

Pepperl+Fuchs GmbH – Lilienthalstraße 200 – 68307 Mannheim

Bei Veröffentlichungen bitte folgende Kontaktdaten angeben:

Tel.: +49 621 776-2222, Fax: +49 621 776-27-2222, www.pepperl-fuchs.com, pa-info@de.pepperl-fuchs.com

Ansprechpartner für Redaktionen: Christa Blas (Tel.: -1420, Fax: -1108), cblas@de.pepperl-fuchs.com

Sicherheit und dezentrale Steuerung mit FOUNDATION Fieldbus Netzwerken

Die Vorteile von Feldbustechnologie gegenüber konventioneller Signalübertragung wird vielfältig diskutiert, viele Neuanlagen werden von vornherein mit digitaler Kommunikation vom Leitsystem bis zum Feldgerät geplant. Die in modernen Feldbussen verfügbaren Diagnose- und Asset Management Funktionen sind die Hauptgründe für diese Entwicklung. Mit CIF 'Control in the Field' und SIF 'Safety Instrumented Functions' bietet die Fieldbus Foundation weitere Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung. Die Übertragung von sicherheitsgerichteten Signalen auf dem gleichen Netzwerk wie Mess- und Regelsignale wurde umfassend getestet und nähert sich der Marktreife. Die Kapazitätsbelastung von Leitsystem und Netzwerk können reduziert werden bei gleichzeitiger Optimierung der Reaktionszeiten durch Einsatz von Control in the Field.

CIF: Feldgerät steuert Feldgerät

Umfassende dezentrale Steuerung war von Anfang an eine grundlegende Funktionalität von FOUNDATION Fieldbus. Parallel zu den typischen Sensor- und Aktor-Funktionsblöcken verfügt die Mehrzahl der FOUNDATION Feldgeräte ebenfalls über Steuerungsfunktionen. Ein Stellungsregler kann in Zusammenarbeit mit einem Flowmeter eigenständig die Durchflussrate steuern, der entsprechende PID Block arbeitet nicht in dem weit entfernten Leitsystem sondern in einem der beteiligten Feldgeräte. Dadurch gibt es keine Möglichkeiten für Fehler in übergeordneten Systemen, selbst bei Ausfall der Bedien- und Beobachtungseinheiten wäre der korrekte Fluss des Mediums gewährleistet. Eine Reihe solcher Regelkreise, moderiert von dem Link Active Scheduler (LAS), der sich ebenfalls in einem Feldgerät befindet, könnte den Prozess ohne Einwirkung des Leitsystems über gewisse Zeit am Laufen halten.

Diese nützliche Funktionalität der FOUNDATION Technologie wird bisher selten eingesetzt. Daher wurde von Industrial Systems and Control Ltd. (ISC), in enger Zusammenarbeit mit dem renommierten Industrial Control Centre der University of Strathclyde, Scotland, eine

umfassende Studie durchgeführt. Die Ergebnisse wurden kürzlich von ARC Advisory Group als White Paper mit dem Titel 'The Business Value Proposition of Control in the Field' veröffentlicht [1]. ISC untersuchte die Unterschiede im Zeitverhalten zwischen einem Feldbussystem mit CIF gegenüber einer Steuerung über das Leitsystem (DCS) mittels einer Reihe von Simulationsszenarien. Ziel war die Ermittlung von typischen Latenzzeiten und Abstraten welche die Prozesssteuerung beeinflussen könnten. Verbesserungen der Reaktionszeit von 10-30% wurden festgestellt, neben einer Verbesserung des Verhaltens im Störfall von bis zu 20%.

Shell Global Solutions International (SGSI) kam zu einem ähnlichen Schluss: „Control in the Field mit FOUNDATION Fieldbus wird von SGSI empfohlen für einfache und kaskadierte Regelkreise, nicht für komplexe Regelkreise. Die Hauptvorteile sieht SGSI in der reduzierten Belastung des Leitsystems, der sehr schnellen Reaktionszeit sowie der niedrigeren Netzwerkauslastung, wodurch mehr Regelkreise pro Segment möglich werden.“ [1].

Für Anlagenbetreiber kann der Einsatz von CIF zu einer Reduzierung von Investitions- und Betriebskosten führen und erlaubt eine höhere Flexibilität bei Automatisierungskonzepten.

