

PROFIBUS

Ausgabe 2/03 zur SPS/IPC/DRIVES Nürnberg J O U R N A L

Open Solutions for the World of Automation



PROFIBUS auf der SPS/IPC/DRIVES, Halle 6, Stand 256

- | | |
|--|--|
| 4 PROFINet – Industrielle Automatisierung | 12 Erleichterte Antriebskommunikation |
| 6 Vernetzte High-Speed Drives | 14 Engineering im Focus |
| 8 PROFIBUS meets Bluetooth | 17 Wie wird PET zur Flasche |
| 10 Nutzung der sicheren Kommunikation | 18 Produktgalerie |

Das WAGO I/O-SYSTEM wird PROFIsafe



Das WAGO-I/O-SYSTEM integriert Module mit Safety-Funktionalität in den Feldbus-knoten nach Industriestandard! Damit sind Sicherheitsanwendungen bis zu KAT.4 nach EN954-1 bzw. SIL 3 entsprechend der Basisnorm IEC 61508 und AK6 (DIN V 19250) realisierbar.

Mehr Infos erhalten Sie unter
www.wago.com



Nürnberg · 25. - 27.11. 2003
Halle 7 · Stand 7-210

Vereinbaren Sie Ihren
Messetermin doch
einfach online!

www.wago.com

WAGO[®]
INNOVATIVE CONNECTIONS

Ein Dammbbruch, der beruhigt



Dr. Thomas Albers,
Mitglied des Beirats der PNO und Technischer
Leiter der WAGO Kontakttechnik GmbH, Minden.

Ruft man sich die Neuheiten der letzten zwölf Monate noch einmal in Erinnerung, dann scheint sich – rein technisch gesehen – zumindest auf dem Gebiet der sicheren Automatisierungstechnik kaum etwas ereignet zu haben. Dieser Umstand ist als solcher nicht besorgniserregend, denn mit dem Abschluss der Standardisierungsarbeiten für PROFIsafe wurden sämtliche Voraussetzungen geschaffen, um diesen völlig neuen Ansatz der Safety-Technologie in die Praxis zu überführen. Somit musste sich in den vergangenen zwölf Monaten auch nichts wirklich Neues ereignen, denn vom technischen Standpunkt aus waren die notwendigen Arbeiten ja getan.

Aber was bedeutet dieses für den Anwender, für den die sichere Automatisierung zwingend erforderlich ist? Was hat er davon, wie profitiert er? Betrachtet man die Entwicklung der im normativen Sinn sicheren Automatisierungsarchitektur, dann wurde – ausgehend von der offenen Verdrahtung elektromechanischer sicherer Schaltgeräte, beispielsweise Sicherheitsrelais oder Sicherheitschalter – über den sicheren Feldbus bis zu PROFIsafe lediglich der letzte, konsequente Schritt einer sich abzeichnenden Entwicklung vollzogen.

Die Bedeutung dieses Schrittes ist jedoch immens, weil mit PROFIsafe erstmals eine sichere Kommunikation zum

Bestandteil des Standard-Feldbusses PROFIBUS wird. Und daraus ergeben sich vielfältige Vorteile, nämlich der Einsatz von Standardautomatisierungslösungen mit integrierter Safety-Technologie durch PROFIBUS und PROFIsafe. Die Vorteile und die unterstellten Nachteile einer integrierten, sicheren Bustechnologie einschließlich Engineering, Laufzeit, Service und Pflege wurden immer wieder ausführlichst diskutiert, in der Fachpresse ebenso wie in Fachkreisen. Aber nun werden die klar erkennbaren Vorteile auch nicht mehr in Zweifel gezogen.

Durch die Etablierung der PROFIsafe-Technologie hat sich somit im letzten Jahr doch etwas sehr Gravierendes ereignet. Dieser jüngste Vorgang in der PROFIBUS-Evolution hat seine Bewährungsprobe hervorragend bestanden. Es gibt bereits eine Vielzahl erfolgreicher Anwendungen, und getrieben durch die problemlos umgesetzten Applikationen verstummen die Stimmen derjenigen, die in der Vergangenheit die Trennung von Standardautomation und Sicherheitstechnik forderten. Weder gebetsmühlenartiges Wiederholen von Meinungen noch emotional geprägte Stellungnahmen haben etwas genutzt: Die richtungsweisenden Anwender der Safety-Technologie, allen voran die Automobilindustrie, haben sich klar entschieden, und im Sog dieser Stellungnahmen verstummen letzte Zweifler. Es ist ohnehin sehr interessant, wenn man – in Anlehnung an Phänomene der politischen Diskussionen – beobachtet, dass aus so genannten Reformern von Gestern die Bremsen von Heute werden. Aber dieser – gleichsam im politischen Meinungsbildungsprozess auch in der Automatisierungswelt – anzutreffende Zustand führt dazu, dass all jene, die zu lange an alten Dogmen festhalten, zwangsweise umdenken müssen, denn über diese alten Zöpfe wird man ab sofort höchstens noch in Geschichtsbüchern lesen können.

Die Begründung ist letztendlich einfach: Die Maschinenbauer als die klassischen

Anwender der Safety-Technik in der Automatisierung können rechnen und werden von ihren Kunden, den Nutzern der Maschinen, dazu gezwungen, diese Rechenkünste auch anzuwenden. Somit hat die PROFIBUS Nutzerorganisation – wie so oft in den letzten Jahren – diese Entwicklung frühzeitig erkannt und mit PROFIsafe zielstrebig und erfolgreich umgesetzt. Und selbstverständlich haben TÜV und / oder BIA die PROFIsafe-Technologie samt ihrer Produkte auf Herz und Nieren geprüft und für den Einsatz frei gegeben. Also ist der Weg frei, der Damm ist gebrochen!

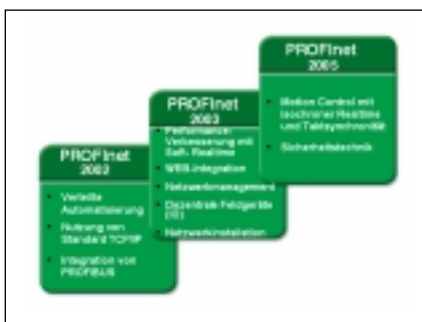
Doch die heutige Situation war keineswegs so eindeutig, wie es rückblickend scheint. Die Bedeutung des Erfolges von PROFIsafe ist tiefgründiger, als man vermutet. Wenn nämlich ein neues Safety-Automatisierungskonzept, das sich aus den Komponenten diverser Hersteller zusammensetzt, eine solchermaßen unkomplizierte Akzeptanz seitens der Anwender erfährt, kann man von einem tief greifenden Technologiewandel sprechen. Und gleichermaßen gilt Safety nicht mehr als geistiges Eigentum einiger weniger Hersteller, die das Wissen um die Sicherheitstechnik in mystischer Art und Weise nebelähnlich umhüllten, so dass selbst erfahrene Ingenieure nur mittels profunder Spezialkenntnisse und durch Inanspruchnahme von Beratungsleistungen einen Zugang zu dieser Technik fanden. Das geht heutzutage einfacher – und viel schneller. PROFIsafe ist verfügbar, durch Produkte und begleitende Informationen. Letztere können per Internet direkt abgerufen werden unter www.profibus.com.

Sie sehen also, das Tagesgeschäft eines Applikations-Ingenieurs aus dem Bereich der Standardautomatisierung wird umfangreicher durch die integrierte Safety-Technologie, aber es wird nicht komplizierter. Angesichts solcher innovativen Verbesserungen waren es rückblickend doch recht aufregende zwölf Monate.

Dr. Thomas Albers

PROFnet - industrielle Automatisierung ohne Grenzen

Die PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) hat mit PROFnet eine durchgängige, skalierbare Automatisierungstechnologie auf der Basis von Industrial Ethernet entwickelt, die branchenübergreifend einsetzbar ist. Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung von PROFnet wird den Anwendern eine langfristige Perspektive geboten. PROFnet spezifiziert die Funktionen, welche die Realisierung einer ganzheitlichen Automatisierungslösung von der Netzwerk-Installation, über das Engineering bei der Geräte- und Anlagenprojektierung, die Runtime Kommunikation in der Produktionsphase bis hin zur web-basierten Diagnose ermöglicht. Die modulare Struktur von PROFnet ermöglicht eine sehr leichte Erweiterung um zusätzliche Funktionen. Die Einbindung bestehender Feldbusapplikationen erfolgt mit dem Proxy-Konzept. PROFnet bietet als erstes offenes Ethernet-basiertes System eine standardisierte herstellerunabhängige Engineering-Schnittstelle. PROFnet ermöglicht die direkte Anbindung von dezentralen Feldgeräten an Ethernet. Alle verwendeten Geräte werden in einer einheitlichen Netzwerkstruktur angeschlossen und bieten damit eine durchgängige Kommunikation in der gesamten Produktionsanlage. Der PROFnet Installation Guide gibt dem Gerätehersteller eindeutige Vorgaben für die Geräteschnittstellen und deren Verkabelung und dem Anlagenbauer/Betreiber einfache Regeln für die Installation von Ethernet-Netzwerken.



Die Entwicklungsstufen von PROFnet

Das Netzwerkmanagement umfasst alle Funktionen zur Administration von PROFnet-Geräten in Ethernet-Netzwerken. Dazu gehört die Geräte- und Netzkonfiguration, z. B. die Vergabe von IP-Parametern – basierend auf Standards wie DHCP – sowie die Netzwerkd Diagnose – basierend auf Standards wie SNMP. Bei der Web-Integration setzt PROFnet auf die Nutzung der Ethernet-Basistechnologien und ermöglicht den Zugriff auf eine PROFnet-Komponente mittels Standardtechnologien aus dem Internet-Bereich wie http, XML, HTML oder Adressierung mit Scripting.

Skalierbare PROFnet-Kommunikation

Bei der Ermittlung der Qualität eines Kommunikationssystems spielen die Aktualisierungs- bzw. Reaktionszeiten eine entscheidende Rolle. Für die Aktualisierungsrate sind die drei Zeiten zu betrachten:

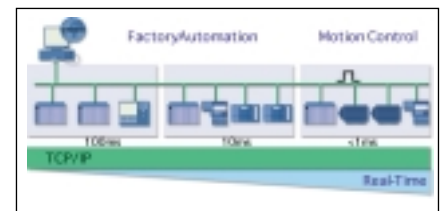
1. Bereitstellen und Verarbeiten der Variablen in der Applikation,
2. Durchlauf der Kommunikations-Stacks beim Sender sowie Empfänger,
3. Übertragung auf der Leitung inklusive Verzögerung in den Netzkomponenten.

