

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

Einfachere Lösungen mit Feldbus in Zone 2

Wie Sie Ex ic-Eigensicherheit auf dem aktuellen Stand richtig anwenden

In Gefahrenbereichen der Zone 2 steht Feldbusanwendern seit Jahren ein strombegrenzender Zündschutz des Typs Ex nL (non-incendive) zur Verfügung, mit dem bei einer wachsenden Anzahl von Anlagen die Instrumentierung vorbereitet wird. Verglichen mit dem Schutztyp Ex i (Eigensicherheit) hat Ex nL widersprüchliche Anforderungen, die hinsichtlich der ordnungsgemäßen Bemessung und dem Aufbau der Stromkreise zu Unklarheiten anstatt zu den erwarteten Einsparungen bei Einbau- und Wartungskosten geführt haben. Ab 2011 wird Ex nL durch die neue Richtlinie zu Ex ic, Eigensicherheit ersetzt. In diesem Artikel werden die Verbesserungen erörtert, die mit FOUNDATION Fieldbus H1 und PROFIBUS PA in Kombination mit diesem neuen Standard erzielt werden können.

Schutz Ihrer Investition

Die Zündschutzart Ex ic (IEC 60079-11:2007) ist eigensicher. Sie ähnelt der Schutzart Ex nL (nicht entzündlich, IEC 60079-15), die 2011 außer Kraft tritt. Gemäß Ex nL in Betrieb genommene Anlagen können weiter den Standards entsprechen, nach denen sie entworfen wurden. Hierunter fallen auch kleinere Nachrüstungen und Umbauten, für die für Ex ic zugelassene Geräte 1:1 als Ersatz verwendet werden können, auch wenn Ex nL keinen Bestand mehr hat. Für neue Anlagen und größere Nachrüstungen ist der neue Standard Ex ic anzuwenden.

Über die Eigensicherheit (Ex ic) mit Feldbus

Bei Ex ic für Zone 2 müssen die Anlagen den Anforderungen nach Eigensicherheit entsprechen, die bestehenden Anforderungen ähneln, die bereits aus den Schutzmethoden für Zone 0 und 1 bekannt sind. Hierzu gehören:

- Trennung eigensicherer und anderer Stromkreise durch ein Fadenmaß von 50 mm
- Für Ex ic-Stromkreise ist entweder eine Kennzeichnung oder ein hellblaues Kabel erforderlich
- Validierung der Eigensicherheit Ex ic entweder durch Entity oder FISCO

Für die Validierung gemäß Entity ist ein Vergleich der sicheren Spannung (U_o), des sicheren Stroms (I_o) und der Leistungspegel (P_o) der Stromversorgung mit den entsprechenden Eingangsspannungen der Geräte sowie die Berechnung und Einhaltung der Grenzwerte für Induktivität und Kapazität erforderlich. Bei FISCO, dem Gewinner bei der Vereinfachung der Validierung des Ex-Schutzes, besteht keinerlei Bedarf an numerischen Vergleichen oder Berechnungen mehr. Mit FISCO Ex ic (IEC 60079-27) sind die Grenzwerte für sicheren Strom, sichere Spannung und sichere Leistung festgelegt; diese werden von allen zertifizierten Bauteilen wie Feldbus-Netzteilen und Instrumenten eingehalten.

Bild 1

Für die Anwender schreibt FISCO die Grenzen für Kabeltypen und -längen (bis zu 1000 m) vor und legt fest, dass nur ein Netzteil pro Segment zulässig ist. Die Validierung der Eigensicherheit mit FISCO ist einfach: Es ist lediglich eine ordnungsgemäße Dokumentation über die Zertifizierung des verwendeten Netzteils sowie der verwendeten Kabel und Feldgeräte erforderlich.

Grundsätzlich bleibt die Art der Konstruktion der Feldbus-Segmente unverändert. Eine Topologie mit einer Hauptleitung und Verbindungspunkten zur Hauptleitung für jeweils ein Gerät – Spurs – ist einfach zu planen, aufzubauen und zu warten. Alle vorhandenen Topologien sind weiterhin gültig.

Bild 2

In einer einfachen Tabelle können die Verbindungen zwischen DCS (Hostschnittstelle), Netzteil, Segment Protector und dem Gerät einschließlich Einbaustelle dokumentiert werden. Mit der Tabelle werden Schaltpläne überflüssig, da die Verbindungspunkte ungeachtet der Funktion des Geräts identisch sind – eine Verringerung von Planungsaufwand und -kosten. Dasselbe Arbeitsblatt kann leicht mit Geräteänderungen versehen werden, die bei Inbetriebnahme oder laufendem Betrieb der Anlage anfallen. Es enthält außerdem die Dokumentation des Explosionsschutzes.

