

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

Eigensicherer Feldbus im Gefahrenbereich

Eine Analyse der unterschiedlichen Lösungswege

Mit Entity und FISCO begann eine interessante Entwicklung zum eigensicheren Feldbus-Standard, die mit dem High-Power-Trunk den Höhepunkt des technisch Machbaren erreichte. Alle drei Ansätze sind jedoch mit deutlichen Einschränkungen hinsichtlich der verfügbaren Leistung verbunden und konnten daher bisher keinen wirklichen Durchbruch für den Feldbus in explosionsgefährdeten Bereichen auslösen. Mit DART (Dynamic Arc Recognition and Termination) wird jetzt erstmals eine Technologie vorgestellt, mit der auch im Gefahrenbereich Feldgeräte mit höherer Leistungsaufnahme möglich sind. Dieser Artikel beschreibt die historische Entwicklung und analysiert die unterschiedlichen Konzepte aus Sicht der Prozessindustrie.

Seit den 60er Jahren wird im Gefahrenbereich mit begrenzten Leistungen und eigensicheren Barrieren gearbeitet. Doch die Entwicklung ist nicht stehen geblieben und auch für den Feldbus gibt es mittlerweile eine Reihe unterschiedlicher Technologien, die auch vor dem Ex-Bereich nicht halt machen.

Entity

Das Entity-Modell ist eine Methode zur Validierung und Installation eigensicherer miteinander verbundener Geräte mithilfe von Parametern zur Bestimmung der Eigensicherheit. Allerdings ist die maximal verfügbare Leistung weiterhin auf 1,2 W beschränkt, was gerade ausreicht, um maximal 3 Feldgeräte pro Segment zu betreiben. Außerdem erfordert der Nachweis der Eigensicherheit Berechnungen, die insbesondere bei mehreren Geräten in einem Netzwerk sehr komplex sein können.

FISCO – Fieldbus Intrinsically Safe Concept

Anfang der 90er Jahre ermittelte die Physikalisch Technische Bundesanstalt neue Parameter für die Eigensicherheit. Der PTB Bericht wurde 2002 zunächst zur technischen Spezifikation und 2005 in den Standard IEC 60079-27 übernommen. Pepperl+Fuchs stellte seinerzeit die erste Stromversorgung vor, die mit diesen Parametern kompatibel war.

FISCO definiert elektrische Größen, die von den Geräten einzuhalten sind, sodass jegliche Berechnungen zur Validierung entfallen. Im Vergleich zu Entity ergibt sich eine marginale Erhöhung der maximalen Anzahl an Feldgeräten, wobei in einem FISCO Stromkreis nur eine speisende Quelle erlaubt ist.

FISCO mit Redundanz

Die Forderung nach maximaler Anlagenverfügbarkeit führte neuerdings zu einem Lösungskonzept zur redundanten Stromversorgung unter FISCO. Dabei wird automatisch eine Umschaltung ausgelöst, sobald die Spannung eines Netzgerätes unter ein definiertes Niveau fällt.

Technisch gesehen ist dieser Ansatz also eigentlich eine schnell umschaltende FISCO-Stromversorgung, die allerdings einen entscheidenden Nachteil hat: Bei der Umschaltung wird der Feldbus für einen kurzen Zeitraum stromlos. Das beeinflusst zwar nicht die Funktion der Feldgeräte, führt jedoch dazu, dass die gerade übertragenen Telegramme mit großer Wahrscheinlichkeit zerstört werden.

Das High-Power-Trunk-Konzept

Das 2000 von Pepperl+Fuchs vorgestellte High-Power-Trunk-Konzept (HPTK) beseitigt die Einschränkungen hinsichtlich Kabellängen und Anzahl der Feldgeräte pro Segment und bewirkte eine deutliche Steigerung der Akzeptanz des Feldbusses im Gefahrenbereich.

Das Grundprinzip besteht darin, dass die Feldbus-Hauptleitung zunächst unbegrenzt Energie überträgt, die erst im explosionsgefährdeten Bereich begrenzt wird, um dann den Feldgeräten zugeführt zu werden.