Da sowohl die Zeit für die Übertragung der Daten auf der Leitung fest liegt als auch die Zeit zum Bereitstellen oder Verarbeiten der Daten in einem der beiden Kommunikationspartner, lässt sich Laufzeit nur beim Abarbeiten der Kommunikations-Stacks einsparen. Damit die unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Automatisierungsbranchen optimal erfüllt werden, bietet PROFnet drei Leistungsstufen der Kommunikation an:

■ Die Kommunikation für Engineering- und weitere zeit-unkritische Daten zwischen intelligenten Feldgeräten und Controllern in verteilten Automatisierungsstrukturen erfolgt über TCP/IP und DCOM. Die Übertragung der zeitunkritischen Daten von dezentralen Feldgeräten erfolgt

mittels UDP/IP. Die Interoperabilität wird durch die Nutzung etablierter Standards wie SMTP, FTP oder http sichergestellt.

■ Für die Übertragung von zeitkritischen Prozessdaten (Nutzdaten) steht der Echtzeitkanal Soft Realtime (SRT) zur Verfügung. Die für die Fertigungsautomatisierung notwendigen Reaktionszeiten von 5 bis 10 ms werden dadurch erreicht, dass die Layer TCP/IP nicht durchlaufen und die Durchlaufzeiten im Kommunikations-Stack damit deutlich reduziert werden.



Skalierbare PROFnet-Kommunikation

■ Für Motion-Control-Anwendungen wird eine Isochrone Realtime-Kommunikation (IRT) angeboten, die bei einer Takt rate von 1 ms eine Jitter-Genauigkeit von 1 µs ermöglicht. IRT garantiert ein deterministisches Verhalten und wird als Hardware in Form von ASICs zur Verfügung gestellt.

Dezentrale Feldgeräte (PROFnet IO)

Dezentrale Feldgeräte werden durch PROFnet IO eingebunden. Dabei wird die gewohnte IO-Sicht von PROFIBUS DP verwendet, bei der die Nutzdaten der Feldgeräte zyklisch in das Prozessabbild der Steuerung übertragen werden. Beim Engineering von PROFnet IO werden die dezentralen Feldgeräte in der Projektierung einer Steuerung zugeordnet.

PROFnet IO unterscheidet die drei Gerätetypen IO-Controller, IO-Device und IO-Supervisor. Der IO-Controller ist die Steuerung, in der das Automatisierungsprogramm abläuft.

Die der Steuerung zugeordneten dezentralen Feldgeräte werden als IO-De-

vices bezeichnet. Der IO-Supervisor nimmt die Funktionen des Programmiergeräts bzw. des PC für die Inbetriebnahme- und Diagnosefunktionen wahr.

Zwischen IO-Controller und IO-Devices können Daten über folgende Kanäle übertragen werden:

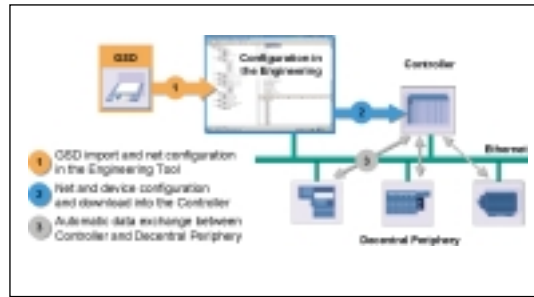
- zyklische Nutzdaten über den Echtzeit-Kanal,
- ereignisgesteuerte Alarmer über den Echtzeit-Kanal,
- Parametrierung und Konfigurierung sowie Lesen von Diagnoseinformationen über den Standard-Kanal auf Basis UDP/IP.

Ein PROFINet IO-Gerät wird wie bei PROFIBUS DP über eine Gerätebeschreibung in das Projektierungswerkzeug eingebunden. Die Eigenschaften eines IO-Gerätes werden in Form einer GSD auf Basis von XML beschrieben, die alle notwendigen Informationen über die Eigenschaften des Gerätes enthält.

Zusammenfassung

Die PNO definiert mit PROFINet einen Standard, der eine ganzheitliche Automatisierungslösung von der Installation bis zum Betrieb einer Maschine oder Anlage unterstützt. Die modulare Struktur von PROFINet ermöglicht eine sehr leichte Erweiterung um weitere Funktionen.

Die Ethernet-basierte Kommunikation bei PROFINet ist skalierbar. Mit den drei Leistungsstufen der PROFINet-Kommunikation wird das Spektrum der Automatisierungsanwendungen in seiner gesamten Vielfalt abgedeckt. PROFINet bietet die Möglichkeit, ein verteiltes Automatisierungssystem aufzubauen bei gleichzeitiger Integration



Die Architektur und das Engineering von PROFINet IO ist ähnlich dem bei PROFIBUS DP

von dezentraler Peripherie an Ethernet sowie von unterlagerten Feldbussystemen. Mit PROFINet wird dadurch ein Maximum an Flexibilität bei der Strukturierung und Modularisierung von Maschinen und Anlagen erreicht und der Investitionsschutz für Anwender, Systemintegratoren und Herstellern sichergestellt.

Dr. Volker Oestreich,
Geschäftsführer Marketing der PNO
Dr. Peter Wenzel,
Geschäftsführer Technik der PNO
www.profibus.com

Industrial Sensors

25. – 27.11. 2003
Halle 7, Stand 366

Industrial Safety Systems

Auto Ident

Kompetenz verbindet. Mit Sicherheit.

Wir realisieren Sicherheit durchgängig. Nur perfekt vernetzte und aufeinander abgestimmte Sicherheitsbausteine schaffen maximale Verfügbarkeit und reduzieren Anlagen-Stillstände. Für jede Sensorik-Lösung bietet Ihnen SICK mit intelliface das passende Interface-Modul für dezentrale Sicherheit.

Infoline 0211 5301-260
www.sick.de/intelliface

SICK

Detect the Difference

SICK AG • Vertriebszentrale Deutschland • Schiess-Straße 56 • 40549 Düsseldorf
Tel. 0211 5301-0 • Fax 0211 5301-100

intelliface
the intelligent interface

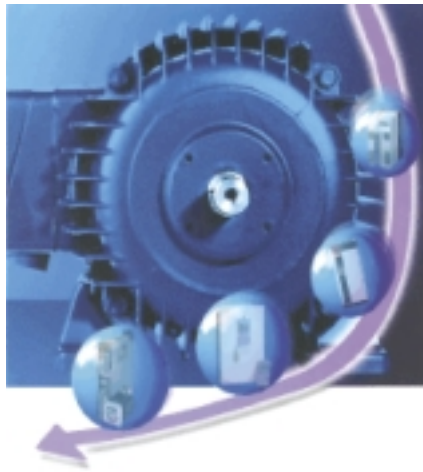
M, R & H Freiburg

Vernetzte High-Speed Drives

Hersteller realisieren gemeinsam eine Multivendor-Anlage auf Basis der Anwendungsklasse 4 von PROFIdrive V3.1

Das Modell demonstriert die Interoperabilität, Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit des PROFIdrive-Profiles anhand von miteinander verbundenen Steuerungen. Anwender von Automatisierungslösungen für Motion-Control-Aufgaben fordern heutzutage Unabhängigkeit bei der Auswahl ihres Lieferanten für das Steuerungssystem und für die Antriebe.

PROFIdrive hat dieses Thema aufgegriffen und das bewährte PROFIdrive-Profil der Version 2, welches bereits bei Frequenzumrichtern und bei Antrieben mit integrierter Ein-Achs-Positioniersteuerung zum Standard geworden war, um die Definition einer digitalen Antriebschnittstelle für Servoantriebe erwei-



tert. Damit können über den PROFIBUS-Mehrachsbewegungen oder der winkelsynchrone Gleichlauf vieler Achsen gesteuert werden.

Das PROFIdrive-Profil der Version 3.1 verwendet zur Realisierung dieser Anforderungen Funktionen, die speziell für

Motion-Control-Anwendungen definiert wurden.

Innerhalb des PROFIdrive-Profiles sind verschiedene Anwendungsklassen spezifiziert, von denen die Anwendungsklasse 4 die größte Bedeutung besitzt.

Von MESCO Engineering GmbH, einem PROFIBUS Competence Center für Entwicklungen und aktivem Mitglied des Arbeitskreises PROFIdrive, ging die Initiative aus, die Anwendungsklasse 4 aus dem umfangreichen PROFIdrive-Profil für Geräteentwickler zielgruppengerecht zusammenzufassen. Die Details konnten sehr

kurzfristig mit Steuerungs- und Antriebsherstellern abgestimmt werden, und so entstand die Plattform für echte Interoperabilität, die nun konkret in einem modularen und transportablen Multi-Vendor-Demomodell implementiert wurde, um die Verfügbarkeit von Produkten und deren Interoperabilität zu demonstrieren.

Das Modell und seine Bestandteile

Das Multi-Vendor-Demomodell besteht aus zwei gleichartigen Applikationen. Hierzu liefern Firmen wie AMK, Beckhoff, Danfoss, Fraba, HMS, Siemens, Softing, Yaskawa und weitere die passenden Komponenten. Um die Funktion und freie Austauschbarkeit der Komponenten an der PROFIdrive-Antriebsschnittstelle zu demonstrieren, werden zwei verschiedene Steuerungen in die Anlage integriert, die jeweils eine Applikation mit Komponenten unterschiedlicher Hersteller ansteuern. Alle Geräte innerhalb einer Applikation werden durch einen PROFIBUS-Strang miteinander verbunden. Die Interoperabilität wird durch kreuzweise Umschaltung der Steuerungen auf die Applikationen nachgewiesen. Jede der beiden Applikationen besteht aus je einem Maschinenmodul, das zwei Servomotoren, einen Getriebemotor, einen Absolutwertgeber und die Peripheriekomponenten enthält.

