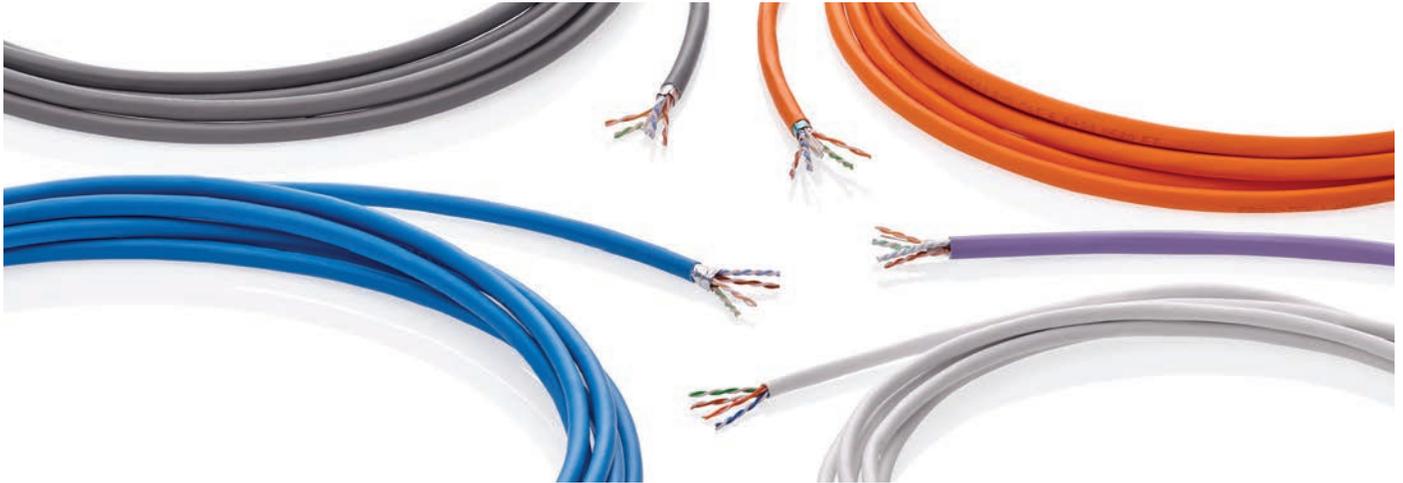


LIVRO BRANCO



Benefícios e vantagens de desempenho do cabo Leviton SST Cat. 6A

Eddie Kew

Senior Electrical Design Engineer – Leviton Network Solutions

Jonathan Dunbar

Senior Product Manager – Leviton Network Solutions

ÍNDICE

Introdução	3
Cabo Cat. 6A U/UTP tradicional não blindado	3
Cabo U/UTP com revestimento de isolamento descontínuo	5
Cabo blindado Cat. 6A	6
Comparação de construção do cabo Cat. 6A	7
Diafonia externa - Comparação de desempenho das construções	7
Conclusão	8

RESUMO – BENEFÍCIOS DE DESEMPENHO DO CABO SST CAT. 6A

Introdução

Atualmente, a Cat. 6A é a categoria preferida de cabos Ethernet para instalações de cablagem preparadas para o futuro e para criar redes 10GBASE-T fiáveis. Decidir sobre uma solução adequada de cablagem Cat. 6A requer a consideração de vários fatores, incluindo a facilidade de instalação e fatores de desempenho tais como a diafonia externa (Alien Crosstalk, AXT). Este artigo identifica as vantagens de escolher o cabo SST Cat. 6A da Leviton, que utiliza uma construção de revestimento de isolamento EMI (interferência eletromagnética). Iremos comparar os benefícios de desempenho do cabo SST com as outras três principais construções de cabo Cat. 6A disponíveis no mercado, conforme indicado na Tabela 1 abaixo.

