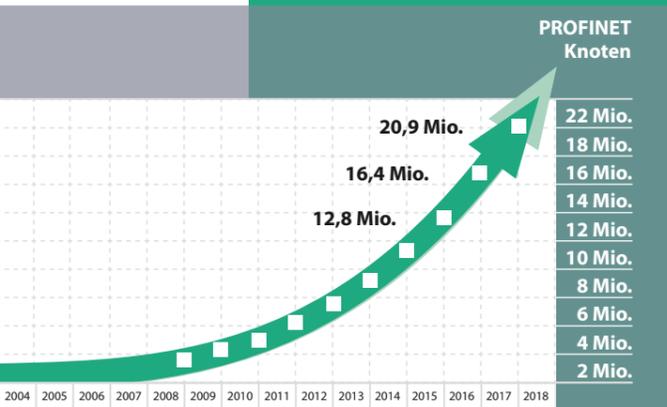


PROFINET Technologie

Der einfache Weg zu PROFINET

Merkmale von PROFINET

PROFINET ist der offene, herstellerübergreifende Industrial Ethernet Standard für die Fertigungs- und Prozessautomatisierung.



Sie möchten ...

- › ebenfalls am Erfolg von PROFINET teilhaben?
- › Ihre Automatisierungsgeräte mit PROFINET-Schnittstellen ausstatten?
- › sich darüber informieren, wie einfach PROFINET in Ihre Produkte integrierbar ist?

Alle dazu notwendigen Informationen finden Sie nachfolgend in dieser Broschüre.

PROFINET ...

- › lässt durchgängige Kommunikation von der Unternehmensleitungsebene bis zur Feldebene zu.
- › bietet skalierbare Real-Time-Kommunikation bis hin zu taktischem Motion Control.
- › integriert Sicherheitstechnik zum Schutz von Mensch, Maschine und Umwelt (Safety).
- › schützt Anlagen vor unerlaubtem Zugriff (Security).
- › bietet detaillierte und aussagefähige Diagnose.
- › ermöglicht flexible Topologien mit Stern- und Linien-Strukturen bei Einsatz von Automatisierungsgeräten mit integriertem Mehrport-Switch.
- › unterstützt verschiedene Übertragungsmedien wie Kupfer, LWL, Wireless.

PROFINET ist zukunftssicher ...

- › durch Nutzung von Time Sensitive Networking (TSN) als zusätzliche Ethernet-Technologie.
- › aufgrund der Integration von OPC UA für eine Abbildung von Daten zu IT-Diensten und für die Controller-Kommunikation.
- › durch Ergänzung von Funktionen für Security, Semantics und weiteren Anforderungen für Industrie 4.0.
- › und bietet einen einfachen Migrationspfad.

Mit diesen Funktionen erfüllt PROFINET alle Anforderungen für den Einsatz von Ethernet in der industriellen Automatisierung heute und morgen.



Karsten Schneider
Chairman PROFIBUS & PROFINET International (PI)
Vorstandsvorsitzender der PROFIBUS Nutzerorganisation

„Weltweit stehen hinter PROFIBUS & PROFINET International (PI) bald 1.700 Mitgliedsfirmen. Mit mehr als 20 Millionen installierten Geräten Ende 2017 hat sich PROFINET als der führende Industrial Ethernet Standard am Markt etabliert. Durch Trends wie Industrie 4.0 oder das Industrial Internet of Things wird PROFINET weiter an Bedeutung gewinnen; und mit neuen Technologien wie z. B. TSN noch leistungsfähiger. Für Gerätehersteller stellen sich heute viele Fragen zum Einsatz von PROFINET. Durch unsere Technologie-Anbieter sowie Kompetenzzentren bieten wir eine durchgängige Unterstützung von der Beratungsleistung über die Hardware- und Firmwareintegration bis hin zur Zertifizierung an. Vielfältige Optionen einsatzfertiger PROFINET-Basistechnologie ermöglicht allen Unternehmen eine sehr einfache sowie kosten- und zeiteffiziente Implementierung von PROFINET.“

Unsere Gemeinschaft

PROFIBUS & PROFINET International (PI) als industrieller Verband fördert die Verbreitung und Weiterentwicklung von PROFIBUS und PROFINET und bietet weltweit Unterstützung an.

Mit ca. 25 regionalen PI-Vertretungen auf allen Weltmärkten und etwa 1.700 internationalen Mitgliedsunternehmen ist PI die größte Interessengemeinschaft für industrielle Kommunikation. Sie deckt alle Schlüsselmärkte der industriellen Automatisierung ab, von der Fertigungsautomatisierung über die Prozessautomatisierung bis hin zu Motion Control und sicherheitsgerichteten Anwendungen.

Einen Überblick über die Produktvielfalt und die starke Position unserer Technologien im Markt ermöglicht der PI Product Finder auf der PI-Webseite mit ca. 4.000 eingetragenen Produkten (www.profibus.com/productfinder).

Bei der konkreten Produktentwicklung unterstützen wir Sie mit Spezifikationen sowie technischem Support. Sie sind auf dem neuesten Stand der Technik, verkürzen Entwicklungszyklen und Time-to-Market. Sie können Ihre Innovationen gemäß internationalen Standards zertifizieren lassen.

Inhalte

Die vorliegende Broschüre konzentriert sich hierbei auf die Entwicklung und Integration von PROFINET-Produkten.

Lesen Sie auf den kommenden Seiten mehr über folgende Inhalte:

INHALTSVERZEICHNIS

PROFINET		Technologielieferanten			
PROFINET Merkmale	02	AIT	16	Phoenix Contact	34
Produktentstehungszyklus	04	Analog Devices	18	Port	36
Realisierungsmöglichkeiten	08	Deuschmann	20	profichip	38
Kompetenzmatrix	15	Esyse	22	Renasas	40
Notizen	50	Hilscher	24	Schildknecht	42
		HMS	26	Siemens	44
		ifak	28	Softing	46
		Kunbus	30	TMG TE	48
		Molex	32		

Produktentstehungszyklus

Beratung | Implementierung

Jede Geräteentwicklung unterliegt einem Produktentstehungszyklus.

Wie dieser Prozess bei PROFINET aussehen kann, ist in der folgenden Darstellung gezeigt. Beginnend mit der Beratung werden im weiteren Verlauf Möglichkeiten der Implementierung genannt, die Zertifizierung erklärt und das Angebot an Service & Support dargestellt.

Zu Beginn der Integration einer industriellen Kommunikationsschnittstelle in ein Automatisierungsgerät steht das Sammeln von Informationen über die Funktionsweise der industriellen Netzwerke und die Einarbeitung in die Thematik. PI selbst sowie auch einige Mitgliedsunternehmen bieten Ihnen dazu ein umfangreiches Informationsangebot an. Zum Kennenlernen von PROFINET stehen Ihnen Beratung durch verschiedene PI Competence Center (PICCs), Anbieter, Bücher, Broschüren, Seminare und Workshops zur Verfügung.

Eine individuelle Beratung unterstützt Sie als Hersteller in jeder Phase der Einführung. Typische Fragen sind: Welche Vorteile hat PROFINET für meine Produkte? Welche Funktionen müssen für das spezielle Automatisierungsgerät implementiert werden? Welche Technologien stehen für die Implementierung von PROFINET zur Verfügung und schließlich: Welche Unterstützung gibt es bei der Umsetzung?

Spezielle Trainings richten sich an Entwickler und Produktmanager der Gerätehersteller, die einen schnellen und fundierten Einstieg in die PROFINET-Technologie suchen. Dabei wird unter anderem auf folgende Inhalte eingegangen (www.profibus.com/pnws):

Grundlagen der Datenübertragung mit Industrial Ethernet
 PROFINET-Basics
 PROFINET-Feldgerätemodell und -Kommunikationsmodell
 Entwicklungspakete zur Herstellung von PROFINET-Automatisierungsgeräten

- › Engineering
 - › Gerätebeschreibungs-Datei (GSD-Datei)
 - › Erläuterungen zu den Conformance Classes
 - › Security-Maßnahmen
 - › Profile
- Bei einigen der Trainings erhält der Teilnehmer ein Zertifikat.

Jede Entwicklung führt schneller zum Ziel, „wenn das Rad nicht neu erfunden werden muss“. Um PROFINET schnell und effizient in die Automatisierungsgeräte zu bringen, stehen Ihnen die Kompetenzen der PI-Mitglieder zu folgenden Themen zu Verfügung:

- › Implementierungsmethodik
- › Hardware-/Software-Design
- › Entwicklungsumgebung
- › GSD-Datei

Beratung

Implementierung Wege zur Implementierung

Je nach benötigter Funktionalität (Conformance Class) gilt es die für den jeweiligen Einzelfall am besten geeignete Art der Implementierung auszuwählen. Daneben spielen auch die zur Verfügung stehende Entwicklungskapazität, das im Unternehmen vorhandene Know-how sowie die zu erwartenden Herstellkosten der Schnittstelle und das Time-to-Market eine große Rolle. Ebenso gilt es zu bedenken, ob eine reine PROFINET-Schnittstelle oder eine universelle Schnittstelle realisiert werden soll, die auch für die Kommunikation über PROFIBUS geeignet ist. Die in dieser Broschüre genannten Unternehmen haben langjährige Erfahrungen bei der Konzeption von Kommunikationsschnittstellen und unterstützen Sie beim Finden der optimalen Lösung (siehe Seite 15: Kompetenzmatrix sowie Seiten 16-49: Unternehmensdarstellungen).

Entwicklungsumgebung

Für nahezu jede Implementierungsmethodik stehen Ihnen verschiedene Starterkits und Evaluation Boards zur Verfügung. Diese Komplettsätze ermöglichen einen schnellen Einstieg in die Entwicklungsthematik und beinhalten oftmals auch eine komplette Entwicklungsumgebung. Besonders hilfreich sind die enthaltenen Beispielprogramme, Blockschaltbilder und Beispielschaltungen. Die Entwicklungspakete enthalten zudem den zertifizierungsfähigen PROFINET-Stack des entsprechenden Anbieters sowie eine detaillierte Dokumentation.

Möglichkeiten der Implementierung

Vorgehensweise und Aufwand beim Hard- und Software-Design hängen stark von der gewählten Implementierungsmethodik ab. Dabei können Sie die Entwicklungsarbeiten entweder komplett als Eigenentwicklung oder in Zusammenarbeit mit einem Entwicklungs- oder Technologiepartner durchführen. Eine Eigenentwicklung erfordert fundiertes PROFINET Know-how sowie eigene Hard- und Software-Entwicklungsressourcen. Zur Entlastung der unternehmenseigenen Entwicklungsressourcen bieten die PI-Mitgliedsfirmen komplette Entwicklungspakete, einbaufertige PROFINET-Kommunikationsmodule sowie vielfältige Entwicklungsdienstleistungen an, die Sie als Gerätehersteller von der Konzeption über die Hard- und Software-Entwicklung bis hin zur Zertifizierung bedarfsgerecht unterstützen.

Gerätebeschreibungs-Datei (GSD)

Um eine Automatisierungsanlage schnell und einfach zu projektieren, müssen die Hersteller von Automatisierungsgeräten eine PROFINET-Gerätebeschreibungs-Datei zur Verfügung stellen. Diese sogenannte „General Station Description-Datei“ (GSD-Datei) enthält alle zur Projektierung eines Gerätes notwendigen Informationen. Bei PROFINET sind die GSD-Dateien XML-basiert und ermöglichen mehrere Produktvarianten und verschiedene Sprachen in einer Datei zu erfassen. Die Entwicklungspartner unterstützen auch bei der Erstellung der GSD.

Implementierung



Zertifizierung | Support & Service

PROFINET kommuniziert in industriellen Anlagen auf Basis der Standards IEC 61158 und 61784. Für Safety-Baugruppen/-Geräte gelten darüber hinaus die Standards IEC 62061 / ISO 13849-1. Um die Interoperabilität und die Konformität der Automatisierungsgeräte unterschiedlicher Hersteller zu gewährleisten, ist bei PROFINET die Geräte-Zertifizierung durch ein akkreditiertes Testlabor (PITL) verpflichtend. Dadurch wird sowohl Endkunden eine hohe Anlagenverfügbarkeit garantiert als auch das Risiko kostenintensiver Serviceeinsätze für Sie als Gerätehersteller deutlich reduziert.

Bei der Zertifizierung wird überprüft, ob Automatisierungsgeräte den Standards entsprechen, wodurch ein fehlerfreies Zusammenspiel der Automatisierungsgeräte in einer Automatisierungsanlage gewährleistet wird.

Auch wenn jedes PROFINET-Gerät zertifiziert werden muss, variiert der Aufwand für eine erfolgreiche Zertifizierung je nach eingesetzter Technologie. Bei Verwendung vorzertifizierter Technologien müssen Sie sich als Gerätehersteller nicht mit allen Details der PROFINET-Norm vertraut machen und das Risiko, dass während des Tests Fehler auftreten, reduziert sich deutlich. Es lohnt sich daher, bereits im Vorfeld das Thema Zertifizierung bei der Entscheidung für eine Technologie zu berücksichtigen.

Ablauf der Zertifizierung

Die Zertifizierung ist für Sie als Hersteller denkbar einfach: Das fertig entwickelte PROFINET-Gerät wird von einem akkreditierten Testlabor geprüft. Nach erfolgreichem Test können Sie als Hersteller auf Basis des Prüfberichtes ein Zertifikat bei der PI beantragen.

Zu den für die PROFINET-Zertifizierung notwendigen Tests zählen unter anderem:

- › Hardwaretests
- › Belastungstests
- › Test der Zustandsmaschinen
- › Reaktionen bei Fehlern
- › Verhalten im Verbund
- › Alarmtests
- › Prüfung der GSD-Datei
- › Security Level Tests

Zertifizierung

Zertifizierung

Besonders einfach wird die Zertifizierung, wenn man auf vorzertifizierte Technologien zurückgreift. Hier stellt der Technologielieferant die Konformität zum PROFINET Standard sicher und die Aufwendungen für den Zertifizierungstest können dadurch nochmals deutlich reduziert werden.

Zur Vorbereitung können die größtenteils automatisierten Tests mit Hilfe des für PI Mitglieder kostenlosen Testbundles (www.profibus.com/pniotb) vorab durchgeführt werden.

Nähere Informationen hierzu finden Sie unter:

- › www.profibus.com/certification

Erfahrene Ansprechpartner stehen zur Betreuung während der gesamten Zertifizierung zur Verfügung. Sie geben auch schon im Vorfeld Tipps und unterstützen Sie bei Ihren Fragen. Weltweit stehen für PROFINET aktuell acht Testlabore zur Verfügung. Nähere Informationen hierzu finden Sie unter:

- › www.profibus.com/pitl

Support & Service

Derzeit gibt es weltweit mehr als 50 akkreditierte PI Competence Center (PICCs), die Ihnen bei technischen Fragen zur Verfügung stehen. Das Angebot umfasst hier ein umfangreiches Dienstleistungsspektrum für Gerätehersteller und Anwender während aller Lebenszyklusphasen des Produktes.

Die Qualität der PICCs wird durch ein „Quality of Service (QoS) Agreement“ garantiert. Regelmäßige Treffen stellen außerdem einen einheitlich hohen Ausbildungs- und Kenntnisstand der Mitarbeiter, Know-how-Transfer und natürlich auch Erfahrungsaustausch sicher.

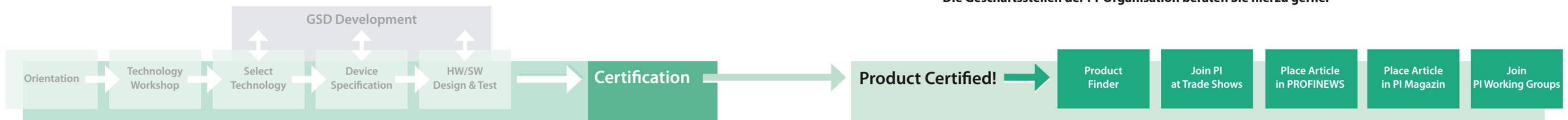
Eine Liste aller akkreditierten PICCs finden Sie unter:

- › www.profinet.com/picc

Die PI Organisationen unterstützen bei der Vermarktung der Geräte durch:

- › Eintrag im Produktkatalog
- › Präsentation auf den Gemeinschaftsständen bei Messen
- › Veröffentlichungen im PI-Newsletter oder Anzeigen

Die Geschäftsstellen der PI-Organisation beraten Sie hierzu gerne.



Realisierungsmöglichkeiten

Echtzeitanforderung | Conformance Classes

Den Geräteherstellern, die ein Automatisierungsgerät mit einer PROFINET-Schnittstelle ausrüsten wollen, stehen verschiedene Möglichkeiten bei der Schnittstellenrealisierung zur Verfügung. Vor der Entscheidung für eine bestimmte Realisierungsmethode ist es wichtig, dass Sie zunächst festlegen, welchen Funktionsumfang das PROFINET Automatisierungsgerät unterstützen soll:

- › Eigenentwicklung oder Partnerschaft
- › Echtzeitanforderung
- › Geräteklassifizierung
- › anhand der Kriterien Know-how und
- › Realisierungsmöglichkeiten
- › Entwicklungsmethode
- › Time-to-Market

Im Folgenden wird näher auf die technischen und kommerziellen Entscheidungskriterien eingegangen.

