Guía de Aplicación

PANDUIT™
infraestructura para un mundo conectado

Cables Blindados para Aplicaciones Ethernet Entorno Industrial

Es importante seleccionar la infraestructura adecuada para las comunicaciones de red en un entorno industrial. Una pregunta que se hace con frecuencia es “cuándo y cómo utilizar cableado blindado”. El cableado blindado se suele utilizar en entornos industriales para mitigar las interferencias no deseadas que llegan al cableado de la red Ethernet. El cable no blindado proporciona cierto grado de protección contra interferencias debido al diseño de par trenzado balanceado, pero no proporciona el mismo nivel de protección que el cable blindado. Este “equilibrio eléctrico” permite que el cable minimice los efectos de la interferencia electromagnética (EMI, por sus siglas en inglés). Cuanto mejor sea el equilibrio, mayor será la protección contra las EMI. En áreas industriales donde la interferencia es abundante, el uso de cableado blindado proporciona una capa adicional de protección.

En teoría, el cable blindado es una solución ideal para gestionar la interferencia de ruido eléctrico, pero esto supone un diseño e instalación adecuados de la infraestructura física. La instalación incorrecta anula el beneficio de usar cable blindado y puede causar problemas adicionales con otra infraestructura de cableado y dispositivos eléctricos. La instalación adecuada del cable blindado junto con las prácticas de diseño del sistema adecuadas, garantiza que las interferencias no deseadas no afecten la infraestructura de cableado de la red. Conocer estos principios básicos ayuda a identificar problemas potenciales y proporciona conocimientos para el diseño del sistema.

Tipos de Cables Blindados

Designaciones comunes para cables Ethernet blindados y no blindados, por ISO/IEC 11801:

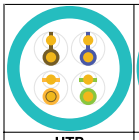
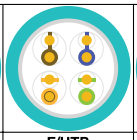
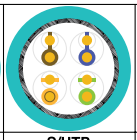
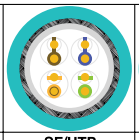
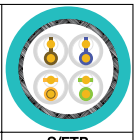
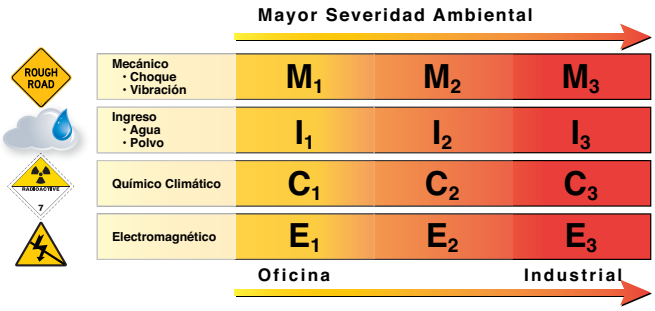
UTP	F/UTP	S/UTP	SF/UTP	S/FTP
				
Pares Trenzados no Blindados	Blindaje de *Foil* Integral con Pares Trenzados	Blindaje con Malla Integral con Pares Trenzados	Blindajes con *Foil* y Malla Integrales con Pares Trenzados	Blindaje con Malla Integral con Pares Trenzados Individualmente Blindados con *Foil*

Tabla M.I.C.E.



Aplicaciones para Cables Blindados

La aplicación principal del cable blindado son los entornos que contienen fuentes de ruido eléctrico cerca del cableado de comunicaciones. El entorno en el que se instala el cable determinará mayormente si se debe utilizar un cable blindado o no blindado. La normativa ANSI/TIA-1005-A detalla el sistema de clasificación MICE (Mecánico/Ingreso/Climático-Químico/Electromagnético). MICE es una herramienta eficaz que proporciona lineamientos útiles para cuantificar en clasificaciones las cantidades de estrés ambiental, como el ruido eléctrico. Para obtener más información sobre MICE, consulte la normativa o el material de la guía MICE de Panduit que se encuentra en el sitio web de Panduit.

Razones para usar cables blindados

1. Requerido por especificación de la empresa o requisito de área local
2. La transmisión de datos es fundamental y la infraestructura se encuentra cerca del entorno de la planta
   a. En general, se asume que las líneas de transmisión de datos cercanas al entorno de la planta están expuestas a algún nivel de estrés ambiental
3. Aplicaciones de control de movimiento y automatización de alta velocidad
   a. Muchos proveedores de control de movimiento requieren o recomiendan cable blindado
4. Entorno con ruido eléctrico conocido que no requiere una gran flexibilidad
   a. NOTA: Los cables blindados no son tan flexibles como los cables no blindados en instalaciones de alta vibración; estos cables pueden fallar antes que los cables de alta flexibilidad no blindados.
5. Nivel de MICE de E2 o E3
   a. Los niveles de MICE E2 y E3 reflejan niveles severos de interferencia de ruido

¿Qué es el Ruido Eléctrico?

