

Um guia para a instalação bem sucedida de Power over Ethernet

Visão geral

Anos atrás, alguém teve a ideia de combinar potência e comunicações de dados em um cabo de par trançado, e assim nasceu a Power over Ethernet (PoE). Nos anos seguintes, uma grande quantidade de dispositivos que fornecem e consomem energia e dados pelo mesmo cabo foi e continua sendo lançada, e muitos ainda estão por vir.



© Axis Communication. Used by permission.

Índice

Visão geral

Um guia para a instalação bem sucedida de Power over Ethernet

1. Seleção de equipamentos

2. Certificação do cabo

3. Instalação e Resolução de problemas

Um guia para a instalação bem sucedida de Power over Ethernet

Na maioria dos casos, usar PoE elimina a necessidade de uma tomada CA, bem como o custo e a mão de obra de cabeamento duplicado. Isso também elimina a alimentação separada do dispositivo, ou seja, um ponto de falha a menos. E já que PoE usa tensões mais baixas e mais seguras, ela não precisa de requisitos rigorosos como os condúites e as caixas elétricas necessárias para dispositivos alimentados por fases.

Um circuito PoE é composto de três partes:

- O equipamento de fornecimento de energia (PSE, do inglês, Power Sourcing Equipment) que injeta a energia elétrica no mesmo cabeamento dos sinais de dados. Geralmente, esse equipamento é um comutador ou também pode ser um injetor midspan usado nos casos em que o comutador não é capaz de fornecer energia.
- O cabo que transmite os dados e os sinais de dados. O padrão IEEE para PoE especifica sistemas de cabeamento com dois ou quatro pares trançados.
- O dispositivo alimentado (PD, do inglês, Powered Device) que consome a energia fornecida pelo PSE.

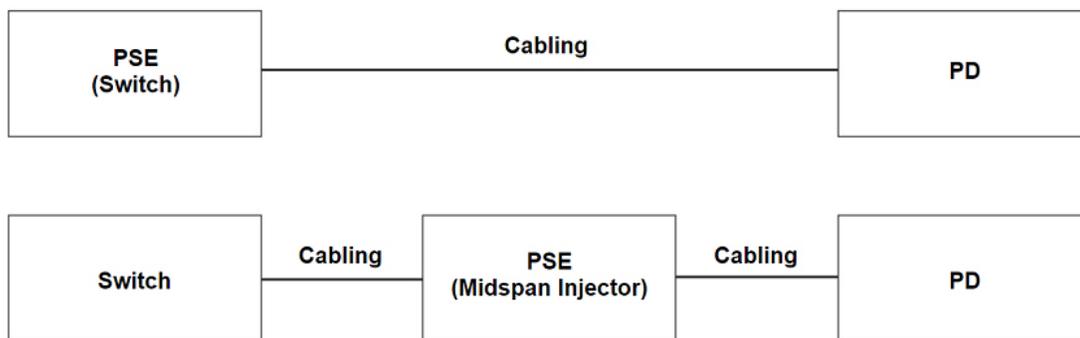


Figura 1. Projeto básico e nomenclatura de PoE

Nas **implementações do padrão IEEE de PoE**, a energia é fornecida pelo PSE apenas depois de ser solicitada pelo PD. Se o PD estiver desconectado, o PSE não fornecerá energia. Isso torna PoE consideravelmente mais segura do que alimentação CA típica, que está sempre presente na tomada. PoE também usa tensão mais baixa: 43 a 57 Vcc.

O primeiro padrão PoE, 802.3af, foi adotado em 2003 e fornecia até 15,4 W de potência sobre dois pares. Adotado em 2005, 802.3at (também conhecido como “PoE+”) suportava até 30 W. A Cisco desenvolveu seu “Universal PoE” (UPOE) usando todos os quatro pares e fornecendo a potência máxima de 60 W. Em setembro de 2018, o IEEE aprovou o 802.3bt, elevando a potência fornecida para 90 W.

