



Considerações sobre implementação de cabramento para suportar alimentação remota

Tabela de Conteúdos

Introdução	3
Vantagens da alimentação remota usando cabearno de comunicações	4
Considerações de implementação da CommScope para alimentação remota	4
Quais são os vários fatores a considerar ao implementar a alimentação remota?	4
Abordagem da CommScope quanto ao projeto e instalação	4
Topologia de distribuição típica em edifícios	5
Gerenciamento de cabos em salas de equipamentos e salas de telecomunicações	5
Gerenciamento de cabos em distribuição horizontal	6
Terminação do ponto de consolidação de serviços	6
Sistemas de encaminhamentos	7
Instalação em eletrodutos	8
Equipamentos de alimentação remota	9
Suporte do sistema de Gestão Automatizada da Infraestrutura da CommScope para alimentação remota	9
Verificando a adequação de feixes de cabos maiores	9
Cabos NFPA NEC 2017 e LP	10
Alimentação remota e garantia de aplicações da CommScope	11
Recomendações	11
Bibliografia	11

Introdução

A alimentação remota, como o Power over Ethernet (PoE), é um método popular de fornecimento de energia CC usando cabeamento de comunicações, com mais de 100 milhões de nós instalados pelo mundo. O Power over Ethernet evoluiu: no início fornecia até 15 watts no equipamento de fornecimento de energia (PSE), conforme especificado pela norma IEEE 802.3af-2003, depois aumentou para até 30 watts com a norma IEEE 802.3at-2009 e agora, com a norma IEEE 802.3bt, fornece até 90 watts no PSE. É importante observar que todos os níveis de potência e classificações de energia PoE estão em conformidade com os requisitos de extra-baixa tensão SELV (Safety Extra Low Voltage) de 60 volts e LPS (Fonte de energia limitada) de 100 VA (watts) constantes da norma IEC 60950-1, tornando o PoE uma aplicação confiável, econômica e de baixo risco para fornecer energia pelo mesmo cabeamento de par trançado balanceado usado para comunicações de dados.

As organizações de desenvolvimento de normas de infraestrutura de cabeamento, como TIA, ISO/IEC, CENELEC e NEC, publicaram e/ou estão desenvolvendo especificações com diretrizes de projeto, instalação e operação para facilitar a implantação confiável e robusta de redes de energia remota, incluindo a tecnologia PoE. Os documentos listados abaixo são fonte de muitas das diretrizes incluídas nessas considerações de implementação.

As diretrizes nos documentos à direita incluem a capacidade máxima de carga atual dos cabos por categoria, normalmente usados em edifícios comerciais corporativos sob várias condições de instalação e temperaturas ambiente. Isso permite que o cabeamento seja projetado, instalado e que funcione de modo a otimizar o desempenho térmico e elétrico em várias configurações. As diretrizes suportam o fornecimento de energia usando todos os quatro pares com até 1.000 mA por par (500 mA por condutor) para uma potência máxima de 100 VA (100 watts) na fonte de alimentação sobre cabeamento de quatro pares, assumindo uma fonte de alimentação nominal de 50 V no PSE.

Além disso, para melhorar a consistência e a harmonização das práticas de instalação, a norma proposta IEC 60364-7-716 (nova parte da norma de instalação elétrica da IEC usada como documento de referência em muitos códigos elétricos internacionais) estabelece que, se o cabeamento de telecomunicações for usado para fornecimento de energia, deve ser projetado e instalado de acordo com as normas ISO/IEC 14763-2 ou CENELEC EN 50174.

Considerações para implementação

- A** TIA TSB 184-A Diretrizes para suporte ao fornecimento de energia sobre cabeamento de par trançado balanceado
- B** ISO/IEC TS 29125 Tecnologia da Informação – Requisitos de Cabeamento de Telecomunicações para alimentação remota de equipamento.
- C** CENELEC CLC/TR 50174-99-1 Tecnologia da Informação - Instalação de cabeamento - Parte 99-1: Alimentação remota
- D** NEC NFPA 70 Code
- E** TIA 569.D-2 Considerações adicionais sobre caminhos e espaços para suporte à alimentação remota sobre cabeamento de par trançado balanceado
- F** ISO/IEC 14763-2 Inclui o planejamento e instalação de alimentação remota

