

I-PC mit Profinet onboard



Schnittstelle mit Drei-Port-Switch ermöglicht einfache Einbindung

Profinet hat sich als Echtzeit-Ethernet-Standard für industrielle Anwendungen etabliert. Mit einer Onboard-Profinet-Schnittstelle finden Industrie-PC Anschluss an den Standard und können als Profinet-Controller mit Software-SPS oder C/C++ Programmen sowie als Visualisierungsstation genutzt werden – ohne dass ein wertvoller Steckplatz für einen Kommunikationsprozessor belegt wird.

■ Elske Meyer

Industrie-PC werden zum Messen, Steuern und Regeln sowie für Visualisierungs- und Kommunikationsaufgaben eingesetzt. Sie müssen in moderne Automatisierungs- und IT-Netzwerke eingebunden sein, um einen lückenlosen unternehmensweiten Informationsfluss herzustellen. Gleichzeitig soll die PC-basierte Lösung möglichst kompakt sein, um die Stellfläche von Maschinen oder die Anzahl an Schaltschränken zu reduzieren.

Profinet hat sich in der Industrie inzwischen als Echtzeit-Ethernet-Standard etabliert, der eine durchgängige horizontale und vertikale Kommunikation in einem Unternehmen ermöglicht. Dabei wird unterschieden zwischen Profinet mit Realtime (RT) und Isochronous Realtime (IRT). Profinet mit RT deckt etwa 90 Prozent der Anwendungen in der Fertigungsautomatisierung ab. IRT ist ein Muss für Motion-Control-Anwendungen wie beispielsweise Positionieraufgaben, bei denen eine Steuerung bestimmte Antriebsfunktionen in mehreren Antrieben synchron auslösen soll. Eine IRT-fähige Steuerung stellt dabei den Taktgeber für die deterministische zyklische Profinet-Kommunikation dar. IRT-fähige Automatisierungskomponenten garantieren außerdem gegenüber RT um zirca 30 Prozent verkürzte Durchlaufzeiten in Anlagenstrukturen mit Linienverschaltung von vielen Teilnehmern (mehr als 20 Devices) und kleiner Aktualisierungszeit ($\leq 1\text{ms}$). Darüber hinaus kann mit IRT

dasselbe Netzwerk für Prozessdaten und Standard-Ethernetdaten (beispielsweise VoIP) ohne Beeinflussung der Prozessdatenkommunikation genutzt werden.

Bisher gibt es zwei Möglichkeiten, Industrie-PC an Profinet-Netzwerke anzuschließen: Zum einen über die Standard-Ethernetschnittstelle mit Hilfe externer profinet-fähiger Switches, die zusätzlichen Platz im Schaltschrank belegen. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung einer PC-Steckkarte für Profinet wie beispielsweise der Kommunikationsprozessor CP 1616 mit integriertem Switch. Dadurch wird im Industrie-PC allerdings ein wertvoller Steckplatz belegt, der nicht mehr für andere Karten genutzt werden kann. Das hat möglicherweise zur Folge, dass ein größeres IPC-Modell gewählt werden muss, um beispielsweise Messkarten oder Ein-/Ausgabekarten unterzubringen.

Kompakter mit Onboard-Schnittstelle

Zusätzlich zu den beiden integrierten GBit-Ethernet-Schnittstellen bieten Sematic PC optional nun auch eine Profinet-Schnittstelle mit drei Ports onboard – auch in der Bauform „Embedded Industrie-PC“, dort aber in Kombination mit nur einer Ethernet-Schnittstelle. Alle Steckplätze des IPC stehen damit für andere Karten zur Verfügung. Bei den sehr kompakten Embedded-IPC macht sich das besonders bemerkbar, weil hier zusätzliche PC-Karten über Erweiterungsrahmen integriert werden und diese das Volumen der Geräte erhöhen würden. Alternativ zur Profinet-Version sind die Geräte weiterhin auch mit Profibus-Schnittstelle onboard erhältlich.

Die Profinet-Schnittstelle mit IRT-Funktion basiert auf der „intelligenten“ Controllerarchitektur ERTEC 400 (En-

hanced Real-Time Ethernet Controller) mit 32-Bit-Mikroprozessor und integriertem Realtime-Switch. Dieser Controller wickelt die gesamte Kommunikation selbständig ab, vermindert damit die Auslastung des PC-Prozessors und unterstützt so die gesamte Systemperformance der PC-basierten Automatisierungslösung.

