

Instalaciones próximas a antenas y equipos de radio sensibles

Junio 2026

Resumen

Si bien los productos Axis cuentan con la certificación de compatibilidad electromagnética (CEM) global, los entornos especializados suelen presentar desafíos que superan los parámetros de prueba estándar.

Para evitar interferencias mutuas, los dispositivos Axis no deben instalarse cerca de antenas de radiocomunicación. También se debe utilizar un blindaje de cable resistente y una colocación intencionada del cableado del dispositivo.

Recomendaciones:

- Instale el dispositivo y su inyector de alimentación a más de 3 m (10 pies) de distancia de las antenas de radiocomunicación. Esto protege a ambos sistemas de interferencias radiadas.
- Utilice cables Ethernet apantallados para mitigar las interferencias conducidas. Recomendamos los cables SF/FTP, que ofrecen el mayor nivel de blindaje, aunque los cables S/FTP también son aceptables.
- Para mayor protección, puede pasar el cable apantallado por un conducto metálico conectado a tierra y alejarlo lo máximo posible del equipo de radio.

Pueden existir normas regionales, locales o específicas del sector que difieran de las certificaciones generales que poseen los productos Axis. En entornos con una sensibilidad electromagnética extrema, recomendamos realizar pruebas in situ para garantizar que la instalación satisface los requisitos específicos del entorno.

Índice

1	Introducción	4
2	Compatibilidad electromagnética y certificaciones	4
3	Vías de interferencia	4
4	Interferencias y apantallamiento	5
4.1	Cables como antenas involuntarias	5
4.2	Cómo la distancia y el apantallamiento minimizan el acoplamiento	5
4.3	Tipos de cables apantallados	5
5	Recomendaciones	6
5.1	Mantener la distancia entre los dispositivos y las antenas	6
5.2	Protección del cable de red	6

1 Introducción

Los transmisores y receptores de radiocomunicación sensibles pueden verse afectados por equipos electrónicos. Este fenómeno físico se conoce como interferencia electromagnética (EMI).

Este documento técnico contiene información general y orientación para la instalación de dispositivos Axis en ubicaciones con antenas y equipos de radio sensibles. Explica los principios fundamentales de la compatibilidad electromagnética (CEM) y la justificación de las recomendaciones de instalación, a fin de que pueda adoptar decisiones informadas al planificar y establecer una instalación.

2 Compatibilidad electromagnética y certificaciones

Los dispositivos electrónicos emiten y reciben energía electromagnética. La compatibilidad electromagnética (CEM) es la capacidad de un dispositivo para funcionar según lo previsto en su entorno electromagnético sin ocasionar interferencias a otros equipos próximos ni verse afectado negativamente por fuentes electromagnéticas externas.

El concepto de compatibilidad electromagnética (CEM) abarca, por tanto, dos aspectos distintos pero relacionados: las emisiones y la inmunidad.

- Emisiones electromagnéticas: la energía que un dispositivo irradia o transmite a su entorno
- Inmunidad electromagnética: la capacidad de un dispositivo para mantener su correcto funcionamiento cuando se expone a interferencias externas.

En la mayoría de los países, los organismos reguladores exigen que los productos electrónicos cumplan las normas de compatibilidad electromagnética (CEM) establecidas antes de su salida al mercado. Estas normas establecen límites específicos para las emisiones y definen los niveles mínimos de inmunidad necesarios para el funcionamiento. Si bien los dispositivos Axis se prueban y certifican para cumplir con las normas EMC aplicables a sus entornos previstos, el cumplimiento de las normas generales no garantiza un rendimiento impecable en todo tipo de situaciones. Las instalaciones ubicadas cerca de potentes transmisores de radio o antenas de alta ganancia suelen presentar condiciones que superan los parámetros de prueba estándar. En estos casos, el cumplimiento de prácticas de instalación rigurosas es tan importante como el rendimiento del propio dispositivo.

Además, pueden existir normas regionales, locales o específicas del sector que difieran de las certificaciones generales que poseen los productos Axis. En entornos con una sensibilidad electromagnética extrema, recomendamos realizar pruebas in situ para garantizar que la instalación satisface los requisitos específicos del entorno.

3 Vías de interferencia

Las interferencias electromagnéticas (EMI) pueden llegar a los equipos electrónicos a través de dos vías de acoplamiento principales: por radiación a través del aire o por conducción a través de cables.