	Tipo 3 (802,3 bt)				Tipo 4 (802.3bt)			
	Tipo 1 (802.3af)			Tipo 2 (802.3at)				
PSE	Classe 1: 4 W	Classe 2: 7 W	Classe 3: 15,4 W	Classe 4: 30 W	Classe 5: 45 W	Classe 6: 60 W	Classe 7: 75 W	Classe 8: 90 W
	2 pares apenas (Tipos 1 e 2)			Potência sempre em 4 pares				
	2 ou 4 pares (Tipos 3 e 4)							
PD	Classe 1: 3,84 W	Classe 2: 6,49 W	Classe 3: 13 W	Classe 4: 25,5 W	Classe 5: 40 W	Classe 6: 51 W	Classe 7: 62 W	Classe 8: 71,3 W

	PoE+	PoE++, UPOE	
--	------	-------------	--

Figura 2: Classes, tipos e padrões de PoE.

Uma implementação bem-sucedida de PoE é um processo em três etapas:

1. Seleção de equipamentos
2. Certificação de cabos
3. Instalação e resolução de problemas

Vamos ver o que é necessário em cada etapa.

1. Seleção de equipamentos

Embora PoE ofereça uma grande oportunidade, há um problema significativo relacionado à padronização. O termo “PoE” não é registrado; por isso, qualquer fornecedor pode reivindicar recursos de PoE. Atualmente, há três padrões IEEE aprovados (802.3af, at e bt). Esses padrões definem oito níveis de tensão ou classes diferentes que podem ser fornecidas por meio de quatro configurações: Tipos 1 e 2, que usam dois pares, e Tipos 3 e 4, que usam quatro pares. Além disso, os fornecedores adotaram alguns termos, como PoE+ e PoE++, bem como o Universal PoE (UPOE) da Cisco. Embora essas abordagens se encaixem nos três padrões IEEE, ainda há mais confusão com fornecedores criando outras implementações PoE fora dos padrões. Por exemplo, implementações PoE “passivas” fornecem potência “sempre ligada”, o que não é negociado entre o PSE e o PD. Outras implementações negociam os níveis de potência em camadas mais altas do que o protocolo LLDP. Os técnicos em campo e até mesmo os projetistas podem ficar rapidamente confusos sobre o que funcionará com o quê. Não é de surpreender que um estudo com mais de 800 instaladores, integradores e usuários finais descobriu que quatro entre cinco entrevistados tiveram dificuldades na integração dos sistemas PoE.

Programa de Certificação da Ethernet Alliance

Para eliminar essa confusão e aprimorar a interoperabilidade, a Ethernet Alliance, um consórcio de fabricantes que representa fornecedores de noventa e cinco por cento dos equipamentos de comutação PSE, anunciou um Programa de Certificação PoE. Esse programa apresenta uma metodologia para certificação de produtos visando a interoperabilidade com outras soluções PoE baseadas no IEEE-802.3, e também oferece rotulagem simples de tais produtos.

A certificação dos produtos é definida por um plano de teste com 300 páginas, usando equipamento aprovado. Isso pode ser realizado por fabricantes ou terceiros, como o [Laboratório de Interoperabilidade da Universidade de New Hampshire \(UNH-IOL\)](#). Ambos os equipamentos PSE e PD devem ser certificados. Os equipamentos que passarem pelo processo rigoroso de certificação podem ser rotulados com o selo de aprovação da EA, como mostrado.

Os projetistas e instaladores de equipamentos PoE podem simplesmente comparar os selos do PSE e do PD para determinar a compatibilidade. Se a classificação do PSE for igual ou maior do que os requisitos do PD, a funcionalidade está garantida.



Figura 3. Selos da Ethernet Alliance para Dispositivos Alimentados (à esquerda) e Equipamentos de Fornecimento de Energia (à direita).

