

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

Neues Kapitel beim Explosionsschutz

DART erschließt neue Anwendungsbereiche

Eigensicherheit heißt auch begrenzte Leistung. Zumindest ist das der aktuelle Stand der Technik. Mit Dynamic Arc Recognition and Termination (DART) soll das jedoch bald anders werden. Das System nutzt den bei Bildung eines Funkens typischen Verlauf des Stromflusses und schaltet innerhalb von wenigen Mikrosekunden den Stromkreis aus. Die beiden Varianten, DART Power und DART für den Feldbus, bieten nicht nur beste Voraussetzungen, um zahlreiche existierende Anwendungen in der Prozessautomation mit Eigensicherheit auszustatten. Sie erschließen auch völlig neue Einsatzbereiche, bei denen der Explosionsschutz bisher nur mit erheblichem Aufwand und Kompromissen möglich war. Als führender Entwicklungspartner beim DART-Projekt diskutierte Pepperl+Fuchs auf der letzten Hannover Messe mit Anwendern und möglichen Systempartnern über die Vorteile und Möglichkeiten der neuen Technologie.

Für die Prozessindustrie war Dynamic Arc Recognition and Termination eines der großen Themen auf der Interkama+ 2008 in Hannover. Ist es doch mit dieser Technologie möglich, die bisher engen Leistungsgrenzen zu überwinden und mitten im explosionsgefährdeten Bereich mit Nutzleistungen von bis zu 50 Watt zu arbeiten. Eine Aussicht, die viele Anwender beflügelt und dazu geführt hat, dass DART sogar zu den fünf für den angesehenen Hermes Award nominierten Kandidaten zählte.

Dr. Gunther Kegel, Geschäftsführer des Bereiches Prozessautomation bei Pepperl+Fuchs ist sich sicher: „DART ist ein innovatives Konzept, das den Explosionsschutz neu definieren wird.“ Die Technologie befindet sich derzeit in der letzten Phase ihrer Entwicklung. Bei Pepperl+Fuchs geht man davon aus, dass schon 2009 erste Produkte zur Verfügung stehen werden, die dann völlig neue Anwendungsfelder erschließen.

DART ist das Ergebnis eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit geförderten Forschungsprojektes, an dem Pepperl+Fuchs maßgeblich beteiligt war. Doch auch wenn das Unternehmen entscheidend dazu beigetragen hat, die faszinierende neue Technologie zur Marktreife zu führen, wird es einem Hersteller allein nicht gelingen, ihr auf breiter Basis zum Durchbruch zu verhelfen. Das ist auch Kegel bewusst: „Das wird uns nicht als einzelner Hersteller gelingen. Deswegen sind wir daran interessiert, diese Technologie in Lizenzmodellen auch Wettbewerbern und anderen Branchenteilnehmern zur Verfügung zu stellen“.

Abschalten statt begrenzen

Nach IEC 60079-11 gilt ein Stromkreis dann als eigensicher, wenn nach konkret definierten Kriterien sichergestellt ist, dass es weder beim normalen Betrieb noch bei einem Fehler wie etwa einem Kurzschluss, einem Leitungsbruch oder aber bei einer internen Störung eines angeschlossenen Gerätes ein Funke oder ein anderer thermischer Effekt die Entzündung einer explosionsfähigen Atmosphäre auslösen kann.

Bei der Zündschutzart Eigensicherheit (Ex i) wird die Entstehung zündfähiger Funken im explosionsgefährdeten Bereich im Wesentlichen durch die Begrenzung der zur Verfügung stehenden Wirkleistung auf weniger als 2 Watt sichergestellt. Doch genau diese Begrenzung beschränkt natürlich den Einsatzbereich und führt dazu, dass diese Schutzart bisher vor allem im Bereich der Mess- und Regeltechnik, sowie zur Stromversorgung von Aktoren und Sensoren mit niedrigen Anschlussleistungen eingesetzt wird.

Bei einem über DART abgesicherten Stromkreis lassen sich auch im Ex-Bereich Feldgeräte mit einer Leistungsaufnahme von bis zu 50 Watt einsetzen. Der Grund dafür ist, dass DART eine Störung des elektrischen Systems bereits im Ansatz erkennt und den Stromkreis abschaltet, noch bevor der Stromfluss eine sicherheitsrelevante Größe erreichen kann.

