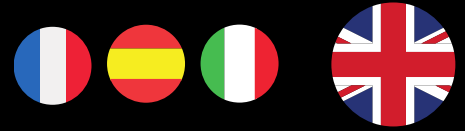


# Whitepaper

## Power over Ethernet (PoE) Technology and Cable Selection Considerations



### Introduction

Power over Ethernet (PoE) is a technology that has significantly influenced data transmission since its emergence in the 1990s. It allows data transmission through electronic signals over twisted pair, copper cables.

#### Author:

Ian McKiernan

#### Date:

July 2024



A key advantage of PoE is its ability to transmit both communication data and electric power through a single cable. This capability facilitates the powering of devices such as Wireless Access Points (WAPs), Voice over Internet Protocol (VoIP) handsets, Internet Protocol (IP) Closed Circuit Television (CCTV) cameras and countless other networked devices, while simultaneously transmitting data packets between a transmitter and a receiver. Despite its apparent simplicity, PoE technology involves several complexities, particularly in the selection of appropriate cables. Incorrect cable selection can lead to performance issues, excess heat generation, and reduced efficiency of the PoE network. This white paper explores the operational principles of PoE technology, the importance of cable selection, and various considerations for choosing suitable PoE cables.

### Overview of PoE Technology

PoE enables the simultaneous transmission of data and electric power via a single cable. To achieve IEEE 802.3bt (high-power PoE) compliance, all four pairs of copper cables are utilised. It is crucial to ensure that electric signals and data packets do not interfere with each other. Differential signalling, which is a part of PoE protocols, helps to prevent such interference.

Copper conductor resistance causes heat generation in Ethernet cables (and all cables in fact). Effective heat dissipation requires selecting appropriate Ethernet cables. The following sections provide insights into selecting suitable cables for PoE applications.

### Selecting Suitable Cable Types for PoE

Safe PoE operation relies on several factors, including temperature ratings, conductor gauge size, cable material, cable design, and installation mechanisms. Any deviation in these fundamental factors can lead to efficiency drops or even damage to the PoE network. The following considerations are essential when selecting cables for PoE.

# Whitepaper

## Power over Ethernet (PoE) Technology and Cable Selection Considerations



### Temperature Rating

The temperature rating indicates the maximum temperature that a cable's jacket or shielding can withstand. Cables for PoE transmission should have a minimum temperature rating of 60°C. Higher temperature ratings allow for better power dissipation through the copper cable. If the PoE application exceeds the manufacturer's recommended temperature rating, it may be necessary to derate the link by reducing its length. Therefore, checking the temperature rating is critical for PoE cable selection.

Maintaining the temperature range within the manufacturer's recommended minimum and maximum operating temperatures ensures optimal network performance and cable longevity. Exceeding this temperature gradient can degrade electrical signal transmission and affect the cable's lifespan and performance. As the conductor resistance increases with temperature, the higher the temperature, the less efficient the cable becomes due to increased voltage drop along the cable length.

### Conductor Gauge Size

Conductor resistance is a key factor in heat generation within PoE cables. Smaller gauge diameter cables have higher resistance, resulting in more heat generation. Therefore, selecting a larger conductor gauge diameter is essential to reduce heat generation and increase heat dissipation. Industry standards recommend Category 6a cables with larger conductor sizes (typically 23-22 AWG) for higher PoE classes (Types 3 and 4) due to their lower conductor resistance and better heat dissipation properties.

### Cable Construction

Copper cable construction significantly impacts heat generation and dissipation. Two common types of copper cable construction are Unshielded Twisted Pair (UTP) and Shielded Twisted Pair (STP or FTP). STP & FTP cable types, with foil or metallic shields, offer higher heat dissipation compared to UTP cables, resulting in cooler cables. For higher PoE classes, Category 6a cables with foil or metallic shields are recommended over lower category cables like Cat 5e and Cat 6.