Das Maschinenmodell repräsentiert eine typische Anwendung von Motion-Control-Steuerungen, bei der die Winkel-lage der Welle einer Hauptkomponente aus der Maschine erfasst wird und über Gleichlauffunktionen die "nachfolgenden" Servoantriebe gesteuert werden müssen. Diese Hauptkomponente ist im Multi-Vendor-Demomodell durch einen Getriebemotor symbolisiert. Die Winkel-lage der Welle wird durch einen busfähigen Absolutwertgeber erfasst. Der Geber hat das in Arbeit befindliche neue PROFIBUS-Profil für Encoder bereits rudimentär implementiert. Die Demonstration des winkelsynchronen Gleichlaufs erfolgt mit Stroboskoplampen, die

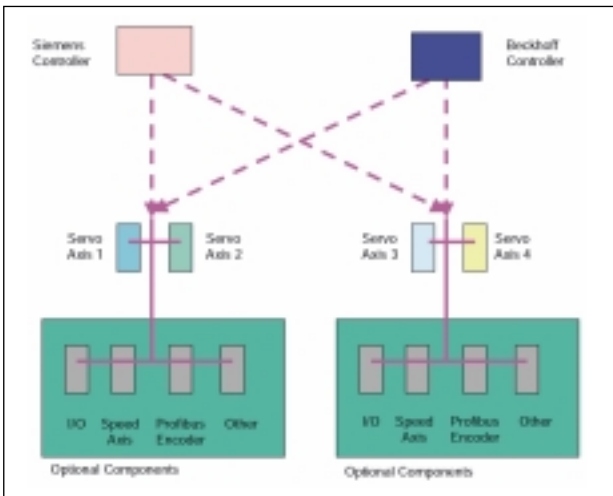
SPS/IPC/Drives | Halle 7 | Stand 650



COMSOFT
wir schaffen Verbindungen
www.comsoft.de

- NetTEST II zur hightech PROFIBUS Leitungsanalyse
- PROFIBUS Gateways: RS485/IEC 1158-2/Ethernet mit FDT Kommunikations-DTM und OPC-Server
- PROFIBUS PCMCIA Busmonitor bis 12 MBit/s
- DF PROFI II kombinierte Ethernet/PROFIBUS Karte bis 12 Mbaud

Comsoft GmbH | Wachhausstr. 5a | 76227 Karlsruhe
Telefon 0721 - 94 97 - 0 | Email info@comsoft.de



Das Multi-Vendor-Demomodell beweist Interoperabilität

über synchronisierte IO-Module angesteuert werden. Die Kernaussagen des Modells betreffen die Praxistauglichkeit, die Verfügbarkeit und die nachgewiesene Interoperabilität.

- Durch die Teilnahme und Unterstützung von verschiedenen Herstellern wird nachhaltig demonstriert, dass PROFIdrive ein verfügbarer, offener und unabhängiger Standard für die Antriebsschnittstelle ist, mit dem auch hochdynamische Anwendungen realisiert werden können.
- Die Implementierung der Anwendungs-kategorie 4 des PROFIdrive-Profiles hat sich in der Praxis bewährt.
- Die einfache Austauschbarkeit von Antrieben verschiedener Hersteller an

einer Steuerung und Austausch der Steuerung beweisen die Interoperabilität.

Weitere Features betreffen die vereinfachte Inbetriebnahme, den Diagnosezugriff und die Verfügbarkeit von Tools und Technologie:

- Der PROFIdrive-Parameterkanal ermöglicht den Zugriff auf die Antriebe für Inbetriebnahme und Diagnosezwecke. Zu diesem Zweck kann ein Notebook jederzeit an die laufende Anlage angeschlossen werden, ohne die Applikation zu stören.

- Auch Anbieter der Schnittstellentechnologie und von Dienstleistungen rund um PROFIdrive beteiligen sich an dem Multi-Vendor-Demomodell.

Diese Anbieter zeigen z.B. Module zur raschen Integration der erforderlichen Hard- und Firmware für PROFIdrive konforme Schnittstellen und Tools für die Nutzung des Parameterkanals auf Basis der FDT/DTM-Technologie und von OPC.

Das Modell wird auf dem PROFIBUS Gemeinschaftsstand auf der SPS/IPC/DRIVES gezeigt werden.

Dipl. Ing. (FH) Peter Bernhardt
MESCO Engineering GmbH
www.mesco.de



Feldbus-Installationstechnik für FURIOS:



www.pepperl-fuchs.com
Serviceline: 06 21/776 22 22

PEPPERL+FUCHS
SINALE FÜR DIE WELT DER AUTOMATION

BALLUFF

Sensors Worldwide

Ihr kompetenter Sensorspezialist für vertrauensvolle Zusammenarbeit

- innovative Technik, ausgesuchte Elektronik und anwendungsspezifische Kundenlösungen
- intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeit bei hohem Automatisierungsgrad, modernste Prüflabors
- Leistungsspektrum umfasst induktive und optoelektronische Sensoren, elektromechanische Positionsschalter, lineare und rotative Wegaufnehmer, elektronische Identifikations-Systeme
- vielseitige Einsatzbereiche im gesamten Maschinenbau (Schwerpunkte Werkzeug- und Kunststoffverarbeitungsmaschinen), Lebensmittel- und Verpackungstechnik, Montage, Handling und Robotik sowie Automobilindustrie
- globale Ausrichtung mit weltweit 50 Tochtergesellschaften und Repräsentanten, 1500 Mitarbeiter

Intelligente Sensorlösungen

für die Automation



25.-27. November 2003
SPS/IPC/DRIVES
Nürnberg Halle 7, Stand 7-369

mehr
INFOS unter:
www.balluff.de

Balluff GmbH Schurwaldstraße 9 73765 Neuhausen a.d.F. Deutschland
Telefon +49 (0) 71 58/1 73-0 Telefax +49 (0) 71 58/50 10 E-Mail: balluff@balluff.de

Trends

PROFIBUS meets Bluetooth

Ein neues PROFIBUS Bluetooth Gateway ermöglicht die Anwendung von Standard PDAs oder Laptops mit Bluetooth Schnittstelle zur mobilen Maschinenbedienung und Diagnose.



Die Synergien zwischen der Informationstechnik, mit ihren extrem schnellen Innovationszyklen und der Automatisierungstechnik, mit den bekannt hohen Anforderungen hinsichtlich Zuverlässigkeit und Echtzeitverhalten, lassen sich anhand eines PROFIBUS Bluetooth Gateways besonders gut verdeutlichen. So wenig sich PROFIBUS für die drahtlose Kommunikation eignet, so vermessen wäre es, Bluetooth als Kommunikationssystem für die Echtzeitdatenübertragung einzusetzen. Kombiniert man beide Netzwerke jedoch durch ein Gateway, ergeben sich neue Anwendungsmöglichkeiten und erhebliche Kosteneinsparungspotentiale.

Die drahtlose Bluetooth Technologie kommt aus der Consumer Electronic und gilt als zukünftiger Standard für die Kommunikation zwischen Peripheriegeräten und PC/Laptops, PDAs oder Mobiltelefonen. Bluetooth arbeitet im 2,4 GHz ISM Band und ist weltweit lizenz- und genehmigungsfrei nutzbar. Bluetooth ist für das Ad-hoc Networking konzipiert und selbst konfigurierend. Bluetooth erkennt neue Netzteilnehmer automatisch und integriert sie selbständig und unabhängig voneinander in die Bluetooth Kommunikationsarchitektur. Die Interoperabilität der Bluetooth Geräte wird durch die Definition von Geräteprofilen erreicht.

Die Bluetooth Technologie deckt die Ebenen eins (Physical) und zwei (Data Link) im ISO/OSI Schichtenmodell ab. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt etwa 760 kBit/s.

Die Bluetooth Technologie deckt die Ebenen eins (Physical) und zwei (Data Link) im ISO/OSI Schichtenmodell ab. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt etwa 760 kBit/s.

Anwendungsbeispiel Kranbedienung

Anhand der Bedieneinheit für einen Deckenkran lassen sich die Einsatzmöglichkeiten für das AnyBus-X PROFIBUS-Bluetooth Gateway einfach verdeutlichen. Deckenkrane werden in allen Bereichen der Industrie eingesetzt, wo es gilt, schwere Lasten innerhalb einer Montagehalle zu transportieren. Für die Bedienung werden meist kabelgebundene Handbediengeräte verwendet. Zur automatisierten Steuerung werden die Krane häufig über Feldbusse wie PROFIBUS in den Fertigungsprozess eingebunden. Durch den Einsatz des PROFIBUS Bluetooth Gateways in Verbindung mit einem Bluetooth fähigen PDA oder Laptop, kann die Bedienung oder Diagnose der Krane nun von jedem Ort innerhalb der Halle kabellos und unabhängig von der jeweiligen Position des Kranes erfolgen. Das teure, kabelgebundene und funktional eingeschränkte Bedienterminal kann entfallen und wird durch ein multifunktionales PDA mit Grafikbildschirm ersetzt.

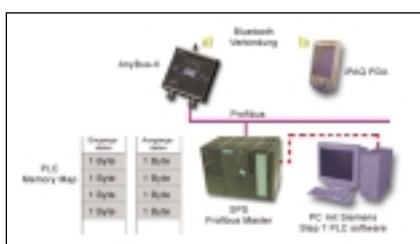
Funktionsprinzip des PROFIBUS Interface

Das PROFIBUS Bluetooth Gateway verfügt über einen drahtgebundenen PROFIBUS- und Ethernet-Anschluss sowie über eine Bluetooth Sende/Empfangseinrichtung. PROFIBUS-seitig verhält sich das Gateway wie ein Standard DP-Slave. Bluetooth-seitig stellt das Gateway einen Bluetooth 1.1 Access Point mit integriertem dynamischen Webserver zur Verfügung. Der dynamische Webserver bildet die Benutzerschnittstelle des Gateways. Die Ethernet-Schnittstelle wird einerseits zur Konfiguration des Gateways benutzt und kann darüber hinaus auch im normalen Betrieb des Gateways als Zugang zum drahtlosen Bluetooth Netz verwendet werden. Zusätzlich gibt es noch einen RS-232 Port, der einfache Konfiguration, Inbetriebnahme und Diagnose ermöglicht. Das PROFIBUS DP-Slave-Interface übernimmt die Anbindung des Gateways an das Automatisierungssystem. Maximal 244 Byte Eingangsdaten können zur SPS und 244 Byte Ausgangs-

daten von der SPS zum Gateway übertragen werden. Die im jeweiligen Anwendungsfall tatsächlich gewünschte Datenmenge wird durch entsprechende Einträge in der GSD-Datei festgelegt. Die PROFIBUS-Busteilnehmer-Adresse wird durch einen Drehschalter eingestellt. Der Anschluss an das PROFIBUS-Kabel erfolgt separat für das kommende und gehende Kabel mittels Schraubklemme und PG-Verschraubung. Die maximale Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 12 MBit/s. Alle über den PROFIBUS übertragenen Daten stehen dem Webserver zur Visualisierung zur Verfügung.

