

Safety in Echtzeit

Schnelles und sicheres Ethernet in der Anwendung

Sicherheitsbus
Fachbericht

Neue Fertigungsanlagen sollen stets produktiver sein, eine hohe Verfügbarkeit aufweisen und: Die produzierten Waren sollen von hoher Qualität sein. Der Einsatz eines sicheren, schnellen und echtzeitfähigen Kommunikationssystems trägt dazu bei, diese Ziele zu erreichen.

Yannick Le Héno

In Anwendungen, in denen hohe Echtzeit-Anforderungen vorhanden sind, wie zum Beispiel in schnellen Regelungs- oder Motion Control-Applikationen, kommt bei SafetyNET p die RTFL (Real time Frame Line) Kommunikation zum Einsatz. Mit RTFL sind Zykluszeiten von 62,5 Mikrosekunden und ein Jitter von 100 Nanosekunden erreichbar. Dadurch lassen sich sehr kurze Regelzyklen unter dem Einsatz von Standard Ethernet erreichen. Durch den Einsatz schneller Netzwerke, wie SafetyNET p, in hochperformanten Regelungsanwendungen

Yannick Le Héno, Vorstand Safety Network International e.V.

können die E/A Reaktionszeiten reduziert werden. Die kurzen Kommunikationszyklen ermöglichen, dass die aktuellen Messwerte in der Steuerung in kürzeren Abständen zur Verfügung stehen.

Die Achsen in kürzeren Zyklen synchronisieren

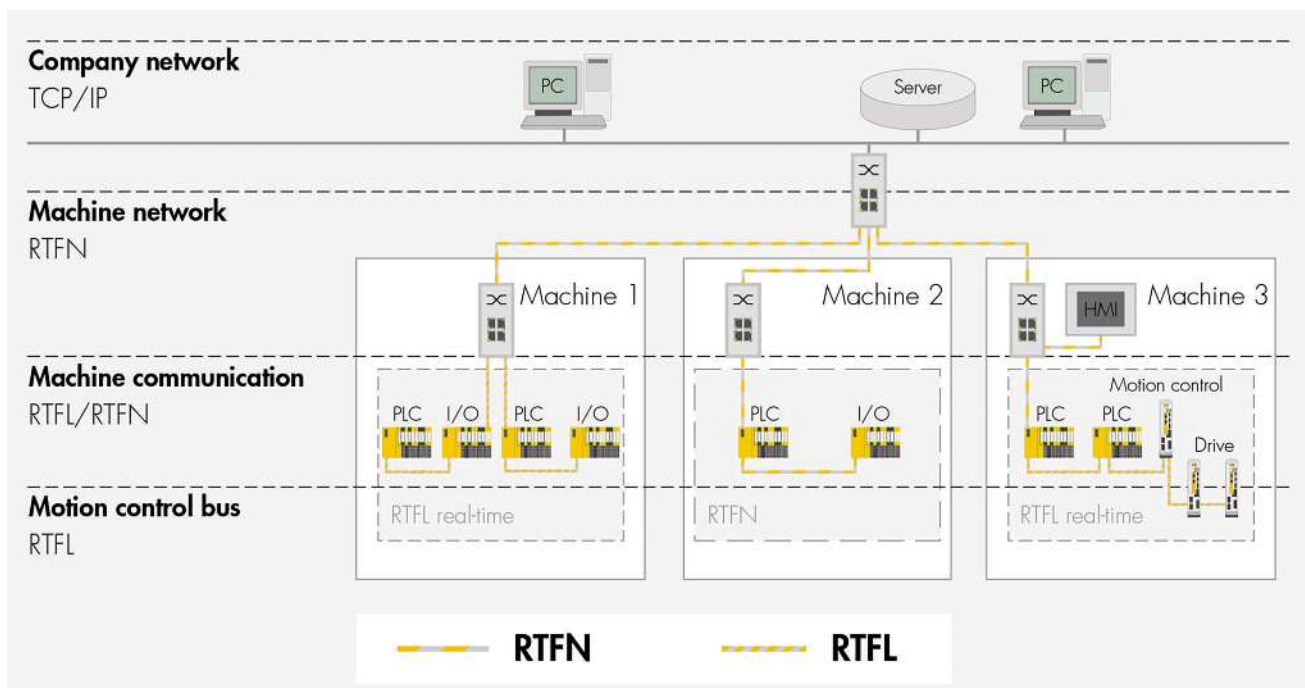
Damit kann schneller auf Abweichungen reagiert werden. Eine präzisere Regelung ist das Ergebnis. Der große Vorteil für den Anwender, durch RTFL lassen sich diese Anwendungen dezentralisieren, die bisher nur zentral vorstellbar waren. Bei Antriebsanwendungen, welche über das Netzwerk ge-