Das HPTK erlaubt den Einsatz kostengünstiger Standard-Netzgeräte. In der Zone 1 (DIV 1) wird eine Feldbarriere mit vier von der Hauptleitung galvanisch getrennten Ausgängen eingesetzt. Dabei wirkt jeder Ausgang als eine unabhängige Stromversorgung nach FISCO oder Entity. In einem Segment lassen sich bis zu vier Feldbarrieren einsetzen, was den Anschluss von bis zu 16 eigensicheren Feldgeräten oder die maximale Kabellänge von 1.900 Metern nach Feldbus-Standard erlaubt. Außerdem lassen sich die Stromversorgungen redundant konfigurieren.

Das HPTK bewirkte den Durchbruch des Feldbusses im Bereich der Prozessautomation. Es bringt entscheidende Vorteile mit und hat sich daher schnell zur entscheidenden Technologie für den Feldbus im Gefahrenbereich entwickelt:

- Maximale Kabellängen und Anzahl an Feldgeräten pro Segment
- Arbeit an den Feldgeräten bei laufendem Betrieb ohne Feuerschein
- Problemlose Validierung der Eigensicherheit pro Stickleitung, bei FISCO ohne Berechnungen
- Gemischter Betrieb von FISCO- und Entity- Feldgeräten innerhalb desselben Segments
- Redundante Stromversorgung
- Integrierte Diagnose der physikalischen Feldbusebene zur Langzeitüberwachung

DART – Dynamic Arc Recognition and Termination

Bis jetzt setzten eigensichere Lösungen vor allem auf eine ständige Begrenzung der verfügbaren Leistung. Dynamic Arc Recognition and Termination hingegen beruht auf einem völlig anderen Ansatz:

Ein Funke ist in der Anfangsphase nicht zündfähig und erreicht erst in der kritischen Phase eine zündfähige Temperatur. DART erkennt das charakteristische elektrische Verhalten eines Funkens und begrenzt bereits innerhalb der ersten 5...10 Mikrosekunden zuverlässig die Energie, um den Funken auszulöschen, noch bevor er zündfähig werden kann.

Damit ergänzt DART-Feldbus das erfolgreiche HPTK mit entscheidenden Vorteilen:

- Eigensicherer Schutz des gesamten Segments einschließlich der Hauptleitung
- Unterstützung redundanter Stromversorgungen
- Anschluss beliebiger Feldgeräte mit FISCO- und Entity-Zulassung
- Kontinuierliche Diagnose der Feldbusphysik
- Kabellängen bis 1000 m

Schlussfolgerung

Unter allen bestehenden Technologien bietet das High-Power-Trunk-Konzept die meisten Vorteile für Feldbus-Anwendungen, die eigensichere Feldgeräte erfordern. DART wird

jedoch mit einer Gesamt-Nennleistung von 8 Watt pro Segment eine mehr als viermal so hohe eigensichere Energie für dreimal so viele Feldgeräte zur Verfügung stellen, als FISCO. Man kann daher mit Recht von der "nächsten Generation" der Eigensicherheit sprechen. Als logische Weiterentwicklung des High-Power-Trunk-Konzepts erfüllt der DART-Feldbus die Forderung nach einer eigensicheren Hauptleitung bei gleichzeitig mehr nutzbarer Leistung. Diese Technologie ist daher ein weiterer Meilenstein und das logische nächste Kapitel in der Geschichte des eigensicheren Feldbusses im explosionsgefährdeten Bereich.

