systeme: „Wenn bei uns nur das Geringste schiefeht, stockt die ganze Fertigungsstraße.“ Dank einer Reihe innovativer Entwicklungen und durch den Einsatz der TwinCAT Software-SPS hat Universal mit einem Marktanteil von 10 bis 15% eine Führungsposition in ihrem Marktsegment erobert.

Das Ab stapeln der einzelnen Kartonbögen, die von der Rolle geschnitten werden, stellt an sich kein Problem dar. Die Bögen laufen gegen einen Anschlag auf einem Tisch, der langsam abgesenkt wird. In der Vergangenheit wurden die Bögen auf dem Band mit der Hand vorübergehend angehalten und der Stapel herausgenommen, woraufhin der Tisch in seine ursprüngliche Höhe zurückkehrte. Bei Geschwindigkeiten bis zu 400 Meter pro Minute ist menschliches Eingreifen unmöglich und auch unerwünscht. Universal hat ein besonderes System entwickelt, bei dem die Rückseite des ersten Bogens eines neu zu bildenden Stapels von einer Vakuumleiste festgehalten wird. Die Bögen des neuen Stapels laufen, von der sich mitbewegenden Vakuumleiste festgehalten, mit einer niedrigen Geschwindigkeit weiter, wodurch es möglich wird, den sich dahinter befindlichen Tisch zu entleeren und wieder in Position zu bringen. Zur Vorbereitung auf das Eingreifen der Vakuumleiste ist vor dem Stapler bereits eine Bremsphase eingebaut, wodurch die Bögen dachziegelartig übereinander liegen. Die Bestimmung des exakten Zeitpunkts, an dem die Vakuumleiste in Aktion treten muss, stellt den Automatisierer vor eine schwierige Aufgabe. Einen Bogen zu früh oder

zu spät zu greifen, führt zu Abweichungen bei der Auftragsgröße. Da die Auftragsgröße zunehmend kleiner wird, ist ein Produktwechsel innerhalb weniger Minuten eher die Regel als die Ausnahme.

Bis zu 250 Auftragswechsel pro Schicht

Die Ablage stellt ein wichtiges Element der gesamten Fertigungsstraße dar, die bei der eigentlichen Kartonmaschine beginnt und im Zwischenlager endet. Damit die Auftragswechsel und die „Eingriffe“ der Vakuumleiste völlig synchron laufen, werden bereits weit vor dem eigentlichen Stapler die ersten Schritte unternommen: In der Schneidemaschine und auf dem darauf folgenden Band sind Sensoren angebracht, die den Prozess verfolgen. Software Ingenieur Johan Oude Wesselink: „Bei jedem Auftragswechsel wird von der Schneidemaschine ein Signal an den Stapler weitergegeben. Neben dem Zeitpunkt, an dem die Rückseite der ersten Platte des neuen Auftrags die Vakuumleiste passiert, werden auch Angaben zu den Abmessungen übermittelt, wodurch die Anschlagleiste im richtigen Moment in die richtige Position gebracht wird.“ Diese Informationen werden an die Anlage weitergeleitet, die für den Abtransport der Stapel zum Zwischenlager sorgt. Im System werden keine Überwachungskameras eingesetzt. Der Prozess wird ausschließlich elektronisch verfolgt.

Ad Jongmans vergleicht die heutige Technologie gerne mit dem traditionellen manuellen Verfahren: „Der Zettel, den man früher bei der Schneidemaschine einem Auftrag mitgegeben hat, wurde durch einen elektronischen „Zettel“ ersetzt, der die Auftragsabwicklung in Millisekunden verfolgt. Diese elektronische Notiz wird

bei der Arbeitsvorbereitung eingegeben und an die anderen weiterverarbeitenden Geräte unserer Mutterfirma MINDA weitergeleitet.“ Aufgrund der zunehmenden Geschwindigkeit und der abnehmenden Größe der Aufträge ist die Zahl der Auftragswechsel sehr groß. Im günstigsten Fall hat ein Auftrag eine Durchlaufzeit von ein paar Minuten, aber es gibt auch Maschinen, bei denen über 250 Wechsel in acht Stunden stattfinden. Der Auftragswechsel, einschließlich des Aufbaus einer langsamer laufenden Stapelung mit Hilfe der Vakuumeiste, findet innerhalb weniger Sekunden statt, wodurch es bei schnellem Auftragswechsel eigentlich zum Aufbau und Abbau einer vorübergehenden Stapelung kommt. Für einen störungsfreien Ablauf ist eine fehlerfreie Kommunikation innerhalb der Produktionslinie Voraussetzung.

Vom Relais zur Software-SPS

Die Steuerung dieses Systems fand bis 1986 mittels Relais-Technik statt. Dann folgten die verschiedenen Hardware SPS-Typen. Aufgrund der großen Datenmenge, die in sehr kurzer Zeit verarbeitet werden musste und der immer höheren Produktionsgeschwindigkeit, wechselte Universal zur DOS-basierten S2000 von Beckhoff, einem der ersten softwarebasierten SPS-Systeme. Unterstützt wurde sie dabei von IAL, dem exklusiven Beckhoff Partner in Holland.

Vor fünf Jahren erfolgte der Wechsel zu TwinCAT unter Windows NT. Diese Steuerungssoftware ist vor allem zum schnellen Transfer großer Datenmengen geeignet. An die Stelle des traditionellen Bildschirms ist ein Control Panel mit Touchscreen getreten. Die Visualisierung wurde von den Technikern von Universal in Visual Basic programmiert.

Feldbus Quartett: Profibus, Lightbus, AS-Interface und Ethernet

Die Datenkommunikation zwischen dem Industrie-PC des Staplers und den davor und dahinter befindlichen Maschinen erfolgt über eine optische Ethernetverbindung. Für die kürzeren Verbindungen (bis ca. 30 Meter) kommen Kunststoff-faser-, bei größeren Entfernungen „echte“ Glasfaserkabel, zum Einsatz. Die Ansteuerung der Frequenzregler erfolgt via Profibus Netzwerk, das auch zum Kalibrieren der Frequenzregler verwendet werden kann. Hierdurch passt sich – nach einer Störung – ein ausgewechselter Frequenzregler automatisch an.

Inzwischen wurde auch die Sicherheitskomponente in das Bussystem integriert. Universal verwendete dazu die AS-i Masterklemme KL6201, in der sämtliche Funktionen des „klassischen“ AS-i-Masters in Form einer normalen Busklemme implementiert sind. Der Umfang der Verkabelung wurde hierdurch beachtlich eingeschränkt. Der große Vorzug dieses Bussystems ist, Oude Wesselink zufolge, die einfache Programmierbarkeit: „Für eine größere Zahl von Sicherheitssystemen reicht AS-i nicht aus, aber die 32 Slaves in der traditionellen Ausführung waren für uns mehr als genug.“

Die Steuerung übernehmen drei Beckhoff Industrie-PCs C6150 mit TwinCAT, die jeweils eine Profibus Verbindung zu den Frequenzreglern und eine Lightbus Verbindung zu den Busklemmen im Schaltschrank sowie zu den Klemmenkästen haben. Über diese Feldbusstationen ist auch der unterlagerte AS-i Bus mit der PC-Steuerung gekoppelt. Untereinander sind die Industrie-PCs über Ethernet verbunden. Der Antrieb fast aller Elemente des Staplers erfolgt über frequenz-geregelte Drehstrommotoren. Vereinzelt geschieht dies noch mittels Pneumatik; Hydraulik kommt nicht mehr zum Einsatz.

Inbetriebsetzung und Wartung

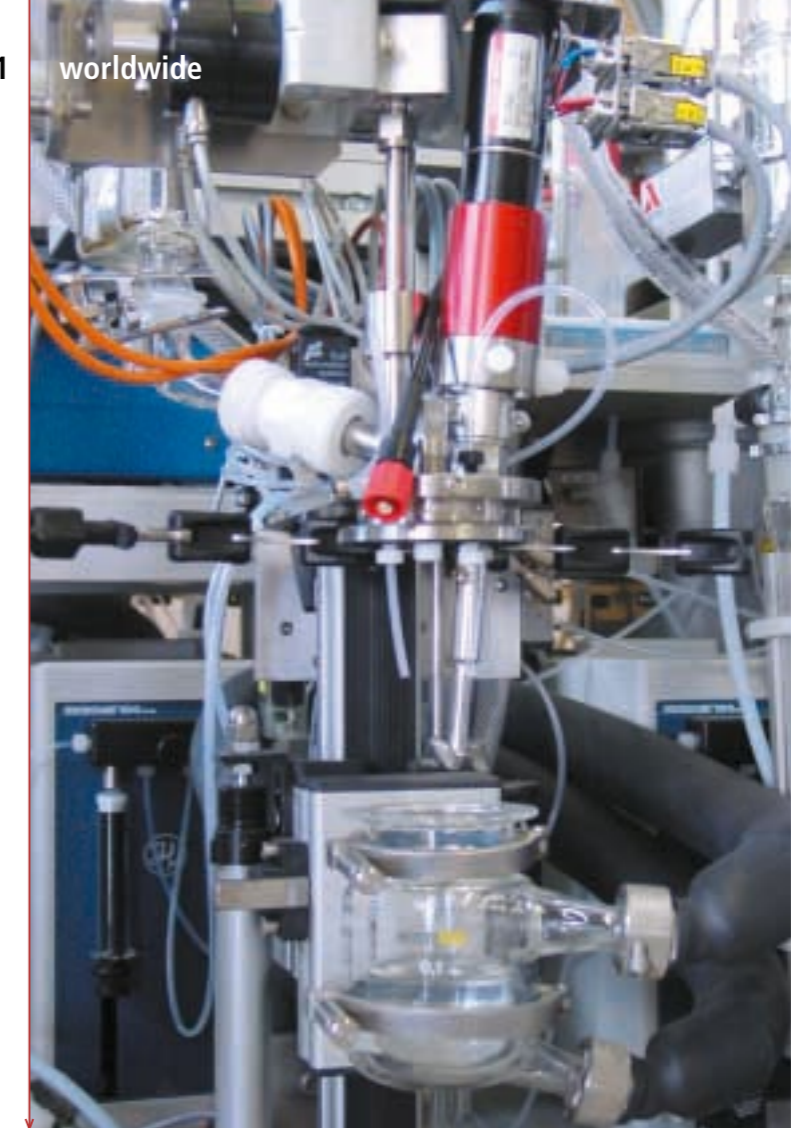
Die im Werk in Almelo gebauten Serienmaschinen werden von der Konstruktion bis hin zur Montage vor Ort, der Inbetriebnahme und Wartung von einem festen Team, bestehend aus Mechanikern, Elektrikern und Software-Ingenieuren, betreut. Der After-Sales-Service findet überwiegend aus der Ferne, über eine (analoge) Modemverbindung mit den PC-basierten Steuerungen, statt. Die Kommunikation erfolgt über PC-Anywhere; für die Zukunft ist die Verbindung über Internet geplant.

Die Fernwartung ist nur für die ersten zwei Jahren nach der Installation vorgesehen. Nach dieser Anlaufphase sind die Menschen vor Ort ausreichend eingearbeitet, um die am häufigsten auftretenden Störungen zu vermeiden bzw. zu beheben. Durch die Anwendung des Busklemmensystems und selbstkalibrierender Frequenzregler sind die Stillstandsmomente, sowohl bezüglich Anzahl als auch Dauer, sehr begrenzt.

→ www.ial.nl

In den hochproduktiven Automationslösungen der accelab GmbH gehören Beckhoff Industrie-PCs und Feldbus-Produkte zum zentralen Nervensystem

Biotechnik und moderne Laborautomation



Automations-system zur vollautomatischen Prozess-optimierung für chemische Reaktionen.

