

PoE (Power over Ethernet)

OUT
2019

Introdução

Power over Ethernet (PoE) é a tecnologia que permite a transmissão de dados juntamente com energia elétrica por meio de um cabo de rede (LAN), do tipo par-traçado (UTP) de quatro pares, oferecendo ao mesmo tempo alimentação e dados a dispositivos remotos. Esta aplicação tem alterado de forma significativa as redes de infraestrutura de cabeamento, já que proporciona, obviamente, considerável redução de custos de instalação.

Com a crescente popularização do Ethernet, mais e mais novos tipos de dispositivos estão sendo conectados na rede de cabeamento estruturado: câmeras de segurança com alta definição de zoom, telefones IP, leitores de RFID (*Radio-Frequency Identification*), pontos de acesso a wireless, sensores, controles de acesso, iluminação em LED e muito mais.

Esses dispositivos têm necessidade de alimentação de energia cada vez mais alta, o que exigiu contínuo desenvolvimento dos padrões de PoE por parte dos grupos de trabalho do IEEE 802.3.

No princípio, em 2003, existia apenas o padrão 802.3af, que utilizava 2 pares para uma potência de saída de 15,4W com 350 mA de corrente por par. Mais à frente chegamos ao PoE+, que entrega 30W em 2 pares com uma corrente de 600mA por par. Hoje, o PoE já está no padrão 802.3bt 4PPoE, que prevê uma potência de saída máxima de 99,9W utilizando os 4 pares com uma corrente de 1000mA por par.

Vale lembrar que todos os níveis de PoE existentes até os dias de hoje cumprem com a classificação SELV (*Safety Extra Low Voltage*), ou seja, 60 Volts / 100 Watts, conforme IEC 60950-1. Isso torna o PoE uma tecnologia bastante segura para entrega de potência e dados por meio dos cabos par-traçado de rede local.

Pontos de atenção

A utilização da tecnologia PoE em cabos de rede, e consequente transmissão de energia, tornou necessário avaliar o aquecimento dos condutores. A elevação da temperatura dos condutores dos cabos de rede influencia diretamente no parâmetro de atenuação, podendo prejudicar o desempenho da rede criando erros de bit. Em casos extremos, pode até mesmo causar uma interrupção total na transmissão de dados.

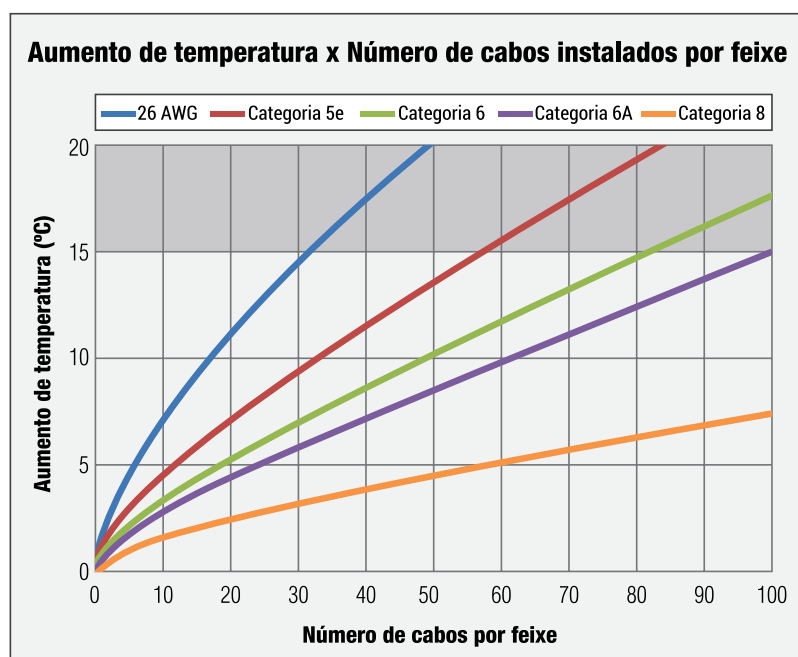
Por isso, ao projetar aplicações que utilizam o PoE, deve-se tomar muito cuidado na escolha adequada do cabo para otimizar o sistema de cabeamento estruturado. Em certas situações, é necessário a imposição de algumas limitações. Quanto menor for a bitola do condutor do cabo utilizado, mais crítica se torna essa condição de aquecimento x bit error. É importante observar que a preocupação principal sobre aquecimento nos cabos quando da utilização do PoE decorre do agrupamento em feixe.