Der integrierte Switch mit IRT-Funktion ermöglicht den Aufbau kostengünstiger Linientopologien sowie von Baumtopologien ohne Verwendung externer Switches. Zwei Ports werden dabei typischerweise zur Einbindung des IPC in die Linie genutzt. An den dritten Port lässt sich jederzeit ein Programmiergerät anschließen, beispielsweise zu Servicezwecken. Vom Programmiergerät aus können dann alle am Netz angeschlossenen Geräte erreicht werden. Ohne den dritten Port müsste ein Servicetechniker temporär einen externen Switch einbinden und ein Kabel vom IPC umstecken. Bei der Erweiterung einer Anlage lassen sich über den freien dritten Port auch weitere Feldgeräte oder Antriebe einfach in das bestehende Netzwerk einbinden.

Schnelle Echtzeit- und IT-Kommunikation gleichzeitig

Profinet- und IT-Kommunikation wie beispielsweise TCP/IP können gleichzeitig auf einer Leitung übertragen werden. Das vereinfacht Netzwerkstruktur und -administration und reduziert den Verkabelungsaufwand. Die IRT-Funktion der Schnittstelle ermöglicht die Bandbreitenreservierung mit eigenen Zeitslots für die Realtime-Kommunikation, sodass kurze Reaktionszeiten gewährleistet sind. Dazu wird das Kommunikationszeitfenster (Zyklus) aufgeteilt in ein IRT-Intervall für die Übertragung der zeitkritischen Prozessdaten und in einen Teil für die RT- und

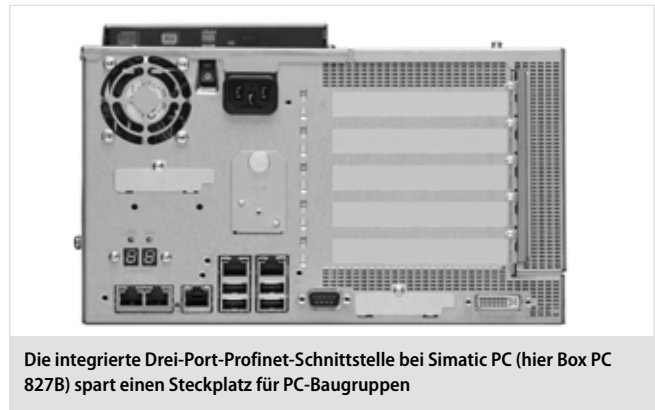
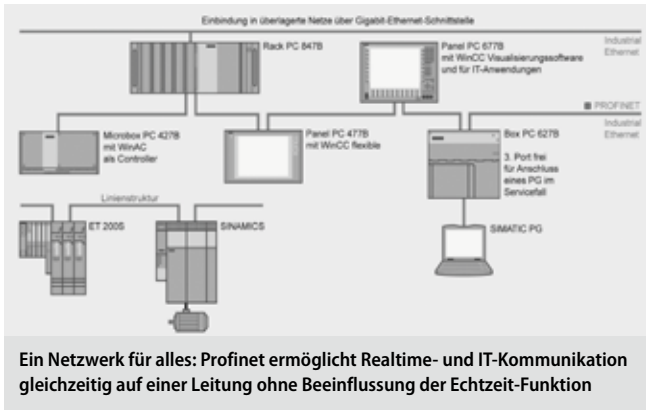
AUTOR

Elske Meyer

ist Leiterin Marketing Services Industrial PC bei Siemens in Fürth

T +49/911/750-0

karin.kaljumae@siemens.com



die TCP/IP-Kommunikation. So wird mit IRT eine Zykluszeit von unter 1 ms bei einer Jittergenauigkeit von weniger als 1 µs erreicht.

Die Software-SPS Simatic WinAC RTX 2008 unterstützt die integrierte Profinet-Schnittstelle. Sie kann in Steuerungsanwendungen zur Anbindung dezentraler Peripherie und Antriebe sowie zur Kommunikation zu anderen Controllern und zu überlagerten Systemen eingesetzt werden. Die Software-SPS läuft auf einer Echtzeit-Erweiterung für Windows XP Professional oder Windows XP Embedded und arbeitet damit unabhängig von Windows. Der Vorteil dieser Steuerungslösung: Obwohl Windows selbst kein Echtzeitbetriebssystem ist, laufen Software-SPS und Profinet-Kommunikation mit Deterministik und harter Echtzeit. In diesem Einsatzbeispiel steht der Profinet-Controller ERTEC 400 ausschließlich für die Software-SPS zur Verfügung und übernimmt die RT- und IRT-Kommunikation zu den Feldgeräten, zu anderen Steuerungen und zu überlagerten Systemen.