### Containment

Containment types and sizes can influence the performance and longevity of PoE cables. ISO 11801 and EN 50174-2 recommend a 15mm air gap between bundles of up to 24 cables installed in solid metal trunking or on perforated metallic trays to reduce thermal impact. Larger containment requirements facilitate these recommendations. Manufacturers often recommend loose laying of cables in wire mesh baskets or protected pathways in underfloor voids to exploit free air cooling and improve fill ratios while preventing pressure on individual cables.

### Installation Methods

The installation or connectivity mechanism of copper cables affects thermal resistance and insertion losses. Appropriate installation configurations should have low insertion loss, easy connectivity, and good heat dissipation. Incorrect installation can lead to conduit effects and trapped heat, damaging the cable's physical and operational performance. Proper ventilation, loosening, and segregating large cable bundles are crucial for effective heat management.

# Whitepaper

## Power over Ethernet (PoE) Technology and Cable Selection Considerations



If bundling cables together, consider:

- The number of cables required for PoE applications, either initially or in the future.
- The containment size to ensure air gap recommendations are met.
- Using cable management fixings like hook and loop straps, which do not contribute to conductor resistance, unlike nylon cable ties.
- Ensuring the cable pathway containment exploits free air cooling and avoids potential hotspots.

### Connectors

Selecting high-quality connectivity components is vital for PoE applications. These components should be compliant, third-party tested, and verified to fully meet or exceed industry standards. The connectors must incorporate contacts (usually insulation displacement contacts (IDC)) that provide a high contact surface area to minimise resistance at the point of contact with the cable. Further, the pins should be gold plated with sufficient gold thickness to ensure good contact and reduce wear. High-quality connectors ensure the performance and reliability needed for current and future PoE network operations.

### Conclusion

PoE technology has revolutionised the networking industry, offering significant benefits through its ability to transmit data and power simultaneously along a single cable - negating the need to run 2 separate cables to the device. However, the complexity of PoE extends beyond merely choosing the right power sourcing equipment/switch/PoE injector. The selection of cable categories, gauge, construction, containment, pathways, and installation techniques are crucial for ensuring the efficiency, reliability, and longevity of PoE networks. These considerations are becoming ever more important as the end devices become more complex and demanding of power (examples are PTZ cameras, LED Lighting, Access Control systems, WiFi6E & WiFi7 WAPs etc.). Understanding these factors is essential for achieving optimal performance and longevity in PoE applications.

# Livre Blanc



## Technologie d'alimentation par Ethernet (PoE) et considérations relatives à la sélection des câbles

**excel**  
without compromise.

### Introduction

L'alimentation par Ethernet (PoE) est une technologie qui a considérablement influencé la transmission de données depuis son apparition dans les années 1990. Elle permet la transmission de données par le biais de signaux électroniques sur des câbles en cuivre à paires torsadées.

L'un des principaux avantages du PoE est sa capacité à transmettre à la fois des données de communication et de l'énergie électrique par le biais d'un seul câble. Cette capacité facilite l'alimentation d'appareils tels que les points d'accès sans fil (WAP), les combinés VoIP (Voice over Internet Protocol), les caméras de télévision en circuit fermé IP (CCTV) et d'innombrables autres appareils en réseau, tout en transmettant simultanément des paquets de données entre un émetteur et un récepteur.

Malgré son apparente simplicité, la technologie PoE présente plusieurs complexités, notamment en ce qui concerne la sélection des câbles appropriés. Un mauvais choix de câble peut entraîner des problèmes de performance, une production excessive de chaleur et une réduction de l'efficacité du réseau PoE. Ce livre blanc explore les principes opérationnels de la technologie PoE, l'importance de la sélection des câbles et les différents éléments à prendre en compte pour choisir les câbles PoE appropriés.

### Aperçu de la technologie PoE

La technologie PoE permet la transmission simultanée de données et d'énergie électrique via un seul câble. Pour assurer la conformité à la norme IEEE 802.3bt (PoE haute puissance), les quatre paires de câbles en cuivre sont utilisées. Il est essentiel de veiller à ce que les signaux électriques et les paquets de données n'interfèrent pas les uns avec les autres. La signalisation différentielle, qui fait partie des protocoles PoE, permet d'éviter ces interférences.