DART macht sich dabei die Tatsache zunutze, dass sich jeder Funke durch eine sprunghafte Stromänderung bemerkbar macht, die sich durch eine ganz bestimmte Charakteristik auszeichnet. Im Vergleich zu schnell schaltenden und allein auf Unterspannung reagierende Systemen, wie sie ebenfalls in Hannover vorgestellt wurden, reagiert DART auf die Stromänderung und ab einer kritischen Höhe. DART schaltet den Stromkreis in wenigen Mikrosekunden ab, noch bevor genügend Strom fließen kann, um eine zündfähige Temperatur zu erreichen. Die dahinterliegende Physik ist dabei so einfach, wie eindeutig:

- Das charakteristische elektrische Signal des entstehenden Funkens
- Die Wellengeschwindigkeit von 160.000 km/s, mit der dieses Signal über das Kabel zur Stromversorgung läuft.

- Der elektronische Schalter, der in Mikrosekunden auslöst.

Aus der Wellengeschwindigkeit ergibt sich auch, dass die Leitungslänge aus Sicht des Explosionsschutzes einem wesentlichen Einfluss auf die zur Verfügung stehende Leistung hat. Die Signallaufzeit muss zur Abschaltzeit des elektronischen Schalters hinzugezählt werden.

Die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig hat in Untersuchungen festgestellt, dass die heute dokumentierten Prüfmethode, wie das Funkenprüfgerät für dynamisch agierende Quellen unzulänglich sind. Die Lösung, die in weiteren Studien untermauert wird, ist ein von der PTB entwickelter elektronischer Funkensimulator sowie die zugehörigen Prüfverfahren. Damit kann der Nachweis der Eigensicherheit erbracht werden. Die neuen Prüfverfahren werden in den aktuellen Normenzyklus zur Aufnahme eingebracht.

DART spielt seine Vorteile dort aus, wo existierenden Methoden des Explosionsschutzes die Arbeitsabläufe erschweren, oder die Kosten für den Explosionsschutz vergleichsweise hoch sind. Die Technologie wurde deshalb zunächst in zwei Varianten entwickelt, die unterschiedliche Schwerpunkte setzen.

DART Power

Mit der Variante DART Power sollen sich künftig auch Geräte mit höherem Energiebedarf im Ex-Bereich einsetzen lassen, ohne spezielle und aufwendige Sicherheitsmaßnahmen zu benötigen. Typische Beispiele dafür sind Industrie-PCs, Bedienterminals, Displays, Beleuchtungssysteme, Sensoren mit hohem Leistungsbedarf, Analysegeräte, Magnetventile hoher Leistungen und Servomotoren.

Dabei wird eine Topologie eingesetzt, die aus lediglich vier Komponenten besteht: einer Energieversorgung, einer Verbindungsleitung und dem Verbraucher, in den das Entkopplungsmodul integriert ist. Je nach Spannung und Leitungslänge lassen sich auf diese Weise Wirkleistungen von bis zu 50 Watt zur Verfügung stellen.

DART für den Feldbus

DART für den Feldbus ist die elegante, in sich geschlossene Lösung, um künftig auch über den Foundation Fieldbus H1 und Profibus PA ein Vielfaches an Leistung zur Verfügung stellen zu können, ohne die bisher mit der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit (Ex e) verbundenen Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

Das High-Power Trunk Konzept erfordert heute, dass die Hauptleitung (der Trunk) in erhöhter Sicherheit verlegt wird, während die Feldbusinstallationstechnik für eine eigensichere Begrenzung Ex ia sorgt. Hier wird DART für die Absicherung der Hauptleitung

eingesetzt und machte diese eigensicher. Diese Variante wurde vor allem mit Blick auf den Investitionsschutz entwickelt, denn es lassen sich alle bereits existierenden Feldgeräte anschließen, sofern sie dem gängigen Explosionsschutzkonzept Entity entsprechen.

Nahezu jedes Feldgerät, das für eine eigensichere Speisung ausgelegt ist, erfüllt heute die Kriterien nach Entity. Daher wird in der DART Feldbusstromversorgung die nach Entity maximal zulässige Spannung von 24 Volt gewählt und damit die Kompatibilität mit praktisch allen Feldgeräten auf dem Markt sichergestellt. Bei bis zu 24 Verbrauchern mit einer Anschlussleistung von zusammen 8 W je Segment lassen sich mit DART am Feldbus Leitungslängen von bis zu 1000 Metern realisieren.

Entkopplung von Störeinflüssen

Ein DART Stromkreis besteht prinzipiell aus drei Komponenten: Energieversorgung, Verbindungsleitungen und Verbraucher. Dabei hat die Länge der Leitung und damit die Laufzeit des Signals auf der Leitung einen entscheidenden Einfluss auf die Reaktionszeit bei der Erkennung einer Funkenbildung. Doch auch das Verhalten des Verbrauchers selbst kann zu nicht eindeutigen Signalbildern führen.