Der integrierte Webserver

Der integrierte dynamische Webserver



bildet die Benutzerschnittstelle des AnyBus-X Gateways. Er basiert auf einem integriertem Filesystem und stellt ein vollständiges FTP-Server Interface zum Laden von benutzerspezifischen Webseiten zur Verfügung. Beim Zugriff mittels Standard-Webbrowser, kommt das http-Protokoll zum Einsatz. Der Zugriff kann über die Bluetooth und über die kabelgebundene Ethernet-Schnittstelle erfolgen. Die Webseiten sind frei gestaltbar und können – wie bei kommerziellen Webservern – mit jedem gängigen html-Editor erstellt werden. Im Unterschied zu einem kommerziellen Webserver, bei dem nahezu beliebig viel Speicherplatz für die Webseiten zur Verfügung steht, ist der Speicherplatz des Filesystems beim AnyBus-X Server auf 1 Mbyte beschränkt. Das FTP-basierte Filesystem bietet einen mehrstufigen Zugriffsschutz gegen das unberechtigte Ändern oder Löschen von Files.

*Dipl. Ing. Michael Volz, Geschäftsführer
HMS Industrial Networks
www.hms-networks.com*



Wir machen aus Industrie und Ethernet IndustriEthernet.

Durch unsere Erfahrung mit Steckverbindern für den rauen industriellen Einsatz und unsere Netzwerkkompetenz können wir optimale Industrielösungen bieten. Unsere Komponenten gewährleisten die sichere Übertragung ethernetgestützter Kommunikation bis in die Feldebene. Sie sind für den Einsatz für

PROFINet® durch die Profibus Nutzerorganisation standardisiert. Ihre werkzeuglose Konfektionierung vor Ort, ihre Kompatibilität bei Systemverkabelungen und die Möglichkeiten der Sonderanwendungen sind dabei eine Selbstverständlichkeit. Komplettiert wird die IP 65 Produktpalette durch Ethernet Switches und Industrial Outlets.

HARTING: Industrievernetzung auf höchstem Standard.

Nutzung der sicheren Kommunikation

Der weltweite Erfolg der offenen PROFIBUS-Technologie liegt darin begründet, dass sie eine einzige, über Branchen und Anwendungen hinweg konsistente und in der IEC 61158 und IEC 61784 standardisierte Kommunikationslösung für Steuerungsaufgaben in der Automatisierungstechnik zur Verfügung stellt. Branchen- und anwendungsspezifischen Aspekten wird in Form von zusätzlich einsetzbaren Applikationsprofilen Rechnung getragen. Hierzu gehört das Applikationsprofil PROFIsafe, welches den sicherheitsgerichteten Betrieb von Pressen, Verpackungsmaschinen, Roboterzellen, Offshore-Anlagen, Tankbefüllungen, Chemieanlagen, Brennersteuerungen, Fahrgeschäften und vielen anderen Applikationen ermöglicht.



Mit PROFIsafe vom Relais zum sicheren Netzwerk

Lange Zeit musste die dezentrale Feldbustechnik mit der Einschränkung leben, dass sicherheitsrelevante Aufgaben nur getrennt vom Feldbus mit konventioneller Technik (Sicherheitsrelais-Kombinationen) oder mit Spezialbussen gelöst werden konnten. Entsprechend hohe zusätzliche Kosten für Geräte, Installation, Dokumentation, Schulung u. a. waren die Folge.

PROFIBUS hat mit dem Profil PROFIsafe diesen Systembruch beseitigt und eine Lösung geschaffen, durch welche Standardanwendungen und sicherheitsrelevante Anwendungen am gleichen Bus, und dort an einem gemeinsamen oder jeweils separaten Strang, betrieben werden.

PROFIsafe ist das sichere Übertragungsverfahren auf PROFIBUS DP und

definiert, wie sicherheitsrelevante Geräte über PROFIBUS in Koexistenz mit Standardgeräten kommunizieren können.

Der breite Einsatz von PROFIBUS, sowohl in der Fertigungsautomatisierung mit ihren hohen Reaktionsgeschwindigkeiten als auch in Ex-Bereichen der Prozessindustrie mit der Forderung nach niedrigsten Verlustleistungen, stellt hohe Anforderungen an eine für beide Bereiche geeignete Lösung. Das wird auch deutlich aus der Spanne der dafür in Betracht kommenden Feldgeräte, die sich von Pumpen, Absperrventilen, Überfüllsicherungen oder Feuer-/Gasdetektoren über Lichtgitter, Laserscanner oder Motorstarter bis hin zu Robotern erstreckt.

Koexistenz durch Kapselung

PROFIsafe löst die sicherheitsrelevanten Aufgaben mittels Software und nutzt dazu die in modernen Feldgeräten ohnehin vorhandene Mikroprozessortechnik. PROFIsafe benötigt nur einige kBytes des vorhandenen Speichers, aber keine zusätzliche Stromversorgung und keinen zusätzlichen Platz im Gehäuse. Die Software "enthält" die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen und wird in den Kommunikationsteilnehmern, und zwar nur in den End-Modulen, eingebracht. Diese Kapselung an den Kommunikationsendpunkten bewirkt, dass PROFIsafe-Geräte in Koexistenz mit Standard-Geräten an PROFIBUS-Standardtechnik ohne deren Änderung betrieben werden können. Das betrifft die Übertragungstechniken RS485 (Schwer-

punkt in der Fertigungsautomatisierung), MBP-IS (Schwerpunkt in der Prozessautomatisierung) und Lichtwellenleiter ebenso wie die Hardware (ASICs, Kabel und Stecker).

Auch das Umfeld ist definiert

Die meisten Sicherheitsstandards berücksichtigen einen Busbetrieb (noch) nicht. Die Randbedingungen für eine sichere Kommunikation, z. B. Aufbau, elektrische Sicherheit, Anforderungen an Stromversorgungen, Störfestigkeit gegen elektromagnetische Einflüsse, wurden daher in einer eigenen Spezifikation festgehalten. Zur Reduzierung der Zertifizierungsaufwendungen wurde ein nahezu vollautomatisch ablaufender PROFIsafe-Layer-Test entwickelt und vom TÜV abgenommen.

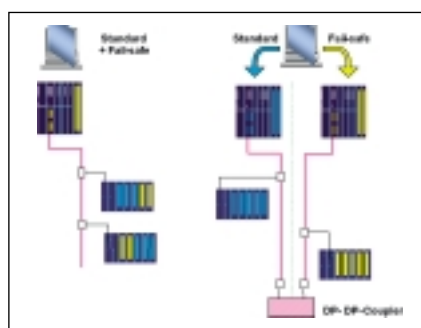
Konform mit Normen und Empfehlungen

Begleitet wurde die PROFIsafe-Entwicklung durch strenge Beachtung der neuen IEC 61508 (Verfahren zur Softwareentwicklung) sowie weiterer einschlägiger Standards. Die Einsatzbedingungen von PROFIsafe wurden in Zusammenarbeit mit weltweit zertifizierenden Organisationen wie BIA und TÜV festgelegt. Auch das in der Verfahrenstechnik eingeführte Prinzip der "Betriebsbewährung" konnte mit PROFIsafe in Einklang gebracht werden, wie aus der neuen NAMUR-Empfehlung NE97 deutlich wird.

Hohes Sicherheitsmaß

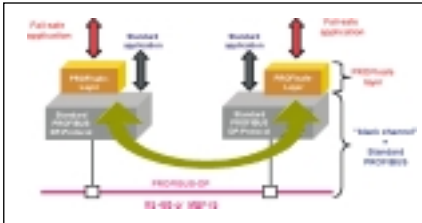
PROFIsafe begegnet den generellen Fehlermöglichkeiten einer seriellen Buskommunikation (Adressenverfälschung, Verlust oder Wiederholung von Daten, Verzögerung u. a.) durch folgende vier Maßnahmen:

- fortlaufende Durchnummerierung der PROFIsafe-Daten,
- Zeitüberwachung,
- Authentizitätsüberwachung mittels Kennungen ("Passwörter"),
- optimierte CRC-Sicherung (Cyclic Redundancy Check).



Koexistenz von Standard und Failsafe an einem Bus

Durch diese Maßnahmen zusammen mit speziellen Zustandsautomaten wird eine Kommunikationssicherheit erreicht, die den Einsatz von PROFIsafe für Automatisierungsaufgaben bis KAT 4 (EN954-1), AK6 oder SIL 3 (IEC 61508) erlaubt.



Gekapselte PROFIsafe-Funktionalität in den End-Modulen

Gemäß IEC 61508 sind bei Betrachtung bestimmter Versagenswahrscheinlichkeiten jeweils komplette Sicherheitskreise aus Sensoren, Kommunikations- und Verarbeitungseinheiten und Aktuatoren zu berücksichtigen. PROFIsafe als Kommunikationseinheit nimmt von einem derartigen Sicherheitskreis nur 1% der zulässigen Versagenswahrscheinlichkeit in Anspruch.

Durchgängig bis zur Diagnose

PROFIsafe (Version 1.0 seit Frühjahr 1999, Version 1.20 seit Herbst 2002 verfügbar) nutzt neben dem zyklischen Datenverkehr zur Übertragung von Abschaltsignalen auch den azyklischen Datenkanal von PROFIBUS.

Durch dieses harmonisierte Konzept eröffnet PROFIsafe Eigenschaften wie Parametrierung, Diagnose u. a. auch für sicherheitsrelevante Feldgeräte.

Dadurch wird den Anforderungen des Anwenders nach höherer Produktionsflexibilität und Steigerung der Anlagenverfügbarkeit entsprochen.

