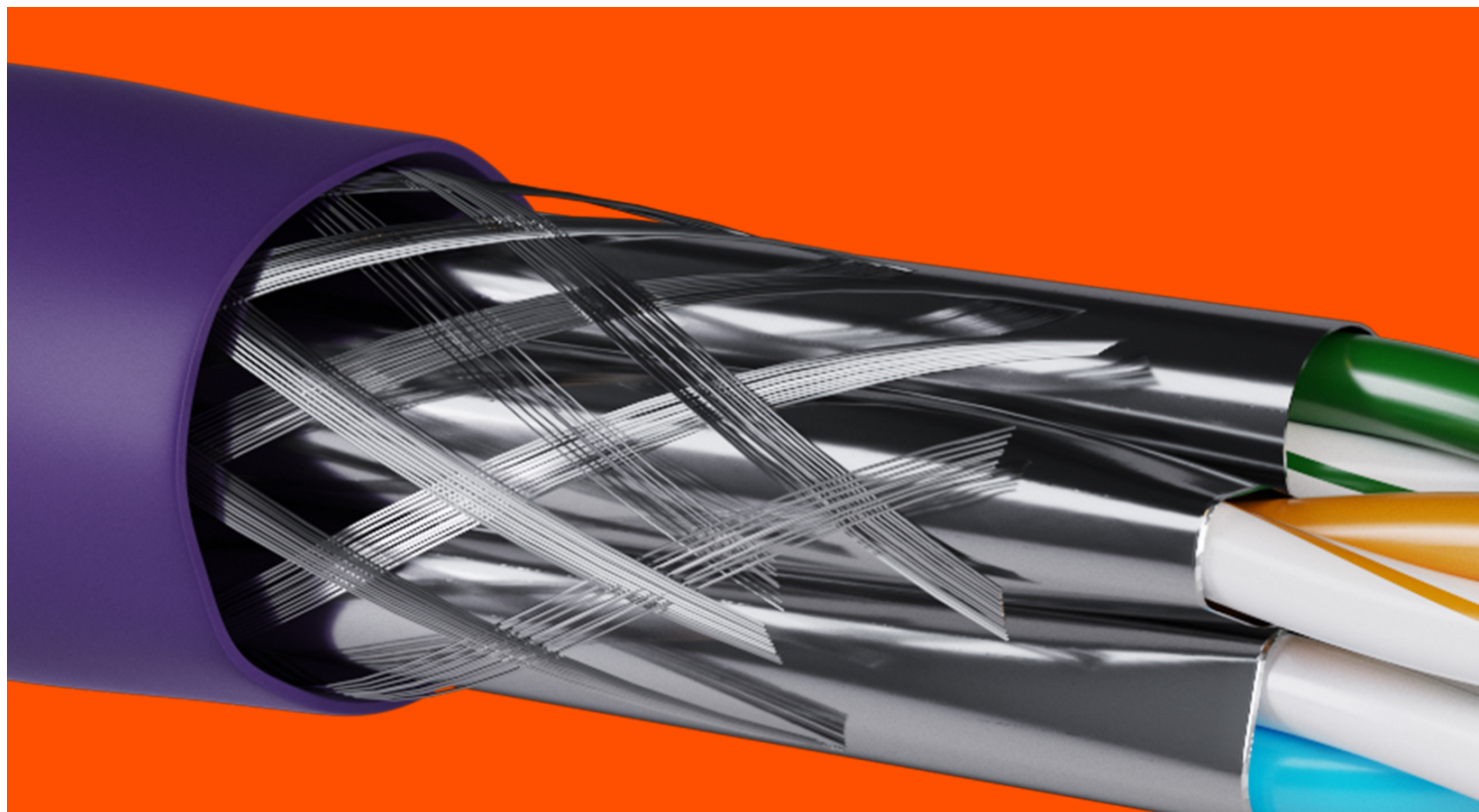


COMO EVITAR O SOBREAQUECIMENTO AO UTILIZAR A TECNOLOGIA POWER OVER ETHERNET (POE)?