2. Certificação do cabo

PoE é projetada para passar em cabeamento estruturado em par trançado de categoria padrão. Todavia, adicionar esses sinais de alta potência a um cabo que transmite dados em alta velocidade gera requisitos adicionais para o cabeamento.

Primeiramente, a resistência geral do cabo deve ser baixa. Se for muito elevada, a potência será dissipada entre o PSE e o PD, e o PD não receberá energia

suficiente.

Em segundo lugar, PoE é transmitida ao aplicar uma tensão de modo comum em dois ou quatro pares, ou seja, a corrente é dividida igualmente entre os dois ou os quatro condutores. Para que isso aconteça, a resistência de CC de cada condutor no par deve estar equilibrada (ser igual), e qualquer diferença é chamada de desequilíbrio de resistência de CC. Desequilíbrio demais pode distorcer os sinais de dados, causar erros de bits, retransmissões e mesmo links de dados que funcionam mal.

Em terceiro lugar, em implementações dos Tipos 3 e 4, não é apenas com o desequilíbrio de resistência de CC em cada par que você precisa se preocupar. O desequilíbrio excessivo da resistência de CC entre vários pares também pode danificar a transmissão de dados ou interromper a operação do PoE.

O IEEE reconheceu a importância destas medições de resistência e incluiu requisitos para resistência do circuito e desequilíbrio de resistência dentro de um par no padrão 802.3. A Telecommunication Industry Association também incluiu isso na ANSI/TIA 568.2-D.

Infelizmente, a maioria das instalações é certificada usando o padrão de teste de campo TIA-1152-A, que inclui essas medições apenas como opcionais. Terminações inconsistentes em que condutores individuais não são instalados de modo correto e uniforme nos IDCs podem causar desequilíbrio de resistência de CC. Então, embora você possa ver a especificação de desequilíbrio de resistência de CC no cabo de um fornecedor, testes de campo são realmente a única maneira de garantir o desempenho de desequilíbrio de resistência de CC depois da instalação.

Usar um testador de certificação de cabeamento que inclua essas medições de resistência (como a série DSX CableAnalyzer™ da [Fluke Networks](#)) permite testar o desequilíbrio de resistência de CC em um par e entre pares de modo fácil e rápido, para que você possa ficar seguro de que o projeto de cabos implementado funcionará em aplicações de PoE de dois e quatro pares.

LOOP	PAIR UBL	P2P UBL
	✓	
	VALUE (Ω)	LIMIT (Ω)
1,2-3,6	0.017	0.20
1,2-4,5	0.004	0.20
1,2-7,8	0.016	0.20
3,6-4,5	0.013	0.20
3,6-7,8	0.001	0.20
4,5-7,8	0.012	0.20

Figura 4. Exibição do Versiv dos resultados de desequilíbrio de resistência par a par.

3. Instalação e Resolução de problemas

Conhecer a capacidade do PSE e os requisitos do PD simplifica muito mais a instalação e a resolução de problemas. Infelizmente, no mundo real, os técnicos que mantêm dispositivos alimentados por PoE podem não ter acesso a tais informações. Eles podem verificar facilmente os requisitos de um PD certificado pela EA, mas na maioria dos casos, os técnicos trabalham a uma distância considerável do PSE, enfrentando assim uma longa caminhada de volta ao gabinete de telecomunicações ou data center para identificar os recursos do switch. Em seguida, eles enfrentam o desafio de identificar qual cabo se conecta ao PD. Em vários casos, eles podem não ter acesso ao PSE e precisariam contatar a equipe de TI para perguntar. Um técnico poderia perder a metade do dia rastreando o cabo e avaliando o comutador.

