



White Paper

Transparente Netzwerkinfrastruktur zwischen CC-Link IE und PROFINET

November 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Technologien	5
3	Motivation	7
4	Anwenderszenarien	8
5	Nutzen	10
6	Ausblick	11

1 Einleitung

Allgemeine Informationen über CLPA und PI

Die CLPA (CC-Link Partner Association) und PI (PROFIBUS & PROFINET International) kündigen eine enge Partnerschaft an. Zweck der Partnerschaft sind Förderung und Ausweitung der Nutzung von offenen industriellen Netzwerken auf Ethernet-Basis.

Die CLPA ist eine internationale Organisation mit weltweit über 2400 Mitgliedsunternehmen. Das gemeinsame Ziel sind die Verbreitung und Entwicklung der offenen CC-Link-Technologien. CC-Link IE (industrielles Ethernet) und CC Link (Feldbus) sind die größten offenen Netzwerke in Asien und sie werden auch in Europa und Amerika immer wichtiger. Die CLPA verfügt über mehrere Geschäftsräume und Zentren für Komformitätstests auf allen Kontinenten. Diese Einrichtungen arbeiten mit zahlreichen Anbietern in Partnerschaften zusammen, um die verbreitete Nutzung der CLPA-Technologie zu fördern. Zusammen bieten sie eine breite Palette an Dienstleistungen zur Unterstützung der CLPA-Mitglieder in den verschiedenen Regionen, zum Beispiel in den Bereichen Promotion und Produktentwicklung. Rund 300 Hersteller bieten jetzt über 1400 zertifizierte Produkte an, und die installierte Basis ist auf weltweit fast 15 Millionen Geräte gewachsen.

Die von der CLPA angebotene entscheidende Netzwerktechnologie ist CC-Link IE, das weltweit erste und einzige offene Gigabit-Ethernet für die Automatisierung. CC-Link IE wird als Schlüsseltechnologie für die Anforderungserfordernisse der neuen „Industrie 4.0“ oder des „IIoT“ (Industrial Internet of Things) erachtet, die maximale Bandbreite für die Echtzeit-Übertragung von großen Mengen an Prozessdaten zwischen Maschinen, innerhalb von Werken und darüber hinaus benötigen.

PI (PROFIBUS & PROFINET International) ist als weltweit tätiges Netzwerk in der industriellen Automatisierung verantwortlich für PROFIBUS und PROFINET, die beiden derzeit führenden industriellen Kommunikationstechnologien der Automatisierung. Das gemeinsame Anliegen des weltweiten PI-Netzwerks von Anbietern, Entwicklern, Systemintegratoren und Endanwendern ist die technische Entwicklung und internationale Förderung dieser offenen Kommunikationstechnologien. Derzeit sind weltweit ungefähr 50 Millionen PROFIBUS-Geräte und 10 Millionen PROFINET-Geräte installiert. PI wird von 26 regionalen Verbänden unterstützt, den Regional PROFIBUS & PROFINET Associations (RPA). Dieses globale Netzwerk verfolgt das gemeinsame Ziel einer Vergrößerung der installierten Basis sowie der Weiterentwicklung und Anwendung von PROFIBUS und PROFINET. Unter dem Dach von PI wurden über 50 aktive Arbeitsgruppen eingerichtet, die für Entwicklung, Standardisierung und Verstärkung der Marktpresenz von PROFIBUS und PROFINET zuständig

sind. Darüber hinaus gibt es ein weltweites PI-Netzwerk akkreditierter Testlabors sowie Schulungs- und Kompetenzzentren, die internationalen Qualitätsnormen entsprechen.

PROFINET, der weltweit führende Standard für Industrial Ethernet ist der einzige Standard in diesem Bereich, der vollständige Offenheit für TCP/IP-Kommunikation in Verbindung mit deterministischem Echtzeitverhalten bis hin zu hochperformanten Motion Control Anwendungen bietet. Insbesondere aufgrund des breiten Angebots an Profilen wie zum Beispiel PROFIsafe, PROFIenergy und PROFIdrive ist dieser Standard gut vorbereitet, um als Rückgrat für Industrie 4.0 und IIoT zu dienen.