La résistance des conducteurs en cuivre entraîne une production de chaleur dans les câbles Ethernet (et dans tous les câbles en fait). Pour dissiper efficacement la chaleur, il faut choisir des câbles Ethernet appropriés. Les sections suivantes donnent un aperçu de la sélection des câbles appropriés pour les applications PoE.

### Sélection des types de câbles appropriés pour le PoE

La sécurité du fonctionnement du PoE repose sur plusieurs facteurs, notamment les températures nominales, le calibre des conducteurs, le matériau des câbles, leur conception et les mécanismes d'installation. Tout écart par rapport à ces facteurs fondamentaux peut entraîner des baisses d'efficacité, voire endommager le réseau PoE. Les considérations suivantes sont essentielles lors de la sélection des câbles pour le PoE.

### Auteur :

Ian McKiernan

### Date:

Juillet 2024



# Livre Blanc



## Technologie d'alimentation par Ethernet (PoE) et considérations relatives à la sélection des câbles

### Température nominale

L'indice de température indique la température maximale que la gaine ou le blindage d'un câble peut supporter. Les câbles destinés à la transmission PoE doivent avoir une température minimale de 60°C. Des températures plus élevées permettent une meilleure dissipation de l'énergie par le câble en cuivre. Si l'application PoE dépasse la température nominale recommandée par le fabricant, il peut être nécessaire de déclasser la liaison en réduisant sa longueur. Par conséquent, la vérification de la température nominale est essentielle pour la sélection du câble PoE.

Le maintien de la plage de température dans les limites des températures de fonctionnement minimales et maximales recommandées par le fabricant garantit des performances optimales du réseau et la longévité du câble. Le dépassement de ce gradient de température peut dégrader la transmission du signal électrique et affecter la durée de vie et les performances du câble. La résistance du conducteur augmentant avec la température, plus la température est élevée, moins le câble est efficace en raison d'une chute de tension accrue sur toute la longueur du câble.

### Calibre du conducteur

La résistance du conducteur est un facteur clé de la génération de chaleur dans les câbles PoE. Les câbles de petit diamètre ont une résistance plus élevée, ce qui entraîne une plus grande génération de chaleur. Par conséquent, il est essentiel de choisir un diamètre de calibre de conducteur plus important pour réduire la production de chaleur et augmenter la dissipation thermique. Les normes industrielles recommandent les câbles de catégorie 6a avec des conducteurs de plus grande taille (généralement 23-22 AWG) pour les classes PoE supérieures (types 3 et 4) en raison de leur plus faible résistance et de leurs meilleures propriétés de dissipation de la chaleur.

### Construction du câble

La construction des câbles en cuivre a un impact significatif sur la génération et la dissipation de la chaleur. Les deux types courants de câbles en cuivre sont les paires torsadées non blindées (UTP) et les paires torsadées blindées (STP ou FTP). Les types de câbles STP et FTP, avec des feuilles ou des blindages métalliques, offrent une meilleure dissipation de la chaleur que les câbles UTP, ce qui se traduit par des câbles plus froids. Pour les classes PoE supérieures, les câbles de catégorie 6a avec feuille ou blindage métallique sont recommandés par rapport aux câbles de catégorie inférieure tels que Cat 5e et Cat 6.

### Le confinement

Les types et les dimensions des enveloppes peuvent influencer sur les performances et la longévité des câbles PoE. Les normes ISO 11801 et EN 50174-2 recommandent un espace d'air de 15 mm entre les faisceaux de 24 câbles maximum installés dans des goulottes métalliques solides ou sur des plateaux métalliques perforés afin de réduire l'impact thermique. Des exigences de confinement plus importantes facilitent ces recommandations. Les fabricants recommandent souvent la pose libre des câbles dans des paniers en treillis métallique ou des passages protégés dans les vides souterrains afin d'exploiter le refroidissement par l'air libre et d'améliorer les taux de remplissage tout en évitant la pression sur les câbles individuels.