A Fluke Networks desenvolveu duas ferramentas para resolver estes problemas e poupar as horas de frustração técnica: O [testador de Cabo + Rede LinkIQ](#) e o [MicroScanner™ PoE](#). Basta conectar qualquer uma das ferramentas ao cabo e, se ele estiver conectado a um PSE, ele exibirá a classe (0-8) de potência disponível no link. O técnico poderá então comparar o resultado aos requisitos do PD e saber se a potência suficiente estará disponível. O LinkIQ realiza um teste adicional colocando uma carga no PSE para determinar se o switch e o link de cabeamento são capazes de fornecer a potência anunciada. O

MicroScanner™ PoE concluiu com sucesso o **plano de teste do programa de certificação Ethernet Alliance Gen2 PoE**, fornecendo confiança de que funcionará corretamente com todos os dispositivos compatíveis com IEEE. O testador também foi projetado para funcionar com uma ampla variedade de tecnologias não compatíveis com a IEEE, mas como não há programa de certificação para isso, você terá que acreditar em nossa palavra.

Esses testadores são inestimáveis para o técnico de muitas outras maneiras. Eles identificarão a velocidade da porta até 10 Gbps. Uma porta lenta pode limitar o desempenho de um ponto de acesso ou de uma câmera. Se o cabo foi danificado, eles exibem o comprimento de cada par, rupturas potenciais ou outras falhas. Os cabos também podem estar desconectados ou ter sido roteados incorretamente – então os testadores podem agir como uma fonte de tom para rastreamento do cabo. Os identificadores podem ser conectados a cabos remotos para determinar onde eles vão. O LinkIQ oferece recursos adicionais: caracterizar o desempenho do cabeamento até 10 Gb/s, exibindo o nome, a porta e o número de VLAN de um switch conectado. Finalmente, o LinkIQ pode gerar relatórios para o cabeamento ou o switch e armazená-los ou imprimi-los usando o popular software **LinkWare™ PC**.

Selecione o equipamento certo, certifique a capacidade dos cabos e assegure que seus técnicos possam verificar e resolver problemas de instalação, e seus projetos de PoE serão bem-sucedidos.



Figura 5. O MicroScanner PoE é certificado pela Ethernet Alliance Gen2 PoE e pode detectar a potência fornecida pelo PSE, mais a velocidade da rede, e conta com um conjunto de recursos para teste de cabeamento.



figura 6.: O **testador de Cabo + Rede LinkIQ** caracteriza o desempenho do cabo, exibe informações da porta do switch e detecta e carrega PoE para medições

completas.

	MicroScanner PoE	LinkIQ	DSX CableAnalyzer
Resolução de problemas para cabos	X	X	X
Testes de desempenho do cabo		10 Mb/s até 10 Gb/s	Certificação para TIA, ISO e normas internacionais
Medições de resistência para PoE			X
Identificação da velocidade da porta do switch	X	X	
Testes do switch (nome, porta, VLAN)		X	
Teste de porta PoE	X	X	
Teste de porta PoE carregada		X	
Relatório		LinkWare PC	LinkWare PC, LinkWare Live

Figura 7. Comparação dos testes da Fluke Networks para dispositivos PoE e cabeamento.

Sobre a Fluke Networks

A Fluke Networks é a líder mundial em ferramentas de certificação, resolução de problemas e instalação para profissionais que instalam e fazem a manutenção da infraestrutura crítica de cabeamento da rede. Desde instalar os mais avançados centros de dados até restaurar o serviço no pior clima, nossa combinação de lendária confiabilidade e desempenho sem paralelo garante que os trabalhos sejam realizados eficientemente. Estão entre os produtos mais importantes da empresa o inovador LinkWare™ Live, a solução líder mundial para certificação de cabos conectada à nuvem com mais de quatorze milhões de resultados carregados até este momento.

1-800-283-5853 (US & Canada)

1-425-446-5500 (Internacional)

<http://www.flukenetworks.com>

Descriptions, information, and viability of the information contained in this document are subject to change without notice.

Revised: 2 de maio de 2023 8:41 AM

Literature ID: 7003002

© Fluke Networks 2018