Gemeinsame Werte

CLPA und PI folgen ähnlichen Grundsätzen. So setzen beide Organisationen seit ihrer Gründung auf Offenheit und bedingungslose Zuverlässigkeit ihrer Systeme. Somit können sich die Anwender immer darauf verlassen, dass kompatible Geräte zuverlässig miteinander kommunizieren, unabhängig vom Hersteller. Bei der CLPA stellt ein weltweites Netzwerk aus Zentren für Komformitätstests sicher, dass die Geräte die für die Interoperabilität notwendige Leistungsfähigkeit aufweisen. PI garantiert dies mit seinem Netzwerk akkreditierter Testlabors und seinen Schulungs- und Kompetenzzentren, die weltweit die gleichen Qualitätsnormen anwenden. Beide Organisationen stellen ihren Mitgliedern kostenfrei Spezifikationen zur Verfügung, in denen alle erforderlichen Netzwerkparameter und Geräteprofile definiert sind, um die Interoperabilität auf Anwendungsebene sicherzustellen.

2 Technologien

Beide Organisationen verfügen über sehr leistungsstarke Technologien. CC-Link IE zeichnet sich als einzige offene Gigabit-Ethernet-Lösung durch hohe Leistungsfähigkeit aus. Die Leistung ist vollständig deterministisch und wird unabhängig vom Gerätetyp innerhalb des gesamten Netzwerks aufrechterhalten. Die Lösung eignet sich für Sicherheits- und Bewegungssteuerungen und auch für I/O-Steuerungen, und zwar über ein und dasselbe Netzwerkkabel.

Die Gesamtbandbreite wird aufgeteilt zwischen deterministischer „zyklischer“ (synchroner) Kommunikation und „transienter“ (asynchroner) Meldungskommunikation. Das für die I/O-Steuerung vorgesehene zyklische Kommunikationsband ist fix und wird nicht von Leistungsminderungen

beeinträchtigt, selbst wenn große Volumen an Nachverfolgungs- und Diagnosedaten im Rahmen der transienten Kommunikation übertragen werden.

CC-Link IE wird durch die SLMP-Technologie (Seamless Message Protocol) vervollständigt. SLMP ist ein gemeinsames Protokoll, über das Geräte unabhängig von verschiedenen Netzwerktypen oder Netzwerkebenen nahtlos miteinander kommunizieren können.

CC-Link IE hat in den leistungsstarken Industrien bereits viele Anhänger gewinnen können, zum Beispiel im Automobilsektor und in der Elektronikbranche. Diese Lösung wird zudem von unabhängigen Marktforschern als das am schnellsten wachsende industrielle Ethernet-Protokoll erachtet.

Bei PROFINET können dank der 100-Mbit- und Vollduplex-Übertragung kürzere I/O-Datenzykluszeiten erreicht werden, indem Feldbussysteme einfach auf PROFINET aufgerüstet werden. Aufgrund des Dynamic-Frame-Packing und der automatischen Fragmentierung der TCP/IP-Daten in PROFINET sind Aktualisierungsraten von 31,25 µs bei offener TCP/IP-Kommunikation möglich. PROFINET kann branchenübergreifend in allen Märkten mit großen Netzwerken punkten, zum Beispiel in der Automobilproduktion, außerdem im Bereich der Echtzeitkommunikation mit verschiedenen Maschinentypen bis hin zu den leistungsstärksten Druckmaschinen, aber auch in Anwendungen mit extrem hohen Verfügbarkeitsanforderungen in der Prozessautomatisierung.

Trotz der Leistungsfähigkeit ihrer Systeme sind beide Organisationen überzeugt, dass dies allein in der Zukunft nicht mehr entscheidend sein wird. Um im Hinblick auf Produktivität, Qualität und Verfügbarkeit gegenüber den Wettbewerbern aus aller Welt im Vorteil zu sein, muss das Gesamtpaket stimmen. Anders ausgedrückt müssen insbesondere zusätzliche Kriterien erfüllt werden. Wichtig in diesem Zusammenhang ist die Integration von Produkten und Systemen in Werke, die gerade erweitert werden oder, wenn die Lösung einer Automatisierungsaufgabe ansteht. Für derartige Zwecke werden häufig Maschinen mit anderen Standards für integrierte Schnittstellen benötigt. Derzeit lässt sich diese Herausforderung nur mit herstellerspezifischen Konvertern meistern. Standardisierte Gateways werden diesen Aspekt für die Anwender in Zukunft vereinfachen.