Gerätevielfalt durch generischen Treiber

In einem Firmenkonsortium wurde auf Basis der zuvor erstellten Spezifikation ein generischer PROFIsafe-Treiber entwickelt. Generisch bedeutet hierbei, dass der Treiber in ANSI-C und nach den Codierrichtlinien für die Sicherheitstechnik für unterschiedliche Mikroprozessoren und C-Compiler implementiert ist. Er ist damit von Geräteherstellern als gemeinsame Source auf individuelle Ent-

wicklungs- und Ablaufumgebungen anpassbar, was sich an den bereits verfügbaren Geräten wie Bus-Terminals, Remote-I/O, Lichtgitter, Laserscanner und sicheren Motorstartern zeigt. Die Treiber-Software wurde, unter Verwendung konkreter Hardware, vom TÜV zertifiziert.

Nachhaltige Qualität durch PROFIsafe-Policy

Zur Gewährleistung höchster Qualität haben sich Hersteller und Anbieter von PROFIsafe-Produkten und -Dienstleistungen auf eine PROFIsafe-Policy verpflichtet. Verbindlich werden Gerätetests in PROFIBUS-Prüflaboren vorgeschrieben, bei denen die Kommunikation, die Übereinstimmung mit dem PROFIsafe-Profil und die Einhaltung ergänzender Richtlinien geprüft werden. Weiterhin ist die Zertifizierung durch einen Notified Body und die Konformität mit allen wichtigen Standards, wie der IEC 61508, vorgeschrieben. Die PROFIsafe-Policy definiert auch, welche produktbegleitende Dokumentation für PROFIsafe-Produkte unabdingbar ist.

Der große Unterschied

Der Anwendernutzen von PROFIsafe mit seiner Koexistenz von sicherheitsgerichteten und nicht-sicherheitsgerichteten Automatisierungsaufgaben an einem Bus gegenüber der bisherigen Technik ist groß. Es werden nur noch ein Engineeringsystem, nur noch eine Dokumentation oder nur noch eine Ersatzteilhaltung benötigt, wodurch für den Anwender erhebliche Kostensenkungspotenziale erschlossen werden:

- Planung, Engineering, Montage und Inbetriebsetzung werden erleichtert und abgekürzt.
- Die Gerätevielfalt und Ersatzteilhaltung wird vermindert.
- Der Aufwand für Dokumentation und Schulung wird reduziert.
- Differenzierte Diagnose und vorausschauende Wartung werden möglich mit positiver Auswirkung auf die Anlagenverfügbarkeit.

Dr. Volker Oestreich, Geschäftsführer
PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

Dr. Wolfgang Stripf, PROFIBUS Chairman TC3
"Application Profiles", Siemens AG

Eine sticht immer



Interface-Karten für Feldbusse PROFIBUS, CAN, CANopen, DeviceNet

Alle wichtigen Formfaktoren
PCI, PC/104, ISA, PC Card, USB

Alle gängigen Betriebssysteme
auf verschiedenen Plattformen

Eine API über alle Formfaktoren
mit C, DDE und OPC

Alle Karten mit integriertem
Prozessor
Protokoll on-board, exaktes Timing

Kompletter Funktionsumfang
Alle Protokolleigenschaften nutzbar

Anerkannte Qualität
Bewährt im langjährigen Einsatz

Besuchen Sie uns:
SPS/IPC/DRIVES, Nürnberg
25. - 27. November 2003
Halle 7, Stand 130

Competence in Automation

softing

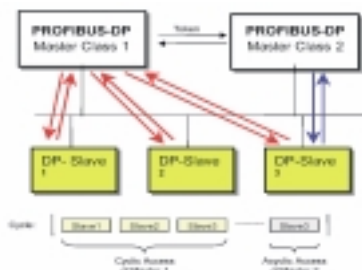
Softing AG
Industrial Automation
Richard-Reitzner-Allee 6
D-85540 Haar

Tel.: +49 (89) 4 56 56-340
Fax: +49 (89) 4 56 56-399
info.automation@softing.com
www.softing.com

Erleichterte Antriebskommunikation

Bei vernetzten Antrieben bietet PROFIBUS DP-V1 äußerst flexible Möglichkeiten zur Antriebsparametrierung.

Die Implementierungen anwendungsorientierter Profile und die enorme Produktverfügbarkeit haben PROFIBUS DP zum weltweit erfolgreichsten Feldbus gemacht. Und auch in der Antriebstechnik hat sich PROFIBUS DP-V1 bereits als ideale Unterstützung für Maschinenbauer und -betreiber etabliert. Moderne Antriebe verfügen meist über einige hundert Parameter, die bei einem Geräte-tausch anwendungsabhängig eingestellt werden müssen. Daher hat die PNO schon bei DP-V0 einen zyklischen Parameterkanal (PCV) definiert, der aber den E/A-Bereich des Masters belegt. Da jedoch bei DP-V1 die Parametrierung azyklisch durchgeführt wird, kann der zyklische Kanal entfallen, wodurch in erheblichem Maße E/A-Bereich des Mastersystems gespart wird.



Die Übertragung von azyklischen Telegrammen kann auch alternativ von einem Master der Klasse 2 und einem DP-V1-fähigen Slave initiiert werden.

In Zahlen ausgedrückt bedeutet das eine Einsparung im E/A-Bereich um ca. 66 %, bei gleicher Funktionalität der PCD-Daten, so dass entsprechend mehr Antriebe angebunden werden können.

Abwärtskompatibilität

Danfoss Motion Controls hat seit Beginn des Jahres 2003 bei allen Antrieben durchgängige PROFIBUS DP-V1 Schnittstellen implementiert. Beim Aufbau der Kommunikationsverbindung zwischen einem Master und Slave werden die Mechanismen zur Festlegung der Konfiguration des Slaves durchlaufen, um dann letztendlich in den Data-Exchange zu gelangen. Beim Verbindungsaufbau wird den DP-V1 Slaves mitgeteilt, dass der Master DP-V1-Dienste nutzen möchte. Wird bei einem Geräte-austausch ein DP-V1-fähiger Drive in ein vorhandenes DP-V0-Netzwerk eingebunden, ist beim Verbindungsaufbau durch die DP-V0 GSD-Datei sichergestellt, dass dieser Drive in einem DP-V0 Netzwerk arbeiten kann. Die volle Abwärtskompatibilität ist somit auch zukünftig gewährleistet.

Azyklische Übertragung

Der bei PROFIBUS DP-V1 azyklische Telegrammaustausch zwischen Master und Slave kann grundsätzlich über zwei verschiedene Kommunikationsverbindungen realisiert werden, ohne dass der Anwender darauf Einfluss nehmen muss.

Die Übertragung von azyklischen Telegrammen kann alternativ von einem Master der Klasse 2 und einem DP-V1-fähigen Slave initiiert werden. Zunächst arbeitet der Steuermaster (Master Klasse 1) seine projektierten Teilnehmer mittels Polling nacheinander ab. Sobald er seinen Zyklus beendet hat, übergibt er den Token an den Parametriermaster (Master Klasse 2). Dieser tauscht die relevanten Daten mit dem Slave aus. Nach Beendigung der azyklischen Kommunikationsverbindung gibt er den Token an den Steuermaster zurück.



Das PC-basierte Programmierwerkzeug MCT10 lässt sich über einen PROFIBUS-Zugang direkt an das vorhandene PROFIBUS DP-V1 Netzwerk anschließen.

Äquidistante Buszykluszeit

Eine Vielzahl von DP-V1-fähigen Steuerungen ermöglicht es, bei der Projektierung einen äquidistanten Buszyklus einzustellen. Hierbei wird anhand von Eintragungen in den GSD-Dateien eine Buszykluszeit errechnet (Token Target Rotation time T_{tr}). Dieser Zeit wird nun ein Zeit-Slot für azyklische Dienste hinzu addiert.

Winkelcodierer & Wegaufnehmer für PROFIBUS, InterBus, CANopen und DeviceNet

TWK-ELEKTRONIK GmbH

D-40041 Düsseldorf
 Tel.: +49/211/96117-0

Fax: +49/211/637705
 e-mail: info@twk.de

www.twk.de

So kann eine äquidistante Buszykluszeit mit einem Jitter von wenigen Mikrosekunden ausgeschlossen werden, unabhängig davon, ob ein Parametriermaster angeschlossen ist.

PC-basiertes Programmiertool

Das DP-V1-fähige, PC-basierte Engineering-Tool Motion Control Tool 10 (MCT10) kann über einen PROFIBUS-Zugang direkt an das vorhandene PROFIBUS DP-V1 Netzwerk als Master Klasse 2 angeschlossen werden. Es kann eine azyklische Verbindung zu jedem der Danfoss Antriebe aufbauen und darüber Parameter- und Diagnosedaten austauschen.

Der zyklische Verkehr des Steuermasters (Master Klasse 1, SPS/IPC) zu allen anderen Busteilnehmern wird zu keiner Zeit beeinflusst. Eine geeignete Parametriereinstellung ermöglicht einen äquidistanten Buszyklus, unabhängig ob der Master Klasse 2 gerade azyklische Daten überträgt oder nicht.

*Dipl.-Ing. Erik Eifert
Danfoss GmbH
www.danfoss-sc.de/drives*

Immer einen Schritt voraus

System-Integratoren sind Promotoren und wichtige Dienstleister in neuen Technologiefeldern. Das bedeutet, dass sie sich immer einen Schritt im Voraus über jene Entwicklungen informieren, die zum Gegenstand ihrer zukünftigen Geschäftstätigkeit werden. Selbstverständlich gilt dies auch – oder gerade – bei der sich rasend schnell entwickelnden PROFIBUS Automation Technology. Daher ist es auch für System-Integratoren vorteilhaft, bei der Gestaltung dieser weltweit erfolgreichsten Kommunikationstechnik mitzuwirken und sich frühzeitig zu informieren. Mit der Mitgliedschaft bei der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. und PROFIBUS International stehen dafür alle Türen offen.

Lesen Sie mehr über die Vorteile einer Mitgliedschaft wie z. B. Information, Promotion und Kosteneinsparungen auf der Rückseite dieses Heftes.