Das Unternehmen accelab GmbH in Kusterdingen, Deutschland, befasst sich mit Lösungen zur Beschleunigung von Abläufen im Labor. Das Motto der Spezialisten für innovative Laborautomation ist der Leitsatz „Kreativität den Menschen – Routine den Maschinen“. Als pragmatische Umsetzung dieses Mottos schaffen die Naturwissenschaftler, Ingenieure und Informatiker von accelab kundenspezifische Teil- und Komplettlösungen für einen hohen Probanddurchsatz im Labor.

Dr. Martin Winter, Geschäftsführender Gesellschafter der accelab GmbH, beschreibt das Tätigkeitsfeld des Unternehmens folgendermaßen: „Die Laborautomation stellt besondere Anforderungen an die klassische Automatisierungstechnik, die durch die Vielzahl und Einzigartigkeit der Prozesse und Produkte bestimmt werden. Diese individuellen Prozessanteile sind in der Regel essenziell, d. h. sie können nicht einfach aus dem Prozess entfernt werden, und sie haben einen hohen Wert. Beispielsweise haben wir es bei Aufgaben aus der pharmazeutischen, der chemischen oder der biotechnischen Industrie oftmals mit vom Volumen her kleinen Produktmengen zu tun, die aber den Weltvorrat einer Substanz repräsentieren. Daher kann man die daraus entnommenen Proben nicht so einfach aus dem Prozess heraus blasen.“

Vom Engineering Konzept zur Laboranlage

Die Aufgabenstellungen der Kunden verlangen von den Anlagen eine hohe Flexibilität, die, seitens des Anlagenlieferanten accelab, zusätzlich mit hoher Produktivität verbunden werden muss. Das ist die besondere Schwierigkeit. Daraus resultieren einerseits sehr hohe Anforderungen an die Hardware, die sehr zuverlässig sein muss. „Wir müssen beispielsweise in unseren Automatisierungslösungen sehr viel Funktionalität auf engstem Raum zusammenbringen“, sagt Dipl.-Ing. Frank Greiner, Prokurist und bei accelab zuständig

für System- und Gerätetechnik. Greiner weiter: „Andererseits ist ein besonderer Aufwand für die Software erforderlich. Somit ergibt sich auch ein spezielles Anforderungsprofil an die Steuerungstechnik. Wir benötigen einen hohen Signaldurchsatz, um die Sensorik und Aktoren entsprechend einzubeziehen bzw. einzusetzen.“

Die Kunden aus den Bereichen Pharma, Chemie und Biotechnologie benötigen die von accelab konzipierten und realisierten Anlagen, um ihre Wirkstoffforschung zu beschleunigen. Das bedeutet, dass sehr viele chemische Verbindungen hergestellt, aufbereitet und charakterisiert werden sollen. Dazu werden die Substanzen zunächst mit verschiedenen, parallelisierten Verfahren synthetisiert. Anschließend wird mit Hilfe von Analyseverfahren die chemische Identität der Substanzen überprüft. Nach Synthese und Aufreinigung ist eine Proben-vorbereitung erforderlich, um die nachfolgende Testung mit einem hohen Durchsatz durchführen zu können. Dieses „High-Throughput Screening“ sorgt z. B. in der Pharmaforschung dafür, dass mehrere Hunderttausend einzelne chemische Substanzen auf ihre Wirksamkeit in einem definierten Testverfahren geprüft werden können. Auf diese Weise kann relativ schnell ermittelt werden, welche chemischen Substanzen potenziell interessant sind und als Wirkstoffe für neue Arzneimittel in Frage kommen könnten. Ist ein Wirkstoff erst einmal entwickelt, müssen die Synthesebedingungen optimiert werden, um bei der Herstellung

Up- and Downstacker

Neben dem Downstacker – bei dem der Tisch absinkt – hat Universal inzwischen auch ein System entwickelt, bei dem das Fließband langsam (und im Gleichlauf mit dem Angebot) steigt: den Upstacker. Der Tisch bleibt dabei auf gleicher Höhe. Mit dem Upstacker kann schneller gearbeitet werden, da der Stapel einfacher weggenom-

men werden und das Band in der Zwischenzeit an seine ursprüngliche Position zurückkehren kann.

Darüber hinaus ist es möglich, kleine Pakete zusammenzustellen, um sie in einer separaten Maschine zu einem einzigen großen Stapel zusammenzufügen. Diese Technik wird vor allem in beengten Räum-

lichkeiten und bei Produkten, die zum Verziehen neigen, angewandt. Die Pakete werden in diesem Fall vor dem Stapeln wechselweise umgedreht. Daneben ist eine zwischenzeitliche Sichtkontrolle möglich.

→ www.universal-corrugated.com

im Tonnen-Maßstab möglichst wenig Abfallprodukte und ein möglichst sauberes Produkt zu bekommen. Auch hier bietet accelab hochentwickelte parallelisierte Syntheseroboter an.

Bewährte Komponenten und Eigenentwicklungen

Die in den accelab-Automationslösungen eingesetzten Einheiten und Peripheriegeräte sind teilweise Eigenentwicklungen oder Entwicklungen, die gemeinsam mit Kooperationspartnern durchgeführt werden, oder es handelt sich um Geräte von qualifizierten Partnerfirmen. Das Know-how der accelab ist die Systemerstellung und Systemintegration inklusive dem Engineering. Zu den Voraussetzungen der accelab-Anlagentechnik gehört unter anderem die Fähigkeit, mit z. T. giftigen oder aggressiven Materialien umgehen zu können. „Wir haben hierzu die Möglichkeit, über eine zentrale Robotersteuerung flexible Strukturen zu bedienen“, sagt Greiner. Die Robotertechnik ist somit eine sehr wichtige Systemkomponente in den Automationslösungen. Auch in dieser Frage bleibt das Unternehmen flexibel. Dazu sagt Greiner: „Wir setzen nicht einen bestimmten Roboter ein, sondern verwenden den für die Aufgabenstellung am besten geeigneten Robotertyp.“

Flexible Steuerungstechnik für flexible Automationslösungen

In den Automationslösungen von accelab werden die Busklemmen sowie die Industrie-PCs von Beckhoff eingesetzt. Bei den Busklemmen handelt es sich sowohl um digitale als auch um analoge Klemmen in der gesamten Systemvielfalt. „Da sich jede neue accelab Automationsanlage von der vorhergehenden unterscheidet, sind hierbei gerade die technische Systemvielfalt und die so genannte feine Granularität der Busklemmen sehr willkommen“, sagt Dipl.-Ing. Frank Würthner von der Beckhoff Niederlassung in Balingen. Bereits bei den ersten Projekten bewährte sich insbesondere die Flexibilität der Busklemmen. Hinzu kommt, dass die Busklemmen Controller als Mini-SPS einsetzbar sind und dezentral als lokale Steuerungen genutzt werden können. „Hinsichtlich der Kommunikation haben

wir fallweise entweder den Profibus oder Ethernet empfohlen“, sagt Würthner mit dem Hinweis, dass diese Empfehlung mitbestimmt wurde von den Zeitanforderungen und der zu übertragenden Datenmenge. Der Datendurchsatz wird sicherlich auch bei zukünftigen Projekten eine wichtige Rolle spielen, nämlich dann, wenn neben den Busklemmen auch Control Panel eingesetzt werden. „Durch die Mail-Funktionen bei der Visualisierung wird die zu übertragende Datenmenge größer“, argumentiert Würthner.

Bei den eingesetzten Beckhoff Industrie-PCs C6110 handelt es sich jeweils um eine Slot-Version mit Passiv Backplane, die sehr kompakt gebaut ist und dadurch dem ebenfalls sehr kompakten Anlagenkonzept ideal entgegen kommt. Auf dem Industrie-PC läuft neben TwinCAT auch ein Teil der von accelab entwickelten Laborsteuerungssoftware „Workflow Manager“. Der accelab Beschreibung zufolge ist der Workflow Manager eine IT-Lösung zur Verknüpfung von stand-alone-Laborgeräten, Roboterstationen und Analysegeräten zu einer einheitlichen, programmierbaren Laborsteuerung.

Durch die hohe Funktionsdichte und den damit verbundenen äußerst kompakten Aufbau der biotechnischen Anlagen wirkt sich ein anderes Merkmal der Beckhoff Industrie-PCs besonders vorteilhaft aus. „Die Beckhoff Produkte sind alle für Temperaturen von 0 bis 55 °C spezifiziert, wodurch keine zusätzlichen Klimageräte benötigt werden“, sagt Würthner. Zwar ist während des Betriebs der accelab



↑ Dr. Martin Winter, Geschäftsführer der accelab GmbH.

Dipl.-Ing. (FH) Frank Greiner, Prokurist und zuständig für System- und Gerätetechnik (Automatisierung) der accelab GmbH.



↑ Biotechnische Automationslösung von accelab mit turboscara-Plattform.

→ www.accelab.de

↓ Laboranlage zur Durchführung von Machbarkeitsstudien, die in die Richtpreisangebote einmünden.



Anlagen nicht die Umgebungstemperatur der kritische Faktor, aber die dauerhaft hohe Leistungsanforderung an den Prozessrechner sowie alle daraus resultierenden Erwärmungen der Einzelgeräte müssen überproportional berücksichtigt werden, so dass diesbezüglich die Temperatur-Spezifikationen der Beckhoff Geräte einen störungsfreien Betrieb gewähren.

Variable Anschlussstechnik und Installation

Pro Anlage sind zwischen 100 bis 160 Magnetventile anzusteuern, z.T. handelt es sich um Pneumatik- und Hydraulikventile. Auf der Eingangsseite sind pro Anlage zwischen 200 bis 250 digitale Eingangssignale und bis zu 20 analoge Sensorsignale (4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA oder 0 bis 10 V DC) zu erfassen und zu verarbeiten. Hierzu werden durchschnittlich pro Automationsanlage bis zu 5 Busklemmen

Controller eingesetzt. „Die Busklemmen Controller BC9000 ermöglichen es uns, zusätzlich vor Ort auch SPS-Funktionalität zu nutzen“, sagt Greiner mit dem Hinweis, dass hierzu die Busklemmen Controller per Ethernet (TCP/IP) angesprochen werden und auf diesem Wege komplizierte Sensorik, wie die Detektion der Phasentrennung oder die Überlagerung der Achsendaten, in der Roboterbewegungssteuerung ansteuern, die innerhalb der Anlagensteuerung besondere Maßnahmen darstellen und lokale Intelligenz erfordern. Die angesprochene Flexibilität gilt ebenfalls für Fälle, in denen die accelab Kunden den Profibus als Anlagenfeldbus verlangen. Auch hierzu bietet Beckhoff die entsprechenden intelligenten Controller und Buskoppler.

Für das Handling der unterschiedlichen Gefäße und Apparaturen durch den Roboter befinden sich in einer Anlage Greiferwechselstationen. Diese Greifer sind für verschiedenste Handhabungsaufgaben vorgesehen und enthalten am Wechselflansch unterschiedliche mechanische und prozesstechnische Schnittstellen, beispielsweise für Druckluft oder Schutzgase. Über spezielle Steckverbinder erfolgt die signaltechnische Kopplung der spezifischen Sensorik und Aktorik, die sich in dem jeweiligen Robotergreifer befinden.

Flexibilität aufgrund der wechselnden und variantenreichen Aufgabenstellungen ist für accelab eine enorm wichtige Voraussetzung. Hierzu eignen sich laut Frank Greiner die PC-Steuerungstechnik sowie die dezentrale Steuerungstechnik besonders. „Software ist ebenfalls ein sehr wichtiger Faktor für uns, dem wir durch eine hohe Wiederverwendbarkeit der Softwarekomponenten entsprechen“, sagt Greiner. Diese Vorgehensweise ergänzt sich nach seiner Auffassung hervorragend mit den Beckhoff Produkten, weil diese Kombination es möglich macht, die verschiedensten Aufgabenstellungen von einer gemeinsamen Plattform aus anzugehen.