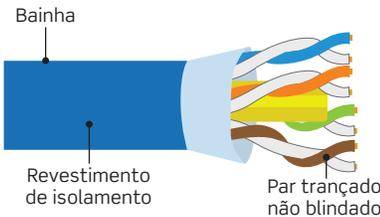
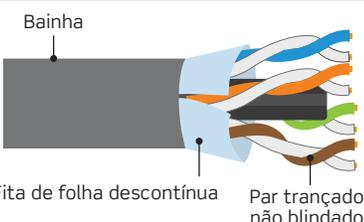
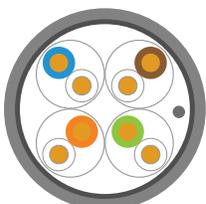
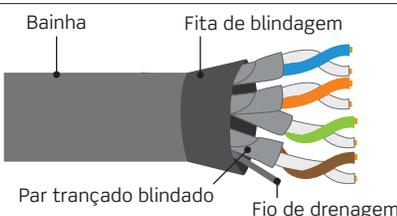
SECÇÃO TRANSVERSAL DO CABO	DESCRIÇÃO	DESENHO DO CABO	DESCRIÇÃO
	Cabo SST com revestimento de isolamento EMI		<ul style="list-style-type: none"> • Revestimento de isolamento contínuo • Superfícies não condutoras em ambos os lados do revestimento de isolamento • Sem fio de drenagem
	Cabo U/UTP tradicional		<ul style="list-style-type: none"> • Sem fita ou revestimento de isolamento • Sem fio de drenagem
	Cabo U/UTP de fita de folha descontínua		<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de revestimento de isolamento segmentado • Superfícies não condutoras num ou em ambos os lados do revestimento de isolamento • Sem fio de drenagem
	Cabo blindado		<ul style="list-style-type: none"> • Folha metálica e/ou malha metálica • O cabo tem um fio de drenagem

Tabela 1 – Construções típicas do cabo Cat. 6A

CABO CAT. 6A U/UTP TRADICIONAL

O cabo tradicional de par trançado não blindado Cat. 6A (U/UTP) foi concebido para reduzir a diafonia externa (AXT) para níveis aceitáveis em feixes compactos. Por AXT entende-se o acoplamento de sinal indesejado de um componente de par trançado equilibrado para outro. A Figura 1 à direita mostra um exemplo de como a AXT pode ocorrer se vários cabos (perturbadores) cercarem outro cabo (perturbado ou vítima) e lhe acoplarem ruído elétrico.

Minimizar a degradação do desempenho elétrico devido à AXT representa o maior desafio no desenho e instalação de um cabo U/UTP tradicional. O cabo tem de ser concebido de modo a apresentar uma conformidade elétrica com todas as normas relevantes, enquanto os técnicos

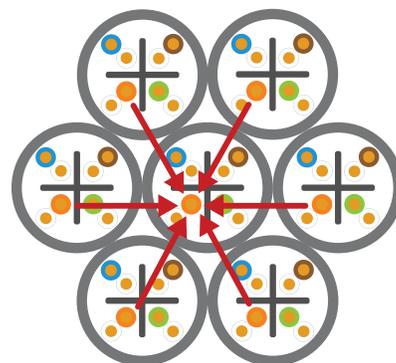


FIG. 1 – DIAFONIA EXTERNA (AXT) 6 EM REDOR DE 1

de instalação têm de garantir que o mesmo seja instalado utilizando as práticas de instalação adequadas. Para o cabo U/UTP tradicional, as abordagens típicas de desenho incluem taxas de torção de par mais estreitas para melhorar o equilíbrio entre pares e portanto, uma melhor imunidade a esse ruído. São necessários condutores de cobre maiores para compensar a redução na margem de perda de inserção causada pelo comprimento adicional dos pares fortemente trançados.

O aumento do espaço dentro do cabo também é usado para ajudar a reduzir a diafonia, geralmente por meio da inclusão de um separador interno ou preenchimento cruzado entre os pares e normalmente, uma bainha de revestimento externa mais espessa. Tanto o requisito de condutores de cobre maiores como o aumento do espaço interno resultam em cabos U/UTP tradicionais com diâmetros externos superiores. O diâmetro externo superior é necessário para garantir uma maior distância entre os pares em cabos adjacentes firmemente agrupados, reduzir a diafonia externa e satisfazer os requisitos das normas da Cat. 6A para PS ANEXT e PS AACR-F.

CARACTERÍSTICAS DO CABO TRADICIONAL CAT. 6A U/UTP

Características de desenho	Compromissos
Pares fortemente trançados	Mais tempo necessário para desenrolar e terminar/cabo mais pesado
Maior espaço interno	Maior diâmetro do cabo/mais espaço de instalação necessário/menor desempenho ao fogo
Bainha mais espessa/formato interno estriado	Flexibilidade reduzida/diâmetro de cabo superior
Maior diâmetro externo do cabo	Flexibilidade reduzida/Mais espaço de instalação necessário/Fluxo de ar reduzido