DART gleicht das aus, indem der Verbraucher nicht direkt an die Leitung angeschlossen wird, sondern über ein Entkopplungsmodul. Dieses Modul wird unmittelbar in den Verbraucher integriert. Es sorgt für ein klar definiertes elektrisches Verhalten, bewirkt einen sanften Anlauf des Verbrauchers bei begrenztem Stromanstieg und liefert damit dem DART System unabhängig von Störeinflüssen durch die Last ein eindeutig auswertbares Signal zur Abschaltung der Energieversorgung bei Funkenbildung.

Basistechnologie einer neuen Generation

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass DART einen einfachen und kostengünstigen Weg bietet, um die bisherigen Leistungsbeschränkungen bei der eigensicheren Anbindung von Feldgeräten weitgehend aufzuheben. Damit ist der Weg geebnet, um und auch im Ex-Bereich solche Geräte mit eigensicherem Anschluss ausstatten zu können, die eine im Vergleich zu heute um ein Vielfaches höhere Leistungsaufnahme haben.

Man kann jetzt schon sagen, dass DART eine neue Ära in der Prozessautomation einläuten und eine ganze Reihe neuer Anwendungen ermöglichen wird. „Der High-Power Trunk, dessen Installation heute einen erhöhten Sicherheitsaufwand erfordert, kann jetzt als eigensichere Installation ausgeführt werden, ohne dabei Kompromisse bei der verfügbaren Leistung eingehen zu müssen“, beschreibt Michael Kessler, Direktor des Bereiches Komponenten und Technologie bei Pepperl+Fuchs die Situation und fügt hinzu: „Außerdem

eröffnet DART Möglichkeiten für zahlreiche weitere Anwendung in der Prozessindustrie, wie Ventilsteuerung, Waagen oder Notbeleuchtung.“

Erste Anwendungen in der Diskussion

Im Rahmen einer Technologieausstellung zur Interkama+ 2008 in Hannover diskutierten Experten von Pepperl+Fuchs mit Herstellern, Endanwendern und Zertifizierungsstellen über die Vorteile von DART bei Anwendungen, bei denen die Gewährleistung des Explosionsschutzes bisher mit einem erheblichen Installationsaufwand und anderen Nachteilen verbunden war.

Ein typisches Beispiel ist die Analysetechnik, wo die erforderliche Sensorik bisher häufig in speziellen Bypass-Rohren installiert wird. Mit DART könnte die Messung direkt im Medium erfolgen, da die Anschlüsse an den verfahrbar ausgeführten Tanks gelöst werden können. „In diesem Anwendungsbeispiel entfällt das Beipassrohr und dessen Installation, aber wichtiger noch: Die laufenden Kosten für die Reinigung entfallen und die Messgenauigkeit wird erhöht.“, erklärt Andreas Hennecke, Produktmarketing Manager Feldbustechnik bei Pepperl+Fuchs den Vorteil.

Vielfach diskutiert wurde in Hannover auch der Ersatz von Vierleitertechnik durch eigensichere Zweileitertechnik. Ventilinseln mit Feldbuskopplung profitieren von DART durch eine vereinfachte Installationstechnik. Eine Vorstufe wird überflüssig und Ventile können schneller schalten. Auch energiehungrige, feldbustaugliche Feldgeräte von der Waage bis zum Coriolis-Durchflussmesser können dank DART an Feldbussegmente angeschlossen werden. Denkbar sind auch Bedienterminals oder mobile PCs ausgestattet mit eigensicherer Ethernet Schnittstelle und Stromversorgung.

Bei Pepperl+Fuchs ist man zumindest offen für den Dialog mit Anwendern, Herstellern und Technologiepartnern und fest davon überzeugt, mit Dynamic Arc Recognition and Termination eine Technologie ins Rennen geschickt zu haben, die der Prozessindustrie völlig neue Impulse geben wird. Entsprechende Events für den weiteren Dialog sind bereits in der Planung.

Keywords: Explosionsschutz, Eigensicherheit, DART; Dynamic Arc Recognition and Termination, FOUNDATION Fieldbus, PROFIBUS, Innovation, Hermes Award.

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

Zeichen: 10.036, ohne Leerzeichen
Zeichen Kurzfassung: 841, ohne Leerzeichen
Bilder: Nr. MC7522_080514_01, Nr. MC7522_080311_01,
Nr. MC7522_080311_02, Nr. MC7522_080311_03,
Nr. MC7522_080311_04

Juni 2008



Bild 1: DART – Dynamic Arc Recognition and Termination. Basierend auf einfachen physikalischen Prinzipien. Fast so schnell wie das Licht.