Wenn Sie als System-Integrator – aber natürlich auch als Anwender, OEM, Hersteller, Dienstleister oder Institut – einen Wissensvorsprung und alle sich bietenden Chancen nutzen wollen, sollten Sie sich von den vielen Vorteilen einer Mitgliedschaft überzeugen:

Besuchen Sie uns auf der SPS/IPC/DRIVES vom 25. - 27. November 2003 in Nürnberg (Halle 6, Stand 256), auf unserer Homepage www.profibus.com oder fordern Sie mehr Informationen an unter info@profibus.com.

POSITAL

FRABA

VORSPRUNG
DURCH ABSOLUTE POSITION



Absolute Drehgeber

Profibus
CANopen
DeviceNet
INTERBUS-Loop 2 /-LWL
SUCOnet
Ethernet
SSI

www.posita1.de

SPS / IPC / DRIVES
HALLE 7A · STAND 7A-307

FRABA POSITAL GmbH
Schanzenstr. 35, D-51063 Köln
Telefon +49(0)221-96213-0, Telefax +49(0)221-96213-20

Konfiguration von Feldgeräten

Mit dem feldbusunabhängigen FDT-Konzept kann der Anwender Feldgeräte einfacher administrieren, weil FDT das Ausführen unterschiedlicher gerätespezifischer Konfigurationssoftware innerhalb eines gemeinsamen Rahmenprogramms ermöglicht.

Komplexe Feldgeräte können Hunderte

von Variablen enthalten, die früher mit herstellerspezifischer Software konfiguriert werden mussten. Die Verbindung zum Feldgerät erfolgte hierbei über die lokale, serielle Schnittstelle mit Hilfe eines tragbaren Computers oder eines industrietauglichen Handhelds. Eine übersichtliche Verwaltung der Konfigurationsdaten war aufgrund der Vielzahl

von unterschiedlichen Feldgeräten fast unmöglich, insbesondere bei größeren Anlagen. Mit der dezentralen Feldbus-technik eröffneten sich jedoch neue Möglichkeiten, da die Konfiguration der Geräte nun von einem Ort aus über den Bus erfolgen konnte. Mit den leistungsfähigeren Feldbussystemen wie PROFIBUS DP, PROFIBUS PA oder Foundation Fieldbus wurden auch die Feldgeräte komplexer, und es entstanden neue Anforderungen. Die DD (Device Description) als Beschreibungssprache reichte nicht mehr aus, und so entstand die EDDL (Electronic Device Description Language), eine wesentlich komplexere Beschreibungssprache für Feldgeräte, die sowohl bei PROFIBUS PA als auch bei Foundation Fieldbus (FF) zur Konfiguration von Feldgeräten benutzt wird.

WORAN LIEGT'S, WENN MAN NUR BAHNHOF VERSTEHT?



**Industrial
Networking**



**Fiberoptic
Fieldbus Repeater**
auf der SPS/IPC/DRIVES
vom 25.-27.11.2003,
Halle 7A/Stand 430.

Wo die elektrische Signalüberwachung an ihre Grenzen stößt, ist das Chaos meist programmiert. Dass es auch anders geht, weiß man bei Hirschmann: Absolute Störsicherheit, hohe Übertragungsraten/-bandbreiten und große Reichweiten sind bei der zukunftsweisenden Lichtwellenleiter-Technologie immer und überall drin. Fiberoptic von Hirschmann – klar im Vorteil.

ans-hi-line@nt.hirschmann.de
www.hirschmann.com

Hirschmann.
The Industrial ETHERNET and CONNECTOR Company.



Den Nutzen hat der Endanwender: Er kombiniert die Frame-Applikation mit den feldgerätespezifischen DTM und erhält so eine herstellerunabhängige Engineeringkonsole zur Administration seiner Feldgeräte. Frame-Applikationen stehen entweder als Stand-Alone-Tool oder als integrierte Komponenten in den verschiedensten Prozessleitsystemen zur Verfügung.

FDT ist unabhängig vom unterlagerten Feldbus. Unterstützt werden z. B. HART, PROFIBUS DP, Foundation Fieldbus usw. Die gerätespezifischen DTM haben gegenüber der EDDL einige Vorteile: Die Bedienoberflächen der DTM können sehr spezifisch und detailliert gestaltet werden, was mit EDDL aufgrund des begrenzten Funktionsumfangs der Beschreibungssprache nicht möglich ist. Vollgraphische Elemente wie Trendkurven oder strukturierte Bedienerkonzepte vermisst man in EDDL basierten Systemen meistens, während FDT diesbezüglich keiner Beschränkung unterliegt. Die Praxis zeigt, dass mittlerweile Geräte-DTM existieren, die sehr professionell und anwenderfreundlich implementiert sind.

Funktionsweise von FDT

FDT basiert auf Microsoft COM und verwendet XML zum Datenaustausch zwischen der Frame-Applikation und dem DTM. FDT unterstützt zwei Arten von DTM: Geräte- und Kommunikations-DTM.

Der Geräte-DTM enthält die gerätespezifischen Funktionen für ein bestimmtes Feldgerät, der Kommunikations-DTM stellt die Verbindung zur eigentlichen Kommunikationskomponente her, z.B. zu einer PROFIBUS DP Master-Baugruppe.

Bild 1 veranschaulicht vereinfacht den Kommunikationsablauf für ein PROFIBUS PA Gerät vom Geräte-DTM bis zum eigentlichen Gerät am PROFIBUS PA: Der Geräte-DTM sendet an den Kommunikations-DTM z.B. einen Read_Req für eine bestimmte DP-V1-Variable mit Slot- und Index-Information. Der Kommunikations-DTM wickelt über

dem Fall das Ethernet PROFIBUS Gateway FNL von Comsoft) den DP-V1-Zugriff auf den PA-Slave (in diesem Fall ein Vega Puls 51-Füllstandsmessgerät) ab und sendet die vom PA-Slave erhaltenen Daten per XML an den Geräte-DTM zurück, welcher die Daten auswertet.

Typische Frame-Applikationen wie Pactware oder Fieldcare (von Endress+Hauser) unterstützen neben den eigentlichen Kommunikationsdiensten weitere Funktionen, z.B. das Abspeichern spezifischer Gerätedaten in einer eigenen Datenbank, einen reinitialisierbaren Gerätekatalog mit den installierten DTM, die Verwaltung von unterschiedlichen FDT-Projekten usw.

Einen anschaulichen Eindruck von FDT vermittelt beispielsweise die Verbindung von Pactware 1.4 mit dem PROFIBUS Kommunikations-DTM von Comsoft und den PROFIBUS DTM von Bürkert und Vega: Pactware stellt einen reinitialisierbaren Gerätekatalog zur Verfügung, der alle auf dem PC installierten DTM enthält.

Reinitialisierbar heißt, dass bei Installation eines neuen DTM der Gerätekatalog aktualisiert werden kann. Aus die-

sem Gerätekatalog kann im linksseitigen Tree-View-Window eine hierarchische Struktur aus Host-PC, Kommunikations-DTM und Geräte-DTM aufgebaut werden. Diese „Anlagenstruktur“ kann als Projekt mit sämtlichen zugehö-

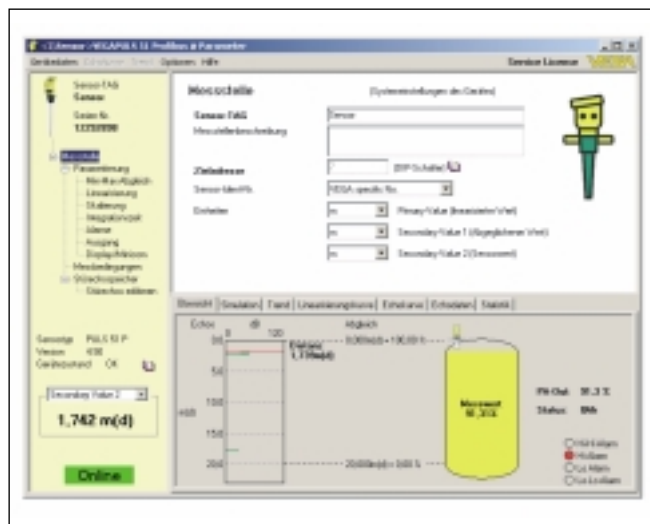


Bild 1:
Kommunikationsablauf für ein PROFIBUS PA Gerät vom Geräte-DTM bis zum eigentlichen Gerät am PROFIBUS PA

rigen Daten in die Datenbank abgespeichert werden.

Jeder DTM kann über seinen eignen Parametrierdialog konfiguriert werden. Dieses ist im Parametrierdialog des Comsoft PROFIBUS Kommunikations-DTM dargestellt: In diesem Fall werden die Busparameter für den PROFIBUS DP Master-Klasse 2 eingestellt. Die Dokumentation oder Bedienungsanleitung des DTM kann im PDF-Format geladen werden. Beim Klick auf das grüne Produktsymbol (FNL) wird automatisch, falls ein Internetzugang besteht, ein Link zur Homepage von Comsoft geöffnet.