Tabela 2

Os desafios durante a instalação de cabos Cat. 6A U/UTP tradicionais incluem o diâmetro externo maior do cabo e o raio de curvatura superior que, por sua vez, requer mais espaço de nos caminhos de cabos. O aumento do espaço de contenção levará a custos de instalação mais elevados devido à necessidade de esteiras/calhas potencialmente maiores ou maiores quantidades de esteiras/calhas. Os grupos de cabos maiores também reduzem o fluxo de ar, levando a aumentos de temperatura que se tornam prejudiciais para o desempenho do sistema se não forem controlados adequadamente e portanto, também pode ser necessário um arrefecimento adicional. Isto é particularmente importante em sistemas de cablagem estruturados que fornecem Power over Ethernet (PoE), onde o PoE aumenta ainda mais o efeito de aquecimento nos condutores de cobre. Em alguns casos, os projetos que incorporam cabos maiores podem exigir uma restrição do comprimento do canal para evitar o sobreaquecimento.

A diafonia externa (AXT), que é o desafio mais significativo para conceber cabos Cat. 6A U/UTP tradicionais, também pode ser difícil de corrigir para qualquer DSP (Processador de Sinal Digital) num equipamento ativo e como tal, pode comprometer a integridade do sinal. A suscetibilidade a ruídos externos de outras fontes, como cabos de alimentação, motores elétricos ou transmissores Wi-Fi, também pode tornar-se num problema adicional com cabos Cat. 6A U/UTP tradicionais, requerendo um consideração cuidadosa durante e após a instalação.

Mesmo utilizando as melhores práticas para conceção e instalação, o cabo Cat. 6A U/UTP tradicional permanece negativamente impactado pelo AXT. Portanto, as entidades responsáveis pelas normas ISO/IEC e TIA exigem que os cabos Cat. 6A U/UTP sejam testados para PS ANEXT (Power Sum Alien Near-End Crosstalk) e PS AACR-F (Power Sum Alien Attenuation to Crosstalk Ratio, Far-End) como um cabo de base componente, bem como ligações e canais instalados. Tal pode ser dispendioso e demorado. As margens AXT acima dos limites ISO/IEC e TIA para este tipo de cabo durante o teste são normalmente baixas e sujeitas a muitas variáveis, incluindo a disposição física do comprimento total, as tolerâncias de fabrico do cabo e a variação de fase elétrica dos cabos adjacentes. Embora os testes laboratoriais ou a certificação por laboratórios independentes, incluindo a medição da diafonia externa de 6 cabos em torno de 1, possam dar alguma garantia de desempenho, nem sempre refletem os piores cenários possíveis existentes em instalações do mundo real. Esta é uma área em que os cabos blindados têm uma vantagem de desempenho em relação aos cabos U/UTP tradicionais. Por norma, o requisito de teste de diafonia externa é desnecessário para cabos blindados, pois considera-se que satisfazem tal requisito por predefinição se a atenuação do acoplamento do cabo for melhor do que o mínimo Tipo II declarado na norma IEC 61156-5.

A medição AXT é considerada na indústria de cablagem como o melhor método de teste para garantir a integridade das redes na cablagem 10GBASE-T quando na presença de EMI. Portanto, a AXT é um requisito fundamental para a cablagem 10GBASE-T. Alcançar as margens mais altas possíveis para PS ANEXT e PS AACR-F permite garantir níveis de confiança mais altos na transferência ininterrupta de dados após a instalação.

Vantagens - Cabo SST em relação ao cabo Cat. 6A U/UTP tradicional

O cabo Leviton SST Cat. 6A U/UTP tem uma camada adicional de proteção através de um revestimento de isolamento contínuo para reduzir o acoplamento indesejado de ruído elétrico para dentro e para fora do cabo. Isto melhora a integridade do sinal de pares trançados e permite a remoção de algumas das restrições de concepção destacadas anteriormente do tradicional Cat. 6A U/UTP. O diâmetro geral do cabo e a espessura do revestimento são reduzidos para permitir grupos de cabos maiores, maior flexibilidade e melhor fluxo de ar. A taxa de torção do par de cabos também foi reduzida e concebida com precisão para maximizar o desempenho utilizando a tecnologia de torção de precisão exclusiva da Leviton no fabrico do cabo. A taxa de torção reduzida do Leviton SST permite uma terminação mais fácil e significativamente mais rápida nos conectores, além de proporcionar uma redução no peso do cabo para facilitar o manuseamento durante a instalação.

A adição do revestimento de isolamento na construção SST dá ao cabo uma camada adicional de proteção contra incêndio, ajudando-o a satisfazer as mais elevadas classificações de CPR com maior facilidade. A capacidade PoE (Power over Ethernet) também é melhorada, pois o revestimento de isolamento ajuda a dissipar o calor dos pares de condutores, reduzindo o impacto negativo de aumentos de temperatura dentro do cabo durante o fornecimento de energia a qualquer dispositivo PoE.