Por outro lado, existe também a preocupação com os conectores. Quando um plugue é removido de um conector com o PoE em funcionamento, forma-se um arco elétrico que pode danificar os contatos tanto do plugue quanto do conector e causar problemas na transmissão dos dados. A validação desses componentes para aplicação PoE é feita através das normativas IEC 60512-9-3 e IEC 60512-99-001.

Em resumo, é necessário sempre considerar 4 fatores quando estiver dimensionando uma rede para utilização de PoE:

- Corrente e número de pares energizados no cabo;
- Bitola do condutor (AWG);
- Número de feixe de cabos;
- Arco elétrico nos conectores (Conector Fêmea e Patch Cord).

O gráfico abaixo, conforme boletim da TIA TSB- 184A, ilustra o acréscimo de temperatura para diferentes categorias de cabos em função do número de cabos por feixes, considerando corrente de 1000 mA por par (ou 0,5 A por condutor). Percebe-se basicamente a grande influência da bitola do condutor no aumento da temperatura devido à passagem de corrente.



No National Electrical Code (2017 NEC®) dos EUA, consta a tabela (*Section 725.144*) de ampacidade ou corrente máxima em cabos de rede, que é uma referência útil no dimensionamento dos cabos de rede para aplicação PoE (abaixo).

AWG	Número de cabos em feixe																				
	1			2 - 7			8 - 19			20 - 37			38 - 61			62 - 91			92 - 192		
	Classe de Temperatura (°C)			Classe de Temperatura (°C)			Classe de Temperatura (°C)			Classe de Temperatura (°C)			Classe de Temperatura (°C)			Classe de Temperatura (°C)					
	60	75	90	60	75	90	60	75	90	60	75	90	60	75	90	60	75	90	60	75	90
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	NA	NA	NA
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

A Tabela identifica a ampacidade de cada condutor em um cabo de rede de 4 pares Classe 2 ou Classe 3. A temperatura ambiente usada para o desenvolvimento da tabela é de 30°C com todos os condutores com corrente em todos os cabos. A Tabela se baseia em cabos de rede de classe térmica 60°C, 75°C e 90°C.

Os dados na tabela consideram cabos instalados em feixe, como descritos na norma UL 444 CRD – *Standard for Communications Cables, New LP ratings – Cable Heating Test*. Trata-se de metodologia de teste para avaliação do aquecimento dos cabos quando em feixes, como uma opção à tabela da NEC, de forma a determinar a amperagem que o condutor no cabo pode suportar, determinando uma classificação LP - limited power (potência limitada) para o cabo de rede.

Assim, a tabela proporciona orientação no processo de escolha do cabo de rede apropriado para alimentar os dispositivos PoE. Indica a corrente máxima (em Ampere) para cada condutor do cabo de rede (4 pares), para diferentes classes de temperatura e feixes de cabo previstos em uma instalação. Observa-se que o cenário de 92 a 192 cabos por feixe constitui, pela tabela, a condição do pior cenário. Condições de instalação superiores a 192 cabos exigem a determinação por profissionais especializados.

NORMATIVAS PoE x CATEGORIAS DE CABEAMENTO DE REDE

A tabela a seguir faz uma correlação entre os tipos de PoE e o tamanho máximo de feixe de cabos, resultante da análise do aumento de temperatura para as várias categorias de cabos de rede. O objetivo é garantir a performance da transmissão de dados.

A perda de potência no canal do cabo de rede deve ser avaliada quanto à resistência DC loop do canal na temperatura máxima de operação, de forma a garantir a potência mínima necessária ao PD.