PC-basierte Automatisierung für Freiluftflächen und Gewächshäuser

Innen Ethernet – außen Lightbus



Die Ziele für die Umsetzung des Konzeptes von BKN Strobel waren hoch gesteckt: höchste technologische Anforderungen und kompakte Automatisierungseinheiten in einem angemessenen Preis-Leistungs-Verhältnis. – Die richtige Aufgabe für das mit der Planung beauftragte Ingenieurbüro Kaiser Müller Gerdes GmbH (KMG) aus Schortens. In enger Zusammenarbeit mit der Firma Detlev Coldewey, Westerstede, entschied man sich – aus dem Angebot möglicher Lösungen – für die Technik von Beckhoff. Entstanden ist eine moderne Anlage mit 60 000 m² Kulturlfläche und hohem Automatisierungsgrad. Mit Hilfe der Technik überlässt BKN Strobel beim Wachstum und der Pflege der Qualitätsrosen und Baumschulgehölze nichts dem Zufall.

TwinCAT und Beckhoff Feldbustechnik für die Automatisierung

Aus dem durchgängigen Beckhoff Automatisierungsportfolio entschied man sich für den Industrie-PC C6250 als Hardwareplattform für die Software-SPS TwinCAT. Für die zu verarbeitenden Ein- und Ausgangssignale der Freiflächen und der Gewächshäuser war man von den Vorzügen des Beckhoff Lightbus überzeugt:

- | Eine schnelle Übertragung der Feldsignale erlaubt die Positionierung der Gießwagen über Standard Ein- und Ausgangsklemmen.
- | Impulsfolgen < 20 ms müssen über den Lichtwellenleiter Feldbus für die Positionierung ausgewertet werden.
- | Für die Busstationen sind aufgrund der LWL-Bustechnologie keine zusätzlichen Maßnahmen für den Blitzschutz erforderlich.
- | Die Feldbusknoten am LWL-Ring mit einer Gesamtlänge von 3 000 Metern sind kostengünstig und schnell zu verarbeiten. Da keine spezielle Glasfaser benötigt wird, kann sie mit geeignetem Werkzeug auch vom Kunden vor Ort konfektioniert werden.

Der Beckhoff Lightbus ist seit 1989 weltweit in den verschiedensten Anwendungen im Einsatz. Störsicherheit und hohe Übertragungsgeschwindigkeit prädestinieren den Lichtwellenleiter zum bevorzugten Feldbussystem, z. B. bei Motion Control Aufgaben mit schnellen Zykluszeiten oder auch bei Anwendungen mit großer Ausdehnung. Ein Beispiel dafür sind die Baumschulen von BKN Strobel, in Holm, Nord-Deutschland, mit einer Fläche von 65.000 m², eines der größten zusammenhängenden Baumschulgebiete in Europa.



PC-Control: Herr Kaiser, welche wesentlichen Punkte haben dazu geführt, bei der Automatisierung der Gewächshäuser und Freiflächen auf Beckhoff Technologie zu setzen?

Kaiser: Die einfache und kostengünstige Konfiguration der Busstationen, wie auch eine sehr geringe Anzahl von erforderlichen Ersatzteilkomponenten. Für die Anwendung im Freien haben wir natürlich auch die Integration der LWL-Schnittstelle in den Buskoppler sehr positiv bewertet. Die maximalen Kanalkosten von 15 EUR, bei einer einfachen Station mit 8 digitalen Ein- und 8 digitalen Ausgängen, inklusive der LWL-Schnittstelle, haben die Wahl für die Beckhoff Technik dann entscheidend beeinflusst.

PC-Control: Sie setzen den Beckhoff Lightbus für die Freiflächen und Gewächshäuser sowie Ethernet für die Gebäudeautomatisierung ein. Wo liegen für Sie die Vorteile der Durchgängigkeit des TwinCAT Systems in der Projektierung und Programmierung?

Kaiser: Für den Datenaustausch mit allen, zum Gesamtsystem gehörenden, Komponenten sind in der Steuerung immer gleiche Funktionsbausteine nutzbar. Daraus resultieren einfache und vor allem übersichtliche Programme, was sich gerade bei der Inbetriebnahme oder einer Fehlersuche zeitlich bemerkbar macht. Für die Fernwartung ist nur eine Schnittstelle zum zentralen Engineering-PC im Schaltraum erforderlich.

59 Buskoppler in einem LWL-Ring von 3 km

Die Automatisierung der Freiflächen und Gewächshäuser erfolgt über 59 Buskoppler BK2010 und BK2020, die über die Lightbus PCI-Masterkarte FC2001 an den zentralen Automatisierungsrechner C6250 angeschlossen sind. An besonders kritischen Stellen, wo eine lokale Funktionalität auch bei Reparatur- oder Wartungsarbeiten des Bussystems gewährleistet sein muss, kommen die intelligenten Busklemmen Controller BC2000 zum Einsatz. Diese Mini-SPS übernimmt lokal die Aufgabe der Automatisierung und übermittelt Ihre Daten nur zur Anzeige in der Visualisierung oder zum Datenaustausch an den Master des Feldbussystems. Die Programmierung der Busklemmen Controller erfolgt ebenfalls über das TwinCAT System, das für die zentralen Automatisierungsaufgaben eingesetzt wird. Die Vorzüge einer durchgängigen Programmierung und einheitlicher Werkzeuge kommen hierbei voll zum Tragen.

OPC – Freie Wahl für die Visualisierung von 8 000 Datenpunkten

Für die Visualisierung der rund 8 000 Datenpunkte bietet der TwinCAT OPC-Server die freie Wahl für das Visualisierungssystem. Dem OPC-Client stehen alle Datenpunkte direkt zur Verfügung. Er hat Zugriff auf das Prozessabbild der Busstationen, wie auch auf den Variablenbereich der zentralen TwinCAT SPS. Die projektierten Datenpunkte im TwinCAT System stehen dem OPC-Server über eine, bei der Übersetzung vom System erzeugte, Symboldatei zur Verfügung. Für die Freiflächen und Gewächshäuser werden folgende Funktionalitäten geregelt:

- | Schattierung: Energieschirme aus Gewebe mit Aluminiumkaschierung

Sonneneinstrahlung kann verhindert werden und bis -3°C ist keine Frostschutzheizung erforderlich.



Insgesamt sind 1 000 I/Os über eine Gesamtausdehnung von 3 km miteinander verbunden. Die Gebäudeautomatisierung innerhalb der Gewächshäuser erfolgt via Ethernet.

Die vorhandene Ethernet Infrastruktur im Verwaltungsbereich ließ sich auch für die Gebäudeautomatisierung nutzen, wodurch eine erhebliche Kostenreduzierung erzielt wurde. Für die Programmierung und die Handhabung der Gebäudeautomatisierung wird dieselbe Software eingesetzt, und es werden gleiche Standardkomponenten aus dem Beckhoff Busklemmensystem verwendet. Die Ethernet Controller BC9000 in den Gebäudeteilen können ohne die zentrale SPS-Steuerung untereinander Daten austauschen. Die erreichten Telegrammlaufzeiten, wie auch die durch die Gebäudetechnik nur unwesentlich erhöhte Buslast auf dem Ethernet, bestätigen unsere Entscheidung für die Beckhoff Lösung.

PC-Control: Industrie-PC C6250 mit SCSI Raid Controller Technologie: Wie sind Ihre Erfahrungen mit dem Gesamtsystem in Bezug auf Zuverlässigkeit und Datensicherheit? Worin bestehen für Sie die Vorteile beim Einsatz der Beckhoff Industrie-PCs?

Kaiser: Ein Ansprechpartner im Support- und Servicefall, gut durchdachte und solide Industriequalität, die sich – ohne Wenn und Aber – in den Schaltschrank integrieren lässt. Der Schaltschrankbauer findet zum Beispiel für den Netzanschluss eine gewohnte Anschlussstechnik mit Federzugklemme vor. Da sich die erforderlichen Bedienelemente sowie die Anschlüsse auf der Front des PCs befinden, konnten wir auf einen Schwenkrahmen verzichten.

Die Leistung und die kompakten Abmessungen des Steuerungsrechners haben uns überzeugt. Durch die, für den Steuerungsrechner ausgelegte, USV und das Raid System für die Festplattenspiegelung haben wir eine ausreichende Sicherheit der Programme und Daten gewährleistet. Ein automatischer Wiederanlauf des Systems ist nach einem längeren Stromausfall ebenfalls sichergestellt. Die Anlage war in der ersten Projektierung nur für ein Drittel der Datenpunkte ausgelegt. Bei der Realisierung kamen durch zusätzliche Ideen und Erweiterungen der Automatisierung noch umfangreiche Feldsignale hinzu. Durch die Leistungsfähigkeit der PC-Hardware und der Beckhoff Lightbus Technologie war es möglich, den endgültigen Ausbau ohne Aufrüstung der Steuerungsplattform zu lösen. Wir sind mit dem Gesamtsystem sehr zufrieden.



Thomas Kaiser, Geschäftsführer der KMG Umwelttechnik GmbH

gen Ausbau ohne Aufrüstung der Steuerungsplattform zu lösen. Wir sind mit dem Gesamtsystem sehr zufrieden.

- | Bewässerung: Individuelle Zeit- und Ortsprofile für Gießwagen, Beregnungsanlagen und Düngung
- | Lüftung: Zuführung von Frischluft durch stufenlose Klappensteuerung
- | Heizung: Heizrohre im Winterbetrieb der Glasgewächshäuser

Eine Wetterstation erfasst alle für die Regelung erforderlichen Wetterdaten, wie z. B. die Temperatur, die Windrichtung und Windstärke, den Niederschlag und die Niederschlagsmengen. Die erfassten Daten werden vom Beckhoff Automatisierungssystem verarbeitet und über den Beckhoff Lightbus an die zentrale TwinCAT Software-SPS übertragen.

Gebäudetechnik mit den fertigen Lösungen des TwinCAT Systems

Auch in der Gebäudetechnik hat man sich mit den Lösungen von Beckhoff für ein offenes System entschieden. Für die Anbindung von Standards, wie Einbruchüberwachung, Zugangskontrolle, Heizungs-, Lüftungs-, Klima- sowie Beleuchtungs- und Sonnenschutzsysteme, bieten die TwinCAT Bausteine und Bibliotheken dem Anwender fertige Lösungen an. Die bereits seit vielen Jahren in der Industrie eingesetzten I/O-Klemmensysteme finden mit dem Busklemmen Controller BC9000 auch in der Gebäudetechnik ihre Anwendung.

Der BC9000 nutzt für die Kommunikation die in den Gebäuden vorhandene Ethernet Infrastruktur. Durch das Engineering des Ethernet Netzwerkes und den Einsatz von Ethernet Switches können hierbei auch „Punkt-zu-Punkt-Verbindungen“ mit hohen Übertragungsraten realisiert werden.



56

worldwide

Dipl.-El.-Ing. Heinz Radde, Chefredakteur „Aktuelle Technik“, Schlieren (Zürich), www.aktuelle-technik.ch. (Foto links)

Martin Knuchel von der Güdel AG, Jürg Eggimann von der TAS Engineering AG sowie Gerhard Meier von der Beckhoff Automation AG. (v.r.n.l.)



57

worldwide



„Es ist sehr wichtig, dass die Antriebsschnittstelle standardisiert ist, wie z. B. SERCOS.“

[Jürg Eggimann, TAS Engineering AG]

„Beckhoff wird konsequent auf der Microsoft-Technologie weiterfahren. Mit .NET wird es jetzt einen großen Schritt geben.“ [Gerhard Meier, Beckhoff]

Sicherheit und Investitionsschutz

Anwender der Antriebstechnik erwarten in erster Linie von den Herstellern mehr Sicherheit in den Produkten und einen guten Investitionsschutz, meinten Teilnehmer eines Gesprächs mit „Aktuelle Technik“ über Antriebstechnik. Kein Wunder, denn der Export-Anteil in dieser Branche ist extrem hoch. Da spielen wirtschaftlicher Service und Kontinuität eine große Rolle.