Das ARC White Paper steht zum kostenfreien Download zur Verfügung: www.fieldbus.org.

SIF: Sicherheitssignale und Prozesssteuerung teilen sich ein Netzwerk

Die NAMUR Empfehlung NE 97 'Feldbus für Sicherheitsaufgaben' befasst sich mit den Möglichkeiten zur Kombination von sicherheitsgerichteten Signalen und Anlagensteuerung in einem digitalen Netz [2]. Ausgehend hiervon wurden von den beiden Feldbusorganisationen PROFIBUS und Fieldbus Foundation Protokollerweiterungen für SIL 3 erarbeitet welche eine sichere Übertragung von Signalen im Feldbusnetzwerk gewährleisten. Die Spezifikationen des FOUNDATION Fieldbus Safety Instrumented Functions (FF-SIF) als auch technische Richtlinien, Installationshinweise und Kompatibilitätstests entstanden während eines umfassenden Test- und Demonstrationsprojektes [3] in Zusammenarbeit mit namhaften Anwendern (Bild 1).

Dieser 'Safety protocol stack' enthält alle Algorithmen zur Sicherstellung der Datenintegrität und ist nach IEC 61508 zertifiziert. Feldbusgeräte mit dieser Software können nun ohne Gefahr einer Datenverfälschung mit der Sicherheits-SPS kommunizieren, zur Übertragung dient das gleiche Netzwerk wie für die Anlagensteuerung. Zusätzliche spezielle Diagnosefunktionen können kritische Zustände im Prozess erkennen und ohne menschlichen Eingriff entsprechend reagieren.

Jede Veränderung der Daten wird durch den Safety stack sicher erkannt. Daher kann der Physical Layer als 'Black Channel' betrachtet werden, die passiven Übertragungselemente wie Feldbus-Stromversorgungen, Kabel und Verteiler können in der SIL-Berechnung

entfallen. Zur Reduzierung des Zertifizierungsaufwandes für Feldgeräte schlägt NE 97 eine Kombination existierender zertifizierter oder betriebsbewährter Sensor- und Aktor-Hardware mit der zertifizierten Software vor. Da sich dieser Stack zusätzlich zur Standard-Kommunikation im Gerät befindet kann mittels einer sicheren Umschaltung der gleiche Gerätetyp für SIL- als auch für Steuerungsaufgaben eingesetzt werden. Die ersten Muster solcher Geräte befinden sich im Test.

Eine Topologie für Sicherheitsanwendungen könnte aus unabhängigen Segmenten mit entsprechender Zuordnung der Geräte bestehen und sollte nach den Vorgaben für Feldbusinstallation [4] und des Sicherheitssystems installiert werden (Bild 2).

Unregelmäßigkeiten im ‚Black Channel‘ können, dank des Safety Stacks, nicht zu gefährlichen Situationen führen, allerdings können sie die Anlage in den sicheren Zustand zwingen. Störeinstrahlung durch schlechte Schirmung, fehlerhafte Installation und sogar Alterung können Signale derart verändernd dass die S-SPS sie als Gefahrenmeldung einstuft und entsprechend reagiert. Deshalb muss besonderes Augenmerk gerichtet werden auf optimale Isolation sowie Schutz-, Diagnose- und Redundanzmöglichkeiten. Umfassende Feldbus-Infrastruktursysteme wie FieldConnex[®] von Pepperl+Fuchs haben diese Optionen und bieten darüber hinaus sogenannte ‚Advanced Diagnostics‘ zur direkten Überwachung des Netzwerkes in Echtzeit. Qualitätsverlust in der Übertragung, Störeinstrahlungen und Kabelfehler können schnell erkannt und exakt lokalisiert werden. Integrierte Oszilloskopfunktionen erlauben die Analyse einzelner Datensignale, durch Trigger und Trendanalysen können Veränderungen im Netzwerk erkannt und rechtzeitig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Diese Alarme können in einige namhafte Leitsysteme integriert und in der Prozessüberwachung visualisiert werden [5].

