

Nota de Aplicación

Especificación de sistemas de monitoreo remoto de sensores intrínsecamente seguros en áreas peligrosas, Clase I División 1

Resumen

Las redes de sensores inalámbricos operan con frecuencia en áreas peligrosas donde las atmósferas explosivas representan un riesgo para la seguridad de los equipos y operadores. Un área peligrosa Clase I, División 1 se define como un ambiente donde el gas combustible, vapor o niebla está presente o se espera que esté presente durante períodos prolongados en condiciones normales de operación. Un ejemplo es una aplicación de monitoreo de tanques o pozos que involucra el almacenamiento de materiales peligrosos o volátiles. La parte superior del tanque de aceite o la cabeza del pozo presenta un ambiente potencialmente peligroso. Todos los componentes de un sistema de control de sensores inalámbrico que funcionan en este tipo de aplicaciones potencialmente peligrosas deben tener una clasificación adecuada para una operación segura.

El equipo de seguridad intrínseca (IS) está diseñado para que los niveles de energía sean lo suficientemente bajos como para no generar un arco, una chispa o una temperatura que pudieran encender un área explosiva. IS difiere de los sistemas a prueba de explosión (XP) donde la ignición está contenida dentro de un recinto para no encender el ambiente explosivo. Aunque tanto el equipo IS como el XP son apropiados para ser usados en un área de Clase I División 1, los sistemas IS suelen ser más baratos y fáciles de instalar, ya que no requieren recintos pesados.

Instalaciones de equipos IS (intrínsecamente seguros)

Los dispositivos con aprobación IS de SignalFire se pueden conectar a otros aparatos aprobados por IS, como un sensor. Antes de configurar los sensores y otros componentes en el equipo de SignalFire IS, los instaladores primero deben evaluar los parámetros de la entidad para garantizar la compatibilidad. Todos los equipos con clasificación IS tienen cuatro parámetros de clasificación: voltaje, corriente, capacitancia e inductancia.

El concepto de entidad establece:

$U1 / V_{max} > U_0 / V_{oc}$ (tensión de entrada máxima > tensión de salida máxima)

$I_i / I_{max} > I_o / I_{sc}$ (corriente de entrada máxima > corriente de salida máxima)

$C_a > C_i + C_{cable}$ (Aparato de capacitancia máx. > Capacitancia + capacitancia del cable)

$L_o / L_a > L_i + L_{cable}$ (inductancia máxima > inductancia del aparato = inductancia del cable)

Estas fórmulas determinan que dos piezas del equipo IS se pueden usar juntas mientras se mantiene una clasificación IS. Por ejemplo, la tensión y la corriente máximas del dispositivo que proporciona la alimentación deben funcionar por debajo de la tensión y la corriente nominales máximas del dispositivo alimentado. Al determinar las clasificaciones, la información se enumera en las marcas del equipo o está disponible en un plano de control del fabricante del equipo.

Ejemplo de una evaluación de parámetros de entidad de IS



Digamos, por ejemplo, que está considerando usar un nodo Sentinel HART en combinación con un sensor de radar guiado VEGAFlex 81 para la medición continua de líquidos inflamables dentro de un tanque.

Como se muestra en el gráfico, el sensor de tanque de radar (unidad amarilla) toma una medida de nivel y se integra con un nodo SignalFire C1D1 Sentinel (unidad blanca) que envía datos a un Gateway para descargarlos a un sistema SCADA o PLC local. El nodo de ubicación peligrosa también alimenta el sensor, haciendo que el sistema de monitoreo de nivel sea completamente inalámbrico.

Situado fuera del área C1D1, el Gateway, PLC u otro dispositivo de sondeo no necesitan cumplir con las clasificaciones C1D1. Todos los equipos instalados dentro del área C1D1 deben ser intrínsecamente seguros para operar en el entorno peligroso. Una evaluación del nodo Sentinel HART y VEGAFlex 81 determina su viabilidad para esta aplicación. El instalador es responsable de garantizar que el equipo instalado en un área C1D1 cumpla con estos requisitos.