3 Motivation

Netzwerke der Zukunft

Die digitale Kommunikation über Feldbus oder Industrial Ethernet ist in modernen Fertigungswerken bereits weit verbreitet und ein wichtiger Baustein für steigende Produktivität. Die Nachfrage nach intelligenter Kommunikation wird infolge von Megatrends wie Industrie 4.0 und IIoT weiter wachsen. Die seit Jahren bestehende heterogene Landschaft der Standards für Industrial Ethernet führt jedoch zu dem oben beschriebenen Problem, dass Geräte und Maschinen verschiedener Kommunikationssysteme untereinander nicht per se zum Datenaustausch in der Lage sind. Maschinen- und Anlagenbauer sind daher gezwungen, ihre Maschinen und Anlagen mit verschiedenen Netzwerken auszustatten. Darüber hinaus ist die Auswahl an geeigneten Maschinen für die Anlagenbesitzer begrenzt. Herstellerspezifische Transferspezifikationen und entsprechend komplizierte Konverter sind die Folge.

Der Erfolg von Industrie 4.0 und IIoT basiert in großem Maß auf einem reibungslosen Informationsfluss innerhalb des Produktionsprozesses und auf der Verfügbarkeit eines homogenen oder heterogenen Netzwerks, das verschiedene Standards bedienen kann. Die Systeme können allerdings nur dann optimal funktionieren, wenn ungehinderter Datenfluss in Echtzeit gewährleistet ist. Angesichts der derzeit häufig genutzten heterogenen Netzwerke stellt die Verfügbarkeit einer Lösung für die einfache Integration verschiedener Netzwerke wie zum Beispiel CC-Link IE und PROFINET eine Verbesserung derartiger Anwendungen dar.

Diese deutlich ausgeweitete Offenheit über die Grenzen eines Kommunikationsstandards hinaus ist eine wesentliche Voraussetzung zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen. Die enge Vernetzung von (autonomen) Automatisierungskomponenten, Maschinen und Anlagen sowie IT-Systemen, die für Industrie 4.0 und IIoT notwendig ist, kann nur dann funktionieren, wenn der Standardisierung der netzwerkübergreifenden Kommunikation größere Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Ziele der Zusammenarbeit

Die CLPA und PI wollen im Rahmen ihrer Zusammenarbeit die heute oft benötigten Gateways zwischen CC-Link IE- und PROFINET-Netzwerken in einfacher und transparenter Weise durch standardisierte Schnittstellen Wirklichkeit werden lassen. Die Anwender werden die Vorteile der Kooperation bei ihren alltäglichen Aktivitäten erkennen können. Wenn Maschinen und Geräte integriert werden, werden die Anwender sich keine Sorgen mehr über den Aufbau derartiger

Gateways machen müssen. Unabhängig davon, welches Netzwerk in einer Installation vorhanden ist, werden sie in Zukunft Geräte und Komponenten von CC-Link IE in PROFINET integrieren können und anders herum ebenfalls. Dank der Partnerschaft werden Geräteanbieter, Maschinenhersteller und Anwender global tätig sein, ohne sich über zusätzliche Anpassungen ihrer Produkte, Maschinen und Automatisierungssysteme Gedanken machen zu müssen.

Die Anwender werden darüber hinaus davon profitieren, dass die führenden Netzwerkorganisationen an der Harmonisierung der Schnittstellen zwischen den Technologien arbeiten, und nicht bloß einzelne Unternehmen. Die umfassende Sachkenntnis beider Organisationen wird für die Anwender ein Vorteil sein. Schwierigkeiten entstehen insbesondere dann, wenn komplexere Aufgaben anstehen, zum Beispiel Diagnose oder die Integration von wenig verbreiteten Geräten und Komponenten. Da die Experten beider Organisationen (CLPA und PI) unter anderem an der Standardisierung dieser Lösung und auch an verschiedenen Use Cases arbeiten, werden die Anwender eine Lösung aus einer Quelle erhalten, die für alle Eventualitäten vorbereitet ist und auch schon für zukünftige Anforderungen ausgelegt ist. Gleichzeitig können die Lösungen für alle Maschinen und Anlagen von zahlreichen Herstellern eingesetzt werden.