### Méthodes d'installation

Le mécanisme d'installation ou de connectivité des câbles en cuivre influe sur la résistance thermique et les pertes d'insertion. Les configurations d'installation appropriées doivent présenter une faible perte d'insertion, une connectivité aisée et une bonne dissipation de la chaleur. Une installation incorrecte peut entraîner des effets de conduit et une chaleur piégée, endommageant les performances physiques et opérationnelles du câble. Pour une gestion efficace de la chaleur, il est essentiel de bien ventiler, desserrer et séparer les gros faisceaux de câbles.

# Livre Blanc



## Technologie d'alimentation par Ethernet (PoE) et considérations relatives à la sélection des câbles

Si vous regroupez des câbles, tenez compte de ce qui suit :

- Le nombre de câbles requis pour les applications PoE, que ce soit initialement ou à l'avenir.
- La taille de l'enveloppe pour s'assurer que les recommandations en matière d'espace d'air sont respectées.
- L'utilisation de fixations pour la gestion des câbles, comme les bandes auto-agrippantes, qui ne contribuent pas à la résistance du conducteur, contrairement aux colliers de serrage en nylon.
- Veiller à ce que le confinement du chemin de câbles exploite le refroidissement par air libre et évite les points chauds potentiels.

### Connecteurs

Le choix de composants de connectivité de haute qualité est essentiel pour les applications PoE. Ces composants doivent être conformes, testés par une tierce partie et vérifiés pour respecter ou dépasser les normes industrielles. Les connecteurs doivent comporter des contacts (généralement des contacts à déplacement d'isolant (IDC)) qui offrent une surface de contact élevée afin de minimiser la résistance au point de contact avec le câble. En outre, les broches doivent être plaquées or avec une épaisseur d'or suffisante pour assurer un bon contact et réduire l'usure. Des connecteurs de haute qualité garantissent les performances et la fiabilité nécessaires aux opérations actuelles et futures du réseau PoE.

### Conclusion

La technologie PoE a révolutionné l'industrie des réseaux, offrant des avantages significatifs grâce à sa capacité à transmettre des données et de l'énergie simultanément sur un seul câble, éliminant ainsi la nécessité de faire passer deux câbles distincts jusqu'à l'appareil. Cependant, la complexité du PoE va au-delà du simple choix de l'équipement d'alimentation, du commutateur ou de l'injecteur PoE. La sélection des catégories de câbles, le calibre, la construction, le confinement, les voies d'accès et les techniques d'installation sont essentiels pour garantir l'efficacité, la fiabilité et la longévité des réseaux PoE. Ces considérations deviennent de plus en plus importantes à mesure que les dispositifs finaux deviennent plus complexes et plus exigeants en matière d'alimentation (par exemple, les caméras PTZ, l'éclairage LED, les systèmes de contrôle d'accès, les WAP WiFi6E et WiFi7, etc.) Il est essentiel de comprendre ces facteurs pour obtenir des performances et une longévité optimales dans les applications PoE.

# Libro blanco



## Tecnología de alimentación a través de Ethernet (PoE) y consideraciones sobre la selección de cables



### Introducción

La alimentación a través de Ethernet (PoE) es una tecnología que ha influido significativamente en la transmisión de datos desde su aparición en la década de 1990. Permite la transmisión de datos mediante señales electrónicas a través de cables de cobre de par trenzado.

Una ventaja clave de PoE es su capacidad para transmitir tanto datos de comunicación como energía eléctrica a través de un único cable. Esta capacidad facilita la alimentación de dispositivos como puntos de acceso inalámbricos (WAP), terminales de voz sobre protocolo de Internet (VoIP), cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV) con protocolo de Internet (IP) y otros innumerables dispositivos conectados en red, al tiempo que transmite paquetes de datos entre un transmisor y un receptor.

A pesar de su aparente sencillez, la tecnología PoE entraña varias complejidades, sobre todo en la selección de los cables adecuados. Una selección incorrecta de los cables puede provocar problemas de rendimiento, una generación excesiva de calor y una reducción de la eficacia de la red PoE. Este informe técnico explora los principios operativos de la tecnología PoE, la importancia de la selección de cables y diversas consideraciones para elegir los cables PoE adecuados.

