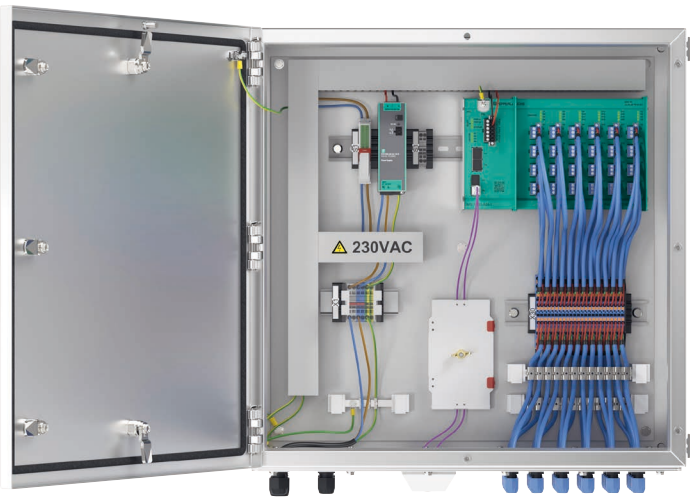
Eigensicherheit so einfach wie noch nie

Traditionell ist der Nachweis der Eigensicherheit von Feldgeräten im Ex-Bereich eine zeitaufwendige Angelegenheit. Ethernet-APL setzt stattdessen auf zertifizierte Geräte. Die Vorteile digitaler Kommunikation werden dadurch ohne langwierige und repetitive Berechnungen möglich.



APL Switch in Edelstahlgehäuse. In der Nähe der Feldgeräte ermöglicht der Switch die Verbindung zum Feldgerät

In vielen Anwendungen der Prozessindustrie ist ein gesicherter Explosionsschutz von existenzieller Bedeutung. Dabei ist die Eigensicherheit der Stromkreise in Bereichen mit explosiven Atmosphären der wohl meistgenutzte Weg, um ein gefahrloses Arbeiten an den Feldgeräten zu sicherzustellen. Vereinfacht ausgedrückt steht dabei die Zündschutzart Eigensicherheit für nichts anderes als die Begrenzung der elektrischen Energie auf ein Niveau, bei dem kein ausreichender Zündfunke entstehen kann, um die vorhandene explosionsfähige Atmosphäre zu entzünden. Diese Zündschutzart wird vor allem bei Stromkreisen mit relativ kleinen Leistungen angewandt. Das macht sie optimal für den sicheren Betrieb von Messgeräten und anderen Feldgeräte, wie Sensoren und Aktoren.

APL für die Eigensicherheit

Diese Eigensicherheit muss nachgewiesen werden und genau dieser Nachweis war bisher stets mit aufwendigen Berechnungen verbunden. Dabei musste jede einzelne Verbindung zwischen einem Field Switch und einem Feldgerät einzeln berechnet und dokumentiert werden. Eine Forderung, die vor allem bei einer großen Anzahl von Feldgeräten einen immensen Zeitaufwand mit sich brachte.

Ethernet-APL entlehnt die von FISCO her bekannten Konzepte, erlaubt aber eine höhere Leistung und größere Entfernungen zwischen Switch und Feldgerät. Für den Nachweis der Eigensicherheit wurde im bekannten IEC-Standard (IEC 60079) ein zusätzliches Kapitel aufgenommen. Dieses Konzept zur Eigensicherheit von Ethernet-APL-Verbindungen trägt die Bezeichnung 2-WISE für Two-Wire Intrinsically Safe Ethernet.

2-WISE

beruht auf den Prinzipien der Ex-Normen IEC 60079-11, IEC 60079-14 und IEC 60079-25. Um den Prüfprozess zur Validierung der Eigensicherheit von Ethernet-APL-Geräten und Leitungen innerhalb von APL-Segmenten zu vereinfachen, wurde mit der Norm IEC TS 60070-47 (2-WISE) ein neues Systemkonzept standardisiert. Darin werden universelle Grenzwerte zur Definition der Eigensicherheit in APL-Stromkreisen festgelegt.

Damit ist 2-WISE doch nicht völlig neu. Die Mehrheit der Anwender, die für die Gerätetechnik mit analogen Signalen heute das Entity-Konzept zum Nachweis der Eigensicherheit verwenden müssen, werden beim Einsatz von Ethernet-APL entlastet.

Eigensicherheit völlig ohne Berechnungen

Neu ist vor allem, dass jetzt der Hersteller eines Ethernet-APL-kompatiblen Feldgerätes die Einhaltung der erforderlichen Grenzwerte nach 2-WISE garantiert. Dabei wird nicht nur nach unterschiedlichen Zonen, sondern auch nach Divisions unterschieden. Der Anwender muss die Geräte nach der gewünschten Zone wählen, auf ein geeignetes Kabel achten und die Installation dokumentieren. Zeitraubende eigene Berechnungen sind somit nicht mehr erforderlich.