Radde: Wohin geht der Trend in der Antriebstechnik? Es gibt einige neue System-Ankündigungen wie z. B. von Siemens mit Simotion; auch Rockwell, Mitsubishi und weitere melden sich zu Worte. Beckhoff geht seinen PC-Weg. Was will heute der Anwender eigentlich?

Knuchel: Es gibt zwei Trends aus Sicht des Anwenders in der Automation. Die wichtigsten Punkte für die Zukunft sind:

1. Die Funktionalität muss global gewährleistet sein, d. h. wir möchten gerne ein offenes System haben, damit wir mal diese Antriebe, mal jene Busse einsetzen können. Das ist unglaublich wichtig, weil wir unterschiedliche Märkte haben (USA, Asien, Europa), und alle haben etwas andere Bedürfnisse. Wir wollen nicht immer wieder neu entwickeln, sondern die Module immer wieder einsetzen können.
2. Die Sicherheit nach Kategorie 3 muss ganz klar zum Standard in der gesamten Industrie werden. Wir müssen Antriebe anbieten können, die sowohl von der Steuerung als auch vom Antrieb diese Anforderungen erfüllen. Meine persönliche Meinung ist, dass der Frequenzrichter gestorben ist. Heute ist ein Servosystem, das viel mehr und bessere Eigenschaften hat, nicht mehr viel teurer als ein frequenzumgerichtetes System mit dem großen Vorteil des permanent erregten Motors: Kühleigenschaften und größere Momente. PC-Technik in hochdynamischen Angelegenheiten ist ein unglaublicher Vorteil. Wir haben den Bewegungsablauf programmiert in einem Polynom 5. Grades. Das kann man mit keinem festen System machen oder nur mit einem ungeheuren Aufwand.

Radde: Heisst „offene Systeme“, dass Sie auch innerhalb einer einzelnen Anwendung Module verschiedener Anbieter zusammenschalten können wollen?

Knuchel: Unbedingt, wir möchten gern ein PC-basierendes System, wie es z. B. Beckhoff anbietet, einsetzen können, und darunter will ich möglicherweise ein

Intermax Drive haben, in USA aber vielleicht ein Allen Bradley Drive. Wir machen 90% Export. Da müssen Konventionen getroffen werden, die im Kommen, aber noch nicht wirklich verfügbar sind.

Eggimann: Es ist auch sehr wichtig, dass die Antriebs-Schnittstelle standardisiert ist, wie es z. B. bei Sercos der Fall ist. Der große Vorteil der Beckhoff-Steuerung ist ja, dass man alle Features eines Antriebes, seien das Kurvenscheiben oder Getriebe-Kopplungen, auf dem PC softwaremäßig hat und nicht im Antrieb. Nur so ist man kompatibel. Die speziellen Antriebs-Features sind z. B. bei Indramat und Allen Bradley nicht gleich, das ist Firmware. Wir können das per Software definieren, der Antrieb tut das, was ihm die PC-Steuerung sagt.

Knuchel: Genau dort haben wir einen großen Vorteil z. B. für die Ferndiagnose. Ich kann mich in einem gängigen PC-basierten System einloggen und dort mittels einer einfachen Ferndiagnose mit wenig Overhead und schneller Reaktionszeit sämtliche Features kontrollieren. Das ist mir nicht möglich, wenn ich verschiedene Systeme habe, und wenn die Intelligenz in verschiedenen Subsystemen liegt.

Radde: Meinen Sie Diagnose über Internet oder Intranet? Muss man wirklich das letzte Bit im Antrieb ändern, oder ist das nicht eher „nice to have“?

Eggimann: Via Standard-Modem können wir heute das letzte Bit im Antrieb ansehen und setzen. Ein Beispiel: Die zwei Master-Leitachsgeber, die an der Presse befestigt sind, werden im 2-ms-Raster kontrolliert, ob sie denselben Wert haben. Es kann sein, dass durch ein gewisses Spiel in der Presse dieser Gebervergleich in der Presse nicht mehr ganz stimmt. Also muss ich z. B. die Toleranz etwas vergrößern. Das machen wir heute per Modem. Oder wenn der Endbenutzer einen Antrieb austauscht, laden wir per Modem die Antriebsdaten. Das wird bei uns bereits gelebt.

Knuchel: Das machen wir fast wöchentlich überall auf der Welt, vornehmlich in USA und Mexiko. Wir haben manchmal dabei eine zweite Leitung offen über Telefon, dass man sagen kann, wann man ein- und ausschaltet. Das ist natürlich eine sehr kostenrelevante Funktion.

Radde: Sie zeigen also via Ferndiagnose nicht nur an, sondern Sie steuern und programmieren auch?

Eggimann: Sogar Programmänderungen, die hier gemacht werden, werden via Teleservice auf das System geladen und gleich mit dem Kunden gemeinsam getestet. Wichtig für PC-basierende Systeme ist, dass man auch gleich das HMI (Human Machine Interface) mit integriert hat. Es geht nicht nur darum, Bugs zu beheben, sondern auch dem Kunden zu helfen, indem man über dieselbe Ferndiagnose seine Oberfläche sieht und so über eine zweite Leitung unterstützen kann. Es werden z. B. Fehlbedienungen korrigiert, genau als stände man vor der Maschine.

Radde: An welchen Stellen der offenen Systeme haben Sie heute noch die meisten Mängel bei den Anbietern? Was vermissen Sie?

Knuchel: Das sind vor allem die Kommunikations-Schnittstellen. Entweder die Visualisierung selber oder von der Steuerung zur Visualisierung oder von der Steuerung zum Antrieb. Dort gibt es noch große Differenzen, welche die meiste Zeit im Engineering verschlucken. Da muss noch Einiges geschehen. Mit den PC-basierten Systemen ist man natürlich am nächsten dran, weil diese auf Standard-Tools der Kommunikation zurückgreifen, die heute in der Microsoft-Welt weltweit zur Verfügung stehen. Das muss die Zukunft sein. Eine Vereinfachung, was die Visualisierung anbelangt ist z. B. die OPC-Kommunikation. Sie ist zwar nicht für schnelle Vorgänge geeignet, aber man kann wenigstens einen Standard generieren, um mit vernünftigen Aufwand Daten auszutauschen. Bei den Drives ist allerdings noch viel zu tun.

Meier: Einige scheren eben leider aus. Es gibt zwar einen weltweiten Sercos-Standard, aber es halten sich nicht alle daran.

Knuchel: Bei denen, die sich an Sercos halten, funktioniert das. So sind wir heute in der Lage, Antriebe auszutauschen, ohne Änderungen vorzunehmen. Leider muss man sagen, dass vor allem die großen Hersteller die Bremser sind. Wir würden gerne Allen Bradley einsetzen, aber der Hersteller fährt Sercos-Protokoll in einem eigenen Standard. Layer 7 ist da noch „verkrümmt“.

Eggimann: Wir fahren ja heute z. B. auch die Soft-SPS auf PCs von Allen Bradley oder Beckhoff oder Siemens, und das funktioniert problemlos. Das ist offene Steuerungstechnik. Und nicht, indem man nur Dinge einbinden kann, die von einem Hersteller sind. Ich muss doch das benutzen können, was der Kunde will und sinnvoll ist, und nicht das, was mir der Hersteller aufzwingen will.

Radde: Was hat der Hersteller Beckhoff da für die Zukunft zu bieten?

Meier: Wir werden konsequent auf der Microsoft-Technologie weiterfahren. Mit .NET wird es jetzt einen großen Schritt geben. Das Betriebssystem setzt voll auf der Internet-Technologie auf. Und die XML-basierenden Features werden auch in die Steuerungstechnik hineinkommen. Über eine XML-Datei kann man z. B. den System-Manager schon in der Projektierung konfigurieren, nicht erst an der Steuerung. Mit dem XML-Format kann man sofort auch die Dokumentation einbeziehen, und man muss nicht auf einem anderen System dasselbe nochmals schreiben. Man hat die gesamte Verbindung zur Visualisierung. Wenn ich in der Variablen-Deklaration sagen kann: Diese Variable ist eine OPC-Variable, dann muss ich sie im Visualisierungsteil nicht nochmals deklarieren. Die Integration von .NET wird nochmals einen kräftigen Schub bringen. Die zweite Ebene, in der wir aktiv sind, ist eine Kleinststeuerung auf CE-Basis, wo wir den Buskoppler/Controller durch die Bussteuerung ergänzen können. Damit haben wir auch im Klemmenbereich vor Ort dezentrale Intelligenz, wenn das sinnvoll und vom Kunden gewünscht ist.



58

worldwide

„Wir möchten gerne ein offenes System haben, damit wir mal diese Antriebe, mal jene Busse einsetzen können.“ [Martin Knuchel]



59

worldwide

„Via Standard-Modem können wir heute das letzte Bit ansehen und setzen.“

[Jürg Eggimann]



Im Rahmen der go.automation wurden an die Beckhoff System Partner Zertifizierungsurkunden übergeben (v.l.n.r): Jürg Eggimann, Egon Wassmer beide TAS Engineering AG; Roland Jacquéroz, ALRO Engineering SA, Gerhard Meier, Geschäftsführer Beckhoff Schweiz; Jörg Maurer, Guido Maurer beide Kirchofer AG.



Meier: Wir sind schon seit über 10 Jahren mit PC-basierten Steuerungen am Markt. Die ersten Soft-SPSs waren sogar noch DOS-basierend. Dann ist man auf Windows NT umgestiegen, dann auf Windows NT Embedded, 2000 und jetzt XP. Das ging problemlos. Diese Aufwärtskompatibilität kann Microsoft bieten. Und dadurch sind unsere Investitionen langfristig gesichert.

Eggimann: ... und dann kann man noch optimieren, um mit der neuen Rechnerplattform das Optimum herauszuholen. Aber im Prinzip portiert man, und es läuft wie im alten System. Da trägt Microsoft natürlich schon eine große Verantwortung gegenüber den Anwendern, um diese Portabilität zu garantieren. Andere Betriebssysteme, z. B. OS2, sind vom Markt verschwunden, und die Software kann praktisch weggeworfen werden.

Knuchel: Ich glaube, das ist der richtige Weg, sich an die weltweiten Standards anzulehnen. Das führt weiter, vereinfacht und steigert den Nutzen. Wir Europäer sind Meister in neuen Standards, das müssen wir jetzt mal auf die Seite legen.

Radde: Wie beurteilen Sie dabei die Durchgängigkeit von Ethernet?

Eggimann: Auf der PC-Ebene ist die Frage entschärft. Dass man von irgendwo auf die Daten eines Sensors zugreifen kann, ist bei Beckhoff schon lange Realität. Ich kann von irgendwo über Ethernet und die Steuerung hinunter bis zum Sensor zugreifen. Diese Durchgängigkeit gibt es schon. Es ist nicht so, wie z. B. bei Profinet, wo man Gateways machen muss. Das braucht der PC nicht, weil er das Gateway ist.

Knuchel: Ja, dann ist eine Kommunikation mit nebenstehenden oder darüberstehenden Anlagen auch unproblematisch, wenn man über Standards kommunizieren kann wie über Ethernet TC/IP.

Eggimann: Also gebe ich diesem System, auch wenn es eigentlich noch nicht echtzeitfähig ist, doch die größten Chancen für die Zukunft. Durch steigende Leistung wird dies in Zukunft möglich sein. Es war für uns vor vier Jahren auch unvorstellbar gewesen, dass wir heute per Software 30 Achsen und Kurvenscheiben im 2-ms-Takt kontrollieren.