Vantagens da alimentação remota utilizando cabeamento de comunicações

A alimentação remota, como a tecnologia PoE, simplifica o uso do cabeamento de comunicações para o suporte ao fornecimento remoto de energia elétrica sem comprometer a funcionalidade de comunicação de dados, aumentando assim a utilidade do cabeamento de comunicações. Esse uso duplo torna o fornecimento de energia econômico, além de permitir que seja fornecida energia a uma ampla variedade de dispositivos. Essas diretrizes destinam-se a suportar todos os tipos de energia e classificações que estão sendo desenvolvidas pelas normas IEEE 802.3bt, IEEE 802.3at e IEEE 802.3af para diversos casos de uso, desde pontos de acesso sem fio (WAPs) até dispositivos como câmeras, iluminação e IBS (sistemas para edifícios inteligentes). Outras vantagens da alimentação remota CC através do cabeamento de comunicações incluem:

- Menor tamanho de cabos e conectores em comparação com a rede elétrica CA, permitindo maior densidade
- Melhor comunicação entre o PSE e o dispositivo alimentado (PD) para uma alimentação calibrada e confiável
- Monitoramento contínuo do circuito para detectar falhas e outros problemas operacionais
- Custos de instalação mais baixos, pois os profissionais de instalação podem instalar o mesmo cabo para energia e comunicação.
- Aprimoramento do controle e operação dos dispositivos para melhor gestão das instalações
- Sinergia criada pela entrega de energia de forma simultânea às comunicações, permitindo uma infraestrutura diversificada e inteligente (por exemplo, iluminação LED inteligente)
- *Backup* por UPS (Alimentação de Energia Ininterrupta), permitindo uma operação robusta e confiável

Considerações de implementação da CommScope para alimentação remota

QUAIS SÃO OS VÁRIOS FATORES A CONSIDERAR AO IMPLEMENTAR A ALIMENTAÇÃO REMOTA?

Os fatores que afetam e influenciam a operação eficiente da alimentação remota incluem:

1. Tipo de cabos, fios e conectores selecionados
2. Tipo de infraestrutura de encaminhamento utilizada para suportar os cabos
3. Configurações de agrupamento de cabos
4. Comprimentos de roteamento dos cabos

ABORDAGEM DA COMMSCOPE QUANTO AO PROJETO E INSTALAÇÃO

A recomendação da CommScope para uma instalação robusta e confiável que suporta à alimentação remota é usar uma abordagem holística que cubra todos os aspectos, incluindo:

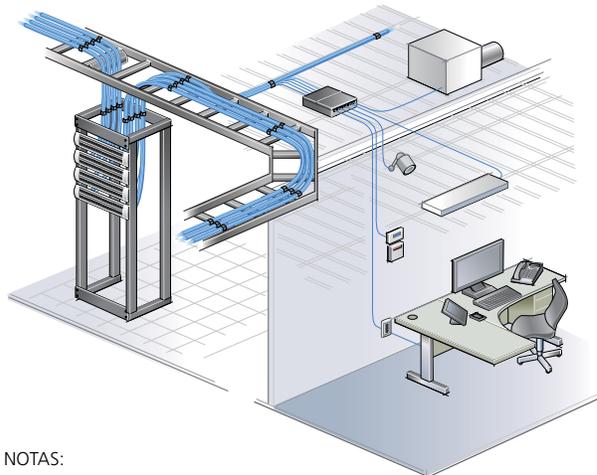
- Tipos de cabos e práticas de instalação
- Tipos de caminhos e distâncias do roteamento
- Administração precisa e funcionamento otimizado

Considerações de implementação da CommScope para alimentação remota

TOPOLOGIA DE DISTRIBUIÇÃO TÍPICA EM EDIFÍCIOS

A Figura 1 mostra uma ilustração para a topologia de cabeamento típica usada em edifícios. Para implantações eficientes de PoE, os tamanhos dos feixes de cabos devem ser limitados, e eles não devem ser empilhados ou muito compactados. Como regra simples, recomendamos que os feixes de cabos possuam no máximo 24 cabos*, permitindo que bitolas de 24 AWG ou maiores operem dentro da temperatura de cabo de 60°C quando instalados nas condições menos favoráveis. Adicionalmente, deve ser considerado o pior caso de temperatura ambiente, de 45°C, que deve ser utilizada tanto para distribuição aberta quanto em eletroduto, sendo em eletroduto a condição de instalação menos favorável.

* NOTA: Feixes de 24 cabos correspondem às configurações típicas do painel de conexão (*patch panel*) e são uma configuração prática em termos de instalação, fornecendo uma margem extra.