Schlagworte: DART, Entity, FISCO, Feldbus, FieldConnex, High Power Trunk, Advanced Diagnostics, Eigensicherheit, Ex-Bereich, Pepperl+Fuchs

Autor: Dipl.-Ing./MBA Andreas Hennecke
Produkt Marketing Manager Feldbusinfrastruktur
Geschäftsbereich Prozessautomation

Zeichen: 5.500, ohne Leerzeichen

Zeichen Kurzfassung: 708, ohne Leerzeichen

Bilder: 71_0509_02, MC7522_080311_03, MC7522_080311_04,
MC7522_090119_01

Januar 2009



Bild 1: Erste FISCO-konforme Feldbusstromversorgung von Pepperl+Fuchs KFD2-BR-Ex1.3PA.93

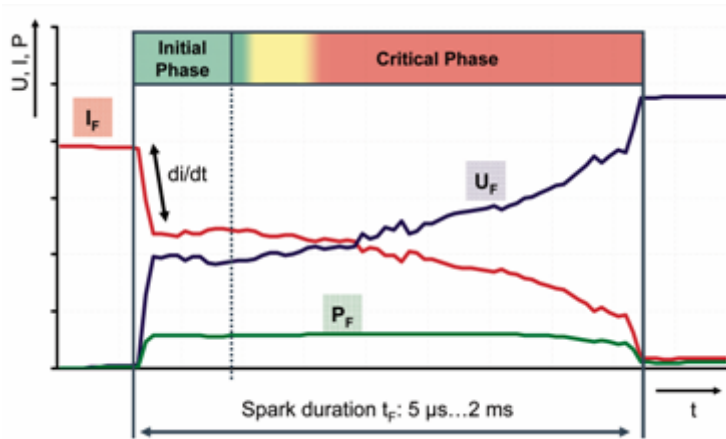


Bild 2: Typisches Verhalten eines Öffnungsfunkens: Strom, Spannung und Leistung dargestellt über der Zeit.

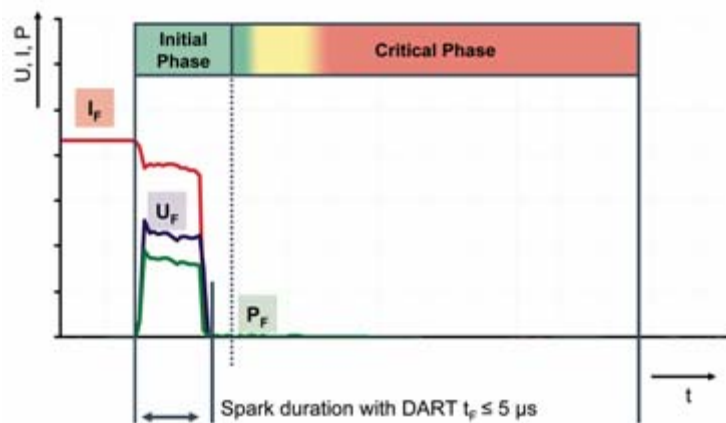


Bild 3: Ein elektrischer Funke, der durch DART ausgeschaltet wurde bevor dieser zündfähig werden konnte.

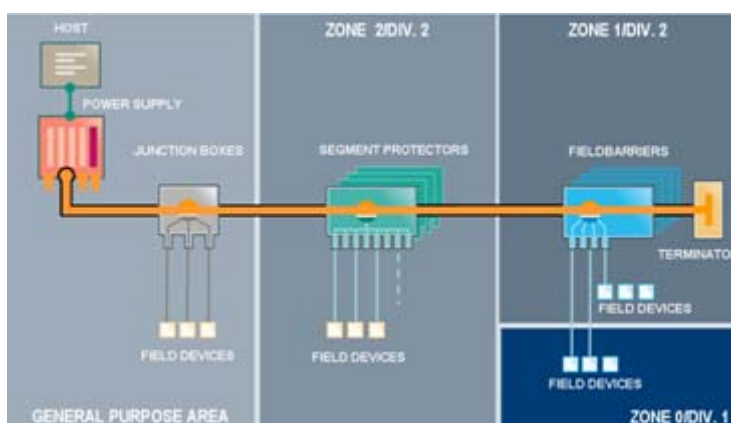


Bild 4: Der High-Power Trunk für jeden explosionsgefährdeten Bereich: Segment Protectors bieten Kurzschlusschutz und Explosionsschutz: nicht funkend (Ex nL). FieldBarriers bieten Eigensicherheit (Ex i).