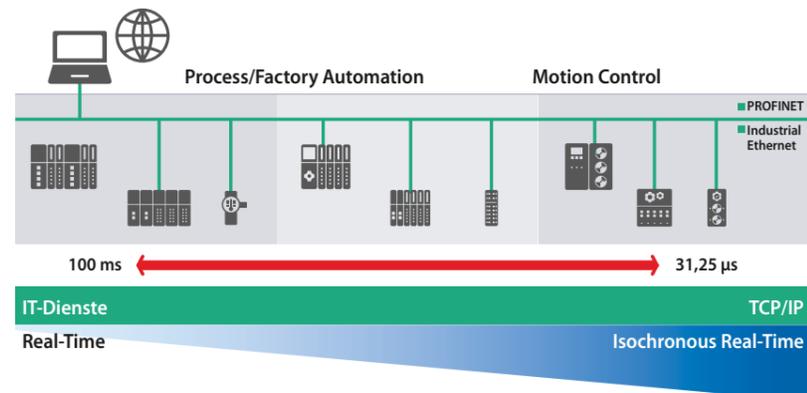
PROFINET-Automatisierungsgeräte kommunizieren unter Ausnutzung des IEEE 802.3-Standards problemlos sowohl miteinander als auch mit anderen Standard-Ethernet-Geräten. Sind sehr hohe Anforderungen an Echtzeit einzuhalten, bietet PROFINET entsprechende Mechanismen, die sowohl Standard- als auch Echtzeitkommunikation parallel ermöglichen. Kommunikation mit PROFINET ist daher über drei aufeinander aufbauenden Leistungsstufen skalierbar:

- › Die Übertragung von Engineering- und **zeitunkritischen Daten** erfolgt über TCP/IP. Diese Standardkommunikation ist zwischen allen Automatisierungsgeräten möglich.
- › Für die Übertragung von **Prozessdaten** steht der Echtzeitkanal Real-Time (RT) zur Verfügung.
- › Für **taktsynchrone Anwendungen** wie Motion Control wird die Isochrone Real-Time-Kommunikation (IRT) genutzt, die bei einer Taktrate von kleiner 1 ms eine Jitter-Genauigkeit von 1 μ s und weniger ermöglicht.

IRT basiert auf Hardwareunterstützung im Gerät. Hierfür stehen spezielle ASICs, Mikrocontroller und FPGAs zur Verfügung. Switch-ASICs ohne IRT-Hardware-Unterstützung sind lediglich für die Realisierung eines RT-fähigen Automatisierungsgerätes geeignet.

Auf Basis von Standard Ethernet Komponenten ist eine Entwicklung von Geräten mit RT Kommunikation einfach möglich.

PROFINET ist für alle Bereiche der industriellen Automatisierungstechnik ausgelegt:



Conformance Classes Um den unterschiedlichen Anforderungen der Automatisierungsanlagen gerecht zu werden, wurden bei PROFINET drei aufeinander aufbauende Conformance Classes mit einem jeweils für den typischen Anwendungsbereich abgestimmten Funktionsumfang definiert. Für Gerätehersteller ist es notwendig, sich vor der Realisierung der PROFINET-Geräteschnittstelle Gedanken über die angestrebte Conformance Class zu machen, da die Art der Schnittstellenimplementierung Einfluss auf die erreichbare Conformance Class hat.

Nachfolgend sind nur die wesentlichen Funktionen der drei Conformance Classes und deren spezifischen Vorteile beschrieben:

CC-A: Nutzung der Infrastruktur eines bestehenden Ethernet-Netzwerkes inklusive Integration der PROFINET-Basisfunktionalität. Alle IT-Services können uneingeschränkt eingesetzt werden. Typische Anwendungen findet man beispielsweise in der Gebäudeautomation oder der Prozessautomatisierung.

CC-B: Zusätzlich zur CC-A ermöglicht der Funktionsumfang der CC-B einen einfachen und komfortablen Gerätetausch ohne Engineeringtool. Darüber hinaus unterstützt SNMP die erweiterte Geräte-Diagnose der Netzwerk-Funktionen, wie z. B. Port-Statusmeldungen. Zur Erhöhung der Verfügbarkeit ist ein der Performance angepasstes Medienredundanz-Protokoll optional möglich. Alle IT-Services können uneingeschränkt eingesetzt werden. Typische Anwendungen findet man beispielsweise in Automatisierungsanlagen mit überlagerter Maschinensteuerung mit einem deterministischen, aber nicht taktsynchronen Datenzyklus.

CC-C: Zusätzlich zur CC-B ermöglicht der Funktionsumfang der CC-C die hochgenaue, deterministische Datenübertragung inklusive taktsynchroner Anwendungen. Die integrierte optionale Medienredundanz ermöglicht die stoßfreie Umschaltung des I/O-Datenverkehrs im Fehlerfall. Alle IT-Services können uneingeschränkt eingesetzt werden. Typische Anwendungen findet man beispielsweise im Bereich Motion Control.

Zusätzlich sind optionale Dienste wie zum Beispiel Fast Start Up, für das noch schnellere Aufstarten von Teilnehmern, möglich.

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie unter:

- › www.profibus.com/pncc

PROFINET-Geräteschnittstelle | Entwicklungsmethodik

Um den individuellen Gegebenheiten des Automatisierungsgerätes gerecht zu werden, können Sie bei der Realisierung von unterschiedlichen Lösungsansätzen wählen:

- › Bauform › Schutzart › Anschlusstechnik › Anwendungsbereich
- › Integrierter Mehrport-Switch › Echtzeiteigenschaften

Grundsätzlich stehen außerdem folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- 1:** Standard Mikrocontroller (MCU) mit integriertem oder externem Standard Ethernet Controller oder FPGA
- 2:** FPGA mit internem/externem Standard- oder IRT-fähigen-Switch
- 3:** Module mit Standard Mikrocontroller bzw. mit Mikrocontroller mit IRT-Hardware-Unterstützung
- 4:** ASIC mit IRT-Hardware Unterstützung und IRT-fähigem Switch

Realisierungsmöglichkeiten für die PROFINET-Geräteschnittstelle

Entwicklungswege Jede der oben beschriebenen Realisierungsmöglichkeiten kann auf unterschiedliche Art und Weise umgesetzt werden. Bei der Auswahl der für den jeweiligen Einzelfall am besten geeigneten Methode sind die zu erwartenden Herstellkosten, die Entwicklungszeit und die daraus resultierende Time-to-Market sowie PROFIsafe Unterstützung zu berücksichtigen. Drei verschiedene Methoden sind nachfolgend beschrieben:

Kundenspezifisches/individuelles Design:

Die PROFINET-Schnittstelle wird hier als embedded Lösung in einem hinsichtlich Entwicklungsaufwand und Time-to-Market optimierten Hardware- und Software-Design unter Einsatz kommerziell verfügbarer Software-Lösungen und standardisierter Hardware-Design Schemata entweder diskret oder auf der Basis von FPGAs realisiert.

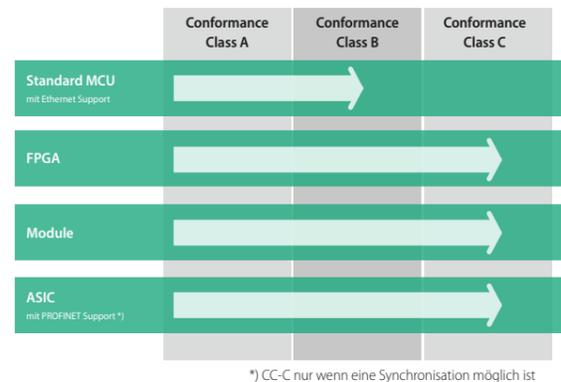
Embedded Modul Design:

Hierbei wird die PROFINET-Schnittstelle als embedded Lösung auf der Basis einbaufertiger kommerziell verfügbarer Kommunikationsmodule in einem hinsichtlich Flexibilität und Time-to-Market optimierten Design realisiert.

Externe Koppler:

Bei dieser Lösung wird die PROFINET Schnittstelle außerhalb des Automatisierungsgerätes durch einen seriell angekoppelten Adapter ohne Eingriff in die Geräteelektronik auf der Basis von externen Kopplern realisiert.

Diese Realisierungsmöglichkeiten, abgebildet auf die Conformance Classes, zeigt die nebenstehende Grafik:



Die Tabelle zeigt die Minimalmöglichkeiten auf. So bieten natürlich auch die Varianten 2 und 3 die Möglichkeit, eine Ein-Port-Schnittstelle zu realisieren, jedoch ist hierbei für den jeweiligen Einzelfall besonderes Augenmerk auf die Wirtschaftlichkeit der Lösung zu richten.

	Einzel-Anschluss	Mehrfach-Anschluss
Conformance Class A	✗	✗
Conformance Class B	✗	✗
Conformance Class C		✗

Für jede der in der vorstehenden Tabelle dargestellten Realisierungsmethoden stehen verschiedene Basistechnologiekomponenten (Hardware/Software) zur Verfügung. Die von den PI-Mitgliedsfirmen angebotenen Komponenten werden ab Seite 14 dieser Broschüre ausgiebig vorgestellt. Für Conformance Class A und B können in der Regel Standard-Ethernet-Komponenten eingesetzt werden. Im Zusammenspiel mit einem geeigneten PROFINET-Stack kann eine leistungsfähige PROFINET-Anschaltung für diesen Anwendungsbereich ohne spezielle PROFINET-ASICs realisiert werden. Für Automatisierungsgeräte in der Conformance Class C sind spezielle PROFINET-ASICs oder -FPGAs unverzichtbar.

	Entwicklungskosten	Herstellkosten (pro Stück)	Time-to-Market
Individuelles Design	Hoch	Gering	Lang
Kommunikationsmodul	Mittel	Mittel	Mittel
Externe Koppler	Gering	Hoch	Kurz

Zukunftssicherheit

Industrie 4.0

Mit Industrie 4.0 soll durch Verwendung neuester Kommunikationstechnologien die Digitalisierung der industriellen Produktion verbessert werden. Intelligente vernetzte Systeme sollen eine möglichst selbstorganisierende Produktion ermöglichen. Darüber hinaus wird durch Vernetzung der gesamte Lebenszyklus eines Produktes von der Idee, der Entwicklung, der Fertigung, der Wartung bis zum Recycling erfasst werden. Grundlage bilden international standardisierte Kommunikationstechnologien, Schnittstellen und Objektbeschreibungen. Der Vernetzung von Maschinen, Geräten, Sensoren, Aktoren und Menschen kommt eine hohe Bedeutung zu.

Damit eine einheitliche Kommunikation der Maschinen untereinander, mit übergeordneten Systemen und der Cloud erfolgen kann, sind einheitliche internationale Kommunikationsstandards notwendig. OPC UA und TSN sind zwei Bausteine um dieses Ziel zu erreichen.

Strategie

Umsetzung ► OPC UA und PROFINET

Dank seiner offenen Systemstruktur können OPC UA und PROFINET das gleiche Netzwerk verwenden und bilden eine optimale Kombination für Industrie 4.0.

Typische Anwendungen sind:

- › Lieferung von Asset-Management- und Diagnoseinformationen
- › Controller-Controller-Kommunikation
- › Vertikale Kommunikation

Die notwendigen Informationen werden mit den im OPC UA-Standard definierten Objekten dargestellt und können herstellerneutral verwendet werden.

Siehe folgende Grafik.

Vorgehen von PROFIBUS & PROFINET International (PI)

► TSN und PROFINET

PI arbeitet derzeit an der Nutzung von TSN für PROFINET.

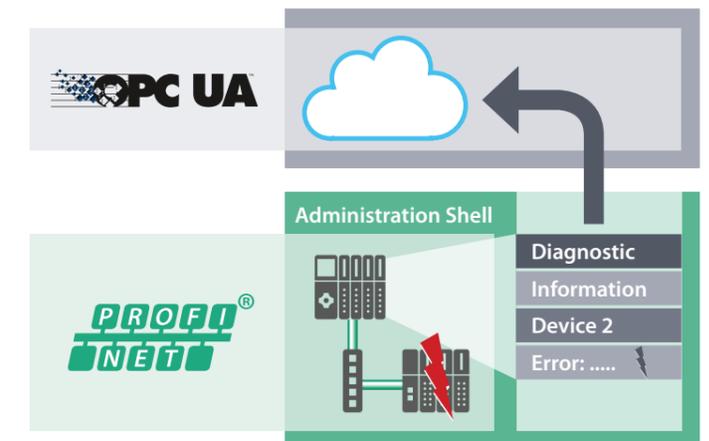
Die Vorteile sind:

- › Verwendung zukunftssicherer IEEE-Technologie inklusive Gbit
- › Skalierbare Integration
- › Anwenderschicht bleibt unverändert

Bezogen auf das ISO/OSI-Modell wird mit TSN ein weiterer echtzeitfähiger Unterbau entwickelt, der von den oberen Protokollebenen genutzt werden kann. Somit kann auch das PROFINET-Protokoll TSN als Unterbau verwenden. Die bewährte PROFINET-Anwendersicht auf Daten, Parametrierung, Diagnose und die Profile wie PROFIsafe oder PROFIdrive können deswegen unverändert angewandt werden.

Siehe folgende Grafik.

Umsetzung



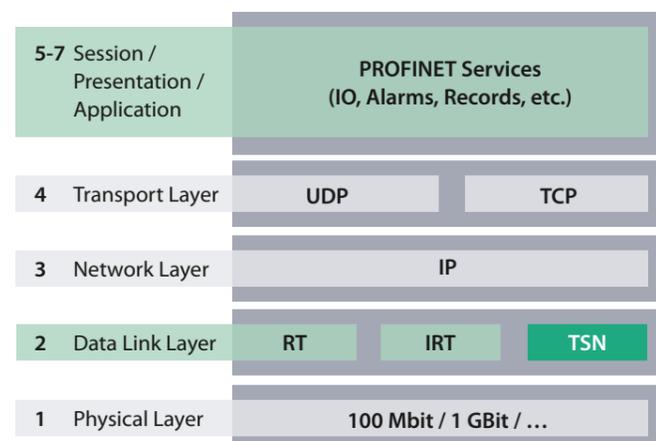
PROFINET and OPC UA
From Data to Information

Darüber hinaus bringt PI seine Profile auch in die gemeinsame Arbeitsgruppe mit der OPC Foundation ein, um offene Informationsmodelle zu schaffen. Diese lassen sich über OPC UA einfach IT-Systemen zur Verfügung stellen.

Mit dem Anwendungs-Know-how von PI entstehen hier Companion Spezifikationen für OPC UA. Companion Standards beschreiben die datentechnischen Objekte und Sequenzen für bestimmte Anwendungsfelder, vergleichbar den PROFINET Profil-Definitionen. Die ersten Companion Standards beschreiben die Abbildung der Diagnose- und Assetmanagement-Informationen und behandeln das Thema PROFIsafe über OPC UA für Controller-Controller-Kommunikation.

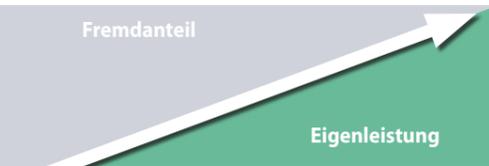
Weitere Informationen zu Industrie 4.0 und dem Vorgehen von PI finden Sie auf der PI-Homepage.

- › www.profibus.com/i40



TSN-Integration in PROFINET
Benutzt zukunftssichere IEEE-Technologie

Eigenentwicklung oder Entwicklungspartnerschaft



Die Realisierung kann entweder durch den Gerätehersteller selbst oder zusammen mit einem externen Technologie- oder Entwicklungspartner erfolgen. Für diese grundsätzliche Überlegung spielt es keine Rolle, auf welcher Basistechnologie das Automatisierungsgerät oder das System realisiert werden soll.

Eigenentwicklung oder Entwicklungspartnerschaft

Bei der Entwicklung einer PROFINET-Schnittstelle besteht der Vorteil einer Zusammenarbeit mit einem externen Technologie- oder Entwicklungspartner darin, dass sich der Gerätehersteller auf seine Kernkompetenzen konzentrieren kann. Die Entwicklungsrisiken und auch die Time-to-Market werden reduziert. Die Erfahrung der externen Spezialisten hilft, das Automatisierungsgerät hinsichtlich seiner Kommunikationstechnologie wettbewerbsfähig und technisch zu gestalten. In vielen Fällen werden projektspezifische Schulungen bzw. Workshops angeboten, so dass der PROFINET-Know-how-Aufbau beim Gerätehersteller schnell und effizient erfolgen kann und eigene Ressourcen zielgerichtet für Entwicklung, Support und Produktmanagement genutzt werden können.

Die PI-Mitgliedsfirmen bieten ein großes Spektrum an entwicklungsbegleitenden Dienstleistungen an. Details sind auf Seite 15 sowie 16-49 beschrieben.

	Intern benötigtes PROFINET Know-how	Time-to-Market	Bedarf interner Kapazität/Ressourcen
Eigenentwicklung	Gesamtes Know-how muss intern vorhanden sein	Lang	Hoch
Kooperation mit einem Technologie- oder Entwicklungspartner	Partner hilft interne Know-how-Lücken zu überbrücken	Mittel	Mittel
Komplettvergabe der Entwicklung an einen Entwicklungsdienstleister	Nur geringes internes Know-how erforderlich	Kurz	Gering

Leistungsspektrum der Mitgliedsfirmen

Phasen	AIT	Analog Devices	Deutschmann	Esyse	Hilscher	HMS	ifak	KUNBUS	Molex	Phoenix Contact	Port	profichip	Renesas	Schildknecht	Siemens	Softing	TMG TE	
1 Beratung																		
Implementierungs-Beratung	D	D	D	C/D	C/D	D	D	C/D	C/D	C/D	D	D	D	D	C/D	C/D	C/D	
Technologie-Schulung	D	-	-	C/D	D	D	-	-	-	-	-	D	D	D	C/D	C/D	C/D	
Applikationsberatung	D	-	-	C/D	-	D	D	-	-	-	C/D	-	-	C/D	C/D	-	-	
2 Unterstützte Entwicklungsmethodik																		
Individuelles Design																		
Stack-Entwicklung und -Integration	-	-	-	C/D	C/D	-	D	-	C/D	C/D	D	-	D	-	C/D	C/D	D	
Entwicklungsdienstleistung	D	D	D	C/D	C/D	D	D	C/D	-	-	D	D	D	D	C/D	C/D	C/D	
Modulares Design																		
Embedded Module	-	D	D	C/D	C/D	D	D	C/D	C/D	D	D	D	D	-	C/D	C/D	C/D	
Externe Kopplung																		
Protokollumsetzung	D	D	D	C/D	C/D	D	D	C/D	C/D	-	D	D	D	C/D	-	C/D	C/D	
Safety																		
PROFIsafe	D	-	-	C/D	-	D	C/D	-	C/D	-	-	-	-	D	D	D	D	
PROFIdrive	-	-	-	C/D	C/D	-	-	-	-	-	-	D	-	-	C/D	C/D	-	
3 Lieferant für																		
Embedded Module	-	D	D	C/D	C/D	D	-	C/D	C/D	-	D	(D)	D	-	-	C/D	-	
PC-Karten	-	-	-	-	C/D	D	-	C/D	C/D	-	-	-	-	-	C/D	-	-	
Externe Koppler	-	D	D	-	C/D	D	-	C/D	C/D	-	-	-	-	D	-	C/D	-	
Chips/ASICs/FPGAs/Mikrocontroller	-	D	D	-	C/D	D	-	C/D	-	D	D	D	C/D	-	C/D	C/D	-	
Starter- und Evaluation-Kits	-	D	D	C/D	C/D	D	-	C/D	-	D	D	D	C/D	-	C/D	D	D	
4 Zertifizierung & Support																		
Akkreditiertes Competence Center	D	-	-	-	C/D	D	D	-	C/D	-	-	-	-	-	C/D	C/D	C/D	
Akkreditiertes Testlabor	D	-	-	-	-	-	D	-	-	D	-	-	-	-	C/D	-	-	
Zertifizierungsunterstützung	D	D	D	C/D	C/D	D	D	C/D	-	C/D	D	D	D	-	C/D	C/D	D	

C = Controller D = Device () = in Vorbereitung

PROFINET – auf Herz und Nieren geprüft

Das AIT ist ein von der PI akkreditiertes PROFINET Competence Center und Zertifizierungslabor. Zu den Dienstleistungen gehören Trainings und Workshops, Zertifizierungsprüfungen von PROFINET-Geräten, Planungsunterstützung für Maschinen- und Anlagenbauer sowie technische Abnahmeprüfungen von PROFINET-Systemen für Anlagenbetreiber.