Resumo das vantagens em relação ao cabo Cat. 6A U/UTP tradicional

- Melhor desempenho de diafonia externa
- Melhor desempenho elétrico para instalações ou alterações de rede
- Diâmetro de cabo menor, mais flexível, fluxo de ar melhorado
- Menos contenção necessária, pois a taxa de preenchimento é significativamente reduzida
- Mais fácil e rápido de instalar
- Pegada de carbono reduzida
- Peso reduzido
- Mais fácil de transportar
- Mais fácil e significativamente mais rápido de terminar
- Melhor desempenho de PoE

CABO U/UTP DE FITA DE FOLHA DESCONTÍNUA

O cabo U/UTP de fita de folha descontínua funciona com um princípio semelhante ao do cabo U/UTP de isolamento contínuo, mas, em vez de uma folha de metal, usa uma fita de folha de alumínio descontínua ao redor dos quatro pares trançados. Os segmentos de folha descontínuos quebram a continuidade de ponta a ponta da fita, criando campos magnéticos opostos entre os segmentos e reduzindo o acoplamento de ruído da fita e aquele associado à AXT. O comprimento dos segmentos de folha pode ser fixo ou variável. A segmentação variável pode ter desempenho superior em relação à segmentação fixa e permitir reduções adicionais no diâmetro do cabo.

Vantagens - Cabo SST em relação ao cabo U/UTP de fita de folha descontínua

Para canais U/UTP, um cabo construído com um revestimento de isolamento total, como utilizado no cabo SST da Leviton, oferece a melhor proteção contra EMI. Este sistema U/UTP, que é o mais semelhante a uma instalação totalmente blindada, oferece uma melhor cobertura do que uma construção de folha descontínua que tem menos proteção. Além disso, uma construção de revestimento de isolamento total é superior na proteção EMI em relação a uma construção de cabo U/UTP de revestimento de isolamento descontínuo, pois o projeto de revestimento descontínuo tem mais “caminhos de entrada” para sinais de interferência e o potencial para degradação do sinal desejado.



SECÇÃO TRANSVERSAL DO CABO U/UTP COM FITA DE FOLHA DESCONTÍNUA

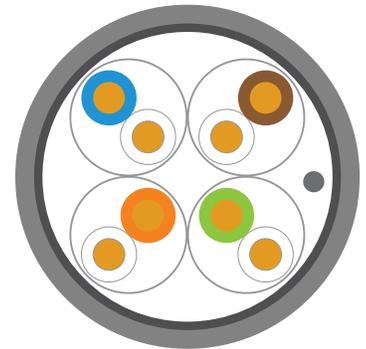
Além disso, a segmentação necessária na fita de folha de alumínio descontínua aumenta a complexidade do fabrico para controlar as lacunas necessárias em intervalos especificados ao longo do comprimento do cabo. Isto não é um problema ao fabricar um revestimento de isolamento contínuo e portanto, ajuda a reduzir o custo geral, além de oferecer mais confiança no desempenho do cabo.

Resumo das vantagens em relação ao cabo U/UTP de fita de folha descontínua

- Melhor proteção contra interferência eletromagnética
- Mais fácil de fabricar e normalmente a mais baixo custo
- Desempenho mais fiável

CABO BLINDADO CAT. 6A

O cabo blindado Cat. 6A foi concebido especificamente para reduzir a diafonia externa e a interferência de outras fontes externas de ruído. Normalmente, um revestimento/trança de isolamento e um fio de drenagem condutor em cabos blindados atuam juntos para evitar que o ruído externo se acople nos pares trançados. Por sua vez, também ajudam a evitar que qualquer ruído elétrico passe para os cabos adjacentes. No entanto, para que a blindagem funcione corretamente e conforme pretendido, tem de haver uma baixa impedância consistente para terra ao longo de toda a extensão da rede. Quaisquer variações de impedância podem causar mudanças na diferença de potencial de tensão em relação à terra, o que pode criar problemas que podem reduzir ou remover a eficácia geral da blindagem.