Impressum

Dieses PROFIBUS-Journal ist eine Publikation der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe und wird durch die Anzeigen folgender Mitglieder finanziert: Balluff, Comsoft, Endress+Hauser, Fraba Posital, Harting, Hilscher, Hirschmann, Pepperl+Fuchs, Sick, Siemens, Softing, TWK-Elektronik, Wago

Herausgeber:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.,
Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe,
Fon +49 (0) 7 21 - 96 58 590, Fax +49 (0) 7 21 - 96 58 589,
germany@profibus.com
www.profibus.com

Verantwortlich:

Dr. Volker Oestreich, Geschäftsführer,
Dr. Peter Wenzel, Geschäftsführer

Redaktion:

Dipl.-Ing. Wolfgang Klinker

Projektleitung, Anzeigen:

QP Werbung, Uhlandring 18, D-72829 Engstingen,
Fon +49 (0) 71 29 - 93 01 80, Fax +49 (0) 71 29 - 93 01 84,
Projektleitung: Christoph Quattlender, Anzeigen: Birgit Fritz

Layout, Satz, Druckvorstufe:

arsvita, tom schnell, Mannesmannallee 26, D-45475 Mülheim,
Fon +49 (0) 208 - 75 96 75, Fax +49 (0) 208 - 75 96 95

Auflage: 110.000 Exemplare

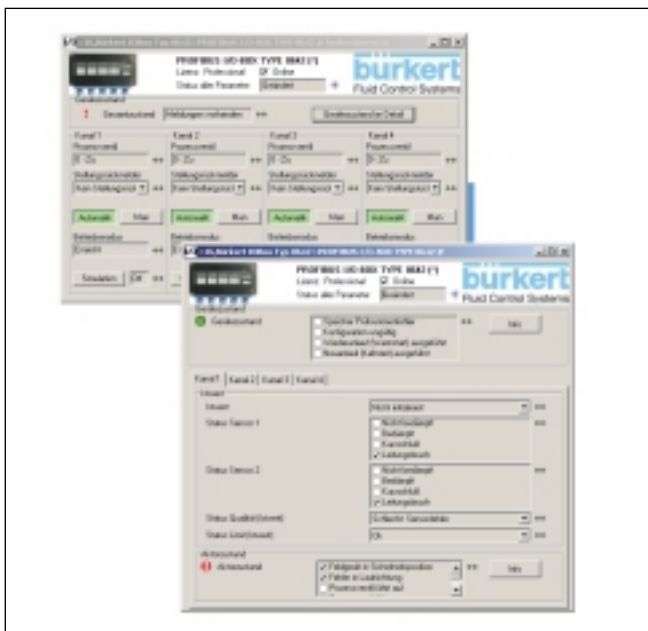


Bild 2: Parametrierdialog Comsoft PROFIBUS Kommunikations-DTM

FDT-Lösungsbaustein für bestehende Installationen

Mit dem Ethernet PROFIBUS Gateway FNL-PA von Comsoft steht ein interessanter Lösungsbaustein zur Verfügung: FNL ist in der RS-485-Variante Multimaster-fähig und kann zusätzlich in bestehende PROFIBUS-Systeme als DP-Master Klasse 2 integriert werden, ohne die eigentliche Funktionalität zu stören. In Verbindung mit dem FDT-Kommunikations-DTM kann auf diese Weise jedes bestehende PROFIBUS DP Netzwerk um die FDT-Funktionalität problemlos erweitert werden. FNL kann so immer in der Nähe der prozessnahen Komponenten installiert werden, d. h. der Anschluss an den PROFIBUS ist mit wenig Installationsaufwand verbunden. Die Verbindung zur Leitebene, und somit zur Engineering-Station mit der entsprechenden Frame-Applikation, wird über Ethernet-TCP/IP realisiert. Dieses Konzept eröffnet flexible Lösungen, da auch in räumlich weit verteilten Anlagen die Verbindung der Prozess- und Leitebene problemlos möglich wird, was für ein erfolgreiches „Asset Management“-Konzept absolute Voraussetzung ist.

Zukünftige Entwicklungen

Viele Hersteller haben mittlerweile begonnen, ihre Produkte um die FDT-Funktionalität zu erweitern. Die Frame-Applikationen werden zukünftig als Client-Server Applikation arbeiten, d. h. im Netzwerk kann von beliebig vielen Engineering-Stationen aus über FDT auf die Feldgeräte zugegriffen werden. Ein erster Interoperabilitätstest von FDT-Produkten hat bereits stattgefunden, weitere sind geplant. Da das FDT-Konzept feldbusunabhängig ist, kann man erwarten, dass auch weitere Feldbussysteme von FDT Gebrauch machen werden.

Joachim Kurpat
COMSOFT GmbH
www.comsoft.de

EDDL – Electronic Device Description Language

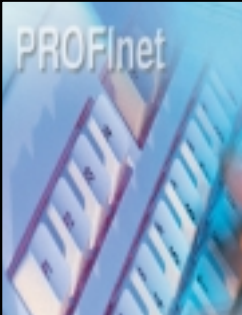
Im Oldenbourg Verlag erschien unter obigem Titel ein Fachbuch, das die Electronic Device Description Language EDDL sowohl für Anwender als auch für Hersteller von Feldgeräten ausführlich beschreibt. Hierzu tragen eine Quickstart-Einführung sowie eine systematische Darstellung von beispielhaften Geräten bei. Zusätzlich sind in dem 246 Seiten umfassenden Werk umfangreiche Beispiele von Gerätebeschreibungen und Inbetriebnahmewerkzeugen enthalten. Eine beiliegende CD-ROM komplettiert die Ausführungen.

EDDL – Electronic Device Description Language; ISBN 3-486-27034-6;
www.oldenbourg-verlag.de

Field Device Tool – FDT

Mit dem Untertitel »Die universelle Feldgerätegeneration« kennzeichnet Autor R. Simon sein im Oldenbourg Verlag erschienen Fachbuch für Entscheidungsträger und Entwickler in Unternehmen der Industrieautomation. Das Buch erläutert detailliert die für FDT wesentlichen Komponenten und Abläufe anhand eines DTM (Device Tool Manager). Im Rahmen der Einführung werden auch Begriffe wie Instanziierung, Inbetriebnahme oder Kanalbelegung diskutiert und in den FDT-Styleguide eingeführt.

Field Device Tool – FDT; ISBN 3-486-27044-3
www.oldenbourg-verlag.de






PROFNet Technologie der Zukunft

- TCP/IP- und DCOM-Standard
- Konfiguration durch Sycon®
- Leistungsfähiger 586/133 MHz Prozessor
- Integration von Feldbussen in das PROFNet Netzwerk
- Windows CE als Betriebssystem für eigene Applikationen



Hilscher GmbH
Rheinstr. 15
D-65795 Hattersheim
Phone: +49 (0) 6190/9907-0
Fax: +49 (0) 6190/9907-50
www.hilscher.com
info@hilscher.com

Wie wird PET zur Flasche?

Präzise Positionserfassung, leistungsfähige Steuerungstechnik und Flexibilität via PROFIBUS automatisieren PET-Blasmaschinen.

Seit 1969 hat sich die französische Firma ADS auf die Herstellung von Kunststoff-Flaschen spezialisiert. In den vergangenen 10 Jahren wurde eine Modellreihe von sieben Maschinen entwickelt, die zur automatischen Fertigung von PET-Fla-

schaschen verschiedener Formen und Größen durch eine flexible Steuerung in den Prozess einzugeben. Eine robuste und übersichtliche Verkabelung sowie eine solide Mechanik müssen die Verlässlichkeit der Anlagen in verschiedenen Klimazonen gewährleisten. Viele in alle Erdteile ausgelieferte Maschinen beweisen seit Jahren den Erfolg dieses Konzeptes.

*Theo W. Kessler, Geschäftsführer
TWK-CONSULT GmbH · www.twk.de*



schen unterschiedlicher Größen und Formen ausgelegt sind. Je nach Modell können Flaschen mit einem Füllvolumen von 0,2 bis 10 l hergestellt werden; der Ausstoß kann zwischen 2.000 und 8.000 Einheiten je Stunde liegen.

Alle Maschinen sind in Linearbauweise nach einem modularen Grundkonzept aufgebaut. Es werden mit PROFIBUS vernetzte S7-Steuerungen eingesetzt, die mit Winkelcodierern zur Positionserfassung, Motorfrequenzumrichtern und Heizmodulen zur programmierten Erwärmung der Vorformlinge kommunizieren. Die Winkelcodierer werden über PROFIBUS hinsichtlich Messbereich, Grenzwerten und anderen Parametern je nach den Produktionsbedingungen programmiert. Die Anschlusshaube der TWK-Winkelcodierer erfüllt die Funktion eines T-Kopplers. Sie enthält die Adresse des Teilnehmers und die Abschlusswiderstände.

Wesentliche Kriterien bei der Auslegung der Maschinen waren der Verzicht auf die Umkehrung der Vorformlinge und der Flaschen vom Einlauf bis zur Endstufe und die Fähigkeit,

Lassen Sie den Wettbewerb
hinter sich!
Setzen Sie auf Modularität!



component based
AUTOMATION

Sie wollen immer den entscheidenden Schritt voraus sein – Ihr Engineering und Ihre Prozesse kontinuierlich optimieren. Minimieren Sie die Inbetriebnahmezeiten für Ihre Anlagen – mit Component based Automation. Durch unser wegweisendes Konzept zur Modularisierung von Anlagen können komplette Anlagenteile beim Hersteller parallel entwickelt und getestet werden. Bei der Inbetriebnahme vor Ort muss dann nur noch die Maschine-Maschinen-Kommunikation grafisch projiziert werden – mit dem Engineeringtool SIMATIC® iMap. Mehr Informationen: www.siemens.de/cba

SIEMENS

E20001-F40-M110

Starke CPU-Leistung für PROFINet

Die neue Simatic Ethernet-CPU 317-2 PN/DP bietet zur kombinierten PROFIBUS DP/MPI-Schnittstelle noch eine zusätzliche Industrial-Ethernet-Schnittstelle (100-MBit/s), basierend auf dem Kommunikationsstandard PROFINet. Damit ist sie neben dem SIMATIC NET IE/PB Link und der SIMATIC WinAC PN als Proxy-fähiger Netzübergang zwischen Ethernet und PROFIBUS für Component based Automation einsetzbar. Der Liefereinsatz der PROFINet-CPU 317-2 PN/DP ist für Dezember 2003 geplant.



Die neue Simatic S7-300 CPU 317-2 PN/DP wird als Netzübergang zwischen Ethernet und PROFIBUS eingesetzt.

PROFINet ist der neue Ethernet-Standard. Für den Datenaustausch zwischen intelligenten Geräten verschiedener Hersteller setzt Siemens A&D auf PROFINet. Mit dem PROFINet-konformen Tool SIMATIC iMap werden die Kommunikationsverbindungen nicht mehr programmiert, sondern durch Ziehen von Linien komfortabel grafisch projiziert.

Siemens

www.siemens.de/cba

Hochinnovativ mit PROFIBUS Drehgebern

Absolut messende Drehgeber haben den entscheidenden Vorteil, dass sie unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer Störung einen absoluten, eindeutig zugeordneten Positionswert liefern. PROFIBUS Drehgeber haben sich dabei im europäischen Markt durchgesetzt.