El ruido eléctrico en forma de interferencia electromagnética (EMI) e interferencia de radiofrecuencia (RFI) es común en entornos industriales. Estas formas de ruido eléctrico pueden perturbar la transmisión del cableado de la red Ethernet. Las fuentes de interferencia electromagnética incluyen: motores eléctricos, variadores de frecuencia, contactores/relés, soldadura, iluminación fluorescente y comunicaciones por radio. Estos dispositivos se utilizan en entornos industriales y, a menudo, se encuentran en el mismo espacio que la infraestructura de red Ethernet. La interferencia electromagnética puede afectar el cableado de la red a través de un acoplamiento inductivo, magnético o capacitivo. El ruido eléctrico también se puede transmitir a través de nodos de tierra comunes. Sin embargo, no es necesario que comprenda todos estos principios en profundidad para desarrollar una infraestructura física bien diseñada.

La separación física con espacio de aire y/o barreras de aislamiento son efectivas, pero en ciertos puntos el cableado de la red Ethernet aún está expuesto al riesgo de ruido. Determinar la fuente del ruido en un sistema de control puede ser difícil y requiere una cantidad significativa de equipo de prueba y tiempo. Por lo tanto, seguir las mejores prácticas en el diseño de la infraestructura física ahorra tiempo y recursos valiosos al tiempo que garantiza un mejor rendimiento.

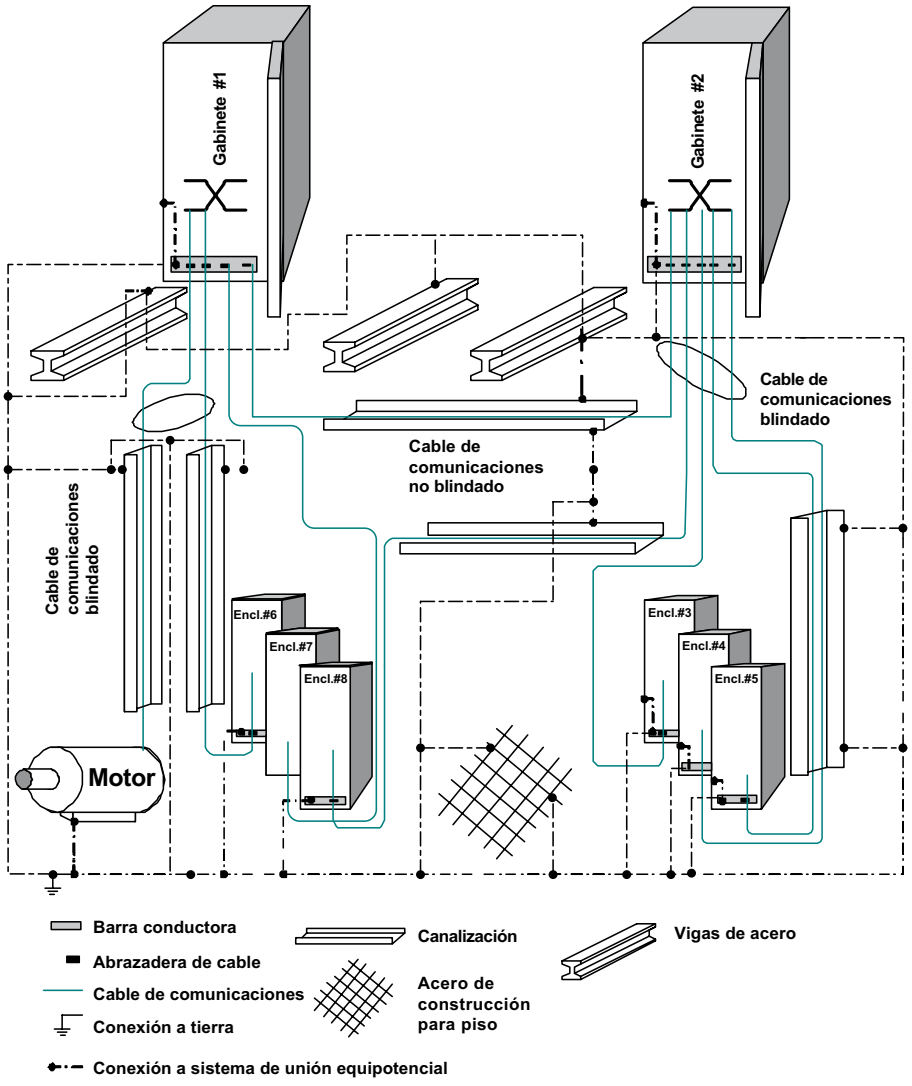
Sistemas de Unión y Puesta a Tierra de Telecomunicaciones