NOTAS:

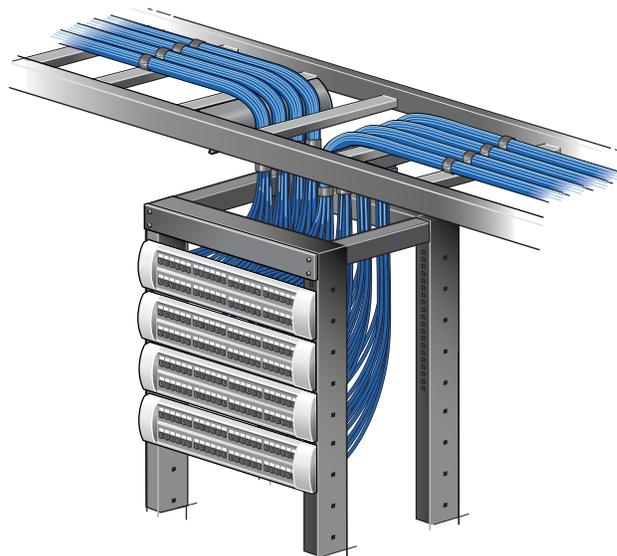
1. Limite o tamanho dos feixes de cabos
2. Organize para evitar empilhamento e compressão
3. O tamanho recomendado máximo do feixe é de 24 cabos

Figura 1

Ilustração da topologia de cabeamento típica

GERENCIAMENTO DE CABOS EM SALAS DE EQUIPAMENTOS E SALAS DE TELECOMUNICAÇÕES

O agrupamento de cabos em feixes é comumente utilizado em salas de telecomunicações, salas de equipamentos e instalações de entrada para gerenciar e encaminhar cabos de maneira estética. A Figura 2 ilustra uma topologia de cabeamento típica utilizada em salas de equipamentos e salas de telecomunicações.



NOTAS:

1. Feixes de cabos abertos para o ar fluir através do espaço do rack
2. Feixes de 24 cabos saindo de ambos os lados do *Patch panel*

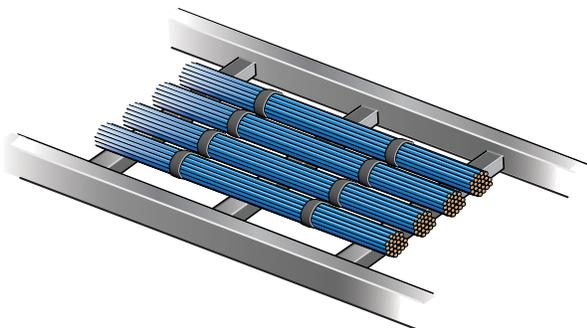
Figura 2

Ilustração de feixes de 24 cabos em salas de equipamentos e telecomunicações

Considerações de implementação da CommScope para alimentação remota

GERENCIAMENTO DE CABOS EM DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL

O projeto do cabeamento horizontal deve configurar os cabos para permitir a máxima ventilação, selecionando sistemas de encaminhamento que distribuam os cabos por toda a sua largura. A Figura 3 mostra uma instalação típica de cabos em uma bandeja. A Figura 4 mostra um exemplo de uma instalação típica de vários feixes de cabos em bandejas no teto/forro.



NOTAS:

1. Deve ser mantida certa distância de separação entre os feixes de cabos para permitir o livre fluxo de ar
2. O posicionamento alinhado através de fitas fixadoras que podem ser utilizadas para criar separações

Figura 3

Ilustração de cabos em bandejas de teto



Figura 4

Exemplo de instalação de cabos em bandejas de teto

TERMINAÇÃO DO PONTO DE CONSOLIDAÇÃO DE SERVIÇOS

A Figura 5 mostra uma ilustração para roteamento e terminação dos pontos de consolidação de serviços (SCP) próximos ao teto. Uma instalação de cabeamento de rede distribuída pelo teto, de acordo com a norma ISO/IEC 11801-6 (em desenvolvimento), EN 50173-6 ou TIA-862-B, permite adaptabilidade diante de mudanças futuras e flexibilidade na hora de instalar várias aplicações diferentes de alimentação remota conectadas acima do forro.

A Figura 6 mostra um detalhe em primeiro plano da terminação de cabos em um ponto de consolidação de serviços (SCP).