4 Anwenderszenarien

Um diese Kooperation in technischer Hinsicht in die Realität umzusetzen, sind zwei standardisierte technische Gateway-Lösungen angedacht: Koppler-Lösung und Link-Lösung.

Koppler-Lösung

Die Koppler-Lösung deckt die Kommunikation zwischen Maschinen oder Systemen ab. Ein asiatischer Maschinenbauer könnte zum Beispiel eine Maschine einschließlich einer Steuerung mit CC-Link IE an einen Anwender in Europa verkaufen wollen, der ein PROFINET-Netzwerk betreibt. Andersherum könnte ein europäischer Maschinenbauer eine Maschine mit PROFINET-Steuerung an einen Anwender in Asien verkaufen wollen, der ein CC-Link IE Netzwerk betreibt. Bisher mussten Entwickler während der Konstruktions- und Installationsphase sowie zur Zertifizierung und Inbetriebnahme erheblichen Aufwand betreiben, um die Schnittstellen so zu konzipieren, dass nahtlose Kommunikation möglich war.

In der Zukunft werden diese beiden Steuerungen ohne Einschränkung kommunizieren können, so dass eine Maschine ohne großen Aufwand an europäische oder asiatische Systeme angeschlossen werden kann. Zu diesem Zweck wird die Maschine mit einem Netzwerk über einen Koppler quasi als Black-Box mit dem anderen Netzwerk verbunden, so als würde es sich um eine konventionelle Netzwerkkomponente handeln. Der zyklische Datenaustausch wird wie gewohnt funktionieren. Die Erfassung der Maschinen- oder Systemdaten erfolgt azyklisch bzw. mit SLMP. Die Konfiguration dieses Kopplers, das grundlegende Engineering, die Handhabung der Geräteprofile (CSP+/GSDML) und die Netzwerkverwaltung können wie gewohnt erfolgen. Komplizierte Datenübertragungen sind hier nicht erforderlich.

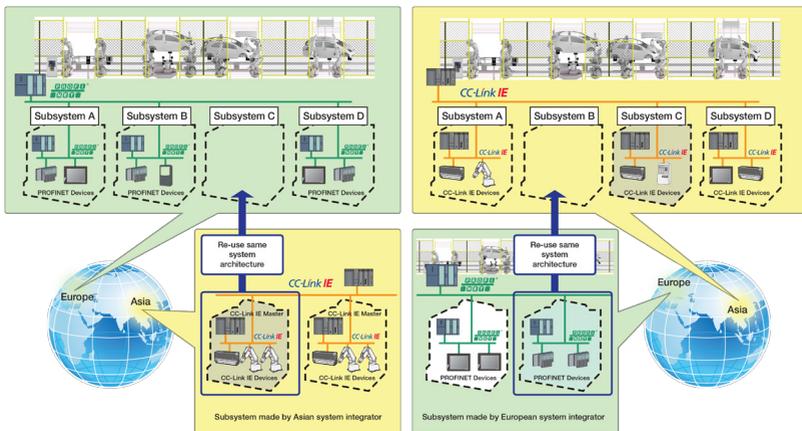


Abb.1: Durch den Einsatz von Couplern können System Integratoren Zeit für Engineering und Testen einsparen

Link-Lösung

Eine Link-Lösung wird für die einfache Integration von Geräten verfügbar sein, zum Beispiel wenn ein Antrieb in einem Netzwerk mit einer Steuerung in einem anderen Netzwerk verbunden werden soll. In diesem Fall können sich die Anwender auf den nahtlosen Ablauf des zyklischen Datenaustauschs verlassen. Die Geräteinformationen werden azyklisch bzw. mit SLMP erfasst. Die Konfiguration, das grundlegende Engineering, die Handhabung der Geräteprofile (CSP+/GSDML)

und die Netzwerkverwaltung können wie gewohnt erfolgen, und Gleiches gilt auch für die Adressierung der Geräte. Auch der spätere Austausch von Geräten wird ohne Probleme möglich sein. Netzwerkstatus und azyklische Daten werden wie bisher angezeigt. Diese Lösung kann auch im umgekehrten Anwendungsfall eingesetzt werden. Diese Lösung ist bisher noch nicht für Motion Control oder Sicherheitsanwendungen geeignet, doch Ideen für eine entsprechende Weiterentwicklung liegen bereits vor.