TIPO PoE & CATEGORIA DO CABO DE REDE			NORMA	IEEE 802.3af	IEEE 802.3at	IEEE 802.3bt		HDBaseT
			Denominação PoE / Type	PoE	PoE+	PoE++	4PPoE	PoH
				Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	N/A
			Máxima Corrente por par (mA)	350	600	600	960	1000
			Número de pares energizados	2	2	4	4	4
			Potência na fonte PSE (power sourcing equipment)	15.4W	30W	60W	90W	100W
			Potência mínima no PD (powered device) ⁽¹⁾	13W	25.5W	51W	71W	100W
Tipo de aplicações práticas	Acesso biométrico Roteador 802.n	Telefone IP Sistema Alarme Câmeras, Iluminação LED...	Controle Acesso AP 802.11ac, Câmeras, Laptop, Iluminação LED...	Desktop, Videoconferência TVs, WiFi 802.11ax, Iluminação LED...	Dispositivos HDBASE-T PoH			
CATEGORIA	Condutor nominal (AWG)	Freq., MHz	Aplicação Ethernet	TESTE AQUECIMENTO DO CABO - Cabos em feixe⁽²⁾ Testado conforme UL 444 LP Test (até 192 cabos em feixe)				
CAT. 5e MultiLan U/UTP 24AWG (CM, CMR, LSZH, Euroclass Dca)	24	100	100BASE-TX (100Mbps)	Aplicação PoE aprovada sem restrição específica⁽⁵⁾	192⁽⁴⁾	96⁽³⁾	96⁽²⁾	
CAT. 5e MultiLan F/UTP 24AWG (CM, CMR, LSZH, Euroclass Dca)	24	100	100BASE-TX (100Mbps)		192⁽⁴⁾	128⁽³⁾	128⁽²⁾	
CAT. 6 GigaLan U/UTP 23AWG (CM, CMR, LSZH GREEN, Euroclass Dca and B2ca)	23	250	1000BASE-T (1Gbps)		192⁽⁴⁾	128⁽³⁾	128⁽²⁾	
CAT. 6 GigaLan F/UTP 23AWG (CM, CMR, LSZH, Euroclass Dca and B2ca)	23	250	1000BASE-T (1Gbps)		192⁽⁴⁾	192⁽³⁾	192⁽²⁾	
CAT. 6A GigaLan Augmented F/UTP 23AWG (CMR, LSZH GREEN, Euroclass Dca and B2ca)	23	500	10GBASE-T (10Gbps)		192⁽⁴⁾	192⁽³⁾	192⁽²⁾	

Nota:

- (1) Recomenda-se um feixe de no máximo 96 cabos de forma a facilitar gerenciamento de cabos na instalação;
- (2) Aprovado LP 0.5A considerando um feixe de 192 cabos conforme a UL 444 e classe térmica de 75°C. Em caso de reprovação, é testado considerando um feixe de 128 cabos ou 96 cabos;
- (3) Aprovado LP 0.3A considerando um feixe de 192 cabos conforme a UL 444 e classe térmica de 75°C;
- (4) Aprovada sem restrições quanto a aquecimento do cabo, na corrente de aplicação ao Type 1 e Type 2.
- (5) A perda de potência no canal contendo o cabo de rede em feixe deve ser avaliada quanto a resistência DC loop do canal na temperatura de operação de forma a garantir a potência mínima requerida no PD.

Recomendação Furukawa

A Furukawa recomenda que todas as novas instalações de cabeamento estruturado sejam avaliadas e projetadas para atender às tecnologias atuais e futuras. Do ponto de vista do PoE, o ideal é que seja escolhido para o projeto a categoria de cabo mais adequada à aplicação em utilização, avaliando sempre o nível de PoE necessário, prevendo o aumento de temperatura no cabo de forma garantir a performance de transmissão de dados e a entrega de potência mínima necessária ao dispositivo. Os cabos GigaLan Augmented CAT.6A F/UTP (blindado), além de suportar os variados tipos de PoE no limite mais alto e rigoroso de número de feixe de cabos, também operam altas taxas de transmissão para aplicações até 10GBASE-T e HDBaseT.

Um ótimo exemplo de aplicação que exigirá mais do cabeamento é o tão falado Wifi-6 (802.11ax). Essa nova tecnologia de redes wireless irá demandar taxas de transmissão de 10Gbps no cabeamento horizontal e conseqüentemente os Access Points necessitarão um nível maior de alimentação PoE para garantir seu funcionamento.