Posted on 28-12-2022 by José Perdiz



Category: [Cobre](#)

Introdução

A tecnologia PoE (Power Over Ethernet) permite que os cabos ethernet transmitam dados e energia simultaneamente, utilizando um único cabo de rede, eliminando a necessidade de infraestrutura elétrica e minimizando os custos de instalação. O conceito de Power Over Ethernet está necessariamente relacionado com Alexander Bell e a telefonia analógica, uma vez que o telefone é definido como um dispositivo eletroacústico que permite a transformação da energia acústica em energia elétrica no transmissor e a transformação desta energia elétrica em energia acústica no receptor; assim, é possível trocar informações, faladas e ouvidas, entre dois ou mais assinantes. O sinal elétrico era comutado por uma central telefónica

analógica que gerava uma corrente de chamada para uma linha analógica, uma linha que utilizava cabo de cobre como meio de transmissão.

Com grande aceitação pela indústria, a padronização do PoE tornou-se necessária. Publicada em 2003, a norma IEEE 802.3af padronizou a técnica de transmissão de energia elétrica através de cabo de par trançado. Ela fornece um máximo de 15,4W por porta, enquanto suporta os protocolos 10BASE-T e 100BASE-T, utilizando dois dos quatro pares de cabo Cat.5 ou superior.

Com o aparecimento exponencial de equipamentos que suportam esta funcionalidade, como telefones VoIP ou câmaras de videovigilância, tornou-se necessário gerar mais energia. Em 2009, foi publicada a norma IEEE 802.3at (PoE+), promovendo um aumento na capacidade de energia até 30W por porta; ela suportava os protocolos 1000BASE-T Cat.5 ou 6, mantendo o uso de dois dos quatro pares do cabo.

Em 2013, o IEEE anunciou o grupo de estudo para a criação do 802.3bt. Finalizado em setembro de 2018, definiu dois tipos de PoE: Tipo 3 (suporta até 60W) e Tipo 4 (suporta até 100W). Suporta os protocolos 10GBASE-T, 5GBASE-T e 2.5GBASE-T em Cat.5e ou superior, utilizando todos os quatro pares do cabo para transmitir simultaneamente dados e energia.

A Telecommunications Industry Association (TIA) e a International Organization for Standardization (ISO) atualizaram as normas que abordam a cabeção para suportar o PoE de 4 pares de acordo com o 802.3bt.

Arquitetura do Sistema PoE

O sistema PoE possui dois tipos de dispositivos: PSE (Power Sourcing Equipment), que transmite energia. Pode ser um equipamento de comunicação ethernet (switch) com capacidade de gestão de energia em cada porta física ou um injetor PoE que recebe dados do switch sem suporte PoE e injeta a corrente necessária para alimentar o dispositivo; o dispositivo que recebe a energia é um PD (Powered Device).

| Type | PoE | | PoE+ | | 4PPoE | |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Type 1 | Type 2 | Type 3 | Type 4 | Type 3 | Type 4 |
| Standard | IEEE 802.3af | IEEE 802.3at | IEEE 802.3bt | IEEE 802.3bt | IEEE 802.3bt | IEEE 802.3bt |
| PSE Output | 15,40 W | 30 W | 60 W | 100 W | 60 W | 100 W |
| Power at PD | 12,95 W | 25,50 W | 51 W | 71 W | 51 W | 71 W |
| Voltage Range (at PSE) | 44,0 – 57,0 V | 50,0 – 57,0 V | 50,0 – 57,0 V | 52,0 – 57,0 V | 50,0 – 57,0 V | 52,0 – 57,0 V |
| Voltage Range (at PD) | 37,0 – 57,0 V | 42,5 – 57,0 V | 42,5 – 57,0 V | 41,1 – 57,0 V | 42,5 – 57,0 V | 41,1 – 57,0 V |
| Maximum current | 350mA | 600mA | 600mA/pair | 960mA/pair | 600mA/pair | 960mA/pair |

PoE Equipment Features

O aumento da capacidade máxima de potência, em termos de potência (IEEE 802.3bt), leva a um aumento da temperatura dentro do cabo devido à resistência do condutor, o que pode afetar o desempenho da conexão.