SECÇÃO TRANSVERSAL DO CABO BLINDADO

Para funcionar como pretendido, é necessário utilizar cabos blindados, conectores e cabos de ligação num canal totalmente blindado. Os fios de drenagem adicionais têm de ser terminados corretamente e manter a continuidade de ponta a ponta com a terra. Se não estiver devidamente ligado à terra, o cabo pode tornar-se num condutor de correntes de alto nível sob condições de falha, criando um risco potencial para equipamentos ativos e/ou pessoas que interagem com o sistema de cablagem estruturado. Os sistemas blindados só funcionam de forma eficaz quando instalados corretamente e não são submetidos a alterações físicas ou manuseamento posterior. Se não for instalado com a devida atenção à ligação à terra adequada, o sistema blindado pode encontrar problemas com compensações de tensão de ligação à terra e circuitos de terra introduzidos durante a instalação ou após alterações posteriores na rede. Em resumo, os cabos blindados requerem cuidados, tempo e atenção extra durante e após a instalação e não podem ser utilizados num canal U/UTP não ligado à terra.

Vantagens - Cabo SST em relação ao cabo blindado

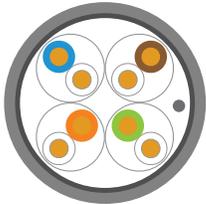
O SST da Leviton é instalado da mesma forma do que qualquer cabo U/UTP tradicional e é utilizado em conjunto com conectores não blindados. Não existem malhas, fitas de alumínio ou fios de drenagem dentro do cabo SST e portanto, nenhuma fita de terminação ou fios de drenagem nos conectores, o que pode tornar-se demorado e dispendioso durante a instalação. O cabo SST também é mais leve e mais flexível do que as construções blindadas S/FTP e F/FTP.

Resumo das vantagens em relação ao cabo blindado

- Instalação mais fácil e rápida
- Terminação mais fácil e rápida
- Manutenção mais fácil da rede
- Custo mais baixo
- Flexibilidade de cabo melhorada quando comparada com construções blindadas S/FTP e F/FTP
- Peso reduzido em comparação com construções blindadas S/FTP e F/FTP
- Sem problemas de blindagem associados relacionados com compensações ou circuitos de terra

COMPARAÇÃO DE CONSTRUÇÃO DE CABO CAT. 6A

Os engenheiros da Leviton realizaram testes abrangentes para ver como cada uma das construções de cabo Cat. 6A se classificaria uma contra a outra numa seleção de critérios típicos na escolha de um cabo. A Tabela 3 abaixo mostra os resultados dessa comparação, com os números mais baixos tendo o melhor desempenho. O SST, com a sua construção de revestimento de isolamento contínuo, tem uma clara vantagem sobre as outras construções.

CLASSIFICAÇÕES DE CONSTRUÇÃO DE CABOS				
Principais critérios para a seleção de cabos	SST com revestimento de isolamento EMI contínuo	U/UTP tradicional	U/UTP de fita de folha descontínua	Blindado
Secção transversal				
Supressão de AXT	2	4	2	1
Desempenho de agrupamento de PoE	2	4	2	1
Peso	1	4	1	3
Flexibilidade	1	4	1	3
Facilidade de instalação	1	3	1	4
Tempos de terminação	1	3	1	4
Custo de fabrico	1	2	3	4
Total	9	24	11	20

Classificação: 1 = melhor, 4 = pior

Tabela 3

O USO DE REVESTIMENTO DE ISOLAMENTO NUMA CONSTRUÇÃO DE CABO U/UTP PODE LEVAR A PROBLEMAS DE DESEMPENHO DEVIDO A ACOPLAMENTO EMI OU EFEITOS DE ANTENA?

Os testes de laboratório mostram que fontes externas de ruído têm impacto reduzido em cabos com revestimentos de isolamento em comparação com produtos sem revestimentos de isolamento. Os resultados medidos confirmam a expectativa de que os materiais concebidos para atuar como uma barreira adicionam proteção.

Pela teoria e análise elétrica, sabemos que quaisquer sinais externos não têm um caminho simples para que essa interferência se propague aos pares de cobre transmissores. É mais provável que a interferência eletromagnética (EMI) reflita ou se acople entre o revestimento de isolamento e o ambiente envolvente do que chegue ao revestimento. Para qualquer sinal externo que chegue ao revestimento, o revestimento de isolamento evita a interação direta entre os sinais externos e os pares de cobre.