Als internationaler Service-Dienstleister hat sich das AIT auf die Durchführung von Tests für Einzelgeräte als auch komplette Systeme spezialisiert. Es bietet hierzu zahlreiche Leistungen für Hersteller und Anwender der PROFINET-Technologie an.

Zu den Arbeitsschwerpunkten und Dienstleistungsangeboten des AIT zählen im Einzelnen:

Trainings und Workshops

Durchführung von kundenspezifischen PROFINET Anwender-Workshops (Sprachen: Deutsch, Englisch, Spanisch)

Entwicklungsunterstützung

GSDML, Engineering, Konfiguration, Implementierung

Testlabor / Zertifizierungsprüfung

Durchführung von Integrations- und Konformitätstests für Hersteller von PROFINET Devices.

Neben den für die Zertifizierung eingesetzten Testumgebungen verfügt das AIT über mehrere Testanlagen mit bis zu 60 PROFINET-Teilnehmern, die speziell bei Integrations- und Interoperabilitätstests zum Einsatz kommen.

Industrial Security

Durchführung von Netzlasttests und Schwachstellenanalysen zur Prüfung der Robustheit der Geräte für den Einsatz in Industrienetzen.

Planungsunterstützung

Unterstützung von PROFINET-Anwendern bei der Spezifikation von Maschinen und Anlagen der Fertigungsautomation



Troubleshooting und Validierung

Unterstützung von PROFINET-Anwendern bei Troubleshooting, Inbetriebnahme und Validierung (technische Abnahmeprüfung) von Maschinen und Anlagen der Fertigungs- und Prozessautomation.

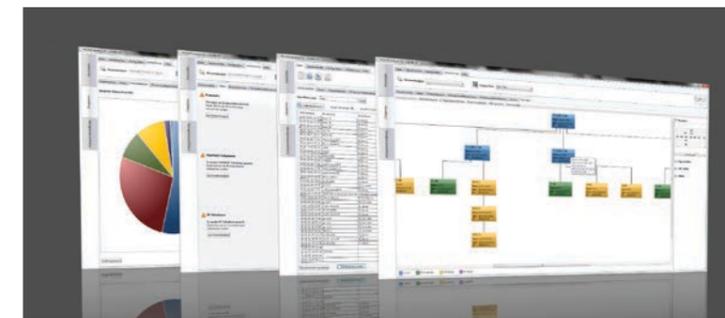
Software Lösungen für Diagnose, Validierung und Monitoring von PROFINET-Systemen

Die bei Troubleshooting und technischen Abnahmeprüfungen im In- und Ausland gewonnenen Erfahrungen sind in die Entwicklung von PROFINET-Tools und -Systemen eingeflossen.

Anwender können damit die Konfiguration von PROFINET-Teilnehmern schnell erfassen und den Gesundheitszustand einer Anlage ermitteln. Fehler in der Kommunikation und Anlagenkonfiguration lassen sich so schnell beheben.

PROFINETanalyzer – das praxiserprobte Validierungs-Tool

- › **Automatisierte technische Abnahmeprüfung**
Messung, Bewertung, Reporting und Abnahmebericht.
- › **Konfigurations- und Kommunikationsanalyse**
Erfassung und Prüfung von Gerätenamen, IP-Konfiguration und Firmware-Versionen. Schnelle Bewertung des Gesundheitszustandes eines PROFINET-Netzwerkes (Erkennung von Kommunikationsanomalien).
- › **Topologiedarstellung**
Grafische Topologieansicht mit Darstellung der Konfigurationsdetails, Portverschaltungen und Netzwerküberwachungsfunktionen.



HERAKLES – das skalierbare Monitoring- und Diagnose-System

- › **Monitoring**
Skalierbares Monitoring-System bis zur unternehmensweiten Überwachung von PROFINET-Systemen. Kontinuierliche Überwachung von Kommunikation, Konfiguration, Geräte-Status/-Fehlerzustand.
- › **Diagnose**
Netzwerkübergreifende Diagnose incl. Trend- und Ursachenanalyse.
- › **Validierung**
Automatisierte technische Abnahmeprüfung (Messung, Bewertung, Reporting)
- › **Geräte-Management**
Life Cycle Management, Zustandsdatenanalyse, Predictive Maintenance

Robuste und zuverlässige PROFINET-Netzwerkschnittstelle

Analog Devices ist ein global tätiger Hersteller von zuverlässigen Halbleiter-Bauelementen, die in allen Bereichen der Industrie, wie Automation, Transport, Prozesstechnik oder Medizintechnik, zum Einsatz kommen. Seit mehr als 25 Jahren sind wir führender Lieferant von Kommunikation-Schaltkreisen und Prozessoren für unternehmenskritische Anwendungen. Unsere weitreichende Erfahrung auf dem Gebiet der industriellen Kommunikation und unser Bekenntnis zur Industrie haben zur Entwicklung des Rapid Platform Network Interface geführt – einer kostengünstigen und unkomplizierten Komplettlösung für die Anbindung an PROFINET.

Die Netzwerkschnittstelle Rapid Platform implementiert das PROFINET-Protokoll für einen Host-Prozessor.

Die Netzwerkschnittstelle kann als Modul oder als eingebettete Schaltung integriert werden. Sie enthält alles für stern-, linien- und baumförmige Netzwerktopologien, wozu neben Kommunikations-Controller und Protokollstacks auch Flash-Speicher und RAM sowie Ethernet-Switch und PHYs gehören. Die Anbindung an PROFINET-Netze erfolgt über die beiden Ethernet-Anschlüsse. Die Verbindung zum Applikationsprozessor kann über UART, SPI, I2C oder standard Ethernet hergestellt werden. Aus Sicht der Software ist der Host-Prozessor mit einem „Unified Interface“ verbunden, sodass auch andere Industrial-Protokolle ohne Veränderung der Software des Host-Prozessors genutzt werden können. Dank der PriorityChannel®-Technologie von Analog Devices konnte die Netzwerkschnittstelle nach PROFINET v2.3 für Class B- und Class C-Geräte zertifiziert werden sowie die Zulassung gemäß Net Load Class III erhalten. Sowohl der Systemstart nach v2.2 als auch nach v2.3 wird unterstützt, sodass Feldgeräte in jedem PROFINET-Netzwerk problemlos funktionieren können.

Einfache Hardware- und Softwareintegration

Als Modul kann die Netzwerkschnittstelle unkompliziert in kundenspezifische Designs integriert werden. Dazu müssen lediglich Spannungsversorgung, Masse und Reset verdrahtet und der Host-Prozessor mit dem entsprechenden Host-Interface verbunden werden.



Für die Entwicklung kundenspezifischer Schaltungen kann die Hardware der Netzwerkschnittstelle anhand der im Lieferumfang enthaltenen Verdrahtungspläne integriert werden. Zum Lieferumfang gehören ebenfalls die Stückliste und Beispielschaltungen, um die Kosten bei der Hardwareentwicklung möglichst niedrig zu halten. Die Software für die Entwicklung kundenspezifischer Schaltungen wird als Firmware bereitgestellt, die in den Flash-Speicher auf der Leiterplatte geladen wird. Unabhängig von der Verwendung der Modul- oder der Schaltungsversion fallen keine Lizenz- oder Nutzungsgebühren an.

Die Integration der Software in einen Host-Prozessor stellt sich ebenfalls unkompliziert dar. Der Austausch von Nachrichten zwischen Host-Prozessor und Netzwerkschnittstelle findet auf Basis eines „Unified Interface“ statt. Die Konfiguration der Netzwerkschnittstelle erfolgt mithilfe eines auf dem PC lauffähigen Tools von Analog Devices, sodass die erforderlichen Parameter der Feldgeräte angepasst werden können. Das Tool erleichtert darüber hinaus die Anpassung der von Analog Devices bereitgestellten GSDML-Beispieldatei an kundenseitige Feldgeräte. Eine weitere Funktion des Unified Interface gewährleistet, dass die Software des Host-Prozessors nicht geändert werden muss, wenn sich PROFINET-Netzwerkparameter ändern oder ein anderes Industrial-Ethernet-Protokoll verwendet wird. Das Unified Interface bietet zudem eine Socket-Schnittstelle, um direkte IP-Kommunikation zu ermöglichen. Mit dem im Lieferumfang enthaltenen C-Beispielcode lässt sich schnell eine Verbindung zwischen Host-Prozessor und konfigurierter Netzwerkschnittstelle herstellen.

Zuverlässige und flexible Netzwerkintegration

Die Netzwerkschnittstelle ermöglicht die zuverlässige PROFINET-Kommunikation gemäß Class B und C. Hierbei wird PriorityChannel® genutzt, eine ausschließlich von Analog Devices erhältliche Technologie. Sie beseitigt die Seiteneffekte des Netzwerkverkehrs und gewährleistet so ein zuverlässiges Echtzeitverhalten des Netzwerks nach Net Load Class III. Diese Technologie bietet einen erheblichen Wettbewerbsvorteil für die Geräte des Kunden, extrem geringe Laufzeitvarianzen und eine zuverlässige Verbindung, die selbst bei Netzwerklasten über 95 % aufrechterhalten wird. Zum PROFINET-Support gehören die optionale Unterstützung von Isochrone Kommunikation (IRT), das Discovery and Configuration Protocol (DCP) zur Konfiguration von Feldgeräten und das Link Layer Discovery Protocol (LLDP) für die Topologieverwaltung. Ebenfalls im Lieferumfang enthalten sind das Simple Network Management Protocol (SNMP) und die erforderlichen Management Information Bases (MIBs) für die Konfiguration und Diagnose des Netzes. Mit dem enthaltenen dynamischen Webserver wird auch die Inbetriebnahme vereinfacht. Mit diesem Webserver können Webseiten für die Feldgeräte angelegt werden, die auf einem üblichen Webbrowser angezeigt werden können. Die Netzwerkinformationen und Echtzeitparameter der betreffenden Feldgeräte können auf diesen Webseiten jederzeit dynamisch aktualisiert werden.

Schnelle Integration

Das Starter-Kit für die Netzwerkschnittstelle Rapid Platform ermöglicht die schnelle Analyse der Schaltung für den Anschluss eines Host-Prozessors an das Modul. Im Lieferumfang ist ebenfalls ein Anwendungsbeispiel einer Ende-zu-Ende Kommunikation enthalten, d. h. der Kommunikation zwischen Host-Prozessor, Netzwerkschnittstelle und Controller. Mit dem Evaluationsboard kann schnell eine Funktions-Prototyp erstellt werden. Sobald die Kommunikation auf Host-Prozessorseite aufgebaut ist, kann die PROFINET-Kommunikation mit einem simulierten Controller oder SPS geprüft werden. So kann der Übertragungsweg in allen Einzelheiten überprüft werden, bevor die Netzwerkschnittstelle in die Schaltung des Feldgerätes integriert wird.

Zukunftssicher

Bei der Rapid Platform kommen die REM-Switches aus der Familie FIDO5x00 zum Einsatz (REM = Real-Time Ethernet Multi-Protocol). Die fido5x00-Familie ist TSN-fähig und die Upgrades der Rapid Platform im Hinblick auf die Unterstützung von TSN und PROFINET@TSN sind in der Entwicklung.

Weiterführende Informationen unter:

➤ www.analog.com/en/products/industrial-ethernet.html



Analog Devices Innovasic Inc.
Analog Devices GmbH | Herr Goller
Otl-Aicher-Str 60-64
80807 München | Deutschland
Tel.: +49 897 690 3253
E-Mail: volker.goller@analog.com

Im Industrie 4.0-Umfeld müssen die vielfältigsten Geräte untereinander vernetzt werden. Mit unseren Produkten implementieren Sie PROFINET-Schnittstellen schnell und zuverlässig. Unter dem Markennamen UNIGATE® bieten wir verschiedene Protokollkonverter, Gateway Baureihen und Embedded Solutions als Kernbausteine für IoT basierende Systeme an.



PROFINET-Lösungen von Deuschmann:

Protokollkonverter: Verbindung der seriellen Schnittstelle mit PROFINET

Embedded Lösungen: Ready-to-install Busknoten

Gateways: Die flexible Lösung inkompatible Netzwerke miteinander zu verbinden

Zukunftssicher - wir bleiben für Sie am Ball:

- Kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Produkte.
- Neuerungen der Protokollspezifikation
- Migration zu TSN, OPC, ...

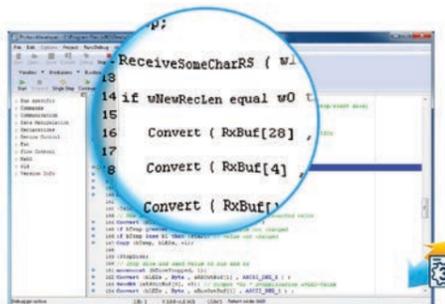
Was uns auszeichnet:

Programmierbar

Für die Abbildung komplexer Applikationen die über eine reine Konfiguration nicht darstellbar sind bieten wir die Deuschmann Scriptsprache zur flexiblen, proprietären Protokollanbindung zwischen UNIGATE Modul und Endgerät an. Mit der kostenlosen Software Protocol Developer steuern Sie den Datenverkehr zwischen Applikation und PROFINET, ohne dass die Firmware des Endgerätes verändert werden muss.

Konfigurierbar

Das Konfigurationstool WINGATE mit intuitiv zu bedienender Oberfläche sorgt für eine komfortable Konfiguration.



Protokollkonverter – UNIGATE CL PROFINET

Die Lösung für alle Geräte mit serieller Schnittstelle

Das UNIGATE CL PROFINET dient als Protokollkonverter zur Hutschienenmontage, das Automatisierungskomponenten und andere Geräte über die serielle Schnittstelle mit PROFINET verbindet. Der Konverter verfügt serienmäßig über RS232-, RS485- und RS422-Schnittstellen. Die Kommunikation zwischen der seriellen Seite und PROFINET kann wahlweise über Standardprotokolle wie Modbus ASCII, Modbus RTU (Master oder Slave) sowie 3964 (R), RK512, DIN Messbus oder DIN 19244 erfolgen.

Die PROFINET Ausführungen entsprechen der PROFINET Spezifikation. Für OEMs liefert Deuschmann die Konverter – wie auch alle anderen UNIGATE Baureihen – auf Wunsch mit kundenspezifischen Markenlabels.



Embedded Lösung – UNIGATE IC PROFINET

Sofort integrierbare Busknoten

Die vorzertifizierten Embedded-Kommunikationsschnittstellen lassen sich direkt in die Elektronik des Endgeräts integrieren, die Firmware muss dabei nicht verändert werden.

Das Modul verfügt über Mikrocontroller, Flash, RAM und Bus-Controller und entlastet den Mikroprozessor der Applikation vollständig von der busseitigen Kommunikation.

Die Embedded-Lösung kann über eine UART-Schnittstelle an den Mikrocontroller des Endgeräts angebunden oder auch Stand-alone betrieben werden. Die Hardware-Entwicklung reduziert sich auf die Integration des IC-Sockels und busspezifischer Stecker.



CAN Gateway – UNIGATE CM PROFINET

CAN-Master-Funktionalität inklusive

Das UNIGATE CM Gateway bindet CAN/CANopen-Teilnehmer in PROFINET Systeme ein. Es verfügt neben den Standardschnittstellen RS232, RS485 und RS422 über ein zusätzliches CAN/CANopen Interface mit Mini-Master-Funktionalität. Damit lassen sich CANopen-Netzwerke bzw. einzelne CANopen-Geräte in übergeordnete Netzwerke integrieren.

Eine Anpassung der Geräte-Firmware ist nicht notwendig.



Ethernet Gateway – UNIGATE EL PROFINET

Zusätzliche Ethernet-Schnittstelle on-board

Das UNIGATE EL verfügt neben den Standardschnittstellen RS232, RS485 und RS422 zusätzlich über eine schnelle Ethernet-Schnittstelle.

Nach Eingabe der netzwerkspezifischen Daten, wie die IP-Adresse, ist das Gerät sofort für die Kommunikation über TCP/IP einsatzbereit. Soll ein anderes Transportprotokoll genutzt werden, folgt die einfache Konfiguration über WINGATE. Die einstellbaren Parameter werden kontextsensitiv in Abhängigkeit von dem geänderten Transportprotokoll angezeigt.

Deuschmann Automation GmbH & Co. KG

Carl-Zeiss-Str. 8 | 65520 Bad Camberg
Tel.: +49 6434 9433 0
Fax: +49 6434 9433 40
E-Mail: info@deuschmann.de

ESYSE GmbH bietet Ingenieur-Dienstleistungen für den Embedded-Systems-Markt. Unser Servicespektrum umfasst die Erstellung von Anforderungen und Spezifikationen, Integration, Projektmanagement, Hardware- und Softwareentwicklung. Basierend auf unseren technologischen Fähigkeiten und Know-How, bieten wir unseren Kunden komplette End-to-End-Lösungen für Design, Entwicklung und Fertigung.