Feldbusinfrastruktur – immer mit Kurzschlusschutz

Die meisten Spezifikationen für die Feldbusinfrastruktur verlangen heute Kurzschlusschutz an jedem Spur, um die Hauptleitung und die restlichen Segmente vor unerwünschten

Fehlern zu schützen, die beispielsweise durch Arbeiten an den Geräten bei laufendem Betrieb verursacht werden könnten. Daher werden üblicherweise Feldbuskoppler mit Kurzschlusschutz verwendet, die häufig als Segment Protectors (SP) bezeichnet werden. Dies führt zu einer deutlich höheren Verfügbarkeit der Feldbusinfrastruktur.

Einfache, aber elegante Produktkonstruktion für problemlosen Einsatz in Zone 2

Dieselben Segment Protectors sorgen auch für Ex ic-Zündschutz mit üblicherweise hohen sicheren Werten. Insbesondere U_0 ist für die Validierung gemäß Entity dort höher festgelegt, wo viele Feldgeräte hohe Sicherheitseingangsspannungen (U_1) ermöglichen. Der Segment Protector begrenzt die Stromstärke an jedem Spur-Ausgang auf einen sicheren Wert von $I_0 = 70 \text{ mA}$, der für praktisch alle heute erhältlichen Geräte niedrig genug ist.

Für eine niedrigere erforderliche sichere Spannung U_0 , beispielsweise an der Spur-Verbindung bei einer FISCO-Anlage, wird die Spannung an anderer Stelle begrenzt: im Feldbus-Netzteil, da dieses bereits für eine Spannungsregelung sorgt. Daher ist die einfache und zuverlässige Methode zur Umsetzung von FISCO Ex ic der Einsatz eines Netzteils mit aufgerüsteter Elektrik zur Einhaltung der Anforderungen für Ex ic. Zusammen sorgen das Netzteil und der Segment Protector für die FISCO- oder Entity-Ex ic-Eigensicherheit am Spur mit sicheren Spannungen in auswählbaren Stärken.

Diese Konstruktion wird als High Power Trunk-Konzept bezeichnet und ist bereits ein Industriestandard für alle explosionsgefährdete Bereiche. Da die Leistung der Hauptleitung hinsichtlich Zündschutz unbegrenzt ist, sind Arbeiten an der Hauptleitung bei laufendem Betrieb nur mit „Feuerschein“ zulässig. Arbeiten an den Geräten bei laufendem Betrieb sind jedoch jederzeit zulässig. Diese Konstruktion ist nicht nur kostengünstig, sie nutzt das Segment auch optimal, da sie an der Hauptleitung einen höheren Laststrom gestattet. Im Vergleich zur Energiebegrenzung am Netzteil können mehr Geräte angeschlossen werden. Je höher der Spannungspegel ist, desto länger kann das Kabel sein.

Anlagenbauer und -betreiber sind mit FieldConnex bestens auf die aktuellen Anforderungen vorbereitet.

Die Innovatoren bei Pepperl+Fuchs, die an IEC-Ausschüssen und Feldbus-Regulierungsgremien wie Fieldbus FOUNDATION oder PROFIBUS International stets aktiv beteiligt sind, nahmen die technischen Änderungen vorweg und begannen schon früh mit der Umgestaltung von FieldConnex-Systemkomponenten für Feldbusinfrastrukturen. Es waren nur geringfügige Änderungen erforderlich, um die Isolationsgrade von FieldConnex Power Hub und R2 Segment Protector für Ex ic zu qualifizieren.

MBHD-FB1-4R ist der aktuelle FieldConnex High-Density Power Hub. Individuelle Plug-In-Power-Module in redundanten Konfigurationen versorgen bis zu vier Segmente. Der High-Density Power Hub bietet pro Segment eine höhere Stromstärke von 500 mA, verbesserte Spannungsisolation und jetzt eine freie Auswahl an galvanisch isolierten Powermodulen. Bei Ausgangsspannungen von 31 V bis herunter auf 17 V (U_0 für FISCO Ex ic) lässt sich in Verbindung mit dem korrekten FieldConnex-Feldbuskoppler für alle explosionsgefährdeten Bereiche die passende Lösung finden. Der High-Density Power Hub ist für die Installation in Zone 2/Div. 2 zugelassen.