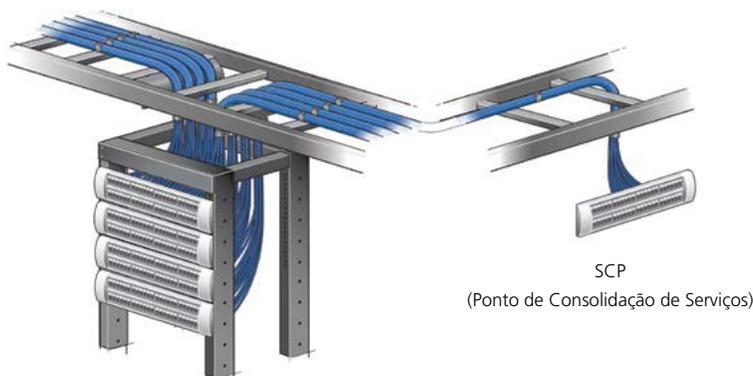


Figura 5

Ilustração do roteamento e terminação em um SCP

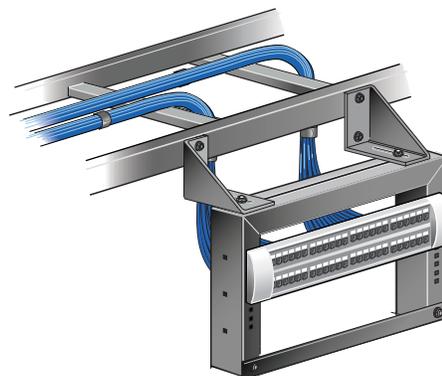


Figura 6

Ilustração da montagem e terminação de cabos em um SCP

SISTEMAS DE ENCAMINHAMENTO

Os sistemas de encaminhamento podem afetar a dissipação do calor e ter impacto no aumento da temperatura em um feixe de cabos. A Figura 7 mostra dois caminhos com feixes de cabos e tamanhos idênticos. Tipicamente, devido à maior circulação de ar, a bandeja em forma de cesta aramada tem um aumento de temperatura menor do que a bandeja de fundo sólido.

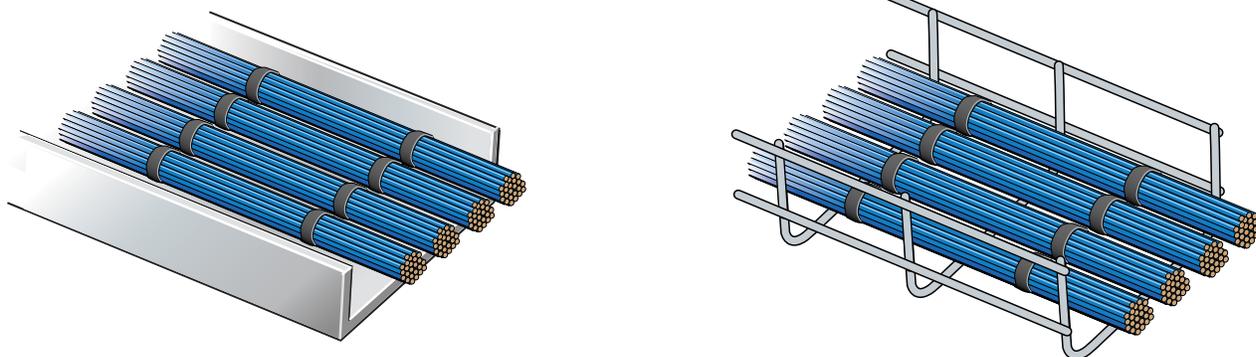


Figura 7

Ilustração de feixes de cabos na bandeja de fundo sólido e bandeja em forma de cesta aramada

A Figura 8 mostra uma ilustração dos cabos instalados em suportes de cabos não contínuos — permitindo a circulação de ar ao redor dos cabos e também servindo para controlar o número de cabos do feixe.

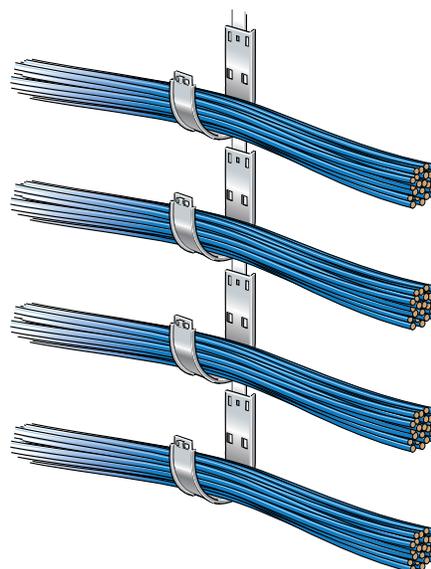


Figura 8

Exemplos de cabos em um suporte não contínuo

Considerações de implementação da CommScope para alimentação remota

INSTALAÇÃO EM ELETRODUTOS

A instalação em eletroduto degrada o desempenho térmico, gerando um aumento de temperatura maior que a instalação aberta. A instalação em eletroduto deve ser realizada apenas em locais onde a legislação local determine, usando uma porcentagem máxima de ocupação de 40% e um tamanho máximo de 24 cabos por feixe. A Figura 9 mostra um exemplo de instalação em um eletroduto de 2 polegadas com uma ocupação aproximada de 24% para cabos categoria 5e padrão.