Wir unterstützen unsere Kunden während des gesamten Entwicklungsprozesses einschließlich der Serienproduktion von Hardwarekomponenten und die Lieferung kompletter Kommunikationssysteme.

Wir bieten Dienstleistungen in den folgenden Bereichen an:

- › Beratung, System- Design und Spezifikation
- › Hardware – und Software-Entwicklung, Integration und Vor-Zertifizierung
- › Embedded System Lösungen
- › Single und Multi-Protokoll Lösungen für industrielle Feldbusssysteme
- › Funktionale Sicherheit gemäß IEC/EN61508

Technologieprodukte

Unsere Produkte haben sich über viele Jahre bewährt was weltweit zu zufriedenen Kunden geführt hat.

Multiprotokoll-Lösungen mit ERTEC200P Step-2 von SIEMENS

Das ESYSE-E200P2-XXXX ist für den Einsatz in verschiedenen Feldgeräten, schnellen E/A-Geräten, synchronen Antrieben, Encodern, hochgenauen Messinstrumenten und anderen Arten von leistungsstarken und intelligenten Automatisierungsgeräten konzipiert.

Profile wie PROFIsafe für Failsafe Kommunikation oder PROFIdrive für die Antriebsteuerung kann nahtlos integriert werden.



ISDK4.0

Industrial Software Development Kit

ISDK4.0 ist ein leistungsstarkes, flexibles und skalierbares Software-Toolkit, mit dem Produkthersteller Industrie-Software schnell und einfach in vorhandene oder neue Produkte integrieren können.

ISDK4.0 Software:

PROFINET PROFIdrive Profile Drive Technology:

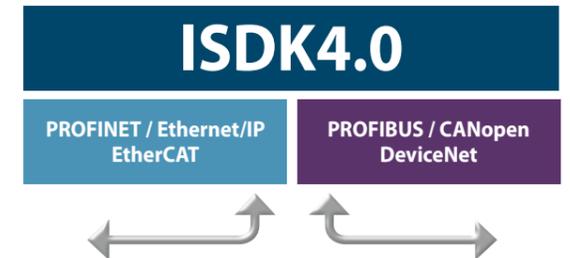
- › Speed and Positioning
- › Application Class AC1 up to AC6
- › Standard Telegrams: 1-9 and 20
- › PROFIdrive Warning and Fault Buffer handling
- › Life-Sign Monitoring
- › PROFIdrive Single and Multi-Parameter Access

PROFINET PROFIdrive Encoder Profile:

- › Encoder Class 1, 2, 3 and 4
- › PROFIdrive Position Feedback State-Machine
- › Standard Telegrams: 81,82, 83, 84, 86, 87, 88, 89
- › PROFIdrive Warning and Fault Buffer handling
- › Life-Sing Monitoring
- › PROFIdrive Single and Multi-Parameter Access

EtherNet/IP, CIP (Common Industrial Protocol):

- › Drive Technology
- › Encoder Device Profile (Position Sensor Object,...)
- › Generic Device, IO, ...



ISDK4.0							
Application	Drive	Encoder	Pump	Valve	IO	Robot Ctrl.	Process
Profile	CIA	CIP	PROFIdrive	SERCOS	...	PROFIsafe	CIP-Safety CANopen-Safety
Network	CANopen	EtherCAT	Powerlink	DeviceNet	ControlNet	EtherNet/IP	PROFINET PROFIBUS SERCOS I+II SERCOS III



Software- und Hardwareentwicklung vom Design bis zur Produktion, ESYSE GmbH ist der perfekte Partner für Embedded System Lösungen.

ESYSE GmbH

Embedded Systems Engineering
 Ruth-Niehaus Str. 8 | 40667 Meerbusch | Deutschland
 Tel.: +49 2132 99 55 255
 Fax: +49 2132 99 55 259
 E-Mail: toosibashi@esyse.com

Hilschers flexible Kommunikationslösungen für den sicheren Weg zu Industrie 4.0



Hilschers skalierbare und zukunftssichere Produkte sind Ihr Pfad zu PROFINET und IIoT

Portfolio: Vom Multiprotokollchip bis Industrie 4.0

- › netX „system-on-chip“ Multiprotokoll-Netzwerkcontroller
- › netIOT-Interface für embedded und netIOT-Edge für Gateway I4.0-Lösungen
- › Klassische Koppler, Gateways und Proxy Protokollkonverter
- › PC-Karten für direkte Anbindung der Industrie-Netzwerke oder der Steuerung
- › Embedded Lösungen für schnelle Integration von Netzwerkprotokollen
- › Kundenspezifische PROFINET Lösungen passend für Ihr Gerät
- › Analyse von Echtzeit-Ethernet Netzwerken

Hilscher ist ein weltweit agierender Hersteller von Kommunikationslösungen für Gerätehersteller, OEMs und Endkunden. Alle Produkte basieren auf dem eigenen Multiprotokoll-Netzwerkcontroller netX, der Master oder Slave Kommunikationsanbindung an alle führenden Echtzeit-Ethernet Systeme, Feldbusse und Industrie 4.0 Protokolle ermöglicht.

netX 90: Kleinster und sicherster Multiprotokoll SoC für PROFINET und Industrie 4.0

netX 90 ist der neueste und modernste Netzwerk SoC für Slave Geräte. Er kommt in einem 10mm x 10mm Gehäuse und einer Verlustleistung kleiner 1 Watt.

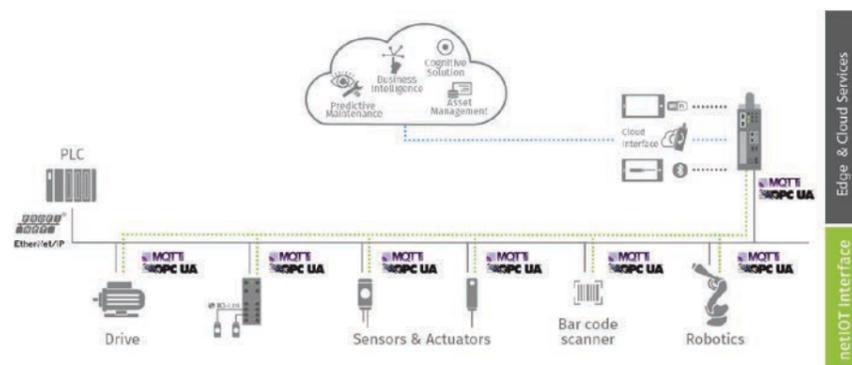
netX 90 besitzt alle notwendigen integrierten Sicherheitsfunktionen für sichere Feld- und Cloud Konnektivität, wie eine Hardware-basierte Verschlüsselungsroutine, Secure Boot und ein 2-Prozessor Design zur sicheren Trennung von Applikation und Kommunikation. Er adressiert damit Feldgeräte die im Zeitalter von Cyber-Security höheren Sicherheitsstandards genügen müssen.

netIOT Lösungen:

PROFINET und OPC UA für Industrie 4.0

netIOT umfasst die Produktfamilie netIOT-Interface für IIoT-befähigte Automatisierungsgeräte und netIOT-Edge mit Gateways zum aggregieren und weiterleiten der IIoT Daten in Fabriknetzwerken. netIOT Interface sind skalierbare Lösungen für embedded Designs und unterstützt PROFINET, OPC UA und MQTT in kompakter Bauform. Das Portfolio reicht vom Multiprotokollchip netX, über den lötbaren Chip-Carrier netRAPID bis hin zu den Steckmodulen netIC IOT und comX. Damit können Hersteller ihre Feldgeräte einfach mit Industrie 4.0 Funktionalität ausrüsten. Die netIOT Soft-

netX 90 unterstützt PROFINET IO Device Funktion und die gängigen Industrial Ethernet und Feldbusstandards. Darüber hinaus erlaubt er auch die Datenkommunikation per OPC UA und MQTT, und bietet ein umfangreiches Peripheriepaket für z. B. EnDat, BiSS und IO-Link.



ware-Struktur erlaubt mehrere Kommunikationskanäle: zyklischer und azyklischer E/A Datenaustausch, TCP Anbindung für „transparentes“ Ethernet und gerätespezifische IIoT Daten (z. B. Diagnose) per OPC UA und MQTT.

netIOT Edge-Gateways sammeln und verarbeiten Industrie 4.0 bzw. IIoT Daten zur Betriebs- und Prozessanalyse und leiten sie an Cloud Applikation weiter. Edge-Gateways in verschiedenen Leistungsklassen liefern fertige Softwarekomponenten zur direkten Benutzung oder lassen sich um eigene Software erweitern.



Koppler und Gateways:

Bindeglied zwischen PROFINET und anderen Netzwerken

netTAP Gateway und netLINK Geräte sind plug-and-play Protokollumsetzer mit Master und/oder Slave Funktionalität. netTAP Gateways binden ganze Netzwerkschleifen in überlagerte Feldbus oder Echtzeit-Ethernet Systeme ein, während ein netLINK Proxy z.B. genau ein PROFIBUS-Gerät in PROFINET einbindet.

PC-Karten:

PROFINET für die PC-basierte Automatisierung

ciFX PC-Karten unterstützen alle führenden Echtzeit-Ethernet Systeme und Feldbusse als Master oder Slave, wie z.B. PROFINET I/O IRT als Device und Controller. Sie sind im Format standard PCI/ PCI Express, Compact PCI für den Schaltschrankbau, stapelbar als PC/104 oder PCI-104 oder in kompakten Formaten wie Low Profile PCI Express, mini PCI oder mini PCI Express lieferbar. Ein kostenfreies C-Toolkit sowie vorgefertigte Gerätetreiber für Windows, Linux, INtime, VxWorks, QNX, CODESYS und RTX sind erhältlich.



Embedded Lösungen:

Einfache PROFINET-Integration in Feldgeräte

Mit den Embedded Lösungen können Feldgeräte multiprotokollfähig gemacht werden. Neben PROFINET I/O Device und Controller für die höchste Konformitäts- und Netzlastklasse, stehen Varianten für alle führenden Echtzeit-Ethernet und Feldbus-Systeme als Master und Slave zur Verfügung.

Die Lösungen umfassen den lötbaren netX Chip-Carrier netRAPID, die Steckmodule netIC, comX und das Einschubmodul netJACK. Der Austausch der Prozessdaten erfolgt entweder über ein Dual-Port-Memory, mit entweder einem 8 oder 16 Bit breiten Datenbus, einer 50 MHz SPI-Schnittstelle oder mittels PCI Express.



Kundenspezifische Lösungen:

PROFINET passgenau für Ihr Gerät

Das Angebotsportfolio umfasst auch die Entwicklung und Fertigung von kundenspezifischen Lösungen. Allen Entwicklungen basieren auf der bewährten netX Technologie. Für weitere Informationen zu ihrer maßgeschneiderten Lösung sprechen Sie uns einfach an.

Diagnose:

Ethernet Analyse leichtgemacht

netANALYZER ist das Werkzeug zur lückenlosen Analyse von Echtzeit-Ethernet Netzwerken. Die Hardware erfasst die Telegramme rückwirkungsfrei und die grafische Benutzerumgebung verarbeitet diese durch umfangreiche Analysefunktionen. Kenndaten wie Teilnehmerlisten, Alarmer, Prozesswerte, Netzwerkauslastung und Jitter sind abrufbar.

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.hilscher.com,
Preisankünfte bzw. buchen können Sie unter Tel.: +49 6190 9907 790

Von Null auf PROFINET in 14 Tagen



PROFINET-Anschluss ohne langwierige Entwicklungsarbeiten

Für die Realisierung der PROFINET-Geräteschnittstelle bietet HMS ein breites Spektrum zertifizierter Basistechnologie und entwicklungsbegleitende Dienstleistungen.

Allen Lösungen ist gemeinsam, dass sich der Gerätehersteller nicht mit den Details des PROFINET-Protokolls beschäftigen muss, sondern seine Kommunikationsschnittstelle auf der Basis der bewährten Anybus-Technologie realisiert. Dank der modularen Bauform entsteht eine universelle Lösung, bei der in nur einem Entwicklungsschritt Anbindungen an viele industrielle Netzwerke geschaffen werden.



Anybus CompactCom Embedded Anybus-Kommunikationslösungen sind für PROFINET IRT zertifiziert und vereinfachen die Realisierung einer PROFINET-Geräteschnittstelle. Der Einsatz erspart bis zu 70% Entwicklungskosten und verkürzt die Time-to-Market.



Anybus X-gateway in der Kombination PROFINET IRT / PROFINET IRT

Die Produktfamilie der Anybus X-gateways enthält über 200 verschiedene Gateways, die nahezu jede erdenkliche Netzwerkkombination abdecken.

Externe Koppler und Gateways

Mit den Anybus X-gateways können Sie PROFINET-Netzwerke mit einem weiteren Feldbus- oder Industrial-Ethernet-Netzwerk koppeln. Das Anybus X-gateway gibt es auch als IIoT-Version, das den Datenaustausch zwischen einem PROFINET-Netzwerk und IIoT-Anwendungen ermöglicht. Der Einsatz des Anybus Communicators bietet sich an, wenn das Feldgerät über eine serielle oder CAN-Schnittstelle verfügt und die PROFINET-Anbindung nicht integriert werden kann. Dabei brauchen weder Hard- noch Software des Feldgerätes verändert werden.



Anybus Communicator für PROFINET IRT

PROFINET-Protokollkonverter binden Feldgeräte über deren serielle oder CAN-Schnittstelle ohne Hard- oder Software-Änderungen in PROFINET ein.

PC-Karte für PROFINET

Mit der IXXAT INpact können Sie Ihren PC einfach mit einem PROFINET-Netzwerk verbinden. Verfügbar als PCIe, PCIe Mini und M.2 Variante ist die Karte sowohl für Industrie-PCs als auch für mobile Handheld-Anwendungen geeignet. Auf Basis der Windows- und Linux-Treiber können Device-Anwendungen für die Prozessdaten-Visualisierung, die Konfiguration und die Analyse einfach und schnell realisiert werden.



IXXAT INpact für PROFINET

Embedded Kommunikationslösungen für PROFINET IRT

Anybus CompactCom ist eine Familie von Kommunikationsschnittstellen in verschiedenen Bauformen, mit der Hersteller eine Multi-Netzwerkschnittstelle in ihren Geräten realisieren können. Die Technologie ist für PROFINET IRT zertifiziert und erfüllt die höchste Konformitätsklasse (Conformance Class C) und die höchste Netzlastklasse (Netload Class III).

Anybus CompactCom ermöglicht außerdem die PROFIsafe-Kommunikation nach dem Black-Channel-Prinzip. In Kombination mit dem Safety-Modul IXXAT Safe T100 bietet HMS Herstellern damit eine vollständige Safety-Lösung.



Safety-Modul IXXAT Safe T100 für PROFIsafe
Mit dem Safety-Modul IXXAT Safe T100 in Kombination mit dem Anybus CompactCom für PROFINET kann eine integrierte PROFIsafe-Lösung realisiert werden.

Bereit für Industrie 4.0 und das Industrial Internet of Things

Durch die Unterstützung von OPC UA und MQTT bietet Anybus CompactCom Herstellern von Automatisierungsgeräten und Maschinen einen einfachen Weg ins IIoT und in Industrie 4.0. Hersteller, die CompactCom verwenden, können Daten ihrer Geräte und Maschinen über diese Kommunikationsschnittstelle von HMS sicher an IT-Systeme und IIoT-Software übermitteln. TSN wird – nachdem die Spezifikationsarbeiten in IEEE und der PROFIBUS Nutzerorganisation abgeschlossen sind – zeitnah in die Produktfamilie integriert werden.

Die Kommunikationsmodule enthalten IT-Sicherheitsmechanismen. Beispielsweise sind Software-Signaturen Pflicht, um das Einspielen nicht freigegebener Software zu verhindern. Das unberechtigte Kopieren wird durch Verschlüsselungsmechanismen unterbunden.

Neben dem Anybus CompactCom PROFINET-Modul für Kupferkabel ist auch eine Ausführung für Lichtwellenleiter verfügbar.

Die modularen Lösungen zeichnen sich durch geringe Entwicklungskosten und kurze Entwicklungszeiten aus. Der Vorteil ist, dass neben PROFINET auch funktionskompatible Kommunikationslösungen für viele andere industrielle Netzwerke zur Verfügung stehen. Kommunikationslösungen aus der Familie Anybus CompactCom haben eine standardisierte, netzwerkunabhängige Hard- und Software-Schnittstelle, sodass die Gerätesoftware weitgehend unabhängig vom jeweils eingesetzten Bussystem ist.

Kundenspezifische Lösungen

Als Ergänzung zu den Standardprodukten bietet HMS kundenspezifische Lösungen auf Basis der HMS-Kerntechnologie an. Durch den Einsatz bewährter Technologie profitieren Kunden von einer kurzen Entwicklungszeit, geringem Entwicklungsrisiko und fixen Entwicklungskosten, die auch die kontinuierliche Software-Pflege seitens HMS einschließen.



Mit den PROFINET-Lösungen von HMS stellen Gerätehersteller die richtigen Weichen für das Industrial Internet of Things.

Beratung und Support

HMS ist akkreditiertes PROFINET-Kompetenzzentrum und unterstützt Gerätehersteller partnerschaftlich in allen Phasen der Entwicklung. Das Dienstleistungsangebot umfasst Entwicklungsschulungen, Beratungen, Entwicklungsbegleitung sowie vorbereitende Tests für die Zertifizierung.