### Visión general de la tecnología PoE

PoE permite la transmisión simultánea de datos y energía eléctrica a través de un único cable. Para cumplir la norma IEEE 802.3bt (PoE de alta potencia), se utilizan los cuatro pares de cables de cobre. Es crucial garantizar que las señales eléctricas y los paquetes de datos no interfieran entre sí. La señalización diferencial, que forma parte de los protocolos PoE, ayuda a evitar dichas interferencias.

La resistencia del conductor de cobre provoca la generación de calor en los cables Ethernet (y en todos los cables en realidad). Una disipación eficaz del calor requiere seleccionar los cables Ethernet adecuados. Las siguientes secciones ofrecen información sobre la selección de cables adecuados para aplicaciones PoE.

### Selección de tipos de cable adecuados para PoE

El funcionamiento seguro de PoE depende de varios factores, como los valores nominales de temperatura, el tamaño del calibre del conductor, el material del cable, el diseño del cable y los mecanismos de instalación. Cualquier desviación en estos factores fundamentales puede provocar caídas de eficiencia o incluso daños en la red PoE. Las siguientes consideraciones son esenciales a la hora de seleccionar cables para PoE.

#### Autor:

Ian McKiernan

#### Fecha:

Julio 2024



# Libro blanco



## Tecnología de alimentación a través de Ethernet (PoE) y consideraciones sobre la selección de cables

### Clasificación de temperatura

La clasificación de temperatura indica la temperatura máxima que puede soportar la cubierta o el apantallamiento de un cable. Los cables para transmisión PoE deben tener una clasificación de temperatura mínima de 60°C. Las clasificaciones de temperatura más altas permiten una mejor disipación de la energía a través del cable de cobre. Si la aplicación PoE supera la clasificación de temperatura recomendada por el fabricante, puede ser necesario reducir la potencia del enlace reduciendo su longitud. Por lo tanto, comprobar la clasificación de temperatura es fundamental para la selección del cable PoE.

Mantener el rango de temperatura dentro de las temperaturas de funcionamiento mínima y máxima recomendadas por el fabricante garantiza un rendimiento óptimo de la red y la longevidad del cable. Superar este gradiente de temperatura puede degradar la transmisión de la señal eléctrica y afectar a la vida útil y el rendimiento del cable. Dado que la resistencia de los conductores aumenta con la temperatura, cuanto mayor sea ésta, menor será la eficacia del cable debido al aumento de la caída de tensión a lo largo de su longitud.

### Tamaño del calibre del conductor

La resistencia del conductor es un factor clave en la generación de calor dentro de los cables PoE. Los cables de menor calibre tienen mayor resistencia, lo que se traduce en una mayor generación de calor. Por lo tanto, seleccionar un diámetro de calibre de conductor mayor es esencial para reducir la generación de calor y aumentar la disipación del mismo. Las normas del sector recomiendan cables de categoría 6a con conductores de mayor calibre (normalmente 23-22 AWG) para las clases PoE superiores (tipos 3 y 4) debido a su menor resistencia del conductor y a sus mejores propiedades de disipación del calor.

### Construcción del cable

La construcción del cable de cobre influye significativamente en la generación y disipación de calor. Dos tipos comunes de construcción de cables de cobre son el par trenzado no apantallado (UTP) y el par trenzado apantallado (STP o FTP). Los tipos de cable STP y FTP, con blindaje de lámina o metálico, ofrecen una mayor disipación del calor en comparación con los cables UTP, lo que se traduce en cables más fríos. Para las clases PoE más altas, se recomiendan los cables de categoría 6a con blindaje de lámina o metálico frente a los cables de categorías inferiores como Cat 5e y Cat 6.

### Contención

Los tipos y tamaños de contención pueden influir en el rendimiento y la longevidad de los cables PoE. Las normas ISO 11801 y EN 50174-2 recomiendan un espacio de aire de 15 mm entre haces de hasta 24 cables instalados en canalizaciones metálicas sólidas o en bandejas metálicas perforadas para reducir el impacto térmico. Los mayores requisitos de contención facilitan estas recomendaciones. Los fabricantes suelen recomendar el tendido suelto de los cables en cestas de malla metálica o conductos protegidos en huecos bajo el suelo para aprovechar la refrigeración por aire libre y mejorar los ratios de llenado, al tiempo que se evita la presión sobre los cables individuales.