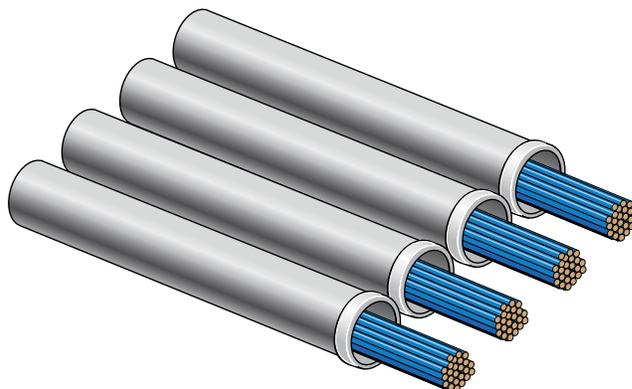
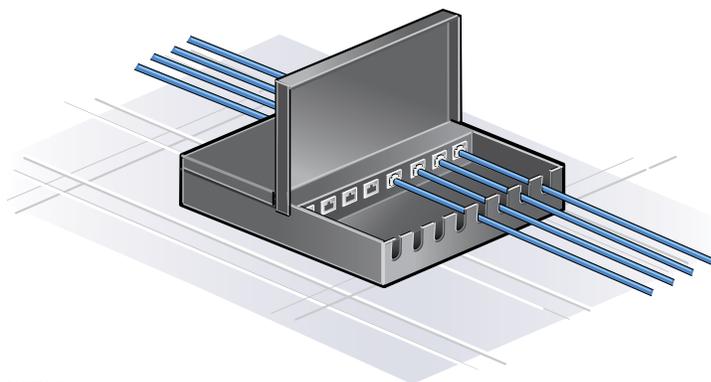


Figura 9

Exemplo de cabos em eletrodutos

Equipamentos de alimentação remota

O equipamento para fornecimento remoto de energia conectado ao cabeamento deve estar em conformidade com as normas IEC 62949 ou EN 62368-3. O instalador deve verificar a placa de identificação no equipamento de alimentação remota para determinar se há uma corrente máxima por condutor em cada porta. Se a corrente for inferior a 0,3 amperes nominal, a porta poderá, sem mais considerações, ser conectada ao cabeamento de comunicações Categoria 5 ou superior, conforme especificado nas normas TIA, ISO/IEC e CENELEC. Se a porta tiver uma corrente máxima acima de 0,3 amperes nominal por condutor, as normas ou códigos aplicáveis precisarão ser consultados para a determinação do tamanho máximo dos feixes. Se o tamanho do feixe for limitado a 24 cabos, não há necessidade de qualquer consideração adicional para corrente de até 0,5 amperes por condutor em um cabo de quatro pares com condutores de 24 AWG ou superior.



NOTAS:

1. Verifique a corrente máxima na placa de identificação do equipamento
2. A corrente inferior a 300 mA nominal por condutor é segura para a Categoria 5 e superior
3. As normas e códigos limitam os tamanhos dos feixes para correntes maiores

Figura 10

Exemplo dos cabos no equipamento

Suporte do sistema de Gestão Automatizada da Infraestrutura da CommScope para alimentação remota

O software imVision® Sistema de Gestão Automatizada da Infraestrutura da CommScope inclui suporte para recursos de gerenciamento de alimentação remota. O software implementou os requisitos do Anexo C da norma TIA-568-C para criar identificadores de feixes de cabos, registros dos feixes e links associados. O software imVision System Manager pode listar todos os cabos de um feixe, juntamente com a potência máxima na porta do equipamento na fonte de energia na qual esses cabos estão conectados. Isso permite que o administrador de rede visualize os cabos em um feixe, juntamente com a energia fornecida por cada cabo. Os alertas são acionados quando o número de cabos de um feixe excede determinado limite (como, por exemplo, 24 cabos) ou os níveis de energia excedem os limites definidos. Essa funcionalidade fornece informações adicionais para operações em andamento de gerenciamento de cabos que suportam alimentação remota.