Construção do Cabo

Tamanho/Resistência do Condutor

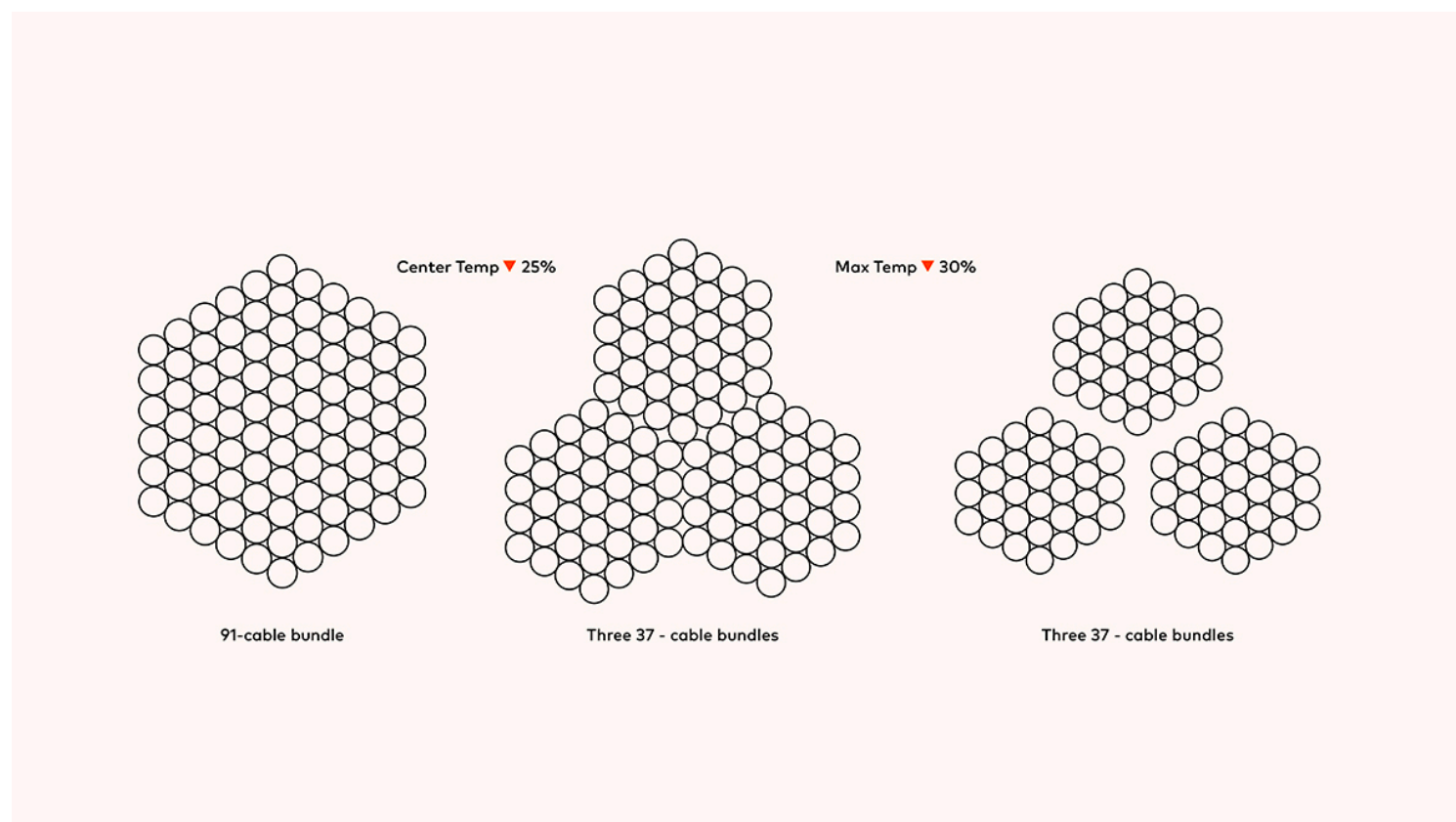
Ao selecionar um cabo que permita a transmissão simultânea de energia e dados, os seguintes aspectos devem ser levados em consideração, com a premissa de mitigar o aumento de temperatura. Nesse sentido, uma das estratégias é aumentar a seção de cobre de cada condutor; tipicamente, quanto menor o AWG, maior a seção de cobre (mm). O equilíbrio térmico é um fator importante, especialmente em PoE de alta potência.