Geeignete Geräte sind mit der Kennzeichnung „2-WISE“ und der jeweiligen Explosionsschutzklasse gekennzeichnet, für die das Ethernet-APL-Gerät zugelassen ist. Der Kabelweg zwischen Switch und Feldgerät darf maximal 200 m betragen. Das ist weit mehr als beim Feldbus mit 120 m zulässig war und deckt praktisch alle Anwendungen im Bereich der Prozessindustrie ab. Die geforderten Grenzwerte für die Kabelverbindung werden automatisch erfüllt, wenn ein 2-adriges Kabel vom Typ „A“ verwendet wird. In den weitaus meisten Fällen kann daher die vorhandene Verkabelung beibehalten werden, sofern Switch und Feldgerät 2-WISE-fähig sind und damit die Eigensicherheit vom Hersteller zugesichert ist.

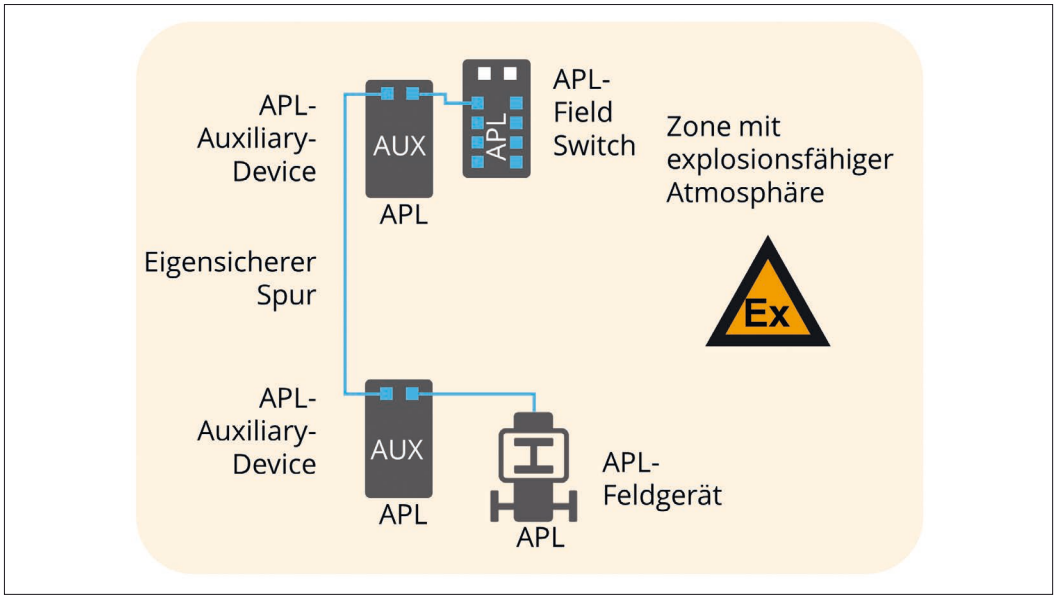
Einfache Topologie

Ethernet-APL-Geräte lassen sich nahtlos in jede herkömmliche Topologie eines Automationssystems integrieren. Dabei sind die Feld-Switches direkt mit dem Industrial Ethernet-Netzwerk verbunden. Sie befinden sich in der Zone 2 des explosionsgefährdeten Bereiches. Datenverbindung und Energieversorgung der einzelnen Feldgeräte in der Zone 1/0 erfolgt jeweils über eigensichere Spurs. Die Ethernet-APL Field Switches werden separat mit Energie versorgt, die dann über einzelne Spurs an die Ethernet-APL-Feldgeräte weitergeleitet wird.

Auf einen Blick:

- Eigensicherheit im Prozessbereich von entscheidender Bedeutung
- Validierung ohne zeitraubende Berechnungen
- Höhere Leistungen zum Betrieb der Feldgeräte
- Distanz von bis zu 200 m zwischen Switch und Feldgerät
- Einfach anwendbares Regelwerk

Autor:
Andreas Hennecke,
Produktmarketingmanager
und verantwortlich für digitale
Kommunikation
Pepperl+Fuchs SE
pa-info@de.pepperl-fuchs.com
www.pepperl-fuchs.com



Zwei Betriebsmitteln wie Klemmen oder Überspannungsschutz erlaubt für eigensichere Verbindungen

Voraussetzungen

Der Wegfall jeglicher eigenen Berechnungen zum Nachweis der Eigensicherheit jeder einzelnen Verbindung zwischen Field Switch und Feldgerät erfordert einige Voraussetzungen formeller Art:

- Alle Geräte müssen für den jeweiligen explosionsgefährdeten Bereich zertifiziert sein.
- Ex-Bescheinigungen und Herstellererklärungen müssen vorhanden sein und bei der Planung überprüft werden.
- Zur Validierung der Eigensicherheit muss die Übereinstimmung aller Komponenten nach den 2-WISE Kriterien in einer Systemdokumentation erfasst und dokumentiert werden.