Verificando a adequação de feixes de cabos maiores

A instalação de feixes com 24 cabos é uma recomendação, não um requisito; mas deve ser seguido como regra geral. Às vezes, tamanhos maiores de feixes de cabos podem ser necessários; um projetista/instalador qualificado pode fazer a avaliação necessária para determinar se um tamanho de feixe causará superaquecimento. As tabelas nas normas de cabeamento TIA, ISO/IEC e CENELEC sobre implementação e alimentação remota fornecem um mecanismo para verificar se determinado tamanho de feixe é aceitável para determinada categoria de cabo. Para uma determinada temperatura ambiente e condição de instalação, se a corrente por par for maior que a corrente máxima na porta PoE, o tamanho do feixe de cabos é aceitável.

Um exemplo disso é mostrado com os dados obtidos da **Tabela 1: Capacidade atual por par à temperatura ambiente de 45°C para uma categoria de cabo versus o número de cabos no feixe para cabos com classificação padrão de 60°C, conforme abaixo:**

TABELA 1								
NÚM. DE CABOS	26 AWG		CATEGORIA 5e		CATEGORIA 6		CATEGORIA 6A	
	Ar	Eletroduto	Ar	Eletroduto	Ar	Eletroduto	Ar	Eletroduto
1	2,664	2,091	3,492	2,844	4,099	3,243	4,380	3,541
7	1,545	1,223	1,971	1,628	2,287	1,857	2,460	2,039
19	1,140	0,909	1,424	1,188	1,638	1,356	1,770	1,496
24	1,059	0,846	1,314	1,100	1,509	1,255	1,632	1,386
37	0,919	0,737	1,128	0,949	1,290	1,084	1,399	1,200
48	0,842	0,677	1,026	0,866	1,170	0,989	1,271	1,097
52	0,819	0,660	0,997	0,842	1,135	0,962	1,234	1,067
61	0,775	0,625	0,939	0,795	1,068	0,908	1,162	1,008
64	0,763	0,615	0,922	0,781	1,049	0,893	1,141	0,991
74	0,725	0,586	0,873	0,741	0,991	0,847	1,079	0,941
91	0,673	0,545	0,806	0,686	0,914	0,784	0,996	0,873
97	0,658	0,533	0,787	0,670	0,891	0,766	0,971	0,852
100	0,651	0,528	0,777	0,662	0,880	0,757	0,960	0,843
127	0,596	0,485	0,708	0,605	0,799	0,691	0,872	0,771
169	0,536	0,437	0,631	0,541	0,711	0,619	0,777	0,691

Verificando a adequação de feixes de cabos maiores

Para determinar a corrente máxima que não excederá o índice de temperatura de um cabo certificado para operar a 60°C, um projetista/instalador pode procurar a temperatura ambiente específica na tabela. Por exemplo, para o cabeamento Categoria 6A, se um grupo de 61 cabos estiver instalado em um ambiente a 45°C, a corrente máxima de acordo com a Tabela 1 será de 1,162 amperes ao ar e 1,008 amperes no eletroduto, que é mais que os 0,96 que o equipamento atual IEEE 802.3bt fornecerá. Portanto, um feixe com 61 cabos Categoria 6A poderá suportar facilmente todas as aplicações PoE conforme o padrão IEEE 802.3 em um ambiente a 45°C. Além disso, deve-se ressaltar que essas capacidades de transmissão de corrente no padrão IEEE 802.3bt são para o pior cenário de cabeamento de 24 AWG em 100 metros, com uma resistência do loop de 25 ohms. O cabeamento da CommScope possui um desempenho muito melhor e os instaladores que sabem disso acabam aumentando o tamanho dos feixes de cabos para distâncias menores e utilizando bitolas melhores que 24 AWG (Categoria 6A é de 23 AWG). Verifique com seu representante da CommScope informações sobre os nossos produtos específicos para PoE que serão publicados em outro documento.

Cabos NFPA NEC 2017 e LP

Algumas empresas estão promovendo a certificação LP como um requisito para suportar PoE acima de 60 watts por cabo de par trançado balanceado de quatro pares. O artigo 840.160 da norma NEC 2017 isenta os circuitos de comunicação que fornecem menos de 60 watts (0,3 amperes nominais por condutor) para equipamentos de comunicação. Em níveis de potência mais altos, as especificações exigem aderência ao estabelecido em uma tabela (limitando o tamanho do feixe com base na corrente a ser transportada, a bitola do cabo de cobre usado e o índice de temperatura do cabeamento) ou fornecem a opção de usar o cabeamento com uma nova certificação, conhecida como cabeamento "LP". A Tabela 725.144 abaixo é genérica para todos os tipos de cabo Classe 2 e 3.