Für Feldbus-Netzwerke in explosionsgefährdeten Zonen wird das High-Power Trunk Konzept empfohlen [6]. Bild 3 zeigt den typischen Aufbau: Feldgeräte im Ex-Bereich werden an die Hauptleitung angeschlossen mittels spezieller Verteiler, welche den Explosionsschutz sicherstellen: FieldBarriers Ex ia für Zone 1 and Segment Protectoren Ex ic bzw. Ex nL für Zone 2. Der Trunk zu den Feldbus Power Supplies im sicheren Bereich ist in ‚erhöhter Sicherheit‘ Ex e ausgeführt. Funktionen wie Kurzschlussstrombegrenzungen und Überspannungsschutz vervollständigen das Feldbus-Infrastruktursystem [7].

Fazit

Die Einführung von FF-Safety Instrumented Functions und der neue Fokus auf FF-Control in the Field gibt Anlagenbetreibern und Planern viele Möglichkeiten zur Steigerung der Anlageneffizienz und Reduzierung von Investitions- und Betriebskosten an die Hand.

Literatur:

- [1] The Business Value Proposition of Control in the Field, White Paper, ARC Advisory Group, November 2009, download: www.fieldbus.org
- [2] NAMUR Empfehlung NE 97 'Feldbus für Sicherheitsaufgaben', Interessengemeinschaft Prozessleittechnik der chemischen und pharmazeutischen Industrie, März 2003
- [3] Foundation Fieldbus Safety Instrumented Functions forge the future of process safety, White Paper, ARC Advisory Group, September 2008
- [4] AG-163 Rev. 2.0, Foundation Fieldbus Application Guide 31.25 kbit/s Intrinsically Safe Systems, Fieldbus Foundation, 2003
- [5] *Hennecke, A.*: Überwachbarer Feldbus – Feldbusdiagnose behauptet sich als fester Bestandteil des Asset Managements, in: P&A Kompendium 2008/2009
- [6] *Schwibach, M., Meier-Künzig, T., Seintsch, S., Zobel, J.*: Feldbus Erfahrungsberichte, Präsentation auf der NAMUR Hauptversammlung 04. November 2004, in: FuRIOS 2 Kompendium, Pepperl+Fuchs GmbH, März 2005
- [7] *Kasten, T., Schüssler, B.*: Durchbruch in der Feldbustechnik – High Power Trunk Konzepte, atp Automatisierungstechnische Praxis 45 (2005), Heft 7, Seiten 47-53

Über Pepperl+Fuchs

Pepperl+Fuchs ist einer der Marktführer in Entwicklung und Herstellung von elektronischen Sensoren und Komponenten für den weltweiten Automatisierungsmarkt. Kontinuierliche Innovation, hohes Qualitätsniveau und ständiges Wachstum bilden die Basis unseres Erfolges – und das seit mehr als 60 Jahren.

Ein Unternehmen, zwei Geschäftsbereiche

Pepperl+Fuchs – PROTECTING YOUR PROCESS

Der **Geschäftsbereich Prozessautomation** ist ein Marktführer im Bereich des eigensicheren Explosionsschutzes. Wir bieten umfassende, applikationsorientierte Systemlösungen bis hin zu kundenspezifischen Schaltschranklösungen für die Prozessindustrie. Hierzu steht eine große Auswahl an Komponenten aus unseren verschiedenen Produktlinien zur Verfügung: Trennbarrieren, Feldbusinfrastruktur-Lösungen, Remote I/O Systeme, HART Interface Solutions, Füllstandsmesstechnik, Überdruckkapselungssysteme, Bedienen+Beobachten, Stromversorgungen sowie Warnanlagen für Öl- und Fettabseider, Signalgeräte, Leuchten, Notaus-Ausrüstungen und -Zubehör.

Pepperl+Fuchs – SENSING YOUR NEEDS

Mit der Erfindung des induktiven Näherungsschalters im Jahre 1958 hat das Unternehmen im **Geschäftsbereich Fabrikautomation** einen entscheidenden Meilenstein in der Automatisierungswelt gesetzt. Unter dem Motto „Sensing your needs“ profitiert der Kunde

von maßgeschneiderten Sensorlösungen für die Fabrikautomation. Die Zielmärkte der Fabrikautomation sind Maschinen- und Anlagenbau, Automobilindustrie, Lager- und Fördertechnik, Druck- und Papierindustrie, Verpackungstechnik, Process Equipment, Tür-, Tor-, Aufzugsbau, Mobile Equipment und erneuerbare Energien.