Las **radiated interference (interferencias radiadas)** se propagan por el aire en forma de ondas electromagnéticas. La intensidad de esta interferencia disminuye significativamente con la distancia.

Las **conducted interference (interferencias conducidas)** se propagan a lo largo de los cables interconectados. Un cable que pasa cerca de una antena puede actuar como una antena involuntaria, captando energía electromagnética y transmitiéndola directamente a un dispositivo. Cuanto más largo sea el cable expuesto y más cerca esté de la fuente de interferencia, más energía captará.

Si bien estos dos tipos de interferencia se comportan de manera diferente, a menudo están relacionados. Una señal que se origina en el aire puede ser captada por un cable próximo y convertirse en interferencia conducida. Comprender estas dos vías nos permite proteger mejor una instalación mediante una combinación de colocación inteligente de equipos y una gestión cuidadosa del cableado.

4 Interferencias y apantallamiento

Las prácticas de instalación eficaces se basan en la comprensión de cómo interactúa la energía electromagnética con los cables y dispositivos.

4.1 Cables como antenas involuntarias

Cualquier conductor que transporte una señal eléctrica alterna irradia energía electromagnética a su entorno. Por el contrario, cualquier conductor expuesto a un campo electromagnético tendrá una tensión inducida en su interior. Este principio físico explica por qué un cable Ethernet sin apantallamiento situado cerca de una antena transmisora puede captar una interferencia significativa al actuar como una antena receptora involuntaria. La eficacia de esta captura de energía depende de la longitud física del cable en relación con la longitud de onda de la señal interferente. Por ejemplo, una señal de 150 MHz tiene una longitud de onda de aproximadamente 2 metros, lo que significa que un cable de entre 50 y 100 centímetros de longitud puede resonar con esa frecuencia y maximizar las interferencias. La orientación de los cables también es importante, dado que un cable que discurre paralelo al campo radiado de una antena capta más energía que otro colocado perpendicularmente.

4.2 Cómo la distancia y el apantallamiento minimizan el acoplamiento

Mantener una separación física de las antenas de alta potencia es una medida de protección fundamental. La intensidad del campo electromagnético sigue la ley de la inversa del cuadrado en el campo lejano, donde duplicar la distancia a una fuente reduce la intensidad del campo a aproximadamente una cuarta parte de su intensidad original. Esta relación matemática explica por qué alejar un dispositivo o un cable un poco más puede reducir significativamente las interferencias.

Dado que la distancia por sí sola no siempre logra eliminar las interferencias en entornos de alta densidad, el apantallamiento y el tendido eficaces del cableado también son importantes. Los cables apantallados se utilizan para interceptar y desviar la energía electromagnética. Estos cables tienen una capa conductora de papel de aluminio o trenza de cobre que rodea los conductores que transmiten la señal. Cuando un campo electromagnético encuentra esta barrera, el campo induce una corriente dentro del blindaje, en lugar de en el interior de los cables internos. Siempre que el blindaje esté correctamente conectado a tierra en ambos extremos, la corriente se desviará de forma segura a tierra.

4.3 Tipos de cables apantallados

Los cables apantallados están diseñados para mitigar los efectos de las interferencias conducidas. El apantallamiento, que consiste en una capa de metal trenzado o lámina metálica que rodea los conductores internos, sirve para absorber y desviar la energía electromagnética lejos de los cables que transportan la señal.

Las distintas arquitecturas de cable ofrecen distintos grados de protección.

- Los cables F/UTP utilizan un apantallamiento de lámina individual y pueden ser adecuados en entornos de baja interferencia donde la protección básica resulta suficiente.
- Los cables S/FTP, con apantallamiento trenzado alrededor del conjunto y apantallamiento de lámina individual para cada par, son más eficaces en un rango de frecuencia más amplio.
- Los cables SF/FTP representan el estándar más alto, empleando apantallamiento de lámina y trenzados para proteger contra un amplio espectro de interferencias.