IPC als Visualisierungsstation

Die Onboard-Profinet-Schnittstelle kann auch als zusätzliche Standard-Windows-



Schnittstelle über den integrierten Switch genutzt werden, beispielsweise für TCP/IP-Kommunikation oder zur Verwendung mit der Visualisierungssoftware Simatic WinCC flexible. Um über den eingebauten Profinet-Controller Ertec 400 die Verbindung zum Ethernet herzustellen, lässt sich ein spezieller Treiber einsetzen. Dieser NDIS-Treiber (Network Driver Interface Specification) wird bei allen IPC in der Profinet-Variante mitgeliefert. Der Anwender installiert ihn bei Bedarf. Die Bedien- und Beobachtungsapplikation mit WinCC oder WinCC flexible hat dann im RT-Betrieb Verbindung zu allen am Bus angeschlossenen Geräten.

Häufig soll der IPC mehrere Aufgaben innerhalb der Automatisierungslösung übernehmen. Eine typische Kombination ist die Verbindung von Steuern und Bedienen sowie Beobachten auf einem IPC. Für eine lokale HMI-Funktion kommuniziert die Visualisierungssoftware WinCC respektive WinCC flexible per Softbus mit der Software-SPS WinAC, um die Prozessdaten darzustellen und Bedieneingaben zu ermöglichen. Die Kommunikation zu anderen am Bussystem angeschlossenen Geräten erfolgt in diesem Fall ausschließlich über die Software-SPS, die über die Onboard-Profinet-Schnittstelle des IPC den Datenaustausch übernimmt. Soll die Visualisierungssoftware auch direkten Zugriff auf das Profinet-Netzwerk bekommen, wird eine der integrierten Standard-Ethernet-Schnittstellen des IPC mit einem der drei Ports der Onboard-Profinet-Schnittstelle verbunden.

Viele IPC-Anwendungen werden in C/C++ oder C# geschrieben und laufen auf Windows, Linux oder einem Echtzeitbetriebssystem wie RMOS3. Auch diese Anwendungen können die Onboard-Profinet-Schnittstelle der IPC mit dem integrierten Switch nutzen. Für Windows, RMOS3 und Linux kann jeder Anwender selbst mit Hilfe des Development Kit

DK1616 PN IO den entsprechenden Treiber erstellen.

In den Ethernet-Controller ERTEC ist das Link Layer Discovery Protocol (LLDP) integriert. Ein Standard-PC ist im Engineering-Werkzeug Step7 für die Projektierung der Netzwerktopologie nicht als Bus Teilnehmer zu erkennen. Die Industrie-PC mit integrierter Profinet-Schnittstelle dagegen geben über LLDP ihre Identität und Eigenschaften bekannt und werden von Step7 erkannt. So kann die gesamte Netzwerktopologie im Automatisierungsverbund einschließlich der Industrie-PC mit integrierter Profinet-Schnittstelle in Step7 projiziert werden. Das reduziert den Engineering- und Einarbeitungsaufwand. Alternativ zu Step7 lässt sich die Netzwerktopologie auch mit dem Softwaretool NCM-PC projektieren.

EMV-gerechte, robuste Industriestecker für den Standard-Anschluss RJ 45 in Verbindung mit einer Kabelzugentlastung sorgen dafür, dass sich Steckverbindungen auch bei Vibrationen nicht lösen und vermeiden damit Unterbrechungen des Betriebs und Aufwand für Fehlersuche und -beseitigung. Zur einfachen und schnellen Konfektionierung der Kabel direkt vor Ort kann FastConnect genutzt werden. Zwei Status-LEDs an jedem Port sowie eine Profinet-Sammelfehler-LED unterstützen Inbetriebnahme und Fehlerdiagnose.

Zusammenfassung

Die Onboard-Schnittstellen sparen einen Steckplatz, der damit für andere Karten genutzt werden kann. Den Evaluierungsaufwand beim Anwender senken Systemtests, die der Hersteller bereits für Software-SPS durchgeführt hat. Die integrierte Switch-Funktionalität lässt viele Topologien zu und reduziert die Kosten. ■

Weiterführende Infos auf www.AuD24.net

more@click ADK89109