Los sistemas de unión y puesta a tierra de telecomunicaciones (también conocidos como tierras de telecomunicaciones) son parte integral de la infraestructura de comunicación Ethernet, pero no es una ciencia absoluta. Cada aplicación tiene su propio ruido ambiental y situaciones de puesta a tierra de telecomunicaciones que requieren las mejores prácticas y experiencia para comprender. Una unión y puesta a tierra de telecomunicaciones incorrectas pueden generar ruido que interrumpe la transmisión de los paquetes Ethernet. Hay varios estándares a los cuales hacer referencia y se proporciona un cuadro de estándares comunes en la sección de recursos adicionales al final de este documento. Uno de los estándares que se enfoca en instalaciones industriales es ANSI/TIA-1005-A “Estándar de infraestructura de telecomunicaciones para ambientes industriales”. El cumplimiento de este y otros estándares relacionadas ayuda a diseñar un sistema sin problemas con un rendimiento óptimo. Hay dos tipos comunes de sistemas de puesta a tierra de telecomunicaciones, equipotencial/malla y en estrella, a los que se hace referencia comúnmente en los estándares.

Sistema de Puesta a Tierra de Equipotencial/Malla

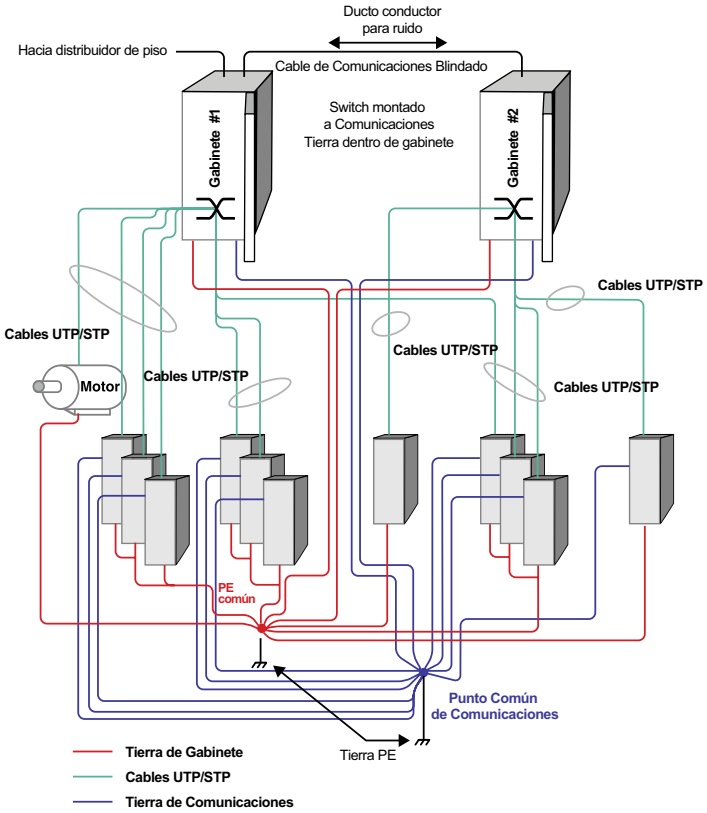
La base de este sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones es proporcionar un camino de baja impedancia a tierra (tierra física) entre todos los dispositivos del sistema. Este método minimiza la diferencia de potencial eléctrico entre los dispositivos y, por lo tanto, reduce el riesgo de lazos de tierra. Este sistema requiere el uso de conductores de ecualización del tamaño adecuado. El propósito de un conductor de ecualización es proporcionar un camino entre los dispositivos para que fluyan las corrientes de ruido, de modo que la corriente no fluya sobre el blindaje del cable de comunicación blindado. El tamaño de estos conductores se ilustra en forma de tabla en ANSI/TIA-1005-A.