regelt und synchronisiert werden, kann eine schnellere Kommunikation zu einer höheren Geschwindigkeit des Produktionsprozesses beziehungsweise zu einer besseren Produktqualität führen. So können zum Beispiel Druckmaschinen, deren Achsen in kürzeren Zyklen über das Netzwerk synchronisiert werden können, bei gleichbleibender Druckqualität die produzierte Menge steigern.

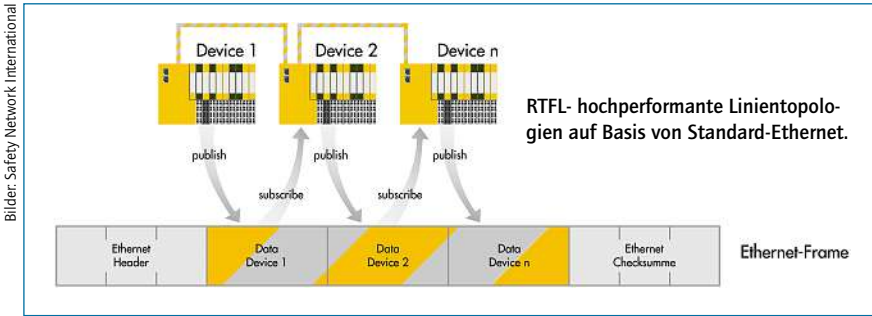
RTFL bedeutet eine schnelle Linientopologie

Die sichere Applikationsschicht von SafetyNET p ermöglicht die Übertragung von sicherheitsgerichteten Daten über das gleiche Netzkabel, über das die nicht sicherheitsgerichteten Daten kommuniziert werden.

Bei all den Vorteilen, die Ethernet gegenüber den bisherigen Feldbussen hat, besitzt es bei der Realisierung von Linientopologien einen prinzipbedingten Nachteil. Bei der



SafetyNET p ist ein System für die gesamte Automatisierungstechnik.



Ethernetlinie gibt es nicht mehr ein physikalisch durchgehendes Kabel, stattdessen befindet sich in jedem Teilnehmer ein Switch. Die Latenzzeiten der Switches summieren sich auf und führen bei vielen Teilnehmern zu hohen Zykluszeiten.

Bei RTFL sind diese Latenzzeiten minimal, weshalb mit RTFL hochperformante Linientopologien auf Basis von Standard-Ethernet realisiert werden können. Mit RTFL sind zusätzlich auch von der Linie abweichende Topologien realisierbar. RTFL verwendet die im Standard Ethernet übliche MAC Adressierung. Dadurch können auch mit RTFL Stern- und Baumtopologien mittels Standard-Ethernet-Switches realisiert werden.

RTFL überträgt die Daten zyklisch

Standard-Switches führen zwar, wie bereits erwähnt, zu einer Erhöhung der Zykluszeit, dennoch ist die Kommunikation immer noch wesentlich schneller als bei einer Linie, die ausschließlich auf Standard-Switches beruht.

Um mit Ethernet eine sicher und Echtzeitfähige Kommunikation realisieren zu können, wurden bei RTFL einige Maßnahmen realisiert, welche im Folgenden kurz erläutert werden: Die RTFL-Transportschicht von SafetyNET p überträgt Daten zyklisch. Telegramme werden hierzu entlang einer Linie von Gerät zu Gerät weitergegeben. Es ist unerheblich, ob die Geräte tatsächlich in einer Linie miteinander verbunden sind, oder ob die Geräte sich in verschiedenen Zweigen eines Netzes befinden. Wesentlich ist, dass jedes Gerät genau einen Vorgänger und einen Nachfolger im Netz hat. Diese Reihenfolge wird „logische Linie“ genannt. Der Datentransfer wird im Root Device (RD), dem ersten Gerät in der Linie, zyklisch initiiert. Das RD erzeugt einen RTFL Ethernet-frame und sendet diesen zum ersten Ordinary Device (OD). Dieses OD schreibt seine zu

publizierenden Daten in den Ethernetframe und sendet diesen an das nächste OD weiter. Durch die Verwendung des gleichen Ethernetframes durch mehrere Teilnehmer wird dieser effizienter ausgenutzt.