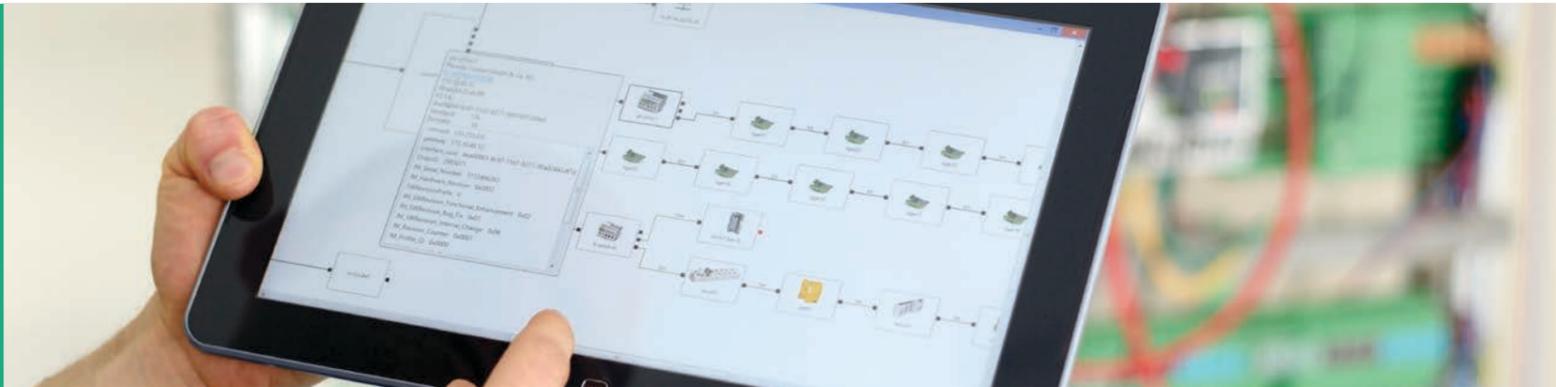
HMS Industrial Networks GmbH

Emmy-Noether-Str. 17
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 989 777 000
E-Mail: info@hms-networks.de

www.hms-networks.de

Das ifak betreibt seit über 20 Jahren ein von der PI akkreditiertes Competence Center und Testlabor für PROFIBUS, PROFINET und PROFI-safe.

Zu den angebotenen Dienstleistungen zählen neben den Zertifizierungstests für PROFIBUS, PROFINET und PROFI-safe, Trainings und Workshops, Stack-Integrationen und Werkzeuge zur Diagnose und Analyse von Netzwerken.



Das ifak bietet umfassende Dienstleistungen auf den Gebieten der PROFIBUS- und PROFINET-Technologie. Das Spektrum umfasst folgende Leistungen:

- › Entwickler- und anwenderorientierte Beratung
- › Unterstützung bei der Integration und Inbetriebnahme
- › Entwicklung und Adaption von Kommunikationsprotokollen
- › Anwendungssoftware und Geräteintegrationstechnologien (wie z. B. EDD, FDT, FDI)
- › Verhaltensuntersuchungen für PROFINET-Geräte und -Anlagen
- › Studien und Beratung zum Geräte- und Systementwurf
- › Spezialisierte, eingebettete Softwarelösungen für Automatisierungsgeräte
- › Seminare für Hersteller und Anwender
- › Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten
- › Funktional sichere Kommunikation

Plant Explorer – Netzwerkdiagnose für die schnelle Übersicht

Netzwerkanalyse

- › Grafische Darstellung der Topologie (inkl. Portverschaltung)
- › Rückwirkungsfreie Datenerfassung
- › Detaillierte Geräteinformationen
- › Berücksichtigung von GSD-Dateien

Funktionen

- › Setzen von Gerätenamen und IP-Konfiguration
- › Schreiben und Lesen von Geräteparametern
- › Automatische Vergabe von Gerätenamen bei bekannten Netzwerken
- › Lauffähig auf PC und Tablet

Berichtsfunktion

- › Export/ Import zu csv und Excel
- › Export zu AutomationML

DIA.LYSIS - Anlagenanalyse und Gerätetest im Detail

Analyse

- › passive oder aktive Informationsgewinnung
- › Analyse des Netzaufbaus (Soll/Ist Vergleich, Veränderungen)
- › Import von beliebigen Planungs- und Kundendaten (Script-basiert)

Funktionen

- › Transparente Paketanalyse (PCAP File, TAP, Netzwerkschnittstelle) und -erzeugung
- › Auswertung/Interpretation von Ethernetpaketen in Echtzeit und aus Aufzeichnungen (Script-basierte Analyse)
- › SNMP Unterstützung
- › Auswertung von XML basierten Gerätebeschreibungen (GSDML)
- › Generierung von Reports (PDF, RTF, Excel)
- › Viele Funktionen als Script verfügbar › einfache Modifikation

Entwicklungsbegleitender Gerätetest

- › Gerätekonfiguration anhand der Informationen der Gerätebeschreibung
- › High Availability Inbetriebnahme für PROFINET (Script-basierter Zugriff auf ARset Konfigurationen)
- › Einfache Verwendung von PROFINET Diensten (DCP, DeviceAccess, Read/Write)

Dienstleistungen

- › Entwicklung spezifischer Test Cases
- › Entwicklungsbegleitende Tests
- › Anlagenüberprüfung
- › Geräteabnahme anhand spezifischer Kriterien

Testlabor:

Das 1998 am ifak gegründete PI Testlabor hat seine Testdienstleistungen stetig erweitert und bietet Geräteherstellern aktuell folgende Zertifizierungstests an:

- › PROFIBUS DP slave
- › PROFIBUS PA slave
- › PROFIBUS PROFI-safe slave

- › PROFINET RT/IRT device
- › PROFINET PROFI-safe device

Durch die langjährigen Erfahrungen ist das Testlabor kompetenter Ansprechpartner in allen Fragen der Zertifizierung Ihres Gerätes.

Die turnusmäßige Re-Akkreditierung bescheinigt dem PI Testlabor des ifak die für die Tests notwendige Kompetenz, Unabhängigkeit und Objektivität.

Institut für Automation und Kommunikation e. V.

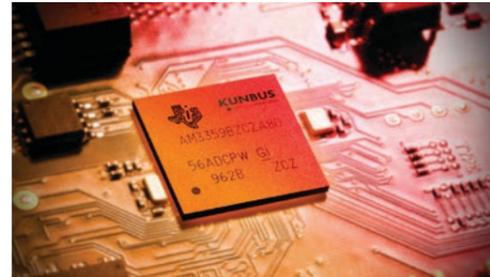
Werner-Heisenberg-Str. 1
39106 Magdeburg | Deutschland
Tel.: +49 391 990140
Fax: +49 391 9901590
E-Mail: info@ifak.eu

Ihr Experte für Schnittstellenlösungen rund um PROFINET

Die KUNBUS GmbH ist Spezialist im Bereich von Feldbus- und Industrial Ethernet Lösungen in der Automatisierungsbranche. Das Produktportfolio umfasst embedded Kommunikationsmodule, Gateways, PC-Karten, IPCs, industrielle Kleinsteuerungen sowie verschiedene Netzwerkd Diagnose- und Überwachungsgeräte. Neben standardisierten Kommunikationsprodukten bietet KUNBUS zudem kundenspezifische Entwicklungs- und Projekt Dienstleistungen an. Entwicklung und Produktion werden von über 120 Mitarbeitern am Standort in Denkendorf bei Stuttgart sowie in Ettlingen bei Karlsruhe durchgeführt.

Industrieprotokolle für Sitara™ Prozessoren

Mit ihrer Sitara™ Prozessor-Familie ist es Texas Instruments gelungen einen Prozessor auf den Markt zu bringen, der erstmals für die Buskommunikation keinen separaten Kommunikationschip (wie z.B. einen Asic oder FPGA) benötigt. Dazu wurde der Prozessor mit einem eigenständigen Subsystem ausgestattet, welches ausschließlich für die Buskommunikation zuständig ist.



Durch den Wegfall separater Kommunikationchips können Platz und Kosten signifikant reduziert werden. Die Multiprotokollfähigkeit des Prozessors ermöglicht, dass neben PROFINET auch andere industrielle Protokolle ohne weitere Hardwareentwicklung eingebunden werden können.

KUNBUS bietet für alle Texas Instruments Sitara Prozessoren Entwicklungs-Toolkits für PROFINET IO Device RT und IRT, sowie PROFINET IO Controller RT an. Die Toolkits sind unabhängig vom verwendeten Betriebssystem und enthalten alle Komponenten zur erfolgreichen Integration eines PROFINET IO Device oder Controllers auf einer Sitara basierten Hardwarekomponente. Eine sofortige Inbetriebnahme der Toolkits ist auf allen gängigen Sitara Evaluierungsplattformen von Texas Instruments möglich. Neben PROFINET und PROFIBUS bietet KUNBUS auch Development-Toolkits für eine Vielzahl weiterer gängiger Industrieprotokolle an.



Embedded Kommunikationsmodule

Entwicklungsaufwand minimieren, Kosten- und Zeitersparnis bei der Produkteinführung von Geräten mit PROFINET Schnittstellen erzielen – die embedded Kommunikationsmodule bieten Unternehmen eine schnelle und kostengünstige Möglichkeit ihre Geräte mit PROFINET-Fähigkeiten auszustatten.

Die Kommunikationsmodule sind in unterschiedlichen Formfaktoren und Leistungsklassen verfügbar. Dank Pinompatibilität lassen sich durch das Austauschen der Kommunikationsmodule auch Anbindungen an andere gängige industrielle Netzwerkprotokolle unkompliziert und schnell realisieren.

PC-Karte DF PROFINET IO

Bei der DF PROFINET IO PC-Karten-Familie handelt es sich um eine leistungsfähige Controller-/Device-Baugruppe, die auch für den Einsatz in großen PROFINET Netzwerken geeignet ist. Die DF PROFINET IO kann sowohl als PN IO-Controller und/oder als PN IO-Device eingesetzt werden.

Als PN IO-Controller kann die PC-Karte bis zu 64 Devices in der Performance Class RT in einer Millisekunde bearbeiten. Aufgrund ihrer zweiten Ethernet-Schnittstelle kann die PC-Karte optional gleichzeitig als PN IO-Device genutzt werden. Ein Stand-Alone-Betrieb als PN IO-Device ist ebenfalls möglich.

Die DF PROFINET IO Baugruppe ist im CompactPCI, PCI und PCI-Express Format verfügbar und besitzt Treiber für alle gängigen Betriebssysteme (WINDOWS und LINUX), sowie optional einen **LabVIEW™ PROFINET VISA Treiber**.



Modulares Gateway – Schnelle und einfache Verbindung unterschiedlicher Netzwerke

Mit den modularen Gateways lassen sich ohne großen Konfigurationsaufwand unterschiedliche industrielle Netzwerke miteinander verbinden, z.B. ein PROFIBUS Netzwerk mit einem PROFINET Netzwerk.

Ein Gateway besteht immer aus zwei Hutschienenmodulen, die das jeweilige Netzwerkprotokoll beherbergen und über einen oberen Stecker miteinander verbunden sind.

Jedes Modul ist als Slave in seinem Netzwerk eingebunden. Der modulare Ansatz bietet eine sehr hohe Anpassungsfähigkeit. Bei kurzfristig eintretenden Veränderungen kann schnell und flexibel reagiert werden. Bei einseitigem Protokollwechsel muss nicht mehr das komplette Gateway ersetzt werden, sondern nur noch das betroffene Modul. Die modularen Gateways von KUNBUS sind für alle gängigen industriellen Netzwerkprotokolle verfügbar.



TAP Curious – Diagnose und Überwachung von Ethernet basierten Netzwerken

Der TAP Curious ist ein kompaktes und mobiles Gerät zur Analyse von Datenströmen im PROFINET oder jedem anderen Real-Time Ethernet Netzwerk. Zu den Hauptaufgaben des Gerätes zählen das Aufzeichnen und Analysieren von Delay, Jitter und CRC-Fehlern.



KUNBUS GmbH
 Heerweg 15C | 73770 Denkendorf
 Tel.: +49 711 300 20 678
 Fax: +49 711 300 20 677
 E-Mail: info@kunbus.de

Als Vorreiter in der industriellen Kommunikation und funktionalen Sicherheit ist Molex darauf spezialisiert, Herstellern in der Automatisierung und Endanwendern dabei zu helfen, mit ihren Technologien und Produkten Mehrwert aus ihren Fabriken zu schaffen.

Mit Molex Industrial Automation Solutions 4.0 (IAS 4.0), einer plattformunabhängigen industriellen Kommunikationslösung, realisiert Molex eine offene System Architektur, die dem Kunden Flexibilität und Effizienz bietet.

Molex bietet komplette Verbindungslösungen für verschiedene Märkte, darunter Industrielle Automatisierung, Datenkommunikation, Telekommunikation, Automobil, Medizin und Unterhaltungselektronik.

Mit dem Ziel, globale Industrie 4.0-Initiativen voranzutreiben, erweitern Molex Industrial Automation-Lösungen den Produktionsprozess um Kommunikation und Vernetzung und unterstützen die Entwicklung intelligenterer Maschinen und Fabriken.

Molex PROFINET-Lösungen

Das Brad Portfolio von Molex bietet Lösungen für Automatisierungshersteller, Maschinenbauer, Anlagenbauer oder Endkunden für die Kommunikation und Einrichtung von PROFINET-Infrastrukturen.

Brad HarshIO PROFINET-Module bieten eine zuverlässige Lösung für den Anschluss von industriellen Steckverbindern an digitale und IO-Link Sensoren und -Aktoren in rauen Umgebungen. Die Brad IO-Module mit Schutzart IP67 können direkt an der Maschine montiert werden und sind darauf ausgelegt, in rauen Umgebungen, mit Flüssigkeiten, Staub und Vibrationen eingesetzt zu werden. Die Ethernet-Netzwerkschnittstellenkarten von Molex bieten einen leistungsstarken und zuverlässigen Datenaustausch in Echtzeit über das PROFINET-Protokoll. Diese Lösung

ermöglicht PC-basierten Steuerungssystemen wie Maschinen- oder Robotersteuerungssystemen die schnelle Integration einer zertifizierten Kommunikationsschnittstelle mit einfacher Inbetriebnahme durch die Molex Network-Entwicklungssoftware. Brad Ethernet Switches, Kabelsätze und Connectivity-Produkte sind PROFINET zertifiziert, für Anwendungen im Schaltschrank und an der Maschine vervollständigen sie das gesamte Infrastrukturangebot.



PROFINET Technologie und Dienstleistungen

Das Molex PROFINET-Know-how wird als PROFINET I/O Development Kits (auch als Stacks bezeichnet) für Automatisierungshersteller bereitgestellt, um die PROFINET-Protokollunterstützung in ihren Geräten zu entwickeln und zu integrieren. Molex PROFINET-Stacks werden im Quellcode und neutral von jedem Betriebssystem oder jeder Hardware-Plattform geliefert, um an bestehende Geräte mit Ethernet-Schnittstellen angepasst zu werden.

Durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Halbleiterherstellern kann Molex eine kombinierte IRT-Version der PROFINET-Kommunikation für Geräte liefern, die in synchronisierte Netzwerke integriert werden sollen.

PROFIsafe-Unterstützung als F-Host und F-Device ergänzt das Molex-Technologiepaket. Diese sichere Kommunikationserweiterung ist einsatzbereit und basiert auf der Molex IAS4.0-Plattform für kundenspezifische Integrationen und Anwendungen.

Molex Industrielle Automatisierungslösungen 4.0

Molex IAS4.0 ist unsere Antwort auf die digitale Transformation in der industriellen Automatisierung und die Fertigungsindustrie in den kommenden Jahren auf der Suche nach mehr Flexibilität, Effizienz und neuen aufkommenden Geschäftsmodellen betrifft.

Molex IAS4.0 ist eine revolutionäre Lösung, die Intelligenz auf verschiedene Geräte verteilen kann und gleichzeitig safe und non-safe Funktionen in einer einzigen Hardware/Software-Plattform als intelligentes und sicheres Schnittstellenmodul, Gateway oder I/O-Modul integriert.

Molex IAS4.0 ist eine plattformunabhängige industrielle Kommunikationslösung, die die verschiedenen industriellen Ethernet-Protokolle sowie OPC UA oder bald PROFINET over TSN unterstützt und den Datenaustausch zwischen Produkten auf allen Ebenen sowie die Sensor-zu-Cloud-Konnektivität ermöglicht.

Molex IAS4.0 umfasst auch intelligente Produkte, die miteinander vernetzt werden können und auf interne und externe Ereignisse mit erlerntem Verhalten reagieren. Diese können in der Cloud, on-premise oder als Edge Applikation eingesetzt werden.



Weitere Informationen erhalten Sie unter der E-Mail-Adresse: profinet@molex.com oder auf der Website (Industrial Products):

www.molex.com

Gebündelte PROFINET-Kompetenz

Zur optimalen Unterstützung von PROFINET-Nutzern stellen Phoenix Contact und das unabhängige Prüflabor und Zertifizierungsinstitut Phoenix Testlab ihr umfassendes Know-how im Rahmen des Phoenix Contact Competence Centers (PCCC) zur Verfügung.

Ganz gleich, für welche Aufgabe Sie eine PROFINET-Lösung suchen: Die Spezialisten von Phoenix Contact stehen Ihnen zu allen Fragen mit ihrem Know-how zur Seite. Das akkreditierte PROFINET Competence Center unterstützt Sie herstellerunabhängig von der Entwicklung bis zur Anlagenmodernisierung – angefangen bei einzelnen Komponenten bis zum kompletten System. Auf diese Weise nutzen Sie die Erfahrung eines führenden Automatisierungsherstellers bei der Entwicklung und Anwendung. Ein umfangreiches Schulungsprogramm wird ebenfalls angeboten.

Implementierung

Setzen Sie bei der Implementierung Ihrer PROFINET-Schnittstellen auf die leistungsfähigen Technologiekomponenten von Phoenix Contact.

Die PROFINET Software Development Toolkits (SDKs) sind für viele CPU-Architekturen und Echtzeit-Betriebssysteme verfügbar. Die Stacks sind in Form einer Objektbibliothek und für Windows zusätzlich auch als Dynamic Link Library (DLL) verfügbar. Diese ist für spezifische Kombinationen aus CPUs, Betriebssystemen und Compilern kompiliert und gelinkt.

Der PROFINET Device Chip TPS-1 reduziert den Implementierungsaufwand zeitlich und finanziell auf ein absolutes Minimum. Er ermöglicht Geräteherstellern die schnelle, einfache und kostengünstige Integration einer PROFINET-Geräteschnittstelle als Single-Chip-Lösung zum Preis einer Feldbus-Schnittstelle. Er unterstützt die Conformance Class C und kann daher für alle Leistungsklassen von PROFINET-Geräten eingesetzt werden.