Tabela 725.144, Corrente máxima em cada condutor (em Amperes) em cabos de dados de 4 pares Classe 2 ou Classe 3, com base em condutores de cobre à temperatura ambiente de 30°C (86°F) com todos os condutores de todos os cabos transportando corrente em cabos certificados para operar a 60°C (140°F), 75°C (140°F) e 90°C (194°F).

NÚMERO DE CABOS DE 4 PARES EM UM FEIXE																					
AWG	1			2-7			8-19			20-37			38-61			62-91			92-192		
	ÍNDICE DE TEMPERATURA			ÍNDICE DE TEMPERATURA			ÍNDICE DE TEMPERATURA			ÍNDICE DE TEMPERATURA			ÍNDICE DE TEMPERATURA			ÍNDICE DE TEMPERATURA			ÍNDICE DE TEMPERATURA		
	60° C	75° C	90° C	60° C	75° C	90° C	60° C	75° C	90° C	60° C	75° C	90° C	60° C	75° C	90° C	60° C	75° C	90° C	60° C	75° C	90° C
26	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,8	1,0	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	N/C	N/C	N/C
24	2,0	2,0	2,0	1,0	1,4	1,6	0,8	1,0	1,1	0,6	0,7	0,9	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5
23	2,5	2,5	2,5	1,2	1,5	1,7	0,8	1,1	1,2	0,6	0,8	0,9	0,5	0,7	0,8	0,5	0,7	0,8	0,4	0,5	0,6
22	3,0	3,0	3,0	1,4	1,8	2,1	1,0	1,2	1,4	0,7	0,9	1,1	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,5	0,6	0,7

Nota 1: Para tamanhos de feixes acima de 192 cabos, ou para tamanhos de condutores menores que 26AWG, a corrente máxima deve ser determinada por pessoal qualificado sob supervisão da área de engenharia.

Nota 2: Quando apenas metade dos condutores de cada cabo estiver transportando corrente, poderá ser permitido o aumento dos valores da tabela em um fator de 1,4. Nota informativa: Os tamanhos dos condutores nos cabos de dados são tipicamente 22-26 AWG.

O artigo 725.144 especifica duas opções (mostradas abaixo) para atender aos requisitos da tabela 725.144:

Opção A: Os cabos tradicionais CL3P, CL2P, CL3R, CL2R, CL3 ou CL2 usados para transmitir energia e dados que atendem aos requisitos da Tabela 725.144 (por exemplo, um cabo de 23 AWG certificado para operar a 60°C pode suportar até 0,4 amperes por condutor em um feixe de 192 cabos). O artigo 840.160 também permite a substituição de cabos de comunicação (Classe CM) por cabos Classe 2 e Classe 3 (CL).

Opção B: Cabos, como na Opção A, com um "-LP" anexado (por exemplo, CL2P-LP) que foram testados pela UL até uma configuração de feixe de 192 cabos e com a correspondente certificação de corrente máxima marcada na capa do cabo (por exemplo, CL2P-LP[0,5A], 23 AWG).

Conforme descrito nessas considerações de implementação, a CommScope usa uma abordagem holística para PoE que inclui não apenas o controle de corrente máxima, mas a implementação das diretrizes práticas para reduzir o aumento de temperatura de acordo com as normas ISO TR 29125, TIA TSB 184-A e EN-50174. Esses documentos recomendam um tamanho feixe de no máximo 24 cabos —melhorando significativamente o desempenho térmico dos cabos com a classificação de Categoria para contestar a necessidade de cabos LP.

Alimentação remota e garantia de aplicações da CommScope

Para instalações registradas no CommScope Network Infrastructure System, as aplicações PoE IEEE 802.3 são cobertas pelo Programa de Garantia de Aplicações SYSTIMAX® e pelo Programa de Garantia de Aplicações NETCONNECT®, com base no cumprimento das normas, diretrizes e códigos aplicáveis. Consulte seu representante local da CommScope para obter mais detalhes.