Bild 3

R2-SP-N* kennzeichnet die für Ex nL und Ex ic angepasste FieldConnex Segment Protector-Familie. Das Sternchen (*) kennzeichnet die Auswahl aus vier bis zwölf Spur-Ausgängen. Das Gerät ist mit einer Schutzwand für ein Fadenmaß von 50 mm zwischen Hauptleitung und Spur-Leitungen nachgerüstet. Dank des Kurzschlusschutzes an jedem Spur wird die Feldbusverfügbarkeit sichergestellt, sodass der Feldbus bei Arbeiten an den Feldgeräten in Betrieb bleibt.

Bild 4

Weitere Konsequenzen für Anwender?

Die Validierung erfolgt im Einklang mit den bereits bekannten Konzepten für Eigensicherheit gemäß Entity oder FISCO. Feldbusplaner, die nicht entzündliche (Ex nL) Schaltungen von Stromkreisen trennen, sind bestens darauf vorbereitet. Eigensicherheit Ex ic für Zone 2 und FieldConnex ermöglichen Arbeiten an den Geräten bei laufendem Betrieb der Anlage – und zwar ohne dass eine Heißarbeits-erlaubnis erforderlich wäre.

Ex ic sorgt für Eigensicherheit in Zone 2. Da die Anforderungen an das Risiko des Ex-Schutzes angepasst sind, werden die Kosten verringert und Unklarheiten beseitigt. Das Arbeiten mit Feldbusgeräten sollte so einfach sein wie immer. Mit Ex ic ist es das auch.

Schlagworte: FieldConnex, Feldbusinfrastruktur, FOUNDATION Fieldbus H1, PROFIBUS PA, Ex ic, Eigensicherheit Ex nL, Energiebegrenzung, Netzteil, Power Hub, Segment Protector, Feldbuskoppler, Gefahrenbereich, Zone 2.

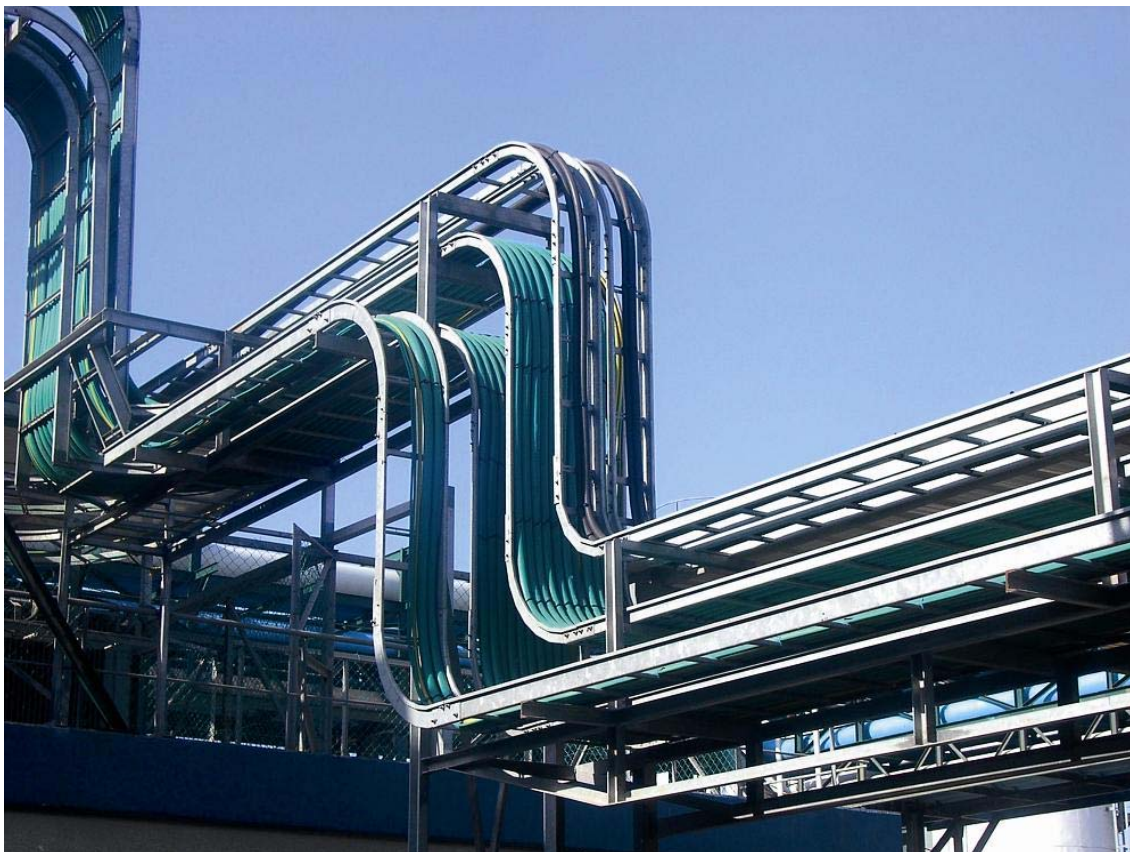
Autor: Dipl.-Ing./MBA Andreas Hennecke
Produkt Marketing Manager
Geschäftsbereich Prozessautomation