Por isso o CAT.6A sempre é a melhor escolha para o cabeamento horizontal das novas redes, já que trata-se do único padrão de cabeamento que pode dar sustentação (tanto em taxa de transmissão quanto de alimentação) para aplicações que irão dominar cada vez mais o mercado Enterprise.

Além de ser a melhor escolha tecnológica, a linha CAT.6A GigaLan Augmented Green da Furukawa conta com cabos e patch cords Eco-Friendly, feitos de polietileno verde, oriundo da cana-de-açúcar. Contribui-se, assim, com a redução do efeito estufa, pois a produção de sua matéria-prima captura CO₂ da atmosfera, tornando-se também a escolha perfeita em relação à sustentabilidade.



CENTROS DE PRODUÇÃO

BRASIL
CURITIBA – PR
 R. Hasdrubal Bellegard, 820
 Cidade Industrial
 CEP: 81460-120
 Tel.: (41) 3341-4200

SOROCABA – SP
 Av. Pirelli, nº 1.100, bloco D - Éden
 CEP: 18103-085
 Tel.: (15) 3141-4530

SANTA RITA DO SAPUCAÍ – MG
 Av. Sapucaí, 450 – Boa Vista
 CEP: 37540-000
 Tel.: (35) 3473-8300

ARGENTINA
PROVINCIA DE BUENOS AIRES
 Ruta Nacional 2, km 37,5
 Centro Industrial Ruta 2 – Berazategui
 CP: B1884AGA
 Tel.: (54 22) 2949-1930

COLÔMBIA
PALMIRA – VALLE DEL CAUCA
 Kilómetro 6 via Yumbo-Aeropuerto,
 Zona Franca del Pacífico
 Lotes 1-2-3 Manzana J, Bodega 2
 Tel.: (572) 280-0000

MÉXICO
MEXICALI
 Carr. Mexicali Algodones #4798
 Int. 3-2, Colonia Diez, División Dos,
 (Parque Industrial Vie Verte)
 C.P. 21395
 Tel.: (52 686) 305-0201

ESCRITÓRIOS COMERCIAIS & REGIONAIS

BRASIL
SÃO PAULO – SP
 Av. das Nações Unidas, 11.633
 10º andar – Ed. Brasilinterpart
 CEP: 04578-901
 Tel.: (11) 5501-5711
 Fax: (11) 5501-5757

CURITIBA – PR
 R. Comendador Araújo, 499
 11º andar – Centro
 CEP: 80420-000
 Tel.: (41) 3341-4222

BELO HORIZONTE – MG
 Cel.: (31) 99104-6824

BRASÍLIA – DF
 (DF, GO, TO)
 Cel.: (61) 98102-1919

CUIABÁ – MT
 (MT/MS/RO/AC)
 Cel.: (65) 99981-1767

MANAUS – AM
 (AM, AP, MA, PA, RR)
 Cel.: (92) 98122-0381

PORTO ALEGRE – RS
 (RS, SC)
 Cel.: (51) 98116-0435

RECIFE – PE
 (PE, PI, CE, RN, PB)
 Cel.: (81) 98176-9594

RIO DE JANEIRO – RJ
 (RJ, ES)
 Cel.: (21) 98128-2915

SALVADOR – BA
 (BA, SE, AL)
 Cel.: (81) 98176-9594

ARGENTINA
CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
 Maipú 255 – Piso 11B
 CP: C1084ABE
 Tel.: (54 11) 4326-4440

COLÔMBIA
BOGOTÁ
 Av. Calle 100 No.9A - 45
 Torre 1 – Piso 6 – Oficina 603
 Tel.: (571) 5162367

ESPAÑA
MADRI
 Calle López de Hoyos, 35 - 1º
 CP: 28002
 Tel.: (34 91) 745 74 29

MÉXICO
NAUCALPAN DE JUÁREZ
 Federico T. de la Chica, 2, Int. 302
 Ciudad Satélite – Estado de México
 CP: 53100
 Tel.: (52 55) 5393-4596

CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

BRASIL
CURITIBA – PR
 CABO DE SANTO AGOSTINHO – PE

ARGENTINA
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

COLÔMBIA
PALMIRA – VALLE DEL CAUCA

MÉXICO
ESTADO DE MÉXICO

ESPAÑA
MADRI