| Current per Pair | 26 AWG | | CATEGORY 5e 24 AWG | | CATEGORY 6 23 AWG | | CATEGORY 6e 23 AWG | | CATEGORY 8 23 AWG | |
|------------------|--------|---------|-----------------------|---------|----------------------|---------|-----------------------|---------|----------------------|---------|
| | Air | Conduit | Air | Conduit | Air | Conduit | Air | Conduit | Air | Conduit |
| 600 mA | 141 | 79 | 214 | 146 | 281 | 205 | 349 | 272 | 1039 | 580 |
| 720 mA | 86 | 45 | 136 | 90 | 183 | 128 | 227 | 171 | 660 | 359 |
| 1000 mA | 33 | 16 | 58 | 36 | 81 | 53 | 101 | 71 | 280 | 144 |

Variation of the number of copper pair cables for a 15° temperature increase from ambient temperature (20°)

Cabos por Conjunto

Outra forma de reduzir significativamente a temperatura é diminuir o feixe de cabos, optando por separá-los ou agrupá-los em grupos menores. Quanto menor o conjunto de cabos e maior a distância de separação entre eles, melhor será o desempenho da conexão.



Impact of cable number reduction and separation (assuming Cat. 6A, 1000mA 4-pair cables)

Classificação de Temperatura do Cabo

A classificação de temperatura de um cabo indica a temperatura que a isolação pode suportar. Os cabos utilizados para PoE devem ter uma classificação de temperatura superior a 60°.