Recomendações

Para gerenciar a alimentação remota, a CommScope recomenda uma abordagem holística que inclua não apenas o controle da corrente máxima nos condutores, mas a implementação das diretrizes práticas para reduzir o aumento de temperatura de acordo com as normas ISO/IEC TR 29125, CENELEC CLC/TR 50174-99-1, CENELEC EN 50174 e TIA TSB 184-A. Esses documentos recomendam o uso de cabos de Categoria 6A ou classe EA ou superior para todas as novas instalações, com base em seu desempenho superior ao suportar canais alimentados remotamente e um tamanho máximo de feixe de 24 cabos, o que controlará significativamente o desempenho térmico dos cabos. O uso desses documentos, em conjunto com as melhores práticas de instalação da CommScope, levará a instalações adequadas para todos os níveis de alimentação remota que variem de 15 a 90 watts, fornecidos pelo equipamento de fonte de energia (PSE).

Também deve ser salientado que os parâmetros de transmissão são especificados até 60°C nas normas de cabeamento TIA, CENELEC e ISO. E os equipamentos de comunicação foram projetados para operar sob essas condições. Portanto, ultrapassar 60°C infringe a norma, não é genérico e é inviável, pois apresenta um risco considerável das aplicações não funcionarem a temperaturas entre os 60°C e 90°C, atualmente permitidos na Tabela 725.144 da norma NEC-2017.

Também é importante notar que a conformidade com as normas de segurança é facilitada por uma abordagem holística abrangente semelhante à adotada pelas normas de cabeamento nacionais e internacionais, incluindo o trabalho em estreita colaboração com comitês de aplicações como o IEEE 802.3. Por exemplo, cabeamento em estrela (limitando uma porta PSE para alimentar um PD) melhora o controle e o fornecimento de energia adequado, pois o LLDP é usado para gerenciar a alimentação de todos os dispositivos conectados a um PSE. Os comitês de cabeamento indicam os códigos elétricos nacionais e internacionais para garantir a conformidade com normas e códigos locais. Essa abordagem abrangente coordenada e consistente levou a um ótimo histórico onde não há nenhuma perda de vida ou bens informados ao utilizar-se redes de comunicações para fornecimento de energia. A CommScope está comprometida em manter esse panorama no futuro para aplicações emergentes de alimentação remota baseada em normas, especificando e gerenciando todos os aspectos da infraestrutura de cabeamento para melhorar o desempenho térmico.

Bibliografia

ISO/IEC 14763-2 Information Technology — Implementation and Operation of Customer Premises Cabling—Part 2: Planning and installation

ANSI/ TIA-569.D-2 Additional Pathway and Space Considerations for Supporting Remote Powering over Balanced Twisted-Pair Cabling

CENELEC CLC/ TR 50174-99-1 Guidelines for Remote Powering

IEC 60950-1 Information Technology Equipment—Safety—Part 1: General Requirements, 2013

IEEE Std 802.3af-2003, DTE Data Terminal Equipment (DTE) Power Via the Media Dependent Interface (MDI)

IEEE Std 802.3at-2009 Data Terminal Equipment (DTE) Power Via the Media Dependent Interface (MDI) Enhancements

IEEE 802.3bt Amendment: Physical Layer and Management Parameters for DTE Power via MDI over 4-Pair

ISO/IEC TS 29125 Information Technology—Telecommunications Cabling Requirements for Remote Powering of Terminal Equipment

NFPA 70® National Electrical Code® 2017 Edition

TIA TSB-184-A Guidelines for Supporting Power Delivery over Balanced Twisted-Pair Cabling

A CommScope supera os limites da tecnologia de comunicações com ideias realmente inovadoras e descobertas revolucionárias que provocam importantes conquistas humanas. Colaboramos com nossos clientes e parceiros para projetar, criar e construir as redes mais avançadas do mundo. É nossa paixão e nosso compromisso identificar a próxima oportunidade e tornar realidade um futuro melhor. Saiba mais em: pt.commscope.com

COMMSCOPE®

pt.commscope.com

Visite nosso site ou entre em contato com o representante da CommScope local para mais informações.

© 2018 CommScope, Inc. Todos os direitos reservados.

Salvo indicação em contrário, todas as marcas comerciais identificadas por ® ou ™ são marcas registradas, respectivamente, da CommScope, Inc. Este documento é apenas para fins de planejamento e não tem a intenção de modificar ou complementar quaisquer especificações ou garantias relacionadas com produtos ou serviços da CommScope. A CommScope está comprometida com os mais altos padrões de integridade empresarial e sustentabilidade ambiental, com várias instalações da CommScope em todo o mundo certificadas de acordo com os padrões internacionais, incluindo ISO 9001, TL 9000 e ISO 14001.

Para obter mais informação sobre o compromisso da CommScope visite: www.commscope.com/About-Us/Corporate-Responsibility-and-Sustainability

CO-112435.1-PT.BR