PROFIBUS Drehgeber

Anwendungsschwerpunkte finden sich im Maschinenbau, der Förder- und Lagertechnik oder in der Automobilfertigung. Pepperl+Fuchs bietet deshalb Absolutwertgeber in den unterschiedlichsten Ausführungen mit integrierter Busschnittstelle mit allen gängigen Feldbussen, darunter PROFIBUS Drehgeber, die sich im europäischen Markt durchgesetzt haben. Eine breite Anwendung in Applikationen und große Anpassmöglichkeiten der Geräte durch Parametrierung an die jeweilige Anwendung macht die Drehgeber hochflexibel. Pepperl+Fuchs bietet schon seit Jahren einen bewährten PROFIBUS Drehgeber an, der jetzt überarbeitet wurde. Im neuen PROFIBUS Drehgeber wurden zusätzliche Funktionalitäten integriert, wozu u.a. Bushaube mit integrierten LED's, programmierbare Endschalter, erweiterte Skalierungsfunktionen sowie Singleturn- und Multiturn-Auflösung gehören.

Pepperl+Fuchs

www.pepperl-fuchs.com

Überspannungsschutz für Bussignale

Für Messgeräte aus den Arbeitsgebieten Durchfluss, Füllstand, Druck, Temperatur, Flüssigkeitsanalyse und Auswertegeräte sowie Verbraucheranlagen und Signalleitungen bietet die neue HAW 56x Serie von Endress+Hauser Schutz vor Überspannungen.

Diese werden nicht nur durch Gewittertätigkeit hervorgerufen. Neueste Untersuchungen zeigen, die Ursachen sind oft hausgemacht - durch Schalthandlungen mit hohen Leistungen innerhalb der Anlage. Auf die Prozessinstrumentierung abgestimmte Überspannungsschutzgeräte reduzieren Anlagenstillstände auf ein Minimum. Bei den Modulen HAW 560/562/560Z, HAW 569 und HAW 562 Z dient der Überspannungsschutz zur Sicherung von Signalleitungen von 0/4 bis 20 mA, PROFIBUS PA und PFM-Signal. Der Überspannungsschutz der Module HAW 560 und HAW 565 dient zur Sicherung von Busleitungen wie PROFIBUS DP und RS 485.



Überspannungsschutzgeräte zur Sicherung von Signalleitungen von 0/4 bis 20 mA, PROFIBUS PA sowie PFM-Signal und zur Sicherung von Busleitungen wie PROFIBUS DP und RS 485.

Endress+Hauser

www.de.endress.com

Busklemmen und PROFIsafe-Technologie

Durch die Integration der PROFIsafe-Technologie in das Beckhoff Busklemmensystem ergeben sich vielfältige Vorteile für Anwendungen im Bereich der Maschinensicherheit. Die neuen TwinSAFE Busklemmen sind PROFIsafe kompatibel und



Mit den TwinSAFE Busklemmen können sicherheitstechnische Anwendungen auf der Basis von PROFIsafe realisiert werden.

können Stand-Alone oder an einer entsprechenden Sicherheitssteuerung betrieben werden. Drei Grundfunktionen kennzeichnen die neuen TwinSAFE Busklemmen: digitale Eingangsklemmen, digitale Ausgangsklemmen und eine Verknüpfungseinheit. Damit können alle gängigen sicheren Sensoren angeschlossen werden, z. B. Not-Aus-Taster, Sicherheitsschloss, Positionsschalter, Zweihandschalter, Seilzugschalter, Lichtvorhang, Lichtschranke usw. Gleiches gilt für sichere Aktoren, z. B. Schutztürschalter mit Zuhaltung, Signalleuchte oder Servoverstärker u.a.

Beckhoff

www.beckhoff.de

Dienstleistungen für PROFINet

Mit der Verabschiedung einer Dienstleistungs-Roadmap rund um PROFINet will die Softing AG auf die technologische Bedeutung von PROFINet angemessen reagieren.

Der international aktive Hersteller von Kommunikations- und Steuerungstechnik engagiert sich bereits seit geraumer Zeit in verschiedenen Arbeitskreisen. Wie das Unternehmen mitteilte, soll das umfangreiche Know-how schon in einer frühen Phase der Nachfrage- und Marktentwicklung potentiellen Anwendern und OEMs angeboten werden, was auch der ehrgeizige Zeitplan verdeutlicht. Bisher sei im Markt hinsichtlich der Entwicklung von PROFINet-Produkten eine gewisse Zurückhaltung festzustellen gewesen. Mit Veröffentlichung der PROFINet-V3-Roadmap durch die PNO hat sich dies aber grundlegend geändert. Softing wird in der ersten Phase spezifische Dienstleistungen zum Thema offerieren. Dazu gehören ein Technologie-Workshop und weiterführende Entwicklerseminare. Des Weiteren wird Experten-Wissen zu Technologie und Applikation in Form von Beratung und kundenspezifischer Portierungsleistung beim Kunden eingebracht. Konkrete Gespräche mit Firmen laufen bereits. In der zweiten Phase wird Softing sein erfolgreiches Spektrum an Feldbus- und Steuerungsprodukten mit PROFINet-Interfaces ausrüsten. Erste Komponenten sollen Anfang 2004 verfügbar sein.



Die Fieldgate-Produkte werden mit PROFINet-Interfaces ausgerüstet.

Softing

www.softing.com

Die buskompatible Zugangsabsicherung

Der Kategorie 4– Sicherheits-Lichtvorhang C4000 Entry/Exit kann durch die bewegliche Ausblendung



Der PROFIsafe-kompatible Sicherheits-Lichtvorhang C4000 Entry/Exit verfügt über Mute-Funktionen.

von Objekten zuverlässig zwischen Mensch und Material unterscheiden. Die Entry/Exit-Überwachung ist überall dort von Vorteil, wo Material automatisch in den gefahrbringenden Bereich einer Anlage transportiert wird und gleichzeitig der Zutritt von Menschen sicher ausgeschlossen werden muss. Das System kann über PROFIsafe dezentral parametrierbar und fernüberwacht werden. Mit Reichweiten zwischen 0,5 bis 19 m bei einer Auflösung von 20 mm sowie zulässigen Objektgeschwindigkeiten bis 2 m/s erfüllt das C4000 Entry/Exit die in vielen industriellen Transportprozessen anzutreffenden Randbedingungen.

Sick

www.sick.de

„Können wir jetzt anfangen?“

Lowe & Löwe



Wenn es los geht, darf man endlich zeigen, was man kann, wie gut man das Einstudierte beherrscht. Ob auf der Bühne oder in Automatisierungsprojekten. Endress+Hauser – seit 50 Jahren bereits erfolgreich in der Feldinstrumentierung – hat sich konsequent zum Anbieter von Gesamtlösungen in der Prozessautomation entwickelt. Heute stellen wir Anwendern aller Industriebereiche neben einer Vielfalt an Prozessmessgeräten auch unsere Kompetenz in den Bereichen Planung und Engineering, Projektmanagement, Inbetriebnahme und Instandhaltung zur Verfügung. Wann dürfen wir Ihnen zeigen, was wir können? – Rufen Sie uns einfach an!

Endress+Hauser: Lösungen und Systeme für die Prozessautomatisierung! www.de.endress.com

Fax (Vanity) 0800 - EHFAXEN oder 0800 - 34 32 936

Telefon (Vanity) 0800 - EHVERTRIEB oder 0800 - 34 83 787

50
Years of KnowHow
1953-2003

Alles aus einer Hand

- Weltweit breitetes Angebot an Messgeräten für die Prozessautomatisierung
- 50 Jahre Kontinuität
- Starke internationale Präsenz
- Eigenständig und unabhängig
- Planung, Engineering, Projektmanagement, Inbetriebnahme und Instandhaltung

Endress + Hauser

The Power of Know How



Open Solutions for the World of Automation



WILLKOMMEN BEI PROFIBUS

auf der
**SPS/IPC/DRIVES/
2003**



**Besuchen Sie den
PROFIBUS Gemeinschaftsstand
in Halle 6, Stand 256**

und informieren Sie sich vor Ort – es lohnt sich.
Bringen Sie den Info-Coupon mit.
Es erwartet Sie eine kleine Überraschung.

Informieren und beraten Sie mich persönlich über
PROFIBUS, PROFIdrive, PROFIsafe, PROFINet und
die Vorteile einer Mitgliedschaft in der PROFIBUS
Nutzerorganisation e.V.. Bei Abgabe dieses Coupons
erhalte ich ein Präsent.

**SPS/IPC/DRIVES/
Nürnberg, 25. - 27.11.2003**

Halle 6, Stand 256



INFO - COUPON

Überzeugen Sie sich von den vielen Vorteilen der Mitgliedschaft

INFORMATION

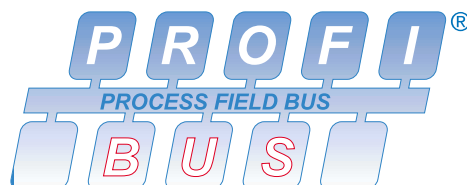
- Frühzeitige Informationen über Entwicklungen, Innovationen, Trends aus erster Hand
- Freier Zugang zu Dokumenten über die PROFIBUS-Website
- Teilnahme an Marketing- und Technik-Arbeitskreisen
- Zugriff auf PROFIBUS-Interessenten-Datenbank
- Zugriff auf PROFIBUS-Vorlagen für eigene Präsentationen

PROMOTION

- Aufnahme in internationale Mitgliederliste mit Link zur eigenen Homepage
- Aufnahme von Produkten und Dienstleistungen in den PROFIBUS Online Product Guide
- Kostengünstige Teilnahme an Gemeinschaftsständen, wie z.B. Hannover Messe/Interkama; Achema; SPS/IPC/DRIVES
- Nutzung der Werbe- und PR-Medien von PROFIBUS, z.B. PROFIBUS Journal, PROFInews und www.profibus.com
- Schaffung neuer Kundenkontakte durch eigene Präsentationen in PROFIBUS-Workshops, -Seminaren und Roadshows

KOSTENVORTEILE

- 20% Rabatt auf Seminare und Workshops
- 25% Rabatt auf Ausbildungen bei PROFIBUS Competence Centers
- 25% Rabatt auf PROFIBUS Web Based Training
- 50% auf PROFIBUS-Dokumentationen und -Bücher
- Kostenlose Downloads von Spezifikationen von der Website
- Vorzugs-Konditionen bei der Registrierung und Zertifizierung eigener Produkte



PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe
Phone +49 (0) 721 · 9658590, Fax +49 (0) 721 · 9658589
germany@profibus.com, www.profibus.com