### Métodos de instalación

El mecanismo de instalación o conectividad de los cables de cobre afecta a la resistencia térmica y a las pérdidas por inserción. Las configuraciones de instalación adecuadas deben tener una pérdida de inserción baja, una conectividad fácil y una buena disipación del calor. Una instalación incorrecta puede provocar efectos de conducto y calor atrapado, dañando el rendimiento físico y operativo del cable. Una ventilación adecuada, el aflojamiento y la segregación de grandes haces de cables son cruciales para una gestión eficaz del calor.



# Libro blanco



## Tecnología de alimentación a través de Ethernet (PoE) y consideraciones sobre la selección de cables

Si agrupa los cables, tenga en cuenta:

- El número de cables necesarios para las aplicaciones PoE, ya sea inicialmente o en el futuro.
- El tamaño de la contención para garantizar que se cumplen las recomendaciones de espacio de aire.
- El uso de fijaciones para la conducción de los cables, como cintas de gancho y bucle, que no contribuyen a la resistencia del conductor, a diferencia de las bridas de nylon.
- Asegurarse de que la contención del paso de cables aprovecha la refrigeración por aire libre y evita posibles puntos calientes.

### Conectores

Seleccionar componentes de conectividad de alta calidad es vital para las aplicaciones PoE. Estos componentes deben ser conformes, probados por terceros y verificados para cumplir o superar totalmente las normas del sector. Los conectores deben incorporar contactos (normalmente contactos por desplazamiento del aislamiento (IDC)) que ofrezcan una elevada superficie de contacto para minimizar la resistencia en el punto de contacto con el cable. Además, las patillas deben estar chapadas en oro con un grosor suficiente para garantizar un buen contacto y reducir el desgaste. Los conectores de alta calidad garantizan el rendimiento y la fiabilidad necesarios para las operaciones de red PoE actuales y futuras.

### Conclusión

La tecnología PoE ha revolucionado el sector de las redes, ofreciendo importantes ventajas gracias a su capacidad para transmitir datos y alimentación simultáneamente a través de un único cable, lo que elimina la necesidad de tender dos cables distintos hasta el dispositivo. Sin embargo, la complejidad de PoE va más allá de la mera elección del equipo/conmutador/injector PoE de alimentación adecuado. La selección de las categorías de cable, el calibre, la construcción, la contención, las vías y las técnicas de instalación son cruciales para garantizar la eficacia, fiabilidad y longevidad de las redes PoE. Estas consideraciones son cada vez más importantes a medida que los dispositivos finales se vuelven más complejos y exigentes en cuanto a potencia (algunos ejemplos son las cámaras PTZ, la iluminación LED, los sistemas de control de acceso, los WAP WiFi6E y WiFi7, etc.). Comprender estos factores es esencial para lograr un rendimiento y una longevidad óptimos en las aplicaciones PoE.

# Carta bianca



## Considerazioni sulla tecnologia Power over Ethernet (PoE) e sulla selezione dei cavi

**excel**  
without compromise.

### Introduzione

Power over Ethernet (PoE) è una tecnologia che ha influenzato in modo significativo la trasmissione dei dati sin dalla sua comparsa negli anni '90. Consente la trasmissione dei dati attraverso segnali elettronici su cavi di rame intrecciati. Consente la trasmissione di dati attraverso segnali elettronici su cavi di rame a doppino intrecciato.

Un vantaggio chiave del PoE è la capacità di trasmettere sia i dati di comunicazione che l'energia elettrica attraverso un unico cavo. Questa capacità facilita l'alimentazione di dispositivi come i punti di accesso wireless (WAP), i telefoni VoIP (Voice over Internet Protocol), le telecamere IP (Closed Circuit Television) e innumerevoli altri dispositivi collegati in rete, trasmettendo contemporaneamente pacchetti di dati tra un trasmettitore e un ricevitore.