Una matriz de conductores de unión y ecualización, “puesta a tierra de malla”, transportará correctamente las corrientes para que no interfiera con otros dispositivos. Consulte el diagrama a continuación para ver una ilustración de este sistema.



Sistema de Puesta a Tierra en Estrella

La base de este sistema es crear un sistema de unión independiente para los comunes de comunicación. Esta configuración se puede utilizar para mitigar los lazos de tierra en sistemas donde la puesta a tierra de telecomunicaciones equipotencializada no es práctica. La implementación de este tipo de sistema requerirá el aislamiento de las tierras y, por lo tanto, el diseño puede incluir diferentes tipos de barras de tierra que están aisladas de un panel posterior o un gabinete. Este tipo de sistema de puesta a tierra permite el uso de terminaciones de dispositivo por RC (condensador de resistencia). Imagen de puesta a tierra de telecomunicaciones en estrella a continuación tomada de ANSI/TIA-1005-A.



Terminación de Dispositivo por RC

El uso de una terminación de dispositivo por RC (también conocido como unión híbrida o filtro RC/tierra/red) permite que el ruido de alta frecuencia pase a través del bucle y bloquee las frecuencias más bajas que pueden estar presentes debido a las diferencias de potencial de tierra. Para disipar correctamente el ruido, muchos de los dispositivos finales industriales actuales (excluidos los switches de red) incluyen una terminación de dispositivo por RC como se muestra a continuación. La terminación del dispositivo por RC ayuda a abrir lazos de tierra al proporcionar un camino de baja impedancia a altas frecuencias y un camino de alta impedancia a bajas frecuencias para la terminación del blindaje, lo que reduce las corrientes de ruido de tierra.

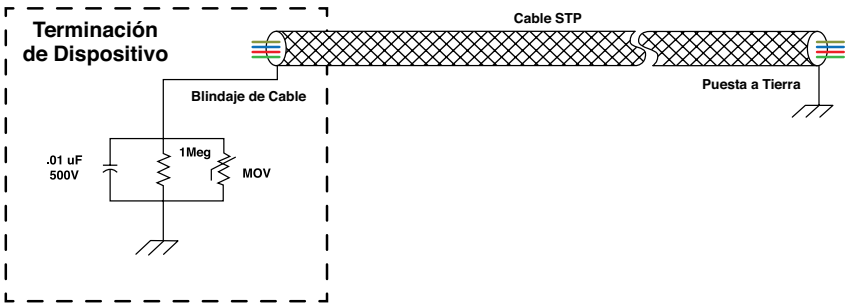
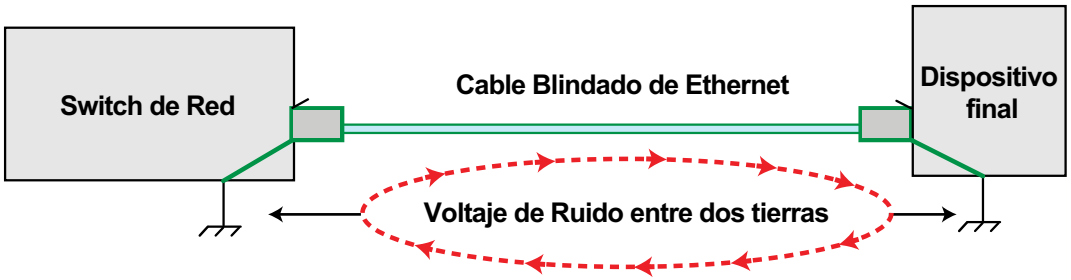


Diagrama de ANSI/TIA-1005-A que muestra la terminación de dispositivo.