Los parámetros de entidad de un nodo Sentinel HART son:

$$U_o/V_{oc} = 21 \text{ VDC}, I_o/I_{sc} = 111 \text{ mA}, C_a = 1.16 \text{ uF}, L_o/L_a = 11.5 \text{ mH}$$

Los parámetros de la entidad para un VegaFlex 81 son:

$$U_1 = 30 \text{ VDC}, I_i = 131 \text{ mA}, C_i = 0 \text{ uF}, L_i = 5 \text{ uH}$$

Para evaluar la combinación de estos dos equipos, se deben comparar los parámetros de la entidad:

$U_1/V_{max} > U_o/V_{oc}$	$30 \text{ VDC} > 21 \text{ VDC}$	Verdadero
$I_i/I_{max} > I_o/I_{sc}$	$131 \text{ mA} > 111 \text{ mA}$	Verdadero

$Ca > Ci + C_{cable}$	$1.16 \mu F > 0 \mu F + C_{cable}$	Verdadero
$Lo/La > Li + L_{cable}$	$11.5 \text{ mH} > 5\mu\text{H} + \text{cable}$	Verdadero

Como los cuatro parámetros de entidad para estos dos aparatos IS son verdaderos, se pueden combinar como un sistema intrínsecamente seguro.

IS Cableado

La instalación de dispositivos inalámbricos SignalFire en una zona C1D1 cerca de los sensores elimina gran parte del cableado necesario para un sistema con cable IS estándar. El cableado solo es necesario para conectar los sensores al nodo SignalFire Sentinel. Si bien el cableado IS no requiere un conducto rígido con sellos vertidos como con las instalaciones XP, las normas ANSI/ISA-RP12.06.01 describen las prácticas recomendadas para el cableado de equipos IS en ubicaciones clasificadas.

Lo siguiente son extractos de este estándar:

“504.20 Métodos de cableado. Los equipos y cableados intrínsecamente seguros deben instalarse utilizando cualquiera de los métodos de cableado adecuados para ubicaciones no clasificadas, detallados en el Capítulo 7 y 8. El sellado debe ser como se establece en 504.70, y la separación debe ser como se establece en 504.30.

Esta declaración significa que cualquier práctica de cableado estándar para ubicaciones no clasificadas es permisible en instalaciones de IS, excepto en dos casos. En primer lugar, el sellado se aplica cuando los circuitos IS se encuentran en un área que no es IS. (Esto no se aplica si todo el equipo es intrínsecamente seguro.) El cableado IS debe estar separado del cableado que no es IS al menos a 2". Segundo, el cableado IS de diferentes circuitos IS que se ejecutan juntos debe tener un espesor de aislamiento de 0.01 ".

Cableado en áreas peligrosas

Cableado	Zona 0	Zona 1 Div.1		Zona 2 Div.2	
	IS	IS	NIS	IS/NI	NIS
Conducto de metal rígido roscado	A	A	A	A	A
Conducto de metal intermedio de acero roscado	A	A	A	A	A
Filtraje a prueba de explosiones de metal flexible	A	A	A ^c	A	A
Tipo de cable MI	A	A	A ^d	A	A
Tipo de cable ITC, MIC, MV, PLTC, SNM y TC	A	A	NA	A	A
Tipo MC-HL y ITC-HL	A	A	A	A	A
Conducto de metal flexible	A	A	NA	A	A ^{cc}

Conducto de metal flexible estanco a los líquidos	A	A	NA	A	A ^{cc}
Tubos metálicos eléctricos (acero)	A	A	NA	A	NA
Cable flexible	A	A	Note 1 ^t	A	A ^{cf} Notes 1,2
Cualquier otro método de escritura adecuado para ubicaciones no clasificadas	A	A	NA	A	NA

Abreviaturas:

A = Aceptable, NA = NO Aceptable, IS = Intrínsecamente Segura, NIS = NO Intrínsecamente Segura y NI = NO incendiario

Conclusión

Los códigos locales y nacionales requieren que cualquier equipo instalado en ubicaciones peligrosas sea clasificado adecuadamente para evitar una explosión que pueda destruir el equipo o, lo que es peor, dañar a los trabajadores. El uso de equipos C1D1 debidamente calificados e instalados en estas ubicaciones garantiza la seguridad en el área peligrosa.

Con las clasificaciones de componentes correctas, protege contra posibles situaciones inseguras que pueden ocasionar tiempo de inactividad y pérdida de productividad. Si no está seguro de la ubicación de instalación del equipo, invierta en equipos C1D1 por adelantado para garantizar operaciones seguras.

En este [video \(https://www.youtube.com/watch?v=U5YaUJbsRX8\)](https://www.youtube.com/watch?v=U5YaUJbsRX8), SignalFire analiza sus dispositivos de monitoreo remoto inalámbrico Clase 1 División 1 para entornos explosivos y peligrosos.

Obtenga más información sobre los nodos inalámbricos SignalFire C1D1 [aquí](#).