Für die unterschiedlichen PROFINET-Gerätetypen stellt Phoenix Contact entsprechende Technologiekomponenten zur Verfügung. So können Sie Ihre PROFINET-Schnittstelle schnell implementieren und zertifizieren.



Test und Zertifizierung

Phoenix Testlab führt als akkreditiertes PI Test Labor flexibel alle erforderlichen Konformitätsprüfungen für Sie durch. Ergänzend zu den PROFINET-Konformitätstests können Kunden auf zahlreiche zusätzliche Leistungen der akkreditierten Prüflabore von Phoenix Testlab in den Bereichen Umweltsimulation, Funk, elektrische Gerätesicherheit und International Type Approval zugreifen. Zertifizierte PROFINET-Experten und geschulte Ingenieure beraten dabei bereits in der Entwicklungsphase und stellen sicher, dass alle zu berücksichtigenden Normen erfasst und die daraus resultierenden Anforderungen an das Produkt dokumentiert werden.



Konzept und technische Spezifikation

Bereits in der Spezifikationsphase werden Produktanforderungen anhand relevanter Normen validiert. Somit wird das Time-to-Market verkürzt. Um den hohen Qualitätsstandards der Kunden gerecht zu werden, kommt eine speziell entwickelte Controller-simulations-Software als Testsystem zum Einsatz.

Konformitätstest

Phoenix Testlab führt als akkreditiertes und PI-zertifiziertes Labor die Zertifizierungsprüfung für serienreife Endprodukte sowie entwicklungsbegleitende Prüfungen durch. Letzteres hat den Vorteil, dass eventuelle Probleme des Geräts früh erkannt und noch in der Entwicklungsphase beseitigt werden können.

Der Geräteentwickler entscheidet, welche Funktionalitäten zu welchem Zeitpunkt geprüft werden sollen. Der Testumfang für eine komplette PROFINET-Konformitätsprüfung (Class A,B,C) beinhaltet: Statemachine Test (auch IRT), Hardware-, Interoperabilitäts-, GSD-Datei- und Multiport Test und EMV Test.

Nach erfolgreicher Durchführung der Tests bekommt der Kunde einen offiziellen Testbericht und kann damit ein Zertifikat für sein Gerät bei der PNO beantragen. Die PNO stellt diese Zertifikate für drei Jahre aus.



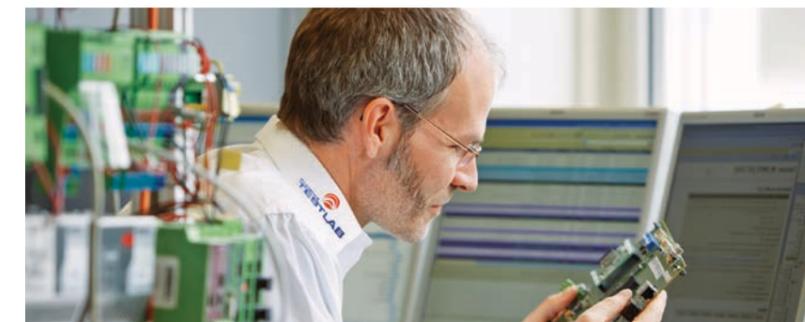
Produktlinks

www.phoenix-testlab.com
www.phoenixcontact.com

Ergänzende Dienstleistungen

Die Phoenix Testlab GmbH bietet ergänzend zur PROFINET-Konformitätsprüfung auch Tests zu PROFISafe und PROFInergy an. Weiterhin können Prüfungen in den Bereichen EMV, Umweltsimulation, Funk und elektrische Sicherheit, sowie das internationale Zulassungsmanagement vor Ort durchgeführt werden. In Kombination mit einer PROFINET-Konformitätsprüfung werden attraktive individuelle Testpakete angeboten.

Durch spezialisierte Prüfengeure gewährleistet Phoenix Testlab eine hohe Prüfqualität. Relevante Normen bilden die Grundlage für PROFINET-Zertifizierungsprüfungen.



Phoenix Testlab GmbH

Königswinkel 10 | 32825 Blomberg | Deutschland
Tel.: +49 5235 9500 0
Fax: +49 5235 9500 155
E-Mail: office@phoenix-testlab.de

www.phoenixcontact.com

PROFINET RT CC-A/B, RT-1

Single Port / Dual Port

Middleware + RT-Protocol Library für Standard Silicon

TSN in Umsetzung

Ports Mehrwert besteht nicht nur aus dem Protokollstack – die Erfahrung hat gezeigt, dass die Umgebung des Protokollstacks die Ansprüche der Industriellen Kommunikation auch abbilden muß.

Entsprechend bietet port die GOAL Middleware und den RT-Protokollstack an. Die GOAL Middleware ist der zentrale Punkt im gesamten Softwaredesign.

Auf den ersten Blick wirkt GOAL wie eine unangenehme Begleiterscheinung, die das Vorhaben kompliziert. Entgegen des ersten Eindrucks löst GOAL Probleme, die der Anwender noch gar nicht zu Gesicht bekommen hat und dank GOAL auch nicht als Probleme wahrnehmen wird.

› Middleware und RT-Protocol für Standard Linux

› Middleware und RT-Protocol für MCUs

Cortex M und ähnlich,
bare metal oder RTOS

› Middleware und RT-Protocol für Multicore Systems

Cortex M+A und ähnlich
bare metal, RTOS oder Linux
mit Core-to-Core Communication

GOAL ist nicht nur eine gemeinsame Basis bzw. HAL, es ist eine mächtige Middleware. GOAL ist der zentrale Ansatzpunkt für die Hardware und Basis für die Industriellen Kommunikation Protokollstacks (nicht nur für **Ports** Protokoll Stacks).

PROFINET ist mächtig und stellt überraschend hohe Anforderungen an das Host System. Obwohl die PROFINET Spezifikation eindeutig ist, werden die Anforderungen in der realen Welt häufig unterschätzt.

GOAL bietet die Voraussetzungen nicht nur für embedded Plattformen – ein Beispiel: **Port** erreicht auf Cortex M4 Plattformen 1ms Zykluszeit, das System braucht rund 1MByte Flash und verbraucht ca. 196kByte RAM, 256kByte mit CC-B (Single Port).

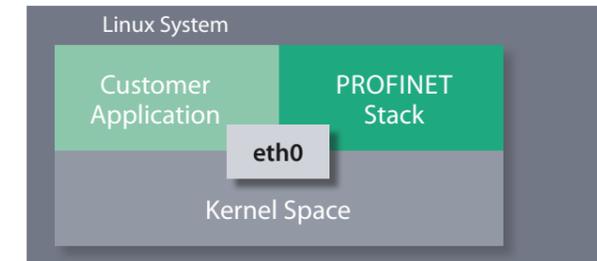
Beispiel: Eine deutliche Herausforderung stellen die Netzlasttests dar, die das DUT einem Burst aus ARP Anforderungen, allgemeinen Broadcasts und fehlerhaften Frames aussetzen.

Überlicherweise „hängt“ der TCP/IP Stack durch die Vielzahl der Messages oder stürzt ab. Auch wenn er nicht abstürzt – die zyklischen PROFINET Frames hängen im TCP/IP Stack fest, bevor sie vom rawSocket IF abgeholt werden können oder gehen in der überlaufenden Queue davor verloren.

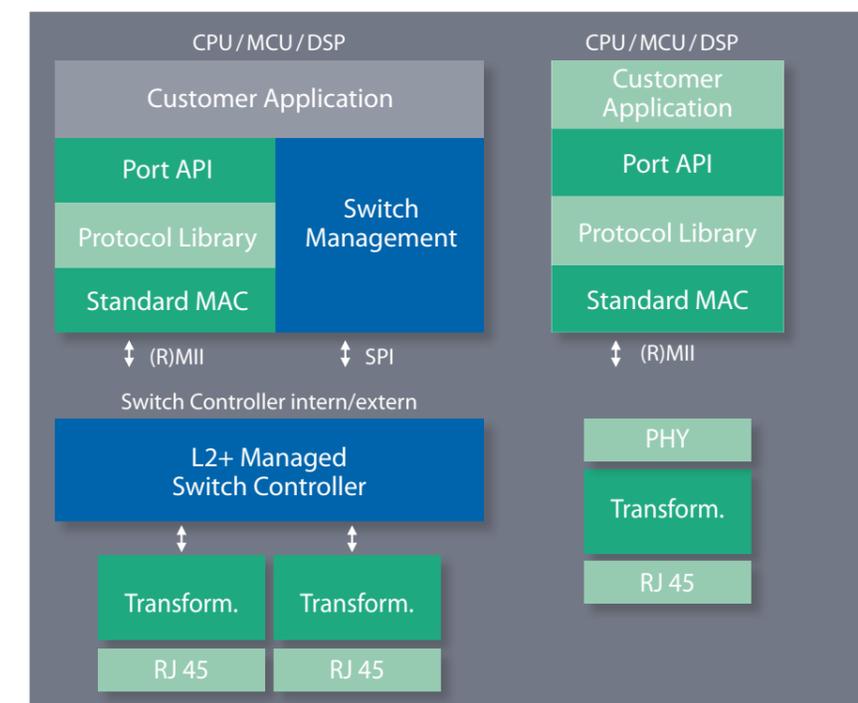
Die zyklische PROFINET Kommunikation reisst ab. Das DUT soll diese Tests bestehen bzw. zumindest eingeschränkt funktionieren. Diese Tests sollen das System unter Last setzen und genau das ist der Endpunkt für Designs ohne passende Middleware.

Optional kann GOAL interne oder externe managed L2+ Switch Controller mit Managementfunktionen bedienen um Dual Port bzw. Linienstrukturen zu ermöglichen.

Port unterstützt einige Plattformen mit On-Chip L2+ Switch Controller neue bzw. andere Plattformen können mit unterstützt werden. Der Hauptaufwand besteht darin, die existierende Softwarebasis auf neue Swith Controller abzubauen. Die GOAL Middleware unterstützt nicht nur den managed L2+ Switch Controller und auch nicht nur für PROFINET, auch ein CLI ist in GOAL vorhanden.



Beispiel: Single Port PROFINET unter Linux nur im User-Space



Mit ANTAIOS in die Zukunft

Flexible Multi-Protokollösungen mit Perspektive

Chips und mehr

profichip ist seit 1999 zuverlässiger Partner in der Ethernet- und Feldbuswelt.

Mit Sitz im bayerischen Herzogenaurach unterstützen wir Kunden auf der ganzen Welt mit unserem umfassenden ASIC-Portfolio im Bereich industrieller Kommunikations- und Steuerungstechnik. Viele namhafte Unternehmen vertrauen nicht nur auf unsere Technologie, sondern beauftragen uns auch mit der Umsetzung ihrer Ideen und Visionen. Denn bei profichip geht es nicht nur um Chips, sondern um die ganze Welt der Automation.

Getreu unserem Motto: **Automation in Silicon.**

Die Feldbuspezialisten der Firma profichip sind seit fast 20 Jahren sehr erfolgreich mit der Produktfamilie VPC3+ im Bereich PROFIBUS vertreten. Neben dem persönlichen Kundensupport schätzen die Anwender die vielfältigen technischen Möglichkeiten unserer Lösungen. Mit dem Multi-Feldbus Kommunikations-Chip ANTAIOS führen wir diese Erfolgsstrategie konsequent weiter.

Primärer Schwerpunkt von ANTAIOS ist die effiziente und flexible Implementierung von hochperformanten Echtzeit-Ethernet-Kommunikationsprotokollen wie zum Beispiel PROFINET IRT oder TSN/OPC UA. Die Realtime-Ethernet Unit ist programmierbar, wodurch alle Ethernet basierten Protokolle unterstützt werden können. Dies ermöglicht eine schnelle Reaktion auf etwaige Protokolländerungen und bietet ein Höchstmaß an Flexibilität und Zukunftssicherheit, da neue Features komfortabel per Software (Microcode) nachgerüstet werden können. Damit ist der ANTAIOS schon heute fit für kommende TSN-Erweiterungen und zukünftige Lösungen im Bereich Industrie 4.0 und IIoT.

Im Gegensatz zu anderen Implementierungen werden die I/O Daten über ein Hardware-Interface (Konsistenzinterface) zur Verfügung gestellt. Langsame Zugriffe über Software-Callback-Funktionen und längere Kopierprotokolle sind nicht notwendig. Dadurch sind die I/O Daten in Echtzeit verfügbar.

Ferner hat der Anwender über das Konsistenzinterface die Möglichkeit, die PROFINET Consumer/Provider States von den I/O Daten zu trennen. Als weitere Komfortfunktion können die Daten hardwareunterstützt nahezu wahlfrei umsortiert und ins gewünschte Zielformat konvertiert werden. Auch hier entfallen zeitintensive Softwareroutinen.

Weitere ANTAIOS-Key Features:

- ARM® Cortex® A5 Processor, 32/32kB Cache, 288MHz
- 2-Port-Echtzeit-Ethernet-Switch mit integrierten PHYs
- Gigabit Ethernet-MAC mit externem PHY
- DDR2-SDRAM (max. 256Mbyte)
- QuadSPI-Controller (96MHz)
- Host-Interface parallel bestehend aus:
 - Konsistenz-Interface für I/O Daten
 - FIFO-Interface für azyklische Funktionen
- Host-Interface seriell:
 - SPI Slave (max. 24Mbps)
 - Highspeed-UARTs (bis 12Mbps)
- Klassische Feldbusse:
 - PROFIBUS Master
 - PROFIBUS Slave
 - CAN
- SliceBus-Master
 - I/O System mit bis zu 64 Modulen

Für den einfachen Einstieg in PROFINET bietet profichip ein Evaluation-Board mit folgenden Komponenten an:

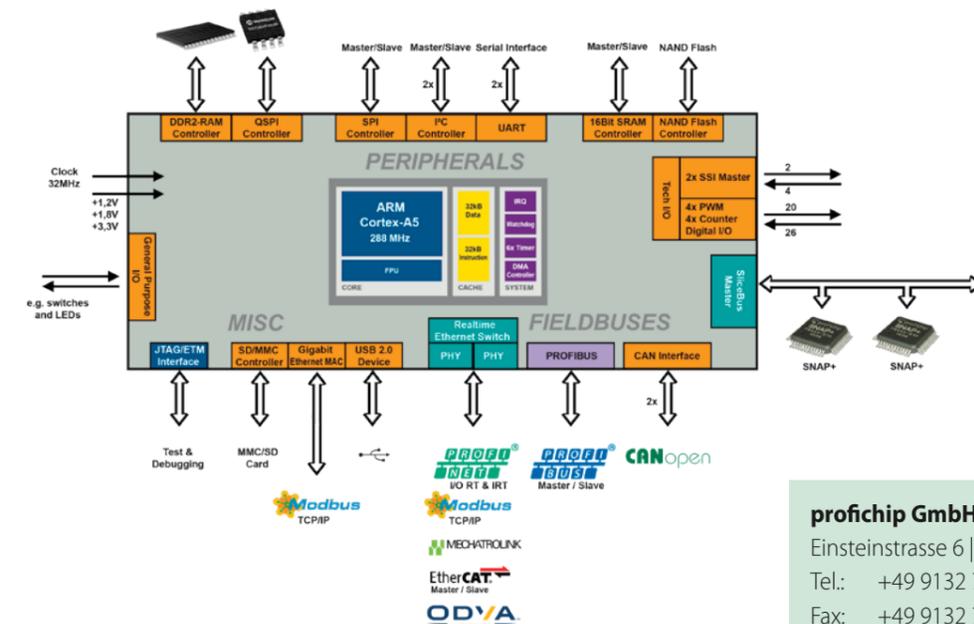
- Kostenfreie Entwicklungsumgebung
 - Betriebssystem eCos 3.0
 - GNU GCC Compiler 5.4.0
- PROFINET I/O Device Stack
- PROFINET Beispiele:
 - Simple Slave (Zertifikatsnummer: Z11905)
 - Kompakt-Slave
 - Modular-Slave
 - Isochron-Mode

So können Sie Ihre komplette Software auf dem Evaluation-Board entwickeln, während Sie parallel an Ihrer Hardware arbeiten. Als Basis für Ihr Hardwaredesign stehen Ihnen unsere Referenzschaltpläne zur Verfügung. Bevor Sie Ihr Layout erstellen, bieten wir Ihnen ein kostenfreies Schaltplan-Review an.



Mit profichip erhalten Sie die gewünschte Unterstützung:

- Individuelle Beratung vor dem Kauf von Entwicklungspaketen oder Software
- Kostenfreier Support per Telefon oder E-Mail während der Entwicklung
- Kompetenter After Sales Service
- Unterstützung bei der Erstellung von GSDML-Dateien
- Kostenfreies Schaltplan-Review
- PROFINET Konformitätstest im eigenen Testlabor
- Unterstützung bei der Zertifizierung
- Auftragsentwicklung
- Workshops, Trainings und Vor-Ort Support nach Vereinbarung
- Zugriff auf unsere Experten aus den Bereichen ASIC-Design und Softwareentwicklung



*Trademarks: ARM and Cortex are registered trademarks of ARM Limited.

profichip GmbH

Einsteinstrasse 6 | 91074 Herzogenaurach | Deutschland
 Tel.: +49 9132 744 200
 Fax: +49 9132 744 2164
 E-Mail: sales@profichip.com

Elektronische Komponenten für PROFINET-Lösungen



Die überwiegende Mehrheit der im Markt befindlichen PROFINET-Kommunikationslösungen basieren auf Halbleiterprodukten aus dem Hause Renesas. Dies macht den Hersteller zum bevorzugten Anbieter von industriellen Ethernet-Lösungen in der Automatisierungsbranche. Von dedizierten PROFINET IRT Chips bis hin zu den Multiprotokoll-Industrial-Ethernet-Controllern bieten wir eine breite Palette von skalierbaren und langfristig verfügbaren Produkten an.

Sowohl das TPS-1 Device als auch der Enhanced Real-Time Ethernet Controller (ERTEC) ermöglichen es Entwicklern, PROFINET-IRT-konforme Designs zu erstellen, die mit Geräten der weltweit führenden Automatisierungsanbieter kompatibel sind. Darüber hinaus bieten die Chips der RZ/N1- und RZ/T1-Familie einen Zugriff auf eine Vielzahl von Industrial-Ethernet-Varianten.