Instalación Adecuada de Cable Blindado

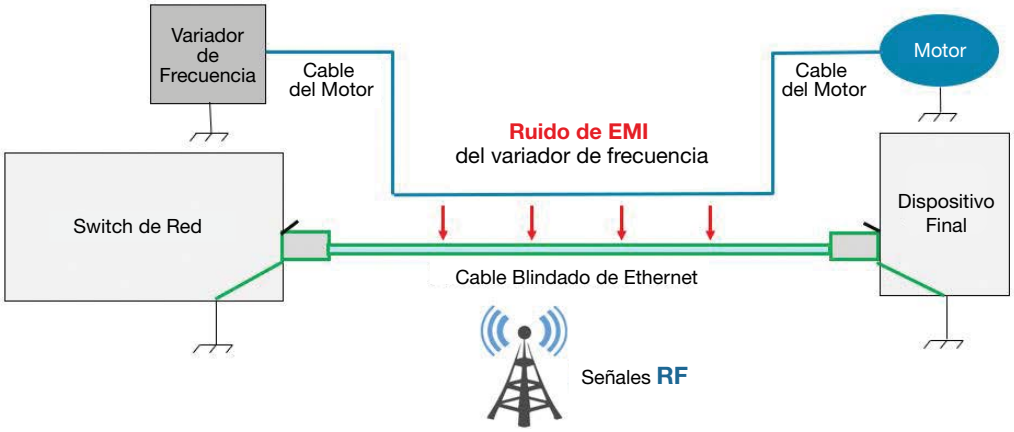
Planificar la infraestructura del cable Ethernet antes de la instalación brinda la oportunidad de implementar el mejor diseño posible. El diseño incluye: enrutamiento de cables, ductos, puesta a tierra, uniones, paneles de parcheo, tipos de cables y mucho más. El cable Ethernet blindado contiene una capa de “blindaje” conductor alrededor de todo el cable y/o los pares trenzados individuales (consulte la sección de recursos adicionales al final de este documento para obtener más detalles sobre los tipos de blindajes). El uso de cables Ethernet de par trenzado blindados es un método eficaz para disipar la interferencia de ruido eléctrico a través del blindaje. Se recomienda el uso de conectores blindados cuando se utilizan cables blindados. Esta práctica permite que el blindaje se una correctamente de un extremo del sistema al otro con conexiones a tierra solo en los extremos de todo el enlace.

Hay dos problemas comunes que ocurren con el cableado blindado en aplicaciones industriales. Éstos se evitan con una instalación adecuada. Primero, el cable blindado que tiene el blindaje terminado en diferentes ubicaciones que tienen una diferencia de potencial puede causar un “lazo de tierra”, lo que provoca que una corriente no deseada fluya a través del blindaje debido a la diferencia de potencial. Esto se ilustra en el diagrama siguiente.

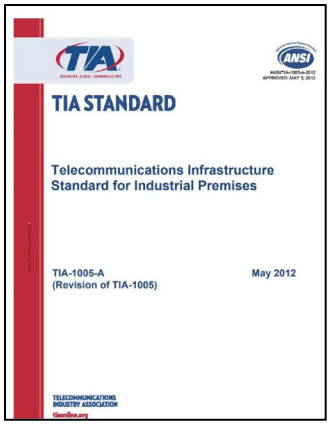


¡Si las conexiones de blindaje no son cercanas, podría haber una diferencia de potencial de tierra significativa y, por lo tanto, una corriente de tierra podría fluir!

En segundo lugar, el ruido eléctrico (EMI o RF) se puede acoplar a un cable de comunicaciones Ethernet desprotegido e interrumpir la señal de transmisión. El conductor blindado en un cable blindado proporciona una ruta de retorno para la señal de interrupción. El blindaje protegerá los conductores de transmisión Ethernet de la interferencia al devolver la señal de interferencia a la fuente.



Recursos Clave


TIA STANDARD

Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises

TIA-1005-A (Revision of TIA-1005)

May 2012

TIA-1005-A – Guía de Selección de Productos según clasificación M.I.C.E.

PANDUIT

infraestructura para un mundo conectado

Recursos Adicionales

Estándares de Referencia

Región del Mundo	Norte y Sur de América	Europa (Cenelec)	Europa, Otras Áreas del Mundo
Estándar Genérico de Cableado para Instalaciones	Serie ANSI / TIA-568	EN 50173-1	Serie IEC / ISO 11801
Estándar de Cableado para Instalaciones Industriales	ANSI / TIA-1005-A	EN 50173-3	IEC / ISO 24702
Sistemas de Unión y Puesta a Tierra	ANSI / TIA-607-C	EN 50174-2	IEC / ISO 60364-5

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE CASO DE ESTUDIO PRETENDE SER UNA GUÍA PARA EL USO DE PERSONAS CON HABILIDAD TÉCNICA BAJO SU PROPIO CRITERIO Y RIESGO. ANTES DE USAR CUALQUIER PRODUCTO PANDUIT, EL COMPRADOR DEBE DETERMINAR LA IDONEIDAD DEL MISMO PARA EL USO PREVISTO. PANDUIT RENUNCIA A CUALQUIER RESPONSABILIDAD QUE SURJA DE CUALQUIER INFORMACIÓN CONTENIDA AQUÍ O POR AUSENCIA DE LA MISMA.

©2021 Panduit Corp.
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS
CPAG18--SA-SPA
8/2021