Nonostante la sua apparente semplicità, la tecnologia PoE comporta diverse complessità, in particolare nella scelta dei cavi appropriati. Una selezione errata dei cavi può causare problemi di prestazioni, generazione di calore in eccesso e riduzione dell'efficienza della rete PoE. Questo libro bianco esplora i principi operativi della tecnologia PoE, l'importanza della selezione dei cavi e le varie considerazioni per scegliere i cavi PoE adatti.

### Panoramica della tecnologia PoE

La tecnologia PoE consente la trasmissione simultanea di dati e di energia elettrica attraverso un unico cavo. Per ottenere la conformità allo standard IEEE 802.3bt (PoE ad alta potenza), vengono utilizzate tutte e quattro le coppie di cavi in rame. È fondamentale garantire che i segnali elettrici e i pacchetti di dati non interferiscano tra loro. La segnalazione differenziale, che fa parte dei protocolli PoE, aiuta a prevenire tali interferenze.

La resistenza del conduttore di rame provoca la generazione di calore nei cavi Ethernet (e in tutti i cavi in realtà). Una dissipazione efficace del calore richiede la selezione di cavi Ethernet appropriati. Le sezioni seguenti forniscono indicazioni sulla selezione dei cavi adatti alle applicazioni PoE.

### Selezione dei tipi di cavo adatti per PoE

Il funzionamento sicuro di PoE si basa su diversi fattori, tra cui i rating di temperatura, le dimensioni del calibro del conduttore, il materiale del cavo, il design del cavo e i meccanismi di installazione. Qualsiasi deviazione in questi fattori fondamentali può causare cali di efficienza o addirittura danni alla rete PoE. Le seguenti considerazioni sono essenziali nella scelta dei cavi per PoE.

#### Autore:

Ian McKiernan

#### Date:

Luglio 2024



# Carta bianca



## Considerazioni sulla tecnologia Power over Ethernet (PoE) e sulla selezione dei cavi

### Valutazione della temperatura

Il rating di temperatura indica la temperatura massima che il rivestimento o la schermatura di un cavo può sopportare. I cavi per la trasmissione PoE dovrebbero avere un rating di temperatura minimo di 60°C. Valori di temperatura più elevati consentono una migliore dissipazione di energia attraverso il cavo di rame. Se l'applicazione PoE supera il rating di temperatura raccomandato dal produttore, potrebbe essere necessario declassare il collegamento riducendone la lunghezza. Pertanto, la verifica del rating di temperatura è fondamentale per la selezione del cavo PoE.

Mantenere il range di temperatura all'interno delle temperature operative minime e massime raccomandate dal produttore assicura prestazioni di rete ottimali e la longevità del cavo. Il superamento di questo gradiente di temperatura può degradare la trasmissione del segnale elettrico e compromettere la durata e le prestazioni del cavo. Poiché la resistenza del conduttore aumenta con la temperatura, più alta è la temperatura, meno efficiente diventa il cavo a causa dell'aumento della caduta di tensione lungo la lunghezza del cavo.

### Dimensioni del calibro del conduttore

La resistenza del conduttore è un fattore chiave nella generazione di calore nei cavi PoE. I cavi di diametro ridotto presentano una resistenza più elevata, con conseguente maggiore generazione di calore. Pertanto, la scelta di un diametro del conduttore maggiore è essenziale per ridurre la generazione di calore e aumentare la dissipazione del calore. Gli standard industriali raccomandano cavi di Categoria 6a con conduttori di dimensioni maggiori (in genere 23-22 AWG) per le classi PoE più elevate (Tipi 3 e 4), grazie alla minore resistenza dei conduttori e alle migliori proprietà di dissipazione del calore.