Radde: Was ist heute Ihr größtes technisches Problem bei Antrieben?

Knuchel: Wichtigste Punkte im Antriebsbereich sind sicherer Halt und sichere, langsame Fahrt im Einrichtbetrieb. Das muss sicher sein, das muss gelöst werden. Jede vertikale Achse hängt in der Lageregelung drin und hat irgendwo ein Eigengewicht von 200 kg, das dem Menschen irreparable Schäden zufügen kann. Darum müssen wir in Sicherheitskategorie 3 hinein.

Eggimann: Das ist zwar nach Norm heute vorgeschrieben, aber es gibt fast keinen Antriebshersteller, der das wirklich umgesetzt hat. Bosch hat da eine Vorreiter-Rolle gespielt, und Bosch-Rexroth zieht jetzt nach. Siemens macht es, indem SPS- und CNC-Teil den Sicherheitsteil überwachen. Das ist auch ein Weg, diese Sicherheitskategorie zu erreichen. Das heißt eben, dass man wieder alles vom selben Hersteller haben muss. Deshalb favorisieren wir eine sichere Technik im Antrieb mit offenen Systemen.

(Nachdruck aus „Aktuelle Technik“)



Beckhoff auf der go.automation.days 2002

Die Beckhoff Automation AG präsentierte sich Anfang September auf der go.automation.days, der internationalen Fachmesse für Automatisierung in Basel. Auf dem großzügigen Messestand bot sich dem interessierten Fachpublikum die gesamte Palette an Automatisierungskomponenten. Im Mittelpunkt stand jedoch der Embedded-PC CX1000, die jüngste Entwicklung von Beckhoff, eine modulare Hardwareplattform für SPS und Motion Control Anwendungen. Den Trend für die Zukunft sieht Gerhard Meier, Geschäftsführer der Schweizer Beckhoff-Tochter, in durchgängigen, skalierbaren Systemlösungen, die über die notwendigen Kommunikationsmöglichkeiten verfügen und auf offenen Architekturen basieren.

Die Messe war darüber hinaus die Plattform für die Übergabe der Zertifizierungsurkunde an die Engineering-Unternehmen TAS AG, ALRO SA und Kirchofer AG. Die erfolgreiche Zusammenarbeit der Beckhoff Automation AG mit den Systempartnern wurde damit offiziell bekräftigt.

Radde: Ist das angeklungene Thema .NET auch beim Anwender bereits aktuell, oder lassen Sie es noch auf sich zukommen?

Knuchel: Nein, .NET ist noch nicht aktuell, es ist wohl auch noch nicht standardisiert.

Meier: Da geht es um die Zusammenführung von drei Welten: die Vision Basic Welt und C++ werden zusammengefasst in der neuen Plattform C Sharp. Es wird ein einziges Entwicklungstool geben, mit dem man dann die gesamte Microsoft-Welt programmieren kann, wofür man heute drei Tools braucht.

Eggimann: Wir beschäftigen uns am Rande mit dem Thema, um Visual Basic Applikationen auf .NET zu überführen. Wir überprüfen die Konsequenzen und notwendige neue Techniken. Wir haben gesehen, dass man mit Visual Basic auch bei Bedienoberflächen sehr vieles benutzen kann, was schon in der Office-Welt benutzt wird. Seien das die Datenbanken oder die Grafik-Interfaces, bei denen wir jetzt auch Ablösungen durchführen.

Radde: Sie verlassen sich ganz auf Microsoft. Das klingt fast wie eine Beschwörung?

Beckhoff Österreich: Neue Vertretung in Niederösterreich

Außenansicht Innovationszentrum Berndorf.

Kurt Korinek, Leiter des neuen Vertriebsbüros in Niederösterreich.



Die erst in diesem Jahr gegründete Beckhoff Automation GmbH Österreich hat mit ihrer neuen Niederlassung in Berndorf, südlich von Wien, eine wichtige Kompetenzsteigerung realisiert. Dem angestrebten Ziel, eine flächendeckende und intensive Kundenbetreuung durch neue Vertriebsstandorte innerhalb Österreichs zu schaffen, ist Beckhoff mit dem neuen Niederlassungsbüro, im Innovationszentrum Berndorf, einen wichtigen Schritt näher gekommen.

Als verantwortlicher Leiter steht den Kunden seit dem 1. Juni 2002 Kurt Korinek zur Verfügung. Der 45-Jährige verfügt über langjährige Erfahrungen sowohl als Techniker als auch als Vertriebsmann in der Automatisierungstechnik. „Die Verbindung zu Beckhoff besteht schon sehr lange. In meiner beruflichen Laufbahn bin ich immer wieder den Beckhoff Produkten begegnet, da sie an vielen Stellen eingesetzt werden. Ich war immer wieder aufs Neue fasziniert,

vor allen Dingen von den einmaligen Zukunftschancen, die das große Produktspektrum den Kunden bietet“, so der neue Vertriebsmitarbeiter. Kurt Korinek übernimmt vom neuen Standort aus die Kundenbetreuung und den Support der Beckhoff Kunden in Wien sowie in den Regionen Niederösterreich, Steiermark, Burgenland, Kärnten und Osttirol. Um die Effektivität des niederösterreichischen Büros noch zu steigern, soll in Zukunft ein Programmierer die Kunden bei Individuallösungen und der Anpassung der Beckhoff Produkte betreuen.

Die Teamarbeit mit der Beckhoff Zentrale in Bürs am Vorarlberg klappt hervorragend. Vom Hauptsitz aus unterstützt Michael Jäger den technischen Support für die Kunden des niederösterreichischen Büros. Bei Projektierungen vor Ort wird Kurt Korinek bei Bedarf von Armin Pehlivan, Geschäftsführer Beckhoff Österreich, oder von Klaus Wurm, Leiter der Beckhoff Vertretung in Linz, unterstützt. Auch der Kontakt

mit der deutschen Firmenzentrale in Verl wird kontinuierlich gepflegt, um den Kunden durch die einheitliche Unternehmensvernetzung von Beckhoff weitere Vorteile zu bieten.

Das Kundenpotenzial in Österreich ist groß, der Markt relativ klein. Beckhoff liegt dort mit seiner Strategie der schrittweisen Ausdehnung von kleinen, flexibel und schnell agierenden Kompetenz-Teams genau richtig.

Kontakt:
Beckhoff Automation GmbH
Vertriebsbüro Niederösterreich
Leobersdorferstr. 42
2560 Berndorf/Austria
Telefon: +43 (0) 2672 / 81975-980
Fax: +43 (0) 2672 / 81975-915
E-Mail: k.korinek@beckhoff.at
www.beckhoff.at



(v.l.n.r.) Bernd Pelzer (Export), Jiri Holik (Dyger) und Geschäftsführer Hans Beckhoff.
Anlässlich der Hannover Messe im April 2002 wurde der Distributions-Vertrag unterzeichnet.

Das Forcieren und der Ausbau der Geschäftstätigkeit im mittel- und osteuropäischen Markt zählt zu den Zielen von Beckhoff. Anlässlich der Hannover Messe schloss das Unternehmen jetzt mit Dyger s.r.o. einen exklusiven Distributoren-Vertrag über den Vertrieb von Beckhoff-Produkten in Tschechien und der Slowakei ab.

Coming soon:

Beckhoff Italien

Der Ausbau des internationalen Vertriebsnetzes von Beckhoff schreitet weiter voran. Neues Ziel der Exportaktivitäten ist der vom Maschinen- und Anlagenbau geprägte italienische Markt. Mit einer eigenen Tochterfirma startet Beckhoff seine Aktivitäten Anfang 2003. Hauptsitz der neuen Niederlassung ist Mailand; weitere Vertriebsbüros für eine kundennahe Unterstützung sind in Vorbereitung. Geschäftsführer Pierluigi Olivari, ein auf dem Gebiet der Automatisierungstechnologie erfahrener Vertriebsingenieur, startet mit vier weiteren Mitarbeitern. Damit stehen der italienischen Industrie der direkte Vertrieb sowie Support und Service aller Beckhoff Produkte zur Verfügung.

Kontakt:
Beckhoff Automation S.r.l.
Via E. Majorana, 1
20054 Nova Milanese (MI)
Italia
Telefon: +39 (0) 3 62/36 51 64
Fax: +39 (0) 3 62/4 09 90
E-Mail: info@beckhoff.it

Neuer Partner vertreibt Beckhoff Produkte in Tschechien und Slowakei

Weichen in Richtung Zukunft gestellt

Mit Dyger hat Beckhoff einen starken Vertriebspartner gefunden, der im Bereich der Industrieautomatisierung in den mittel- und osteuropäischen Märkten bestens eingeführt ist. Gleichzeitig stärkt Beckhoff durch diese strategische Partnerschaft seine Aktivitäten im Bereich Maschinenbau. Der Geschäftsführer von Dyger, Jiri Holik (35), ist seit vielen Jahren erfolgreich im Vertrieb bedeutender Automatisierungsmarken tätig. Dyger hat seinen Hauptsitz im tschechischen Brno, einer hoch industrialisierten Region der Republik. Von diesem Standort aus werden im Auftrag von Beckhoff auch die Vertriebsaktivitäten in die Slowakei gesteuert. Für den Vertrieb und Support der Beckhoff Produkte sowie für Software-Applikationen sind drei Mitarbeiter, die über langjährige Erfahrung in der industriellen Automatisierung verfügen, aktiv. Die Gründe für die Kooperation mit Beckhoff sind für Jiri Holik einfach erläutert: „Wir möchten weltweit konkurrenzfähige Produkte und Lösungen anbieten,

die nicht nur uns, sondern auch unseren Kunden zu Erfolg verhelfen. Beckhoff erfüllt unserer Ansicht nach genau diese Anforderungen und gehört mit seinen Innovationen im Bereich der industriellen Automatisierung zu den weltweit führenden Anbietern.“ Die tschechischen und slowakischen Märkte sind, mit den Schwerpunkten Automobil, Gummi und Plastik, Lebensmittel und Chemie, dynamisch und schnell wachsend. Die Partnerschaft mit Dyger stärkt nicht nur die Präsenz von Beckhoff in Osteuropa, sondern optimiert auch den Know-how-Transfer: Kunden profitieren von Services und Schulungen vor Ort. Erste Seminareinheiten werden bereits von namhaften internationalen Partnern, wie Skoda/Volkswagen und Continental, genutzt.

Kontakt:
Dyger s.r.o.
Purkynova 99
62400 Brno
Tschechien
Telefon: +420 / 5 413 210 04
Fax: +420 / 5 412 492 08
E-Mail: info@dyger.cz
www.dyger.cz

„Neben dem Direktvertrieb unserer Technologien bieten wir unseren Kunden über die Produkte hinaus den Anwendungssupport“, weiß Zbigniew Piatek, Geschäftsführer von Beckhoff Polen, um das Plus bei den Vertriebsaktivitäten. Mit der Eröffnung der Tochterfirma in Polen trägt Beckhoff den wachsenden Aufgabenstellungen in diesem zukunftsträchtigen Markt Rechnung.



Zbigniew Piatek, Managing Director Beckhoff Polen

Zbigniew Baginski, Sales Engineer

Anna Oltarzewska, Sales & Marketing

Beckhoff gründet Tochterfirma in Polen

Expansion führt auf mittel- und osteuropäische Märkte

Ein stärkerer und aktiverer Auftritt auf dem boomenden mittel- und osteuropäischen Markt steht bei Beckhoff besonders im Fokus. Mit der Gründung einer eigenen Tochterfirma in Polen wird, neben dem Vertrieb der Automatisierungs-Produkte, zugleich der professionelle Support direkt beim Anwender sichergestellt. Die im Juli 2002 in Warschau installierte Niederlassung wird von Zbigniew Piatek geleitet. Piatek (33) verfügt über langjährige Erfahrung im Bereich der Industrieautomatisierung, insbesondere in den Bereichen Anlagen, Prozesssteuerung sowie Umwelt- und Gebäudetechnik.