Relevante Daten dem Ethernet-Rahmen entnehmen

Die Adressierung innerhalb der Linie geschieht über die MAC-Adressen der Geräte. Jedes Gerät kennt dabei die MAC-Adresse sowohl seines Vorgängers, als auch seines Nachfolgers innerhalb der logischen Linie. Hat der RTFL-Ethernet-frame das letzte OD der logischen Linie erreicht, und hat dieses OD ebenfalls seine zu publizierenden Daten in den Rahmen geschrieben, so entnimmt dieses OD anschließend die für ihn erforderlichen Daten aus diesem Datenpaket. Darauf sendet das OD den Datenrahmen entlang der gleichen logischen Linie zurück, jedoch in umgekehrter Richtung. Alle anderen ODs können nun die für sie relevanten Daten aus dem Ethernetrahmen entnehmen. Auf diese Art kann, innerhalb der Laufzeit eines Ethernetframes durch das Netz, jeder Teilnehmer mit jedem anderen Teilnehmer seine Zustandsdaten austauschen. Da es hierbei keinen zentralen Master gibt, der die Daten umkopieren muss, wird auf diese Art ein sehr effizienter Querverkehr zwischen den Geräten erreicht. Desweiteren können in einem solchen Multimaster System mehrere Steuerungen betrieben werden. Womit RTFL auch optimal für verteilte Steuerungssysteme geeignet ist. Da jedes OD über zwei Ethernet Schnittstellen verfügt, kann die Linienstruktur auf einfache Weise ohne zusätzliche Netzwerkkomponenten erreicht werden. (klu)

Safety Network International
Tel. +49(0)7113409564

www.elektrotechnik.de
InfoClick 380975

PLM 700

Feldbuskomponenten

WEB-Terminal
mit SPS-Funktionalität
und CAN-Master-Funktion

unser Highlight
4,3" WQVGA



22 E/A's
Bedieneinheit Grundgerät PLM 707-1, inkl. rückseitige Erweiterungsbaugruppe 70X
8 Digitaleingänge 24 VDC ±10 %, 10 mA
8 Digitalausgänge 0...10 VDC, Auflösung 12 Bit konfigurierbar auf 0...20 mA, Pt 1000, Ni 1000
2 Analogausgänge 0...10 VDC, Auflösung 12 Bit
Systemausbau bis 22 E/A's

Angebotspreis ab € 599,00 *

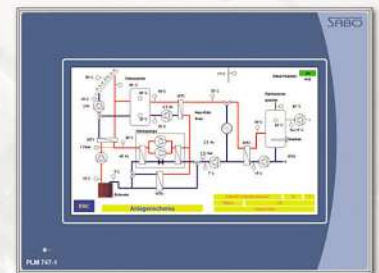
* Der Angebotspreis gilt nur einmalig für eine auf max. 10 Stück begrenzte Abnahmemenge (Preisangabe zzgl. MwSt.).

7" bis 62 E/A's



Bedieneinheit Grundgerät PLM 727-2 inkl. rückseitiger Erweiterung 72X

9" bis 156 E/A's



Bedieneinheit Grundgerät PLM 747-1 inkl. rückseitiger Erweiterung 72X



zusätzliche Erweiterung über CAN-Slave-Module möglich

unsere Stärke
... kundenspezifische Systemlösungen

info@sabo.de www.sabo.de **SABO**
ELEKTRONIK GMBH

Lohbachstraße 14 58239 Schwerte Tel. 0 23 04 / 9 71 02-0

Systeme für die Automatisierungs- und Gebäudetechnik, programmierbar in CoDeSys, IEC 61131-3