Outro fator que às vezes é discutido em relação ao desempenho dos canais de cablagem estruturada é o efeito de antena. Em teoria, o elemento metálico dentro de um revestimento de isolamento poderia atuar como antena para sinais indesejados e poderia acoplar sinais num sistema ou refleti-los num padrão em redor do revestimento. No entanto, para que tal aconteça, o elemento metálico tem de ter o comprimento e alinhamento precisos de forma a interagir com o sinal indesejado dessa maneira, pelo que a probabilidade de ocorrência é baixa. Além disso, a análise mostrou que o ruído acoplado a um revestimento de isolamento no cabo SST da Leviton encontra-se na faixa de 100 a 1000 vezes menor em magnitude do que o ruído acoplado a um par trançado Num cabo U/UTP sem um revestimento de isolamento no mesmo ambiente. Isto deve-se à impedância de modo comum bem definida e controlada dos pares internos para o plano de terra fornecido pelo revestimento de isolamento.

Existem dois tipos de modificadores de sinal que podem afetar o desempenho de imunidade ao ruído da cablagem de par trançado equilibrado: os abaixo de 30 MHz e os acima de 30 MHz. Em frequências abaixo de 30 MHz, as correntes de ruído do ambiente podem penetrar na blindagem fornecida pelo revestimento de isolamento e afetar os pares trançados. No entanto, o modelo simplificado de antena de anel mostra que a magnitude destes sinais é substancialmente menor (e principalmente atenuada devido à perda de absorção da folha de alumínio), significando que os pares trançados num cabo U/UTP tradicional sem revestimento de isolamento, no mesmo ambiente, estão efetivamente sujeitos a uma força de campo elétrico muito maior. Por norma, o desempenho de equilíbrio dos cabos Cat. 6A U/UTP é suficiente até 30 MHz para garantir a mínima suscetibilidade a perturbações dessas fontes de ruído, independentemente da presença de um revestimento de isolamento. Em frequências acima de 30 MHz, as correntes de ruído do ambiente não podem penetrar no revestimento de isolamento devido aos efeitos da pele e portanto, os pares trançados internos são totalmente imunes a interferências. Em resumo, o efeito de antena não afeta o desempenho do cabo SST da Leviton.

A interferência em qualquer canal de cablagem estruturado é mais forte nos pontos de ligação. As mudanças de impedância e irregularidades na linha de transmissão nesses locais oferecem o potencial para que ocorra um acoplamento modal e que sinais externos entrem no modo de transmissão dos pares. O desenho do conector e do cabo pode melhorar o equilíbrio dos componentes individuais e do canal. Um canal bem equilibrado rejeitará o acoplamento de ruído e garantirá o desempenho. Este equilíbrio é obtido através de uma combinação de cabo, conectores e cabos de ligação de elevado desempenho e é quantificado pelas métricas TCL (perda de conversão transversal) e ELTCTL (perda de transferência de conversão transversal de nível igual). Estas importantes métricas são especificadas nas normas e devem ser revistas ao avaliar o desempenho de um canal U/UTP na presença de interferências. O Leviton SST, quando utilizado em conjunto com a conectividade Leviton ATLAS™ ou EXTREME™, oferece uma margem significativa acima das normas Cat. 6A para TCL e ELTCTL, garantindo ainda mais a sua excelente imunidade a interferências nos canais U/UTP.

DIAFONIA EXTERNA (AXT) – COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO DE CONSTRUÇÕES

A AXT é amplamente considerado como o fator limitante nas velocidades gerais de transmissão de sinal dos sistemas não blindados tradicionais 10GBASE-T. A tecnologia melhorada de cancelamento de ruído ativo dos componentes nos transceivers pode eliminar muita da previsível diafonia externa do sistema. No entanto, os mesmos transceivers nem sempre são capazes de cancelar a natureza imprevisível da AXT criada quando os cabos são agrupados ou possuem uma EMI indesejada adicional de outras fontes.

Para avaliar a eficácia da redução da AXT em diferentes construções de cabos numa configuração agrupada de 6 em torno de 1, foram realizados testes de laboratório utilizando três construções de cabos diferentes com unidades de teste Fluke DSX-5000. As Figuras 2 e 3 abaixo demonstram a melhoria no desempenho do AXT nas extremidades próxima e remota quando um cabo U/UTP tradicional é substituído por um cabo U/UTP SST com revestimento de isolamento contínuo. Ambas as configurações partilharam os mesmos componentes não blindados no canal, com apenas o cabo de base horizontal trocado. É possível ver onde o U/UTP tradicional começa a atingir os limites ISO 11801 Classe E_A para AXT, o SST melhora as margens em aproximadamente 20 dB em PS ANEXT e PS AACR-F em toda a gama de frequência até 500 MHz. Isto permite níveis de confiança muito mais elevados numa transmissão e receção bem-sucedidas de dados fiáveis através do sistema SST U/UTP.