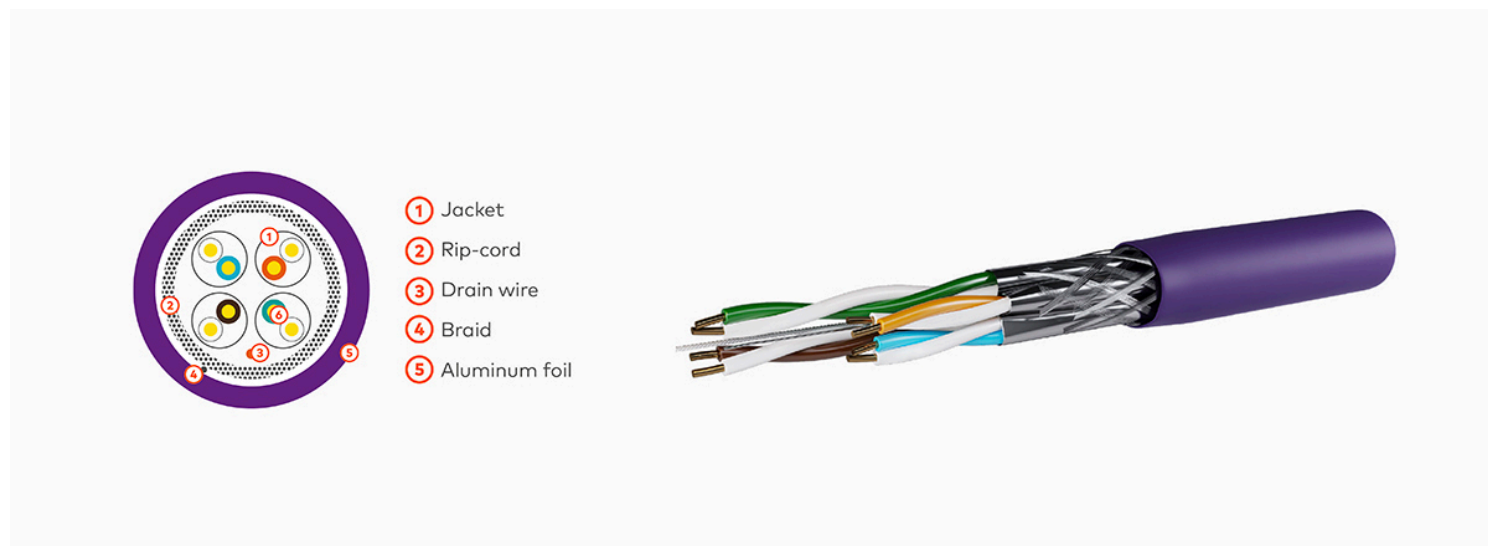
INSTALLATION

| | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------|
| Temperature Range (Operation) | -20°C a +75°C | Temperature Range (Operation) | 0°C a +50°C |
| Min. Bending Radius (Operation) | 4D, D is the finished diameter | Max. Tensile Load (Installation) | 100N |

Technical characteristics Cat.6A S/FTP LSZH CU 4P AWG23 barpa cable

Reforço e Conectividade

Os produtos blindados têm uma maior capacidade de dissipar calor através dos elementos metálicos presentes na constituição do cabo.



Cable Cat.6A S/FTP LSZH CU 4P AWG23 barpa construction

Quando um patch cord é removido de uma conexão PoE em funcionamento, forma-se um arco elétrico entre o plug e o módulo RJ45. Embora não haja danos imediatos, a integridade da conexão pode ser enfraquecida por várias ligações/desligações, e isso pode até danificar os contactos do conector e causar problemas de transmissão.

Para adicionar proteção e durabilidade à conexão, é necessário utilizar conectores que apresentem contactos banhados a ouro de 50µm. Estes devem estar em conformidade com as normas IEC 60512-9-3 e IEC 60512-99-001.



Keystone Jack Cat.6A STP Toolless

Inicialmente aprovado pela norma TIA-568.2-D, surge o conceito de MPTL ou Modular Plug Terminated Link. Com a convergência de algumas áreas tecnológicas (Wi-Fi 6, IoT e Edifícios Inteligentes), surge a necessidade de terminar diretamente o cabo de par trançado em um plug RJ45 macho que se conecta diretamente ao equipamento terminal. O plug terminal e o cabo de patch são eliminados, melhorando o desempenho e a fiabilidade da conexão, ideal para soluções que exigem altas potências e larga largura de banda, como Câmaras de Videovigilância (PTZ) ou Iluminação LED.



Field Term Plug the Lyra RJ45 Cat.6A STP

Conclusão

Para minimizar o aumento da temperatura dentro do cabo e, conseqüentemente, melhorar a qualidade das conexões, é necessário considerar alguns fatores ao dimensionar um sistema PoE:

- Categoria 6A ou superior, porque, além de suportar os vários tipos de PoE, também operam em altas taxas de transmissão de dados (10GBASE-T). Um exemplo desta aplicação é o muito falado Wi-Fi 6 (802.11ax), que necessita de altas taxas de transmissão (10GBASE-T) e os pontos de acesso precisam de taxas de potência mais elevadas para funcionar.
- Soluções de Cabos Blindados (U/FTP or S/FTP), minimizando o aumento de temperatura, e essas soluções devem ser AWG23 ou 22. O uso de conectores blindados garante uma maior capacidade de dissipação de calor devido ao seu corpo metálico.
- Quando possível, utilizar bandejas de cabos ventiladas para uma melhor circulação de ar. Sempre deixando uma reserva de 50% para futuras expansões ou manutenções, optando sempre por distribuir os cabos espaçados pelo volume disponível. O número de abraçadeiras para cabos também deve ser minimizado para

evitar deformações ou esmagamentos do cabo. Deve-se preferir o uso de abraçadeiras de Velcro.

A barpa oferece uma solução de cablagem robusta que atende à necessidade de maior largura de banda e energia, ao mesmo tempo que limita o aumento da temperatura no cabo. Cumpre todos os requisitos legais e tem uma visão de futuro, que está em constante evolução nesta área.

Referências

- TIA-TSB-184-A, “Guidelines for Supporting Power Delivery Over Balanced Twisted-Pair Cabling”, Fevereiro 2019