Über PROFINET hinaus investiert Renesas in eigene TSN-konforme Technologien. Ein TSN-Demonstrator von Renesas wird derzeit in verschiedenen Testbeds auf Interoperabilität getestet, um sicherzustellen, dass die industriellen Ethernet-Geräte der nächsten Generation vollständig TSN-konform sind.

PROFINET-IRT-Lösungen

Die TPS-1- und ERTEC Chips von Renesas bieten eine hervorragende Echtzeitleistung durch den Einsatz eines intelligenten On-Chip-Netzwerk-Switches. Dieser Switch führt die für den IRT Betrieb erforderliche Zeitaufteilung durch und schafft die Überholspur, die eine Echtzeitleistung garantiert.

Der TPS-1 Chip richtet sich an Slave-Anwendungen in der Automatisierungstechnik. Es handelt sich dabei um eine Single-Chip-PROFINET-IRT-Schnittstelle, die eine CPU, einen 2-Port-Switch und die benötigten Ethernet-PHYs beinhaltet. Den entsprechenden PROFINET-Software-Stack stellt Phoenix Contact ohne Aufpreis bereit.

ERTEC ist derzeit in drei Versionen erhältlich, ERTEC200 und ERTEC200P mit zwei Ethernet-Ports inklusive PHY und ERTEC400 mit vier Ethernet-Ports. Alle Ports basieren auf dem Fast-Ethernet-Standard (100 Mbps) und bieten eine hohe Bandbreite für Echtzeit- und Nicht-Echtzeitdaten.

Industrielle Ethernet-Controller mit Multi-Protokoll-Unterstützung

Die RZ/N-Serie der Kommunikations-Mikroprozessoren für industrielle Netzwerke vereinfacht die Entwicklung von Anwendungen für industrielle Netzwerke. Mit der leistungsstarken dualen Arm® Cortex®-A7 Anwendungs-CPU und dem energieeffizienten Arm® Cortex® M3 Kommunikationsprozessor ist der RZ/N ideal für den Einsatz in industriellen Netzwerkgeräten wie speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), Bedienterminals oder Gateways.

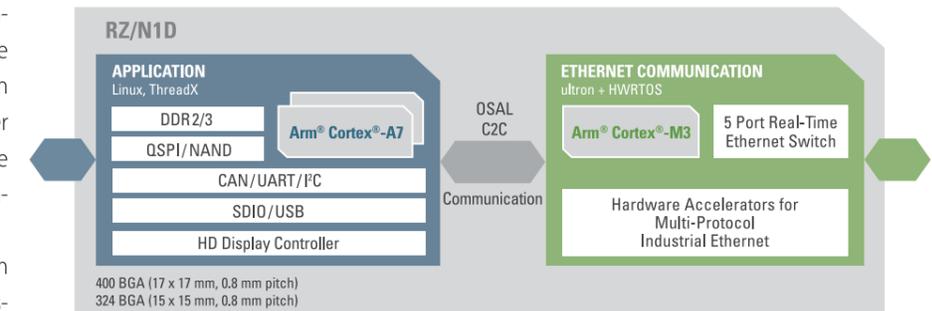
Einer der wichtigsten Features ist die einheitliche anwendungsprogrammierbare Schnittstelle (API) für verschiedene industrielle Ethernet-Technologien. Der RZ/N integriert eine Vielzahl von industriellen Netzwerktechnologien in einem einzigen Chip und die einheitliche API ermöglicht eine vereinfachte Implementierung unterschiedlicher Protokolle.

Das RZ/N1 Solution Kit ist ein komplettes Entwicklungspaket, das die Hard- und Software enthält, um ein schnelleres Prototyping führender industrieller Ethernet-Protokolle ohne zusätzliche Vorlaufkosten oder Komplexität zu ermöglichen.

Bei der RZ/T-Serie handelt es sich um einen Controller für Servo-/Antriebsanwendungen mit integrierter Encoder-Schnittstelle und industrieller Ethernet-Konnektivität. Der RZ/T verfügt über den ARM® Cortex®-R4F-Core, der für die Echtzeitverarbeitung ausgelegt ist. Er ermöglicht eine geringe Latenzzeit und eine schnelle Reaktion auf Interrupts. Zudem ist ein eng an die CPU gekoppelter Speicher integriert. Dieser ermöglicht durch einen schnellen Daten- und Instruktions-Zugriff der CPU eine Prozessierung in Echtzeit, ohne einen Cache-Speicher passieren zu müssen. Das RZ/T1 Solution Kit beinhaltet ein RZ/T1 Board und einen zweikanaligen 3-Phasen-Wechselrichter zur Unterstützung der Zweikanal-Servomotorsteuerung mit Strom- und Positionsrückführung. Das Kit unterstützt inkrementale und absolute Encoder über die Protokolle A-format™, BiSS®, EnDat und Tamagawa.

IO-Link-Master-Gateway

Basierend auf dem RZ/N1S entwickelte Renesas Electronics ein IO-Link-Master-PROFINET-Gateway. Während herkömmliche Lösungen einen Echtzeit-Switch, einen Mikrocontroller und eine Transceiver-Schaltung erfordern, reduziert der RZ/N1S von Renesas diese Komponenten auf einen einzigen integrierten Baustein. Ein 12 x 12 mm Gehäuse des RZ/N1S integriert eine Arm® Cortex®-A7 Applikations-CPU mit dem IO-Link-Master-Stack und eine Arm® Cortex® M3 Kommunikations-CPU mit dem PROFINET-Stack in einem einzigen Chip. Ein RZ/N1S IO-Link-Master Board mit einer Beispiel-Applikation, IO-Link-Tool und dazugehöriger Dokumentation ist für eine einfache Evaluierung und Prototyping verfügbar.



Renesas Ecosystem

Renesas bietet ein umfangreiches Set an Evaluierungsboards, mit verschiedenen Protokoll-Stacks führender Hersteller. Darüber hinaus unterstützt Renesas mit lokaler Support-Infrastruktur seine Kunden dabei, ihre Markteinführungszeiten zu verkürzen. Renesas ist aktives Mitglied mehrerer Arbeitsgruppen bei PROFINET International und arbeitet in PROFINET- und IO-Link-Organisationen mit. Darüber hinaus arbeiten wir eng mit einigen der führenden Unternehmen der Branche zusammen, um robuste Lösungen für unterschiedliche Automatisierungsanwendungen zu entwickeln.



Weitere Informationen finden Sie unter www.renesas.com/eu/en/solutions/industrial-automation.html

DATAEAGLE macht PROFINET wireless



PROFINET und Wireless – zwei Leit-Technologien, durch DATAEAGLE vereint

Von Beginn an „Wireless Inside“

Seit über 30 Jahren, zeitgleich mit PROFIBUS, ist die Schildknecht AG Gerätehersteller und Systemanbieter für Industrie-Datenfunk. Die Kernkompetenz liegt bei patentierter, hochstabiler Funkübertragung von Daten, wie sie in der Kran- und Bühnentechnik, der Wasserwirtschaft und bei Seilbahnen oder selbstfahrenden Transportfahrzeugen u. a. benötigt wird; weiterer Bedarf entsteht aktuell im Kontext mit IIoT bzw. Industrie 4.0. Für diesen vielfältigen „Wireless-Markt“ entwickelt Schildknecht – unter dem Produkt-namen DATAEAGLE (DE) – Funkmodule zum Einsatz mit PROFINET, PROFIBUS oder PROIsafe unter Einsatz von Bluetooth oder Mobilfunk (2G, 3G, 4G). Zusammen mit 30 Jahren Applikationserfahrung verhilft diese Gerätetechnik zur Entwicklung von attraktiven „Wireless PROFINET“-Lösungen – auch in Form von detaillierter Projektberatung und bei Bedarf individueller Soft- und Hardware seitens Schildknecht.

Mit PROFINET wireless in die Cloud

Remote Monitoring mittels vorhandener Profinet-Installationen

IIoT und Industrie 4.0 führen bei Instandhaltung und Überwachung von Maschinen zu immer neuen Geschäftsmodellen. Sind diese Maschinen global installiert, so wird eine ebenfalls globale Konnektivität benötigt, auch aus abgelegenen Regionen! Diese bietet das IoT- Edge Gateway DATAEAGLE 7050 mit seiner weltweit bei etwa 400 Mobilfunk-Providern gültigen eSIM-Karte. Diese überträgt die z. B. über PROFINET aus der Anlage gesammelten Zustandsdaten mittels „Unsteered Roaming“ an eine Cloud. Dort stehen die Daten dann berechtigten Nutzern zur Auswertung im DATAEAGLE Portal zur Verfügung. Die ab 2019 verfügbaren Schnittstellen für OPC UA, Accon AGLink (Delta Logic) und CODESYS (3S) werden die Einsatzmöglichkeiten von PROFINET und IO-Link zusätzlich erweitern.



Kabel einfach ersetzen – mit „Wireless PROFINET“

Zuverlässige Profinet-Funkstrecken mit DATAEAGLE 4000

Im Regelfall werden Sensordaten aus Maschinen in der Feldebene zur Nutzung an eine Steuerung übertragen. Soll das angesichts bewegter Teile z. B. in Kläranlagen oder bei Kranen kabellos erfolgen, werden Funkverbindungen genutzt, welche auf den jeweiligen Feldbus ausgerichtet sind: Die Module der DATAEAGLE 4000-Serie „sprechen und verstehen“ PROFINET mit oder ohne Unterstützung von PROIsafe. Durch die patentierte Datenvorverarbeitung samt Filterfunktion wird eine besonders hohe Anlagenverfügbarkeit erzielt. (Für PROFIBUS steht die Serie DATAEAGLE 3000 bereit).



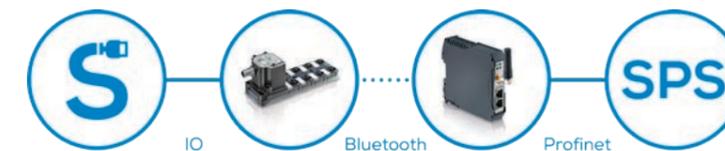
Sensor-Netzwerke aufbauen - mit „Wireless PROFINET“

Mit DATAEAGLE 2730 Prozesse und Prozesstechnik effizienter gestalten

Früher wurde Bluetooth Low Energy nur zur Verbindung von Smartphones, Tablets oder PCs verwendet. Durch Weiterentwicklungen hat diese Technologie jetzt auch Zugang zur Automatisierungstechnik gefunden. Schildknecht hat hierfür mit DATAEAGLE 2730 ein leistungsfähiges Funksystem geschaffen: Sensordaten werden damit drahtlos über Bluetooth empfangen und dann über „Wireless PROFINET“ an die Steuerung weitergeleitet.



Daten von kabelgebundenen Sensoren können über DATAEAGLE X-treme IO 2730, einer Bluetooth-fähigen IO-Verteilerbox, eingesammelt und von dieser dann über Bluetooth weitergeleitet werden. Diese Kombination aus Kabel- und Funkverbindungen generiert hohe Flexibilität und Effizienz in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung.



Ansprechpartner Anfragen Vertrieb
Schildknecht AG | Didier Kärst
 Tel.: +49 7144 89 718 16
 E-Mail: Didier.karst@schildknecht.ag

Schildknecht AG | Smart Data Communication
 Haugweg 26 | 71711 Murr
 Tel.: +49 7144 89 718 0
 Fax: +49 7144 89 718 29
 E-Mail: office@schildknecht.ag

www.schildknecht.ag

Effiziente Geräteentwicklung von RT/IRT-Controller und Device

Sie möchten PROFINET in Ihren Feldgeräten möglichst einfach integrieren und dabei höchste Performance erzielen?

PROFINET Technologie von Siemens bietet Ihnen höchste Leistungsfähigkeit und lässt sich genau nach Ihren Anforderungen skalieren. Dazu erhalten Sie volle Unterstützung während des gesamten Produktentstehungszyklus: Vom individuellen Support bis hin zur Zertifizierung.

Innovativ und vielfach bewährt

Siemens treibt die Entwicklung von PROFINET seit Anbeginn als engagiertes PI-Mitglied aktiv voran. Von dem gesamten Know-how profitieren die Technologiekomponenten von Siemens. Sie haben sich zudem bereits in unzähligen

Produkten im Feld bewährt, bieten Ihnen höchste Leistungsfähigkeit und lassen sich genau nach Ihren Anforderungen skalieren.

Und nicht nur das: Siemens Competence Center beraten Sie bei der Wahl der richtigen Technologiekomponente für Ihr Gerät, bieten Ihnen Schulungsmöglichkeiten und unterstützen Sie während des gesamten Entwicklungszeitraums bis zur erfolgreichen Zertifizierung.

ERTEC 200P-2 – der Weg zum schnellsten PROFINET

Der ERTEC 200P-2 (Enhanced Real-Time Controller) setzt neue Maßstäbe bei der Kommunikation: Ausgelegt für Zykluszeiten von nur 125 µs wurde im ERTEC 200P-2 das Performance-Upgrade für PROFINET integriert. Mit seiner 250 MHz schnellen ARM 9-CPU und dem integrierten IRT-Switch (Isochronous Real-Time) lassen sich so Feldgeräte mit höchsten Ansprüchen an die Performance realisieren. Die reduzierte Chipgröße vereinfacht dabei die Integration in kompakte Feldgeräte. Die CPU erlaubt zudem die Einbindung eigener Applikationen, was eine externe Host-CPU je nach Anwendung erübrigt.

Entwicklungspaket für ERTEC 200P-2

Das Entwicklungspaket beinhaltet ein Evaluation-Board mit Beispielapplikationen, sodass innerhalb kürzester Zeit eine Inbetriebnahme erfolgen kann. Der PROFINET-Stack wird als Source-Code inkl. Open-Source-Echtzeitbetriebssystem eCos, aller Entwicklungstools, Analyseprogramme und Dokumentation ausgeliefert. Mit den ERTEC ASICs lassen sich Feldgeräte mit RT (Real-Time) und IRT (Isochronous Real-Time) realisieren. Der integrierte Switch erlaubt den Bau von Feldgeräten mit zwei Ports.

Funktionen:

- Taktsynchronität
- Shared Device zu 4 Controllern
- S2-Systemredundanz
- PROFINET-Performance-Upgrade mit minimaler Zykluszeit von 125 µs
- MRP/MRPD
- Aktuelles Technologiezertifikat

Entwicklungspaket für Standard Ethernet Controller

Dieses Entwicklungspaket erlaubt die Implementierung von PROFINET Geräten mit RT, ohne dass ein spezieller ASIC notwendig ist. Eine vorhandene Ethernet-Schnittstelle kann für die Integration von PROFINET genutzt werden. Dieser PROFINET Stack kann auf ein beliebiges Echtzeit-Betriebssystem portiert werden.

PROFIsafe StarterKit

Mit dem PROFIsafe StarterKit lassen sich fehlersichere Feldgeräte realisieren. Für den PROFIsafe Stack stehen Beispielimplementierungen für die einfache Anbindung an ERTEC-Plattformen zu Verfügung.

PROFINET-Treiber für IRT-Controller

Preisgünstige Komponenten sind vor allem im Serienmaschinenbau ein großer Wettbewerbsvorteil. Hier verwenden Anwender oft selbst entwickelte Steuerungssoftware. Aus Gründen wie Performance, Flexibilität und Kosten wird dazu die individuelle Applikation auf Standard-PCs implementiert. Der PROFINET-Treiber unterstützt diese Eigenentwickler und erfordert dank herkömmlicher Ethernet-Schnittstelle keine Spezialhardware.

Da der PROFINET-Treiber als Source-Code ausgeliefert wird, lassen sich eigene Lösungen auf verschiedene Betriebssysteme und Hardware-Pattformen portieren. Dadurch kann der PROFINET-Treiber auch optimal im Embedded-Bereich für eigene Steuerungslösungen eingesetzt werden. Die Projektierung und Konfiguration erfolgt einfach und ohne jedes Engineering-Tool über eine offene XML-Schnittstelle, kann aber auch mit dem TIA Portal komfortabel und in gewohnter Weise durchgeführt werden. Herzstück ist der langjährig bewährte PROFINET-Stack der SIMATIC.

Der PROFINET-Treiber eignet sich sowohl für einfache Anwendungen, z. B. einzelne PROFINET-Linien, als auch für komplexe Maschinen. Er unterstützt per Standard-Ethernet-Schnittstelle PROFINET RT für Zykluszeiten ab 1 ms.

Alternativ kann auch PROFINET IRT für Zykluszeiten ab 500 µs verwendet werden – in Verbindung mit dem Controller-Development-Kit CP 1625.

Bleiben Sie Up-to-date

Wer sich für ein Entwicklungspaket von Siemens entscheidet, bleibt immer auf dem laufenden Stand der Entwicklung. Sie erhalten kostenfrei sämtliche Updates für Ihr Entwicklungspaket.

Profitieren Sie von der Zuverlässigkeit zertifizierter Feldgeräte

Ein wesentlicher Anteil an PROFIBUS- und PROFINET-Zertifizierungen kommt von den akkreditierten Testlaboren ComDeC in Deutschland, PIC in den USA, PIC in China sowie an Testlabs in der Tschechischen Republik. Die Zertifizierung stellt sicher, dass Geräte im Feld immer den Anforderungen im industriellen Umfeld gerecht werden. So haben Sie als Gerätehersteller die Sicherheit, dass Ihre PROFINET Geräte beim weltweiten Einsatz nicht zu teuren Service-Einsätzen führen.