Als Hauptstadt Polens und dank seiner zentralen Lage bietet der Standort Warschau ideale Voraussetzungen zur Erschließung aller Anwendungsfelder, in denen künftig Beckhoff-Technologien zum Einsatz kommen sollen. Nicht zuletzt das Bestreben des EU-Beitrittskandidaten lässt von Polen – einem Land mit 40 Mio. Einwohnern – ein konstantes Wirtschaftswachstum erwarten.

„Die polnischen Unternehmer stehen neuen Technologien aus Westeuropa aufgeschlossen gegenüber“, weiß Piatek und erklärt weiter: „Die zu erwartenden Zuwächse beim Export lassen auf ein verstärktes Interesse an Automatisierungstechnologien schließen. Die steigende Nachfrage moderner Unternehmen wird sich an offenen Systemen, wie den PC-basierten Automatisierungssystemen von Beckhoff, orientieren.“

Ziel des Beckhoff-Teams in Polen ist es, die Marktpräsenz im Land zu erweitern, die Konturen zum Wettbewerb zu schärfen und eine solide Basis im Bereich Automatisierungstechnik aufzubauen. Kundenorientierung wird groß geschrieben: Geplant ist neben einem engen Kooperationsnetzwerk mit Systemintegratoren auch der Aufbau solider Beziehungen zum Endkunden. „Dank des umfangreichen Produktportfolios hat Beckhoff weit mehr als Komponenten zu bieten. Kunden benötigen heute Komplettlösungen, und wir liefern ihnen diese schlüsselfertig“, gibt Piatek vor.

Weitere Aktivitäten des Vertriebsteams in Polen beinhalten den technischen Support und Serviceleistungen für internationale Kunden, die ihre mit Beckhoff-Technik ausgerüsteten Maschinen und Kontrollsysteme nach Polen exportieren. „Der Vorteil des Unternehmens Beckhoff liegt in der langjährigen, bewährten Erfahrung im Bereich der PC-basierten Automatisierung“, kennt Piatek die Stimmung im Markt und verrät auch die Strategie seines Teams: „Wir bieten auch Lösungen für das konservativere Kundensegment, in dem traditionell mit Hardware-SPS gearbeitet wird. Die aktuellste Innovation von Beckhoff schlägt eine Brücke zwischen beiden Bereichen und kombiniert Industrie-PC und SPS zu einem hervorragenden Produkt. Das System CX1000 liefert mit seinem enormen Markt-Feedback den Beweis, dass Single-Function-SPS-Systeme nicht mehr zeitgemäß sind. Es zeichnet sich ab, dass PC-basierte Steuerungen im skalierbaren Busklemmen-Format die Zukunft sind und dass PC-basierte Lösungen ganz all-

gemein den Markt dominieren werden. Beckhoff bietet mit der ‚New Automation Technology‘ innovativste Produkte und Lösungen.“ Vorerst agieren im Team um Geschäftsführer Zbigniew Piatek zwei weitere Mitarbeiter für Vertrieb und Support. Mit der Niederlassung in Polen verfügt Beckhoff jetzt über insgesamt sechs Tochterfirmen: Schweiz, Österreich, Finnland, Schweden, Polen, USA sowie zwei Beckhoff Niederlassungen in Kanada und in China. Darüber hinaus ist Beckhoff durch Kooperationspartner weltweit in über 30 Ländern vertreten.

Kontakt:

Beckhoff Automation Sp. z. o.o.
ul. Popularna 56
02-473 Warszawa
Poland
Telefon: +48 22/863 95 58
Fax: +48 22/863 95 50
E-Mail: info@beckhoff.pl
www.beckhoff.pl

Motorkontrolle total: Die Beckhoff Powerklemme

- Schalten bis 9,9 A
- Echteffektivwertmessung U, I
- Wirkleistungsmessung P
- Motordiagnose bis 5,5 kW
- Betriebsdaten via Feldbus
- sehr kompakte Bauform

Das Standard-Schütz mit Feldbusanschluss

Platz eingespart und Funktionen erweitert: Beckhoff ersetzt mit der kompakten, busfähigen Powerklemme KL8001 übliche Motorschutzrelais, und erweitert deren Funktionsumfang. Die KL8001 liefert alle wichtigen Betriebsdaten wie z.B. Motorauslastung, Strom, Spannung, Phasenfehler/-ausfall, Über- und Unterlast.

Durch diese Transparenz wird für jede Steuerung präventive Wartung und Fehlerfrüherkennung möglich. Die Powerklemme wird einfach auf dem Schütz installiert und über einen Adapter mit dem Beckhoff Busklemmensystem verbunden. Der Vorteil: geringer Platzbedarf und die Kommunikationsmöglichkeit via Feldbus.

Weitere Informationen erhalten Sie im Internet unter www.beckhoff.de



BECKHOFF New Automation Technology



(v.l.n.r.)

Patrick Fredriksson,
Vertriebsbüro West, Göteborg, Björn Forssberg,
Geschäftsführer Beckhoff
Schweden und Hakan
Brandt, Vertriebsbüro
Süd, Malmö.

Die langjährige erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Automatisierungsspezialist Beckhoff und dem schwedischen Distributor TR Electronic Sweden AB führte nun zur Gründung der Tochterfirma Beckhoff Automation AB mit Hauptsitz in Stockholm. Mit dieser Entscheidung sind die Voraussetzungen geschaffen, die Position von Beckhoff auf dem schwedischen Markt weiter auszubauen und zu intensivieren.

Beckhoff Schweden

Präsenz in Skandinavien gestärkt

Ab dem 01.07.2002 übernimmt die neu gegründete schwedische Tochterfirma den Vertrieb der Beckhoff Produkte von TR Electronic Sweden AB. Als die Zusammenarbeit mit dem schwedischen Distributor 1990 begann, war dies eine der ersten offiziellen Auslandsvertretungen von Beckhoff. Mittlerweile ist Beckhoff in über 30 Ländern durch Tochter- oder Partnerfirmen vertreten.

Neuer Geschäftsführer von Beckhoff Schweden ist Björn Forssberg (54), Gründer von TR Electronic Sweden. Rückblickend sagt Forssberg, dass der erste große Durchbruch 1993 gelang, als man Volvo Torslanda als Kunden für den Lightbus als I/O-System gewinnen konnte. Heute vertreibt Beckhoff die komplette Produktpalette der „New Automation Technology“ auf dem schwedischen Markt. Der Hauptsitz der schwedischen Tochterfir-

ma ist in Täby, 20 km nordwestlich von Stockholm. Weitere Vertriebsbüros in Göteborg und in Malmö gewährleisten Kunden- nahe in West- und Südschweden. Unterstützt wird Björn Forssberg von einem erfahrenen Team aus zwei Vertriebs- und Supportingen-geuren und zwei Mitarbeitern in der Verwaltung, die ebenfalls von TR Electronic Sweden übernommen wurden. Die Kenntnis des schwedischen Marktes und die langjährige Erfahrung mit den Beckhoff Produkten sind eine hervorragende Voraussetzung dafür, die Kontinuität in der Betreuung bestehender und die Gewinnung neuer Kunden zu gewährleisten. Wichtigste Industriezweige für den Hersteller PC-basierter Steuerungstechnologie sind die schwedische Metall- und metallverarbeitende Produktion sowie die Holzverarbeitung.

Hans Beckhoff, Geschäftsführer von Beckhoff kommentiert die Entscheidung für die Gründung einer schwedischen Tochterfirma: „Der eigenständige Beckhoff Auftritt in Schweden und auch in Finnland zeigt die Wichtigkeit des nordeuropäischen Marktes in der Automatisierungstechnik, der sich als besonders offen für den technischen Fortschritt zeigt.“

Kontakt:

Beckhoff Automation AB
P.O. Box 3032
Djursholmsvägen 50A
18302 Täby
Schweden
Telefon: +46 (0) 8 /44 63 000
Fax: +46 (0) 8 /63 00 520
E-Mail: info@beckhoff.se



Die Tekniikka in Jyväskylä ist eine der größten Automatisierungsmessen in Skandinavien.

Beckhoff Finnland: Neueste Technologien auf der Tekniikka 2002

Vom 25.–27.09.2002 fand in Jyväskylä, in Zentralfinnland, mit der Tekniikka 2002 eine der größten Automatisierungsmessen in Skandinavien statt. Die Tekniikka wird im jährlichen Wechsel mit der Automaatiopäivät in Helsinki veranstaltet. Insgesamt 160 Aussteller präsentierten in fünf Hallen Automatisierungskomponenten und Systemlösungen von über 1 000 Firmen aus 20 Ländern.



Geschäftsführer von Beckhoff Finnland, Mikko Uuskoski (im Bild rechts), präsentiert auf der Tekniikka den CX1000.

Die seit Anfang 2000 in Finnland aktive Beckhoff Tochterfirma stellte zum zweiten Mal in Jyväskylä aus. Auf insgesamt 150 m² wurde die komplette Produktpalette der „New Automation Technology“ präsentiert. Besonderes Interesse fand der neue Embedded-PC CX1000. Mikko Uuskoski, Geschäftsführer der finnischen Tochterfirma: „Der CX1000 ist eine gute Ergänzung der Produktfamilie in der mittlerem Steuerungswelt. Er ist durch seine flexiblen Einsatzmöglichkeiten und sein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis für viele Anwendungen optimal geeignet.“ Uuskoski weiter: „In Finnland werden besonders kompakte Maschinen entwickelt, die kleine und preiswerte Steuerungen mit offenen Schnittstellen benötigen.“

Neue Konzepte schnell und effektiv umsetzen

Beckhoff hat mittlerweile eine gute Position in Finnland eingenommen. Mikko Uuskoski sieht die Gründe für den anhaltenden Erfolg in der stark technologisch orientierten Denkweise der Finnen: „Das Beckhoff Steuerungssystem verfügt über die neuesten Technologien in Hardware und Software mit offenen Standards. Damit können unsere Kunden ihre Konzepte schnell und effektiv umsetzen.“ Mit dem Messeauftritt wurde die wachsende Präsenz von Beckhoff in Finnland untermauert. Das Resultat nach drei Messetagen war ausgesprochen erfolgreich. „Viele Besucher haben gute Lösungen für Ihre Anwendungen gefunden,“ so Matti Korhonen vom finnischen Vertrieb. Auch die neuen Displaygrößen in 18 und 20 Zoll für die Control Panel trafen auf Beachtung. Oft werden für Visualisierungsaufgaben größere Bildschirme benötigt, die jetzt auch als Industrie-Variante in Schutzart IP 65 zur Verfügung stehen.

Automation in Motion

Die Präsentation der Beckhoff Technologie wurde von Mitte bis Ende Oktober mit der Seminarreihe „Automation in Motion“ fortgesetzt. In den Städten Kuopio, Oulu, Jyväskylä, Tampere, Turku sowie in der finnischen Beckhoff Zentrale in Hyvinkää wurden die softwarebasierte Steuerungstechnik mit TwinCAT sowie Produktneuheiten, wie der CX1000, präsentiert.

→ www.beckhoff.fi

Beckhoff erweitert sein China-Geschäft



Die Präsenz von Beckhoff auf dem chinesischen Markt hat sich seit der Eröffnung des Repräsentanzbüros „Beckhoff China“ im April 2001 sehr vorteilhaft entwickelt. Der für das Jahr 2002 geschätzte Umsatz wird den Vorjahresumsatz mehr als verdoppeln.

Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, wurde die Anzahl der im Pekinger Büro tätigen Mitarbeiter von zwei auf vier erhöht. Für Ende 2002 ist in Schanghai, einer der wichtigsten Industrie-Metropolen Chinas, die Eröffnung eines zweiten Büros geplant.

Grundlage der kontinuierlichen Steigerung des Geschäftsvolumens sind die vielfältigen, im laufenden Jahr unternommenen, Aktivitäten von Beckhoff China:

Fachmessen

Die Teilnahme an der Industrial Automation & Control Expo in Schanghai (IAC), einer der führenden Messen der Automatisierungsindustrie in China vom 5. bis 8. Juni 2002, war mit über 700 Kundenkontakten aus unterschiedlichen Branchen sehr erfolgreich. Unterstützung gewährte Kai Ristau, Leiter des Beckhoff Exports sowie die Firma INSOFT, Systemintegrator und Beckhoff Geschäftspartner in Schanghai. Von Januar bis August 2002 beteiligte man sich an sieben weiteren Messen in Jinan, Wuhan, Schenjiang, Tschangtschun, Peking, Tianjin und Qingdao in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern.

Präsentationen

Präsentationen und Seminare zur Beckhoff Feldbustechnologie und zur PC-basierten Steuerung wurden in Peking, Hangzhou, Schanghai, Anshan, Pan Zhihua und Kungmin durchgeführt, an de-

(v.l.n.r.) Das Beckhoff Team in China:
Zhenping Chen (Technical Manager),
Qingyan Li (Sales & Marketing Assistant),
Liqiang Liang (Managing Director),
Weilie Liu (Sales).

Foto unten: Industrial Automation & Control Expo in Schanghai (IAC 2002).

nen mehr als 150 Interessenten teilnahmen. Durch den Aufschwung der IT-Industrie und die Verbreitung des Programmierstandards IEC 61131-3 ist in China ein steigendes Interesse an PC-basierter Steuerungstechnologie zu verzeichnen. Eine zweitägige Schulung zu TwinCAT PLC, die in diesem Jahr wiederholt stattgefunden hat, trägt der Nachfrage nach PC-basierter Steuerungstechnologie Rechnung und hat sich als gutes Marketinginstrument bewährt.

Ausbau des Vertriebsnetzes

Beim Ausbau des Vertriebsnetzes durch Erweiterung der Vertriebskanäle wurden die Besonderheiten des chinesischen Marktes berücksichtigt; aber auch die Erfahrungen anderer erfolgreicher ausländischer Firmen wurden in die Wachstumsstrategie einbezogen. Zur Zeit arbeitet Beckhoff China mit 10 Distributoren in verschiedenen wichtigen Städten, wie Peking, Tianjin, Schanghai, Wuhan, Schenzen, Tschengdu, Qingdao zusammen. Eine erfolgversprechende Partner-



In Zusammenarbeit mit Industrial Software Co., Ltd (INSOFT), einem in Schanghai ansässigen Systemintegrator, realisierte Beckhoff eine vollautomatische Fertigungsanlage für PVC-Türen und -Fenster.

PC-basierte Steuerungstechnologie von Produktionsanlagen für PVC-Türen und -Fenster

schaft wurde auch mit dem in Schanghai ansässigen Automatisierungsunternehmen Pepperl+Fuchs aufgebaut.

Erfolgreiche Projekte

Eine Reihe von Projekten konnte inzwischen erfolgreich abgeschlossen werden. Im I/O-Geschäft: Projekte in der Automobil-, Textil-, Reifen-, Glas- und Tabakindustrie, sowie in der Herstellung von Überwachungssystemen für Lkws und intelligenten Steuerungssystemen zum Einsatz in der städtischen Infrastruktur, der Gebäudeautomatisierung usw.

Im Bereich PC-basierter Steuerungen: Türen- und Fensterproduktion, Fernüberwachungs- und Steuerungssysteme für verteilte Niederspannungssysteme. Darüber hinaus werden im Sog der schnell wachsenden chinesischen Wirtschaft immer mehr Maschinen und Produktionsanlagen aus Europa und den USA, die Beckhoff Komponenten und Steuerungssysteme enthalten, nach China importiert. Einen wichtigen Aufgabenbereich für die chinesische Tochtergesellschaft stellt daher auch der technische Support und Service für international operierende Beckhoff Kunden dar, wie z. B. Zimmer AG, Herkules, Jagenberg, Continental AG, KAMPF, Dr. Wirth Holding GmbH. Mit diesen Dienstleistungen erbringt Beckhoff China einen wichtigen Beitrag zum weltweiten Wachstum des Automatisierungsgeschäfts von Beckhoff.

Hinsichtlich der Leistungsmerkmale war die Zielsetzung, kürzestmögliche Produktionszeiten bei höchster Genauigkeit, Integration der Ferndiagnose-Funktionalität sowie Anbindung aller Produktionsdaten, in das Unternehmensnetzwerk zu erreichen. Realisiert wurde dies mit der Automatisierungssoftware TwinCAT, die SPS-, NC- und CNC-Funktionalität integriert.

Bei der elektromechanischen Steuerung der Anlage war zu berücksichtigen, dass allein in einer einzigen Maschine mehr als 40 Luftzylinder durch logisch-sequentielle Druckwechsel-, und Temperatur-PID-Regler an 5 Wärmepunkten in 3 Bewegungsachsen zu steuern sind. Zur Implementierung einer automatischen Bewegungssteuerung musste darüber hinaus die Geschwindigkeit und Position diverser Wechselstrommotoren durch Frequenzrichter, entlang der gesamten Fertigungsanlage, geregelt werden.

Automatisiert wurde auch die Weiterleitung der Prozess- und Materialdaten des laufenden Prozesses an den Folgeprozess. Wird ein halbfertiges Werkstück an den Folgeprozess übergeben, muss dieser an Hand der empfangenen Daten das Werkzeug und die entsprechenden Bearbeitungsdaten zur Durchführung des vorgesehenen Prozesses festlegen. Integriert wurde ebenfalls eine Schnittstellenfunktion zu einer Datenbank, deren Daten von unterschiedlichen Maschinen gemeinsam genutzt werden, sowie Funktionen für die automatische Übertragung von Materialdaten für Demonstrationen und Simulationen der Bewegungsabläufe von Werkzeugen. Darüber hinaus kann die Fertigungsstraße gemäß den Anforderungen des Kunden mit dem Internet verbunden werden, um Diagnosedaten zu übertragen. Mittels der TwinCAT ADS-Schnittstelle implementierte INSOFT eine leistungsfähige Verbindung zwischen

dem Echtzeit-Steuerungsprogramm (SPS und NC), HMI sowie der Datenbank zum Werkzeug- und Materialmanagement und den Kundenlogs mit Produktionsdaten. Durch die integrierten TCP/IP-Netzwerkfunktionen bei TwinCAT und durch Einbau von Standard-LAN-Karten im PC lässt sich ein Online-Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Anlagenkomponenten und einem Netzwerk auf Basis des TCP/IP-Protokolls unterstützen. Die Daten, die für die Bearbeitung eines Werkstücks erforderlich sind, können zwischen den einzelnen Anlagenkomponenten und dem Netz der Fertigungsstraße übertragen werden. Alternativ lassen sich Informationen vom PC, der für die Echtzeitsteuerung zuständig ist, zurück zum Server der Unternehmensplattform transferieren und mit dem ERP-System verknüpfen. Dadurch werden das Management und die Nutzung der Produktionsdaten erheblich verbessert.

Mit Hilfe von Windows NT und TwinCAT konnte INSOFT das mechanische und elektrische Design festlegen, die Echtzeitsteuerung und das HMI für die gesamte Fertigungsanlage programmieren, mit einer Funktionalität, die, von der SPS-Logiksteuerung über die punktgenaue Mehrachsen-Bewegungssteuerung (TwinCAT NC PTP), bis hin zu einer komplexen Mehrachsen-Synchronisierungssteuerung (TwinCAT NC I), alles umfasst. Da die Datenbankfunktionen auch für die automatische Fertigungsstraße zur Verfügung stehen, entstand eine Anlage mit gekoppelter Netzwerkfunktionalität und einem hohen Automatisierungsgrad. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten bietet die Kombination und Integration von Produktionsanlagen mit PC-Systemen eine signifikante Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des Anlagennutzers. Die Steuerungsplattform TwinCAT stellt ein wirksames Instrument zur Verkürzung der Produktentwicklungszeiten und zur Erweiterung der Systemfeatures dar.



„Ein modernes Automatisierungssystem muss alle Kommunikationswege und -möglichkeiten dieser Welt unterstützen“.

→ Die Web-Technologien hatten und haben einen großen Einfluss auf die Mensch-Maschinen-Kommunikation und erfahren eine allgemeine Akzeptanz. Ethernet prägt zunehmend auch den Bereich Bedienen und Beobachten. Im Interview mit der Markt&Technik nimmt Hans Beckhoff Stellung zu den aktuellen Entwicklungen.



Ines Näther ist Redakteurin der Markt&Technik im WEKA Fachzeitschriften-Verlag und für den Bereich Automatisierungstechnik zuständig.

→ www.markt-technik.de



Beckhoff vereint weltweiten Vertrieb auf der ISM 2002

Erstes „International Sales Meeting“ bei Beckhoff



Einfluss der Web-Technologie nimmt zu

Ines Näther, Redakteurin Markt&Technik: Herr Beckhoff, welche Zuwachsraten sind in den nächsten fünf Jahren für Systeme des Bereiches Bedienen + Beobachten (B+B) zu erwarten?

Hans Beckhoff, Geschäftsführer, Beckhoff: Der Markt wird sich in der Stückzahl parallel zum allgemeinen Automatisierungsmarkt entwickeln. Wir erwarten jedoch eine Verschiebung innerhalb der verschiedenen Gerätekategorien und sehen eine Tendenz hin zu IT-basierten Produkten, da so die steigenden Anforderungen an die Graphik- und Kommunikationseigenschaften erfüllt werden können. Aus unserer Sicht werden damit Industrie-PC-Bauformen vermehrt zum Einsatz kommen und zu einem überproportionalen Umsatzwachstum führen.

Wie entwickelt sich der Markt für Bedienen+Beobachten Systeme derzeit? Wohin tendiert aus Ihrer Sicht die technische Entwicklung?

Wir erwarten eine verstärkte Entwicklung zu B+B Geräten mit graphischen Displays und damit einhergehend die Nutzung von Standard-Betriebssystemen als Grundlage dieser Gerätekategorie. Windows CE wird hier neben den anderen Microsoft Betriebssystemen zum Standard werden.

Neue Steuerungskonzepte in Verbindung mit einer durchgängigen Ethernet-Vernetzung halten seit einiger Zeit Einzug in die Automatisierungstechnik. Was für Auswirkungen hat das auf den Bereich B+B?

Zum einen ersetzt Ethernet proprietäre Kommunikationssysteme, sodass B+B Geräte über einen Ethernet Anschluss verfügen müssen. Ein Industrie-PC, der in vielen Fällen als universelles B+B- und Kommunikationsgerät vor eine klassische SPS geschaltet wird, zeigt hier natürlich seine Vorzüge gegenüber der klassischen B+B

Technik. So hat Beckhoff einen vollständigen PC der Pentium-Klasse in die Control Panel Serie integriert. Daraus ergeben sich robuste IP 65 B+B Geräte von 6,5-15 Zoll Displays mit einer Bautiefe von nur 30 mm, natürlich mit integriertem Ethernet Anschluss.

Im Bereich der PC-basierten Automatisierung ermöglicht die „Windows based Terminal“ Philosophie neue Bedienkonzepte. Hier übernehmen dann in das Microsoft Betriebssystem integrierte Treiber die Kommunikation zwischen Anwendung und abgesetztem Bedienfeld.

Welchen Einfluss hat die Entwicklung der Web-Technologien auf die B+B-Geräte? Welche Rolle wird die globale Vernetzung in Zukunft spielen (E-Mail, SMS vom HMI)?