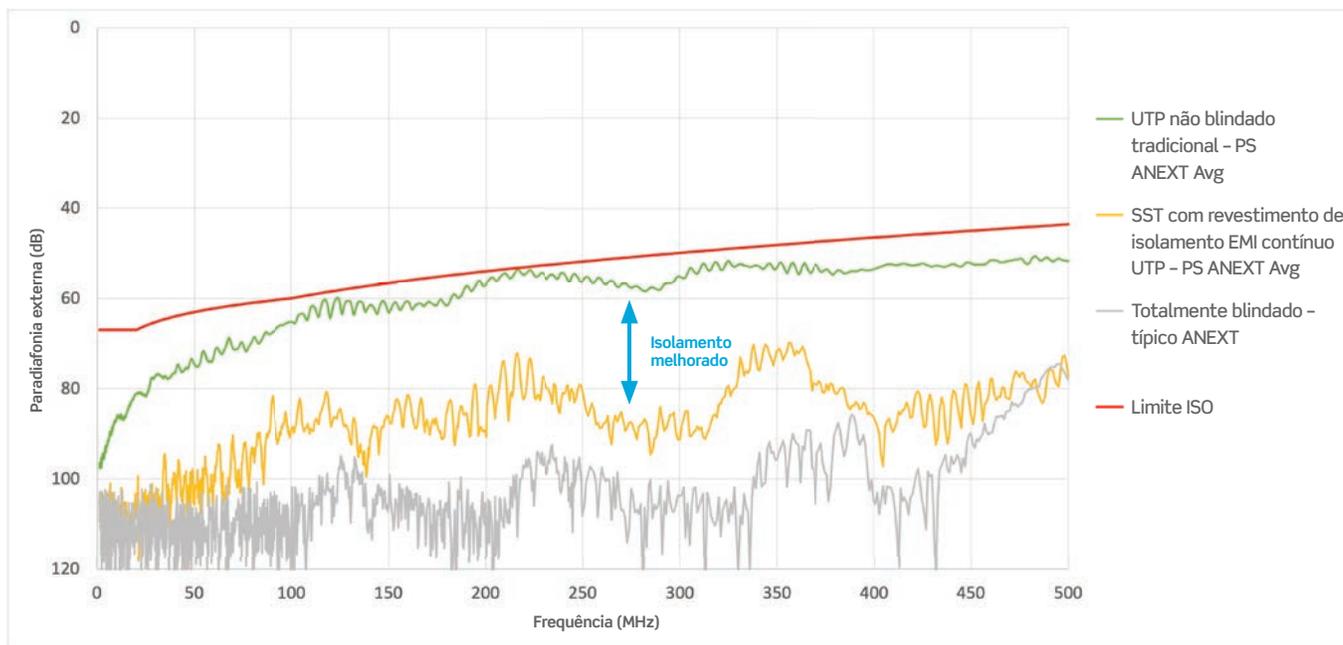


Figura 2

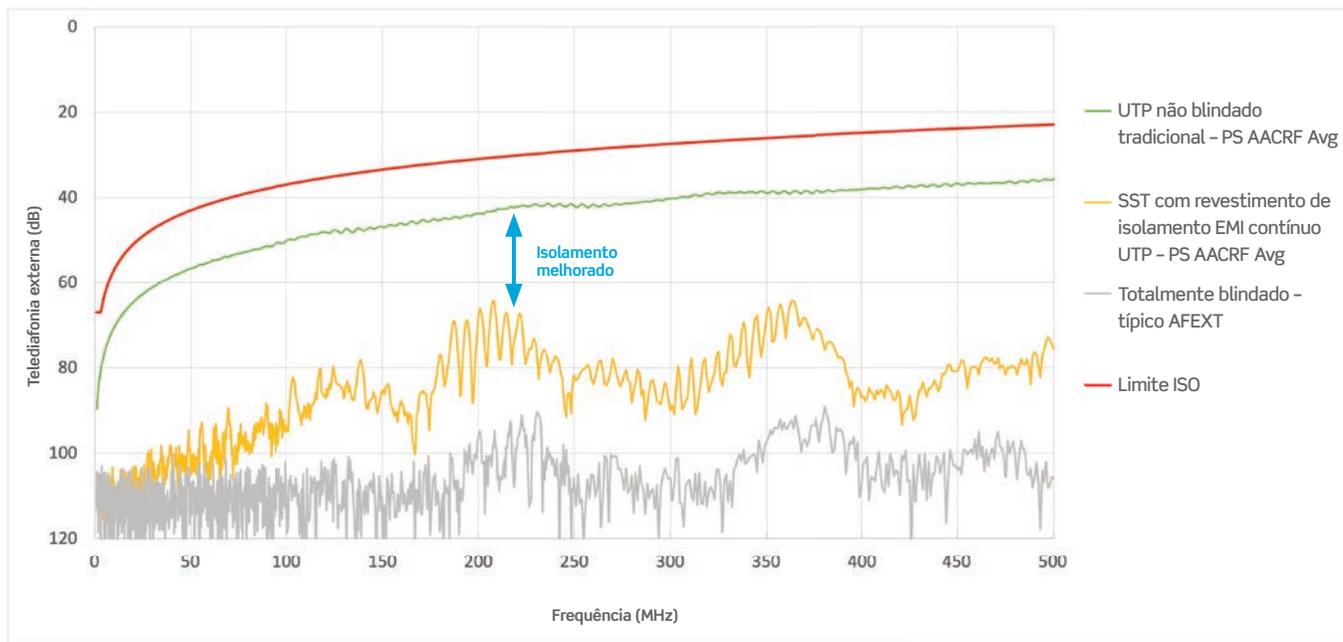


Figura 3

CONCLUSÃO

Este artigo destaca os benefícios de usar o design de cabo Leviton SST com um revestimento de isolamento contínuo em relação aos atuais projetos Cat. 6A típicos de U/UTP tradicionais, blindados e descontínuos cabos de fita de folha. O cabo Leviton SST com Supreme Speed Technology (tecnologia de velocidade suprema) oferece uma camada de proteção extra para melhorar o desempenho geral do cabo, negando a necessidade de terminar malhas ou ligar os cabos à terra.

As redes de hoje têm de ser rápidas e fiáveis, com a flexibilidade necessária para lidar com as crescentes exigências de dados. A Leviton pode ajudar a expandir as suas possibilidades de rede e a prepará-lo para o futuro. Os nossos sistemas de cablagem ponta a ponta apresentam uma construção robusta que reduz o tempo de inatividade e um desempenho que excede os padrões. Oferecemos soluções personalizadas com envio rápido das nossas fábricas nos EUA e no Reino Unido. Até inventamos novos produtos para clientes quando o produto de que precisam não está disponível. Tudo isto leva ao **maior retorno em investimento em infraestruturas**.

USA — NETWORK SOLUTIONS HEADQUARTERS

2222 - 222nd Street S.E., Bothell, WA, 98021, USA
+1 (800) 722 2082 | infousa@leviton.com | leviton.com/ns