Diese drei sehr einfachen Schritte können ohne wahrnehmbaren Mehraufwand direkt während der Planungsphase abgearbeitet werden. Zusätzlich gelten in vielen Ländern lokale Vorschriften deren Einhaltung ebenfalls überprüft und gewährleistet sein muss.

Überschaubares Regelwerk

Das Grundprinzip von 2-WISE ist im Grunde genommen ganz einfach. Ein mit Energie versorgter Spur gilt als eigensicher, sobald alle Komponenten den Spezifikationen nach IEC TS 60079-47:2021 bzw. VDE V 0170-47:2021-06 entsprechen.

Die Hardware besteht dabei zunächst einmal aus einer eigensicheren Energiequelle nach 2-WISE, die normalerweise durch einen Field Switch bereitgestellt wird. Am anderen Ende des Stromkreises befindet sich ein ebenfalls eigensicherer Lastanschluss, der aus dem Feldgerät besteht, das mit der elektrischen Energie betrieben wird.

Das Kabel, dessen Länge zwischen beiden Geräten bis zu 200 m betragen darf, muss folgenden Spezifikationen entsprechen:

- Widerstandsbelag Rc: 15…150 Ω/km
- Induktivitätsbelag Lc: 0,4…1 mH/km
- Kapazitätsbelag Cc: 45…200 nF/km

Zwischen Source-Port (Switch) und Load-Port (Feldgerät) dürfen sich zwei weitere Betriebsmittel befinden. Als Betriebsmittel gelten nach IEC 60079-11 alle einfachen Verbindungseinrichtungen. Dazu zählen zum Beispiel Kabelklemmen, Steckverbinder oder auch ein entsprechend zertifizierter Überspannungsschutz. Diese müssen bei der Bestimmung der Eigensicherheit nicht berücksichtigt werden.

Explosionsschutzklasse

Wichtig ist auch, dass die Explosionsschutzklasse des gesamten Systems grundsätzlich durch den 2-WISE-Port mit der geringsten Explosionsschutzklasse bestimmt wird. Eine Komponente mit Schutzklasse Ex ic darf daher nicht in einer Zone verwendet werden, die eine Eigensicherheit nach Ex ia erfordert. Dasselbe trifft auf die Gerätegruppe zu. Diese wird vom 2-WISE-Gerät mit der geringerwertigen Gerätegruppe bestimmt.

Problemlose Validierung

Die Eigensicherheit jedes 2-WISE-Segments im Ex-Bereich muss vom Anwender schriftlich dokumentiert werden. Die Planungsrichtlinie für Ethernet-APL (kostenloser Download unter: www.pepperl-fuchs.com/apl-tec) enthält ein Beispiel für so ein beschreibendes Systemdokument (siehe Anhang 10.4). In diesem Dokument werden in tabellarischer Form alle eingesetzten Geräte mit ihren Spezifikationen aufgeführt:

- Explosionsschutzklasse (zum Beispiel EX ia oder Ex ic)
- Gerätegruppe (zum Beispiel IIC)
- Temperaturklasse jedes 2-WISE-Geräts
- Sicherheitstechnische Parameter der verwendeten Leitung

Umfangreiche Hinweise und Beispiele für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen finden sich in der Richtlinie in Kapitel 4.5.

APL für schnellere Realisierung

Ethernet-APL ist somit nicht nur eine neue physikalische Ebene, die einem Anlagenbetreiber eine vollständige und automatisierbare Netzwerkinfrastruktur basierend auf Ethernet bereitstellt und völlig neue Einblicke in Funktion und Zustand der einzelnen Feldgeräte erlaubt. Die neue Technologie liefert auch die Basis für eine deutlich beschleunigte Vorgehensweise bei der Planung und Implementierung von Prozessanlagen. Dabei ist Ethernet-APL eine Evolution, die auf vorhandenen Technologien aufsetzt und vieles schneller, einfacher, wirtschaftlicher macht. ◀

	Nr..	Gerätename	Hersteller	Typ	Zertifikat	Gerätegruppe (IIB, IIC)	Schutzniveau (ia, ib)	Max. Umgebungstemperatur	2-WISE-Typ
Field-Switc	1	APL-Field-Switch	ABX	FS_001	Ex-95.D.yxy	IIC	ib	50 °C	APL-Field-Switch
räte	1	Temperatur-sensor	XYZ	TS XYZ	Ex-95.D.xyz	IIC	ib	50 °C	APL-Feldgerät
	2								APL-Feldgerät
	3								APL-Feldgerät
	4								APL-Feldgerät
	5								APL-Feldgerät

Tabelle zur Dokumentation der verwendeten Geräte und damit zum Nachweis der Eigensicherheit
© Ethernet-APL Planungsrichtlinie – Download: www.pepperl-fuchs.com/apl-tec