### Costruzione del cavo

La costruzione del cavo di rame influisce in modo significativo sulla generazione e sulla dissipazione del calore. Due tipi comuni di costruzione dei cavi in rame sono la coppia ritorta non schermata (UTP) e la coppia ritorta schermata (STP o FTP). I tipi di cavo STP e FTP, con schermature in lamina o metalliche, offrono una maggiore dissipazione di calore rispetto ai cavi UTP, con conseguente raffreddamento dei cavi. Per le classi PoE più elevate, i cavi di Categoria 6a con schermatura metallica o a lamina sono consigliati rispetto ai cavi di categoria inferiore, come la Cat 5e e la Cat 6.

### Contenimento

I tipi e le dimensioni del contenimento possono influenzare le prestazioni e la longevità dei cavi PoE. Le norme ISO 11801 ed EN 50174-2 raccomandano uno spazio d'aria di 15 mm tra fasci di massimo 24 cavi installati in canali metallici solidi o su vassoi metallici perforati per ridurre l'impatto termico. I requisiti di contenimento più grandi facilitano queste raccomandazioni. I produttori spesso raccomandano la posa libera dei cavi in cestelli di rete metallica o in percorsi protetti nei vuoti del pavimento, per sfruttare il raffreddamento ad aria libera e migliorare i rapporti di riempimento, evitando la pressione sui singoli cavi.

### Metodi di installazione

Il meccanismo di installazione o di connettività dei cavi in rame influisce sulla resistenza termica e sulle perdite di inserzione. Le configurazioni di installazione appropriate devono avere una bassa perdita di inserzione, una facile connettività e una buona dissipazione del calore. Un'installazione errata può provocare effetti di guaina e calore intrappolato, danneggiando le prestazioni fisiche e operative del cavo. Una ventilazione adeguata, l'allentamento e la segregazione di grandi fasci di cavi sono fondamentali per una gestione efficace del calore.

# Carta bianca



## Considerazioni sulla tecnologia Power over Ethernet (PoE) e sulla selezione dei cavi

Se raggruppa i cavi, consideri:

- Il numero di cavi necessari per le applicazioni PoE, sia inizialmente che in futuro.
- Le dimensioni del contenimento per garantire il rispetto delle raccomandazioni sul traferro.
- L'utilizzo di fissaggi per la gestione dei cavi, come le cinghie con gancio e anello, che non contribuiscono alla resistenza del conduttore, a differenza delle fascette in nylon.
- Assicurarci che il contenimento del percorso dei cavi sfrutti il raffreddamento ad aria libera ed eviti potenziali punti caldi.

### Connettori

La selezione di componenti di connettività di alta qualità è fondamentale per le applicazioni PoE. Questi componenti devono essere conformi, testati da terzi e verificati per soddisfare o superare gli standard del settore. I connettori devono incorporare contatti (di solito contatti a dislocamento di isolamento (IDC)) che offrono un'elevata superficie di contatto per ridurre al minimo la resistenza nel punto di contatto con il cavo. Inoltre, i pin devono essere placcati in oro con uno spessore d'oro sufficiente per garantire un buon contatto e ridurre l'usura. I connettori di alta qualità garantiscono le prestazioni e l'affidabilità necessarie per le operazioni di rete PoE attuali e future.

### Conclusione

La tecnologia PoE ha rivoluzionato il settore del networking, offrendo vantaggi significativi grazie alla sua capacità di trasmettere simultaneamente dati e alimentazione lungo un unico cavo - eliminando la necessità di far passare 2 cavi separati per raggiungere il dispositivo. Tuttavia, la complessità del PoE va oltre la semplice scelta della giusta apparecchiatura/switch/iniettore PoE. La selezione delle categorie di cavi, del calibro, della costruzione, del contenimento, dei percorsi e delle tecniche di installazione sono fondamentali per garantire l'efficienza, l'affidabilità e la longevità delle reti PoE. Queste considerazioni diventano sempre più importanti man mano che i dispositivi finali diventano più complessi ed esigenti in termini di alimentazione (esempi sono le telecamere PTZ, l'illuminazione a LED, i sistemi di controllo degli accessi, i WAP WiFi6E e WiFi7, ecc.) La comprensione di questi fattori è essenziale per ottenere prestazioni e durata ottimali nelle applicazioni PoE.