Service und Support – unsere Erfahrung spart Ihnen Zeit und Geld

Mit Siemens erhalten Sie die gewünschte Unterstützung:

- › Individuelle Beratung vor dem Kauf eines Entwicklungspakets
- › Kostenfreier Support per Telefon oder Mail während der Entwicklung
- › Kostenfreies Evaluation Kit Training
- › Vorort-Support nach Vereinbarung
- › Unterstützung bei Zertifizierung

Siemens unterstützt Sie weltweit:

ComDeC für Europa und International

Tel.: +49 911 750 2080
Fax: +49 911 750 2100
E-Mail: comdec@siemens.com
www.siemens.de/comdec

PIC für USA

Tel.: +1 423 262 2576
Fax: +1 423 262 2103
E-Mail: pic.industry@siemens.com
www.profinetinterfacecenter.com

an Testlabs für Europa

Tel.: +420 702 211 737
E-Mail: antestlabs.cz@siemens.com

PIC für China

7, Wangjing Zhonghuan Nanlu
100102 BEIJING
E-Mail: profinet.cn@siemens.com

www.siemens.com/ertec



ERTEC 200P-2	
Integrierter IRT-Switch	2-Port
Integrierte PHYs	✓
Unterstützung Kupfer und Lichtwellenleiter	✓
Minimale Zykluszeit	125 µs
ARM CPU	ARM 926
Max. Taktfrequenz	250 MHz
Parametrierbare IOs, General Purpose IOs	max. 96
Gehäusegröße	17x17 mm
Ball Pitch	0,8 mm

Bestens verbunden mit Softings Produkten und Leistungen

Softing ist seit über dreißig Jahren ein weltweit führender Experte für digitalen Datenaustausch in der Industrieautomatisierung. An der Spezifikation von PROFIBUS sowie an der Entwicklung von PROFINET, waren wir von Anfang an wesentlich beteiligt. Aktuelle Themen wie OPC, TSN und APL gestalten wir aktiv mit.

Weltweit profitieren Anwender von unseren Lösungen:

- › Gateways zur Integration von PROFIBUS-Geräten in PROFINET
- › Gateways zur Anbindung von PROFINET-Geräten und -Systemen an EtherNet/IP
- › Lösungen zur permanenten Überwachung und Diagnose von PROFINET-Netzen und -Geräten
- › Protokollsoftware und IP Cores für FPGAs zur Integration in Kundenprodukte

Gateways verbinden

Softings pnGate PB verbindet PROFIBUS PA- und DP-Geräte mit PROFINET-Steuerungen. Geräte an bis zu vier PROFIBUS PA-Segmenten können ohne DP/PA-Koppler direkt über PROFINET gesteuert werden. Zusätzlich bietet pnGate PB Asset-Management-Systemen parallelen Zugriff auf die angeschlossenen Feldgeräte.



Das epGate PN ermöglicht Geräten und Anlagenteilen, die PROFINET zur Kommunikation nutzen, die einfache Anbindung an EtherNet/IP Steuerungen.

Gleichzeitig mit der Projektierung des PROFINET Controllers im epGate PN, entsteht automatisch eine Symbolimportdatei für die EtherNet/IP Steuerung.

Die einmal definierten PROFINET-Prozessdaten und automatisch vom Gateway gelieferte Zustandsinformationen stehen somit unmittelbar im Steuerungsprogramm zur Verfügung.



Netzüberwachung sichert Anlagenproduktivität

Die permanente Netzüberwachung durch die TH LINK-Netzschnittstellen ermöglicht zusammen mit der Überwachungssoftware TH SCOPE die Analyse des Netzzustandes und zielgerichtete Reaktionen bei auftretenden Fehlern.

Geräteinformationen, Diagnosemeldungen, Fehlerstatistiken und die Auslastung aller PROFINET Netze einer Anlage können damit jederzeit erfasst und ausgewertet werden. Dies ermöglicht die Erstellung eines vorausschauenden Wartungsplans und eine automatische Alarmierung bei akuten Problemen.

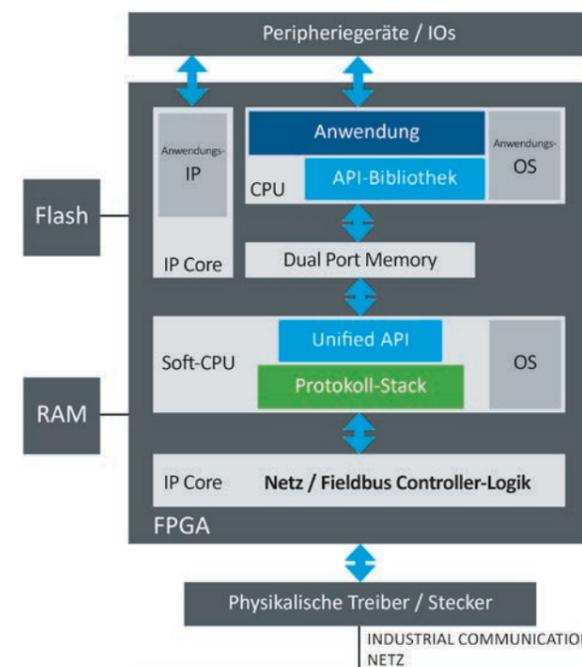


PROFINET-Anschluss für Ihr Gerät

Softing hat sein gesamtes PROFINET-Knowhow in einer einfach zu integrierenden Komponente für FPGAs gebündelt. Damit gelingt Ihnen die Integration von PROFINET in Ihr Produkt im Handumdrehen. Alle erforderlichen Komponenten stecken in einem kompletten Kommunikations-Subsystem, das sowohl einen PROFINET-Switch enthält als auch die einsatzbereite Protokollsoftware auf einem gekapselten Softcore-Prozessor.



Für Ihre Geräteapplikation steht eine einfache und universelle Softwareschnittstelle zur Verfügung, die Ihnen die PROFINET-Kommunikationsaufgaben weitgehend abnimmt. Sie können sich also ganz auf Ihr Applikations-Knowhow konzentrieren.



Das vorzertifizierte Kommunikations-Subsystem nutzt die Flexibilität der FPGA-Technologie:

Um Ressourcen zu sparen, können Sie nicht benötigte Funktionen einfach abschalten. Eigene Intellectual Property und Software bringen Sie im selben Baustein unter. Da die Logikeigenschaften eines FPGAs erst beim Start geladen werden, sind Änderungen und Erweiterungen jederzeit möglich. Auf diese Weise lassen sich unterschiedliche Industrial Ethernet Protokolle und auch PROFIBUS auf der gleichen Hardware realisieren. Softing unterstützt dies auch auf Applikationsebene durch die protokollunabhängige Softwareschnittstelle (API).

Schnell ans Ziel mit dem richtigen Service

Damit Ihr Integrationsprojekt schnell gelingt, stimmen wir mit Ihnen im Vorfeld das weitere Vorgehen individuell ab. Dabei greifen wir auf folgende mögliche Leistungen zurück:

- › Technologieschulung: Hier vermitteln wir Ihnen Basiswissen rund um PROFINET.
- › Evaluierungssystem: In Verbindung mit handelsüblichen FPGA-Development-Kits machen Sie sich mit unserem Kommunikations-Subsystem vertraut. Software, IP Cores und Design-Beispiele laden Sie dazu kostenlos von unserer Webseite.
- › Implementierungs-Workshop: Zusammen mit unseren Experten besprechen Sie Ihr Vorhaben und vertiefen zielgerichtet die dafür relevanten Eigenschaften und das richtige Vorgehen.
- › Support: Unsere Experten unterstützen Sie, wenn während Ihres Projektes Fragen auftauchen.
- › Vorzertifizierung: Bevor Sie Ihr Gerät ins Zertifizierungslabor senden, überprüfen wir es mit der offiziellen Testsoftware und unterstützen Sie bei der Bewertung und Behebung eventuell auftretender Fehler.
- › Produktion: Gerne fertigen wir für Sie auch die entsprechende Baugruppe.

Vorteile des FPGA-basierten PROFINET-Subsystems

FPGA	<ul style="list-style-type: none"> › Unabhängig von Spezial-ASICs › Kann nachgeladen werden
Flexibel	<ul style="list-style-type: none"> › Keine Festlegung auf FPGA-Familie und -Größe
Integrierter Switch mit Firewall	<ul style="list-style-type: none"> › Kompakte Hardware › Entlastung der Applikation
Hardwareunterstützung	<ul style="list-style-type: none"> › Conformance Class B und C › Medienredundanz MRP oder MRPD › DMA für zyklische Daten › Zykluszeiten bis minimal 250 µs
Integrierte Protokollsoftware	<ul style="list-style-type: none"> › Keine Portierung nötig › Einfaches Update

Andere Industrial Ethernet Protokolle und PROFIBUS sind auf derselben Hardware möglich

Softing Industrial Automation GmbH

Richard-Reitzner-Allee 6 | 85540 Haar | Deutschland
Tel.: +49 89 45656 0 | Fax: +49 89 45656 399
E-Mail: info.automation@softing.com

<http://industrial.softing.com>

*Wir beherrschen Technologien.
Die Technologieexperten der TMG verfügen
über eine langjährige Entwicklungserfahrung
und stellen sicher, dass neue Technologien
effektiv und effizient eingesetzt werden.
Und realisieren diese für Sie.*



Das können wir

Die TMG Technologie und Engineering unterstützt seit mehr als 30 Jahren sehr erfolgreich nationale und internationale Unternehmen bei der Konzeption, Spezifizierung, Durchführung und Zertifizierung von Entwicklungsvorhaben in der industriellen Kommunikationstechnologie. Wir beherrschen die Technologien PROFINET, PROFIBUS, EtherNet/IP, IO-Link, weitere Feldbus- und Industrial-Ethernet-Systeme wie auch TCI, FDT und EDD.

Unsere Technologieprodukte

Wir haben eigene Technologiekomponenten entwickelt und stellen diese unseren Kunden zur Verfügung. Wir bieten Kommunikationsstacks für PROFINET (Controller/Device), EtherNet/IP (Scanner/Adapter), PROFIBUS (Master/Slave) und IO-Link (Master/Device) an. Wir arbeiten mit den führenden Halbleiterherstellern zusammen, um Referenzimplementierungen und Starterkits basierend auf unserer Software bereitzustellen.

Time to Technology™ / Time to Market

Wir helfen Ihnen, die Frage zu beantworten, wann für Ihr Unternehmen der richtige Zeitpunkt zum Einstieg in eine neue Technologie gekommen ist und sichern den richtigen Zeitpunkt für die Markteinführung. Dabei begleiten wir Sie von der Vorbereitung der Projekte im Marketing und Produktmanagement über die Spezifikation, Auswahl der bestgeeigneten Basistechnologie und Durchführung der Entwicklung bis hin zur Zertifizierung und Markteinführung. Selbstverständlich unterstützen wir Sie auch bei der Integration Ihrer Feldgeräte in Engineeringsoftware oder Leitsysteme.



PROFINET

Die TMG TE besitzt langjähriges Expertenwissen in der PROFINET Technologie. Wir entwickeln Protokollstack-Lösungen und integrieren PROFINET in die Geräte unserer Kunden. Wir sind bzgl. der Art der Realisierung unabhängig und beraten Sie bei der Wahl der besten Lösung für Ihr Projektvorhaben auch nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Vom einfachen In-Design von Kommunikationsmodulen bis hin zur umfangreichen Technologieentwicklung sind wir der jeweils richtige Partner.

Wir bieten einen PROFINET Device Stack an, der in verschiedenste Plattformen integriert werden kann. Wir unterstützen immer mindestens Conformance Class B. Auf der Sitara Plattform von Texas Instruments unterstützen wir auch Conformance Class C (IRT). Für Renesas RZ/N und Texas Instruments Sitara bieten wir vorgefertigte Plattform-Packages an, die den schnellen, einfachen und erfolgreichen Einstieg in die Technologie sicherstellen. Der Stack ist aber auch kompakt genug, um auf Single Chip Mikrocontrollern eingesetzt werden zu können.

Auf den genannten Plattformen oder im Zusammenhang mit unserer IO-Link Technologie bieten wir auch Lösungen mit anderen Protokollen der industriellen Kommunikation bis hin zu Industrie 4.0 und IOT an.

Wir können auf eine lange und erfolgreiche Historie in der Prozessautomatisierung bei PROFIBUS PA zurückblicken. Deshalb besetzen wir dieses Feld auch wieder bei PROFINET. So können wir heute schon Systemredundanz und Dynamic Reconfiguration anbieten und haben Lösungen mit Profile 4.0 in Vorbereitung.

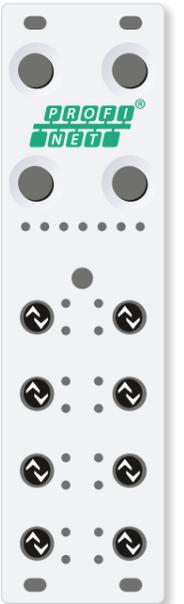
Geräteintegration mit vertretbarem Aufwand

Die Forderungen nach mehr Flexibilität in der Produktion, mehr Diagnose und Funktionen für die vorbeugende Instandhaltung haben zur Folge, dass selbst einfache Aktoren und Sensoren kommunikationsfähig werden. Ein sehr gutes Beispiel ist hier die Entwicklung von IO-Link. Diese Geräte benötigen eine komfortable und einfach zu bedienende Benutzeroberfläche.

Wir unterstützen Sie auch bei der Integration Ihrer PROFINET-Geräte in Engineeringsoftware durch Erstellung der GSD, von Gerätebeschreibungen wie EDD (z. B. für SIMATIC PDM) oder entwickeln Device Tools auf der Basis von FDT/DTM, Ihren proprietären Schnittstellen, als eigenständige Lösung oder TCI.

Das Tool Calling Interface (TCI) ist eine einfache Softwareschnittstelle, die ermöglicht, Gerätetools direkt aus dem Engineeringssystem (z. B. STEP 7) heraus zu starten. Die TMG Technologie und Engineering hat schon sehr früh mit der Implementierung von Gerätetools auf Basis von TCI begonnen.

Unser IO-Link Device Tool ist dabei unsere Referenzimplementierung. Auch für PROFINET stellt TCI eine einfache Möglichkeit dar, existierende Tools besser zu integrieren oder mit überschaubarem Aufwand neu zu entwickeln.



**TMG TE GmbH | Technologie Management Gruppe
Technologie und Engineering GmbH**
Zur Gießerei 10 | 76227 Karlsruhe | Deutschland
Tel.: +49 721 82806 0 | Fax: +49 721 82806 10
E-Mail: info@tmgte.de

Nehmen Sie Kontakt auf!



AIT Solutions | Steinmüllerallee 1 | 51643 Gummersbach | Deutschland
Fon: +49 2261 8196 6322
info@ait-solutions.de | www.ait-solutions.de



Analog Devices Innovasic Inc. | Deutschland: Analog Devices GmbH | Herr Goller
Otl-Aicher-Str 60-64 | 80807 München | Deutschland
Tel.: +49 897 690 3253
volker.goller@analog.com | www.analog.com



Deutschmann Automation GmbH & Co. KG | Carl-Zeiss-Str. 8 | 65520 Bad Camberg | Deutschland
Tel.: +49 6434 9433 0 | Fax: +49 6434 9433 40
info@deutschmann.de | www.deutschmann.de



ESYSE GmbH Embedded Systems Engineering | Ruth-Niehaus Str. 8 | 40667 Meerbusch | Deutschland
Tel.: +49 2132 99 55 255 | Fax: +49 2132 99 55 259
toosibashi@esyse.com | www.esyse.com



Hilscher Ges. für Systemautomation mbH | Rheinstraße 15 | 65795 Hattersheim | Deutschland
Tel.: +49 6190 9907 0 | Fax: +49 6190 9907 50
info@hilscher.com | www.hilscher.com



HMS Industrial Networks GmbH | Emmy-Noether-Str. 17 | 76131 Karlsruhe | Deutschland
Tel.: +49 721 989 777 000 | Fax: +49 721 989 777 010
info@hms-networks.de | www.hms-networks.de



Institut für Automation und Kommunikation e. V. | Werner-Heisenberg-Str. 1 | 39106 Magdeburg | Deutschland
Tel.: +49 391 990140 | Fax: +49 391 9901590
info@ifak.eu | www.ifak.eu



KUNBUS GmbH | Heerweg 15C | 73770 Denkendorf | Deutschland
Tel.: +49 711 300 20 678 | Fax: +49 711 300 20 677
info@kunbus.de | www.kunbus.de



Molex Deutschland GmbH | Otto-Hahn-Straße 1b | 69190 Walldorf | Deutschland
Tel.: +49 6227 3091 0 | Fax: +49 6227 3091 8100
mxgermany@molex.com | www.molex.com



Phoenix Contact Competence Center | Dringenuerstr. 30 | 31812 Bad Pyrmont | Deutschland
Tel.: +49 5281 946 2521 | Fax: +49 5281 946 2397
lhermann@phoenixcontact.com | www.phoenixcontact.com



Port GmbH | Regensburger Str 7b | 06132 Halle (Saale) | Deutschland
Tel.: +49 345 777 55 0 | Fax: +49 345 777 55 20
service@port.de | www.port.de | www.port-automation.com



profichip GmbH | Einsteinstrasse 6 | 91074 Herzogenaurach | Deutschland
Tel.: +49 9132 744 200 | Fax: +49 9132 744 2164
sales@profichip.com | www.profichip.com



Renesas Electronics Europe GmbH | European Headquarter | Arcadiastrasse 10 | 40472 Düsseldorf | Deutschland
Tel.: +49 211 65 03 0 | Fax: +49 211 65 03 13 27
industrial-automation-eu@lm.renesas.com | www.renesas.eu



Schildknecht AG | Smart Data Communication | Haugweg 26 | 71711 Murr | Deutschland
Tel.: +49 7144 89 718 0 | Fax: +49 7144 89 718 29
office@schildknecht.ag | www.schildknecht.ag



Siemens AG | Digital Factory | Factory Automation | Breslauer Straße 5 | 90766 Fürth | Deutschland
Tel.: +49 911 750 4384
comdec@siemens.com | www.siemens.com/PROFINET | www.siemens.de/ComDeC



Softing Industrial Automation GmbH | Richard-Reitzner-Allee 6 | 85540 Haar | Deutschland
Tel.: +49 89 45 656 0 | Fax: +49 89 45 656 399
info.automation@softing.com | http://industrial.softing.com



TMGTE GmbH | Technologie Management Gruppe Technologie und Engineering GmbH
Zur Gießerei 10 | 76227 Karlsruhe | Deutschland
Tel.: +49 721 82 806 0 | Fax: +49 721 82 806 10
info@tmgte.de | www.tmgte.de



PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO)
PROFIBUS & PROFINET International (PI)
Haid-und-Neu-Str. 7 · 76131 Karlsruhe · Deutschland
Tel.: +49 721 96 58 590 · Fax: +49 721 96 58 589
E-Mail: info@profibus.com
www.profibus.com · www.profinet.com