Ein modernes Automatisierungssystem muss alle Kommunikationswege und -möglichkeiten dieser Welt unterstützen. Auch hier hat die PC-Control Philosophie einen „natürlichen Vorsprung“ vor der klassischen nicht IT-orientierten Steuerungswelt.

Es gibt schon längere Zeit integrierte SPS/MMI-Lösungen, die Mehrheit setzt aber immer noch auf getrennte Einheiten. Ist das SPS/MMI ein Flop?

Die angesprochene Geräteklasse ist aus der klassischen SPS-Welt entstanden. Hier scheint es tatsächlich so, dass der Anwender bei seiner ebenfalls klassischen Trennung von SPS und B+B bleibt. Im Bereich der PC-Control Automatisierung ist die Zusammenfassung der B+B mit der Steuerungsfunktion auf einer Hardwareplattform – dem Industrie-PC – Standard und wird von den Anwendern als großer Vorzug gesehen.

Einheitliche Konfiguration und Programmierung der gesamten Automatisierungslösung (SPS, MMI, Drive) wird immer stärker gefordert. Wie reagieren Sie auf diese Anforderung?

Hier liegen sicherlich wichtige Anforderungen für die weitere Rationalisierung innerhalb der Automatisierung. Beckhoff verfügt mit der Automatisierungssoftware TwinCAT über ein umfassendes Werkzeug, mit dem eine einheitliche Programmierumgebung und Systemkonfiguration für alle Steuerungsebenen zur Verfügung gestellt wird.

Wie kann das Problem mit der Maus am Industrie-PC gelöst werden? Es gibt wohl technisch und ergonomisch gesehen noch keine zufriedenstellende Lösung.

Unsere Kunden setzen Touch Screen, Touch Pad, in seltenen Fällen einen Trackball und – in sauberen Umgebungen – natürlich auch eine Standardmaus ein. Alle Varianten haben sich im industriellen Einsatz bewährt. In vielen Anwendungsfällen wird auch nach wie vor auf eine Bedienung über die PC-Funktionstasten gesetzt, die, am unteren Bildschirmrand angeordnet, eine einfache Zuordnung zu Menüfunktionen erlauben. Weiterhin werden jederzeit verfügbare Funktionen auf sogenannte SPS-Funktionstasten gelegt, die in das Bedienfeld des IPC integriert werden, jedoch logisch direkt der SPS und nicht dem PC zugeordnet sind.

Welcher Touch-Technologie und welcher Anzeigentechnologie geben Sie die größte Zukunft? Wie sehen Sie das Verhältnis von Touch-Panels zu konventionellen Geräten (Taste und Anzeige), wird sich ein Typ durchsetzen?

Wir setzen seit Jahren resistive Touchtechnologie standardmäßig ein und haben damit sehr gute Erfahrungen gemacht. Etwa 50-60% der Beckhoff IPCs sind hiermit ausgerüstet.

Die Beckhoff Firmenzentrale in Deutschland lud am 12. und 13. April 2002 ihre Vertriebsmitarbeiter und Vertriebspartner zum ersten „International Sales Meeting“ nach

Verl ein. Im attraktiven Tagungsort Marienfeld, etwa 30 km von Verl gelegen, stieß die Veranstaltung auf eine sehr positive Resonanz. Geschäftsführer Hans Beckhoff konnte 108 Teilnehmer aus 26 Ländern und 25 verschiedenen Tochter- und Partnerfirmen begrüßen. Aufgeteilt in einen nationalen Teil in Deutsch sowie den internationalen Teil in Englisch hielten insgesamt 18 Referenten Vorträge aus Ihren jeweiligen Fachbereichen. Auf der Tagungsordnung standen, neben der Erörterung der weltweiten Vertriebsaktivitäten und der Bedeutung des Exports, auch der gemeinsame Erfahrungsaustausch. Einer der Höhepunkte der Veranstaltung war die Vorstellung der neuen Beckhoff-Produkte, vor der offiziellen Präsentation auf der

Hannover Messe. Im Anschluss an das Sales Meeting wurde gemeinsam der 450 m² große Beckhoff Messestand in Hannover besucht.

Da die ausländischen Absatzmärkte von immer größerer Bedeutung für die Beckhoff Unternehmensgruppe werden, will die Firmenleitung mit der regelmäßig stattfindenden ISM dem Export gezielt Aufmerksamkeit schenken. Die Verbindung des weltweiten Vertriebsnetzes mit der Beckhoff Firmenzentrale in Deutschland soll dadurch intensiviert und gefördert werden. Auch der weitere geplante Ausbau der internationalen Präsenz von 30 auf 50 Länder und die Steigerung der Exportquote soll durch diese Veranstaltung neue Impulse erhalten und gemeinsam vorangetrieben werden. Die Voraussetzungen für eine intensivere Zusammenarbeit und einen effektiven, länderübergreifenden Dialog sind mit der ISM geschaffen worden.



Deutschland

HMI – Hannover Messe
07.–12. April 2003
Hannover
www.hannovermesse.de

Ligna Plus
26.–30. Mai 2003
Hannover
www.ligna.de

SPS/IPC/DRIVES
25.–27. November 2003
Nürnberg
www.mesago.de/sps

Schweiz

02.–05. September 2003
Inteltec – Internationale
Fachmesse für industrielle
Elektronik, Energie, Installation
und Licht, Basel
www.inteltec.ch

Italien

MCS Bologna
19.–21. Februar 2003
Bologna

Intel Mailand
20.–24. Mai 2003
Mailand

Polen

Automaticon
01.–04. April 2003
Warschau

Finnland

Automaatio 2003
09.–11. September 2003
Helsinki

Schweden

Svenska Mässan
18.–21. November 2003
Göteborg

USA

Pacific Design and MFG,
(co located with MD&M
and WestPack)
19.–21. Februar 2003
Anaheim

National Manufacturing Week
01.–06. März 2003
Chicago

South Pack

30. April –01. Mai 2003
Atlanta

AM-Expo

06.–08. Mai 2003
Greenville

Control Systems Expo

20.–22. Mai 2003
Boston

Semi-CON

16.–18. Juli 2003
San Francisco

Assembly show

23.–25. September 2003
Chicago

China

The 5th Intern'l Automation
& Instrument Exhibition
26.–28. Februar 2003
Chongqing

INTERKAMA China (Process
& Manufacturing Automation
Integrated IT-Solutions)
18.–21. März 2003
Shanghai

The 2nd Intern'l Exhibition
on Factory Automation &
Instrumentation
01.–04. April 2003
Shenzhen

The 3rd Intern'l Fieldbus
& Industrial Automation
Exhibition & Technical Exchange
Conference
22.–25. April 2003
Peking

Stellvertretend nahmen Stephan Lauer von der Wieland Electric GmbH, Professor Dr. Ludger Hovestadt von der RaumComputer AG und Georg Schemmann von Beckhoff den Innovationspreis entgegen.



Light + Building 2002 | Innovationspreis für Architektur und Technik

Im Rahmen der Fachmesse Light + Building in Frankfurt, Deutschland, wurde im April 2002 der Innovationspreis für Architektur und Technik vergeben. Ausgeschrieben wurde der Preis von den Fachzeitschriften AIT und Intelligente Architektur in Kooperation mit der Messe Frankfurt GmbH. In der Kategorie „Gebäudetechnik“ ging der 1. Platz an das Projekt „RaumComputer“ – eine Zusammenarbeit der Firmen RaumComputer AG aus Karlsruhe, Wieland Elec-

tric GmbH aus Bamberg und Beckhoff. Dabei standen weniger die Produkte als die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Architekten im Vordergrund.

Die Jury, bestehend aus Architekten und Vertretern der Trägerverbände der Light + Building, begründete ihre Entscheidung, wie folgt: Der RaumComputer bildet als neuartiges Gebäudeautomatisierungssystem eine „offene und umfang-

reiche, internet- und softwareorientierte Informations- und Kommunikationsplattform“ für integrierte Gebäudeservices. „Offen, weil er ausschließlich mit Software-Standards arbeitet. Umfassend, weil er die klassische Gebäudeautomation um die Themen Sicherheit, Tele-Kommunikation, Facility Management und E-Commerce erweitert und integriert und die Gebäudedienste über alle Gewerkegrenzen hinweg zusammenführt.“

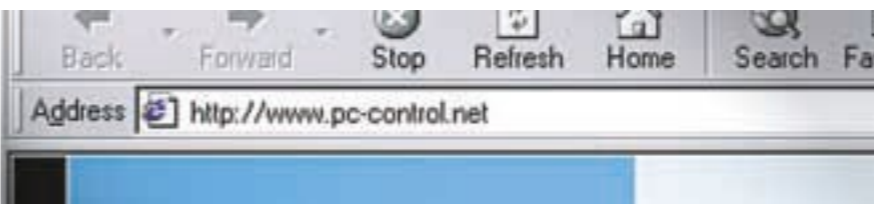
Der RaumComputer trifft Festlegungen auf den Ebenen Management, Automatisierung, Feld- und Nutzerinterfaces. Die Kommunikation zwischen den unterschiedlichen Ebenen basiert auf Ethernet TCP/IP und XML/XSL. Auf der Feldebene wird u.a. das Beckhoff Busklemmensystem, bevorzugt mit Ethernet Controller, eingesetzt.

→ www.raumcomputer.com

Messetermine 2003



Weitere Messetermine der weltweiten Tochter- und Partnerfirmen unter:
www.beckhoff.de



impressum

PC-Control –
The New Automation Technology Magazine

Herausgeber:
Beckhoff Industrie Elektronik
Eiserstraße 5
33415 Verl/Germany
Telefon: +49 (0) 52 46 / 9 63-0
Fax: +49 (0) 52 46 / 9 63-1 98
info@beckhoff.de
www.beckhoff.de

Design:
www.a3plus.de

Druck:
Giesecking, Bielefeld, Germany

Auflage:
12.000

Redaktionsleitung:
Frank Metzner
Telefon: +49 (0) 52 46 / 9 63-0
Fax: +49 (0) 52 46 / 9 63-1 99
redaktion@pc-control.net
www.pc-control.net

Erscheinungsweise 2002:
halbjährlich
(deutsch und englisch)

Bildnachweis:
Cira Moro, Stuttgart, Germany
Festo AG & Co., Esslingen, Germany
indivisual, Everswinkel, Germany
Leoni AG, Nürnberg, Germany
Schneider Electric, France
SMS Demag AG, Düsseldorf, Germany
Universal Corrugated B.V., Almelo, Niederlande
Veit Mette, Bielefeld, Germany
Volkswagen AG, Wolfsburg, Germany

SPS und Motion Control auf der Hutschiene

- modulares Steuerungssystem
- lüfterlos, ohne rotierende Speichermedien
- Pentium MMX kompatibler 266 MHz Prozessor
- Feldbusanschaltung als Master und Slave
- SPS und Motion Control
- I/O-Erweiterung in IP 20 oder IP 67



Der modulare Industrie-PC für die mittlere Steuerungstechnik

Die Geräteserie CX1000 von Beckhoff ist ein hutschienenmontierbares modulares Steuerungssystem auf Embedded-PC Basis:

- das Steuerungssystem kombiniert SPS, Motion Control und Visualisierung
- optionale Systemschnittstellen für DVI/USB, COM2/COM3, Audio, Video

- Datenspeicherung auf Compact Flash oder IBM MicroDrive bis zu 1 GByte
- I/O-Erweiterung über Beckhoff Busklemmen oder Feldbus Box Module
- je nach Anwendung wählbar: Windows CE.NET oder XP Embedded
- programmierbar über die Automatisierungssoftware TwinCAT

Weitere Informationen erhalten Sie im Internet unter www.beckhoff.de



BECKHOFF

New Automation Technology