Zeichen: 7.367, ohne Leerzeichen

Zeichen Kurzfassung: 743, ohne Leerzeichen

Bilder: Nr. MC7522_100111_08, Nr. 93_1113_65,
Nr. EC_AH_20091201_01, Nr. MC7522_100122_06

Dezember 2009



Aufmacherbild

Berechnungen für die Validierung von Eigensicherheit	
Entity Vergleich der Grenzwerte	FISCO – Vorgeschriebene Grenzwerte
$I_o \leq I_i$	$I_o \leq 380 \text{ mA} \leq I_i$
$U_o \leq U_i$	$U_o \leq 17.5 \text{ W} \leq U_i$
$P_o \leq P_i$	$P_o \leq 5.32 \text{ W} \leq P_i$
$L_0 \geq L_{\text{cable}} + \sum L_i$	Nur Entity
$C_0 \geq C_{\text{cable}} + \sum C_i$	
Indices: 'O': Output Ausgangswert z.B: Stromversorgung 'I' = Input Eingangswert z.B. Feldinstrument	

Bild 1: Eigensicherheit Ex ic. FISCO mit festen Grenzwerten kommt gänzlich ohne Berechnungen aus. Die höheren Spannungswerte bei Entity erlauben längere Kabelwege.

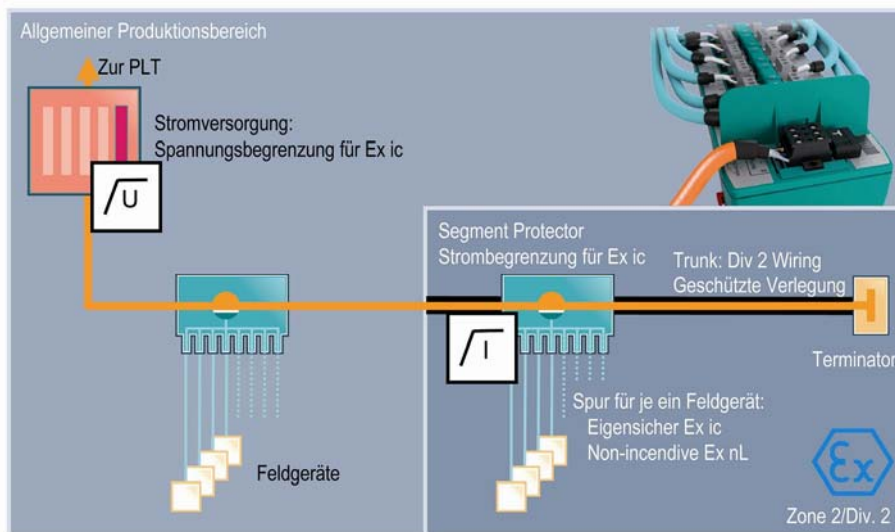


Bild 2: Die Trunk-und-Spur-Topologie ist klar verständlich, einfach umzusetzen und zu warten. Aufgrund der hohen Leistung an der Hauptleitung sind maximale Kabellängen und zahlreiche Geräte möglich. Ex ic am Spur wird durch die angemessene Auswahl von Netzteilen und Segment Protectoren erreicht.



Bild 3: FieldConnex High-Density Power Hub-Systeme erfüllen die Isolationsgrade für Zündschutzart Ex ic.



Bild 4: FieldConnex R2 Segment Protector mit Kurzschlusschutz für jeden Spur-Ausgang sowie einfacher Handhabung.