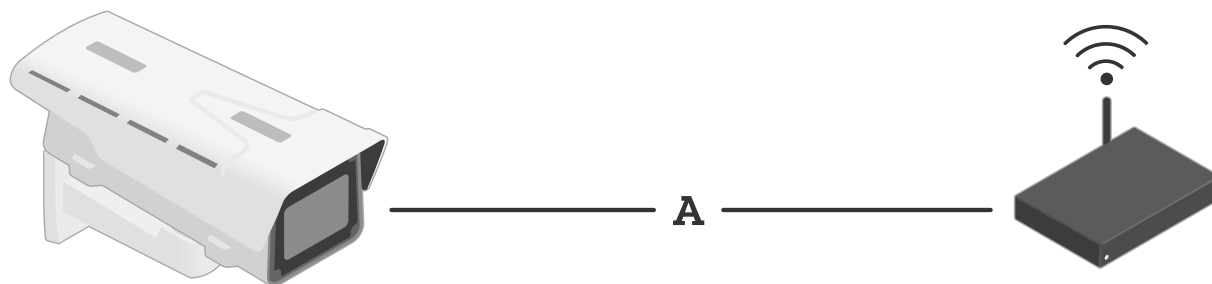
También puede proteger estos cables con un conducto metálico adicional conectado a tierra. Esto amplía la barrera electromagnética a lo largo de todo el recorrido de la instalación. El conducto actúa como un blindaje exterior rígido. Si se conecta a una estructura metálica mediante las abrazaderas adecuadas, se garantiza que las corrientes inducidas se desvíen de la señal de datos. Los materiales con baja resistividad, como el cobre o el aluminio, son los más eficaces para este fin.

5 Recomendaciones

Mantener la compatibilidad electromagnética requiere una combinación de planificación espacial y protección del hardware. Estas pautas describen las precauciones necesarias para minimizar las interferencias electromagnéticas.

5.1 Mantener la distancia entre los dispositivos y las antenas

A fin de minimizar las interferencias electromagnéticas, los equipos electrónicos deben mantenerse a distancia de los equipos de radio. Los dispositivos Axis, incluidos los inyectores de alimentación, deben instalarse lejos de las antenas de radiocomunicación. Recomendamos mantener una distancia de al menos 3 m (10 pies).



La distancia A debe ser de al menos 3 m (10 pies).

Mantener esta separación protege ambos sistemas. El dispositivo Axis puede interferir con el equipo de radio y, si este genera campos de alta intensidad (debido a la alta potencia de transmisión), también podría afectar al rendimiento del dispositivo Axis. Por lo general, los dispositivos Axis no están certificados para su instalación en lugares donde existen campos electromagnéticos intensos.

Los dispositivos Axis se someten a pruebas y se certifican para satisfacer las normas de compatibilidad electromagnética (CEM) aplicables a los entornos para los que están diseñados. Están certificados según normas internacionales, pero los límites locales o específicos de la industria pueden variar. En el caso de instalaciones en entornos altamente sensibles a la compatibilidad electromagnética (CEM), es responsabilidad del instalador verificar el rendimiento mediante pruebas específicas en la instalación.

5.2 Protección del cable de red

Cuanto menor sea la distancia entre una antena y un dispositivo Axis, mayor será la necesidad de proteger el cableado del dispositivo mediante un blindaje resistente y una correcta ubicación. El cable Ethernet también puede funcionar como portador de interferencias.

Utilice siempre cables Ethernet apantallados. Recomendamos los cables SF/FTP, con el mayor nivel de blindaje. También se admiten cables S/FTP.

Para mejorar aún más protección, puede introducir el cable Ethernet en un conducto metálico delgado y alejarlo lo máximo posible de las antenas, aislado de cualquier cable de alimentación. El conducto debe estar fabricado con un material de baja resistividad, normalmente cobre o aluminio. Procure minimizar la longitud del cable libre cerca del dispositivo colocando el extremo del conducto cerca del mismo. También resulta útil fijar el conducto a una estructura metálica mediante abrazaderas metálicas. De esta forma, se puede conectar eficazmente el conducto a tierra y neutralizar las corrientes no deseadas.

Acerca de Axis Communications

Axis contribuye a crear un mundo más inteligente y seguro mejorando la seguridad, la operatividad de las empresas y la inteligencia empresarial. Como líder del sector y empresa especializada en tecnología de redes, Axis ofrece videovigilancia, control de acceso, intercomunicadores y soluciones de audio. Su valor se multiplica gracias a las aplicaciones inteligentes de analítica y una formación de primer nivel.

Axis cuenta aproximadamente con 5.000 empleados especializados en más de 50 países y proporciona soluciones a sus clientes en colaboración con sus socios de tecnología e integración de sistemas. Axis fue fundada en 1984 y su sede central se encuentra en Lund (Suecia).[aboutaxis_text2](#)