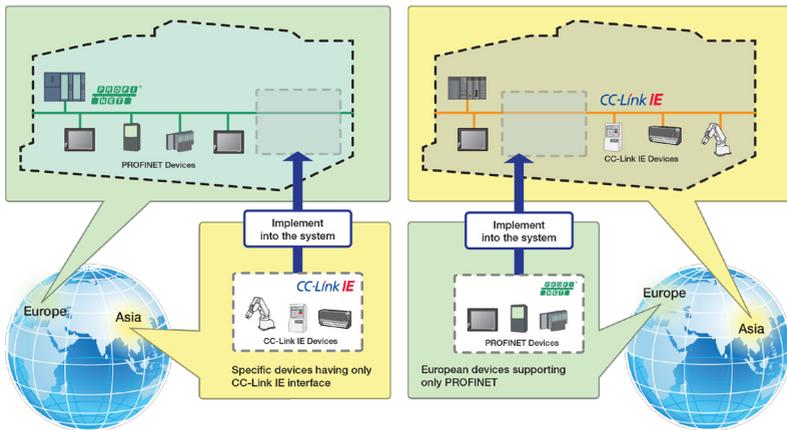


Abb. 2: Mit Hilfe eines Links können System Integratoren flexibel geeignete Geräte einsetzen

5 Nutzen

Mit diesen beiden Lösungen (Koppler-Lösung und Link-Lösung) wird es deutlich einfacher sein, Maschinen verschiedener Systeme in bestehende Netzwerke zu integrieren. Darüber hinaus haben die Anwender eine größere Auswahl. Sie werden aus einer Vielzahl von Geräten, Systemen und Maschinen auswählen können, die alle mit CC-Link IE und PROFINET kompatibel sind. Für die Anwender bedeutet dies maximale Freiheit bei der Planung ihrer Netzwerke.

Dies verringert zugleich die Kosten für Entwurf, Entwicklung, Inbetriebnahme und die spätere Wartung von Netzwerken. Dies gilt für Anwender, Hersteller und auch für Systemintegratoren.

Auf Basis der Standardisierung der Schnittstellen sowie der Zusammenarbeit von Experten beider Seiten zur Entwicklung dieser Schnittstellen wird der Datenaustausch zwischen den Systemen sowohl bei den Geräte- als auch bei den Prozessinformationen noch leichter und besser möglich sein. Dies ist insbesondere dann von Interesse, wenn im Kontext der vernetzten Produktion ausführliche Informationen über das Werk schneller und einfacher verfügbar sein müssen. Die Automatisierungssysteme können dann problemlos Informationen über den Maschinenstatus und das Produkt austauschen.

Anwender und Hersteller werden so ihre Märkte erweitern und zugleich mit lokalen Standards arbeiten können. Die Partnerschaft bietet nicht nur neue Perspektiven für Hersteller von Steuerungen, sondern schafft auch neue Gelegenheiten für Gerätehersteller, weitere Marktanteile zu erobern. Der Einstieg in zuvor „fremde“ Märkte wird somit deutlich umfangreicher möglich sein. Systemintegratoren werden zudem von geringeren Entwicklungskosten profitieren, und dies gilt auch für die Wartungsabteilungen.

6 Ausblick

Timeline

Die Zusammenarbeit wurde auf der SPS IPC Drives 2015 in Nürnberg bekanntgegeben. Als erste Folgemaßnahme beschäftigt sich eine gemeinsame Arbeitsgruppe mit den technischen Spezifikationen der beschriebenen Lösungen. Wenn die Arbeiten an der Spezifikation abgeschlossen sind, wird sie den Mitgliedern beider Organisationen zur Implementierung zur Verfügung gestellt. Der Hauptteil der Arbeiten an dieser Spezifikation soll bis zur SPC IPC Drives 2016 abgeschlossen sein, so dass gemeinsame Projekte ab 2017 möglich sein werden.



Published by:

CC-Link Partner Association
6F Ozone-front Building
3-15-58, Ozone, Kita-ku
Nagoya 462-0825 • Japan
Tel.: +81 52 919 1588
Fax: +81 52 916 8655
E-Mail: info@cc-link.org
www.cc-link.org

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO)
Member of 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