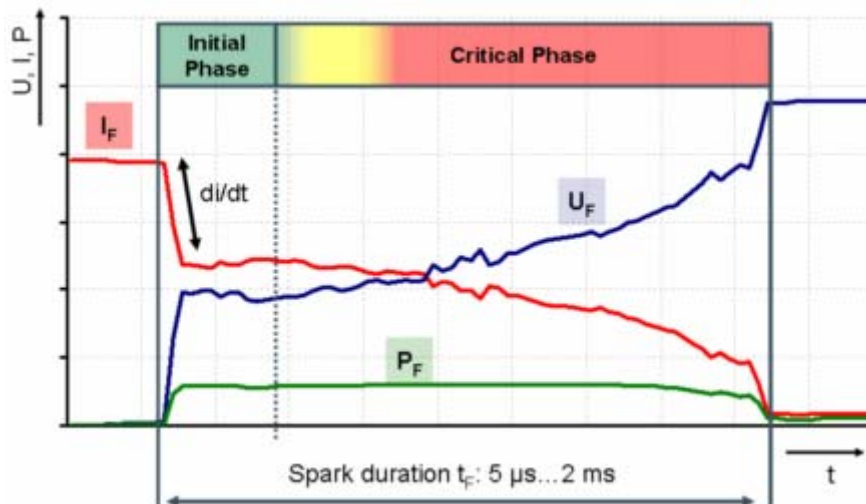


Bild 2: Das charakteristische elektrische Verhalten eines Zündfunken. Besonders leicht zu erkennen ist die Änderung der Stromstärke di/dt .

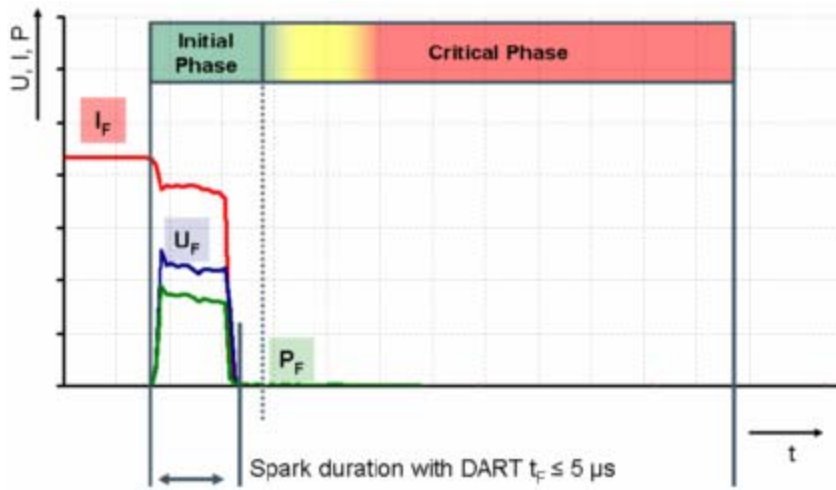


Bild 3: Elektrische Größen eines Funkens, der durch eine DART-Stromquelle unterbrochen wurde.

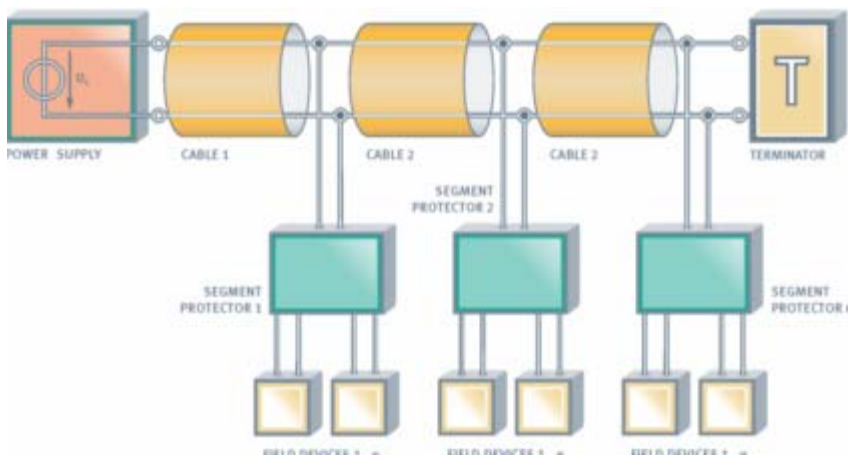


Bild 4: DART Feldbus bestehend aus Stromversorgung, Kabel, Segment Protectors und Verbraucher.



Bild 5: Einfacher DART-Stromkreis bestehend aus Stromversorgung, Kabel und Verbraucher