Der Geschäftsbereich bietet von induktiven, optoelektronischen und Ultraschallsensoren über Drehgeber, Identifikationssysteme, Barcodes, Lesegeräte für Data-Matrix-Codes und Vision Sensoren eine breite Palette industrieller Sensorik.

Schlagworte: FieldConnex, Feldbus, High-Power Trunk, Sicherheitsfeldbus, Safety Instrumented Functions, SIF, FF-SIF, PROFIBUS, Profisafe, Fieldbus Foundation, FOUNDATION Fieldbus, dezentrale Steuerung, Control in the Field, CIF

Autor: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Thomas Kasten
Marketing Kommunikation Manager
Geschäftsbereich Prozessautomation

Zeichen: 6.659, ohne Leerzeichen

Zeichen Kurzfassung: 782, ohne Leerzeichen

Bilder: Nr. MC7522_090302_06, Nr. MC7522_090302_05, Nr. MC7522_100323_05

März 2010

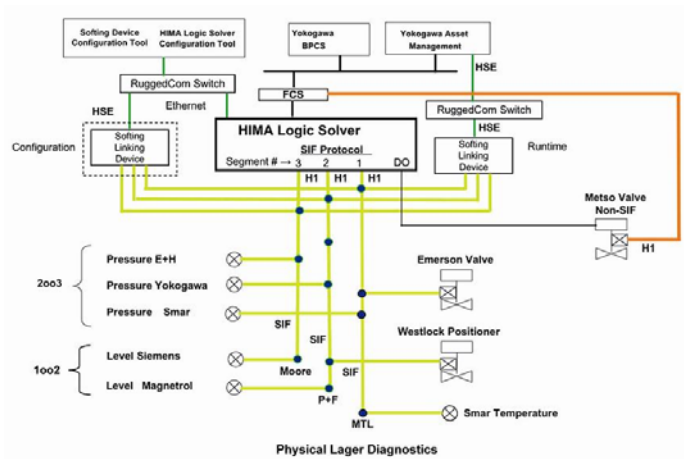


Bild 1: Typische FF-SIF Anlagenstruktur im Testprojekt bei Shell, BP, Chevron and Saudi Aramco

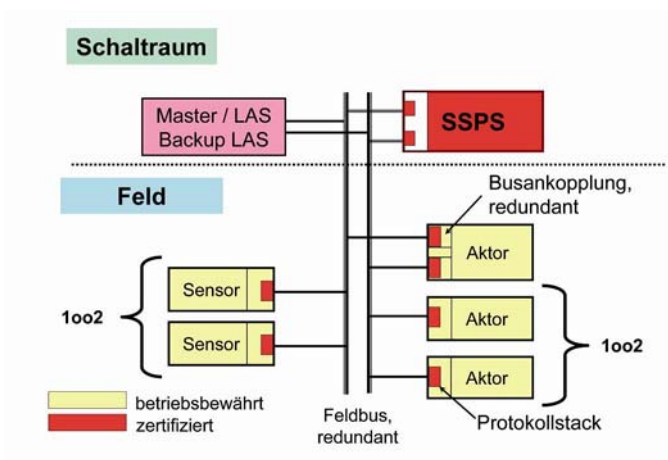


Bild 2: Optimale Physical Layer Topologie für Sicherheits-Feldbus

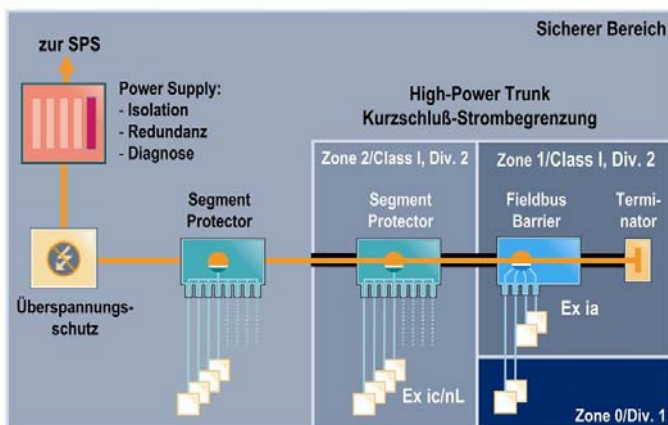


Bild 3: High-Power Topologie