Serviço de apoio ao cliente
+1 (800) 722 2082
insidesales@leviton.com

Serviço de apoio ao cliente (internacional)
+1 (425) 486 2222
intl@leviton.com

Leviton Berk-Tek Cable
Serviço de apoio ao cliente
+1 (800) 237 5835
berktek.info@leviton.com

Apoio técnico
+1 (800) 722 2082
+1 (425) 486 2222
appeng@leviton.com

ÁSIA E PACÍFICO

+85 (2) 3620 2602 | infoapac@leviton.com | leviton.com/ns

Serviço de apoio ao cliente
+1 (631) 812 6228
infoasean@leviton.com

China
+85 (2) 2774 9876
infochina@leviton.com

Coreia do Sul
+82 (2) 3273 9963
infokorea@leviton.com

CANADÁ

+1 (800) 461 2002 | infocanada@leviton.com | leviton.com/ns

Serviço de apoio ao cliente
+1 (514) 954 1840
pccservice@leviton.com

Os produtos da Network Solutions encontram-se disponíveis **mundialmente em mais de 100 países**. Visite-nos online em leviton.com/ns para saber mais.



EUROPA

Viewfield Industrial Estate, Glenrothes, KY6 2RS, UK
+44 (0) 1592 772124 | infoeurope@leviton.com | leviton.com/ns/emea

Serviço de apoio ao cliente
+44 (0) 1592 772124
customerserviceeu@leviton.com

Apoio técnico
+44 (0) 1592 778494
appeng.eu@leviton.com

Benelux
+44 (0) 1592 772124
infobenelux@leviton.com

Países Nórdicos
+46 (70) 9675033
infonordics@leviton.com

Europa Central e Oriental (ECO)
+44 (0) 1592 772124
infocee@leviton.com

Portugal
+351 (21) 421 4133
infoportugal@leviton.com

DACH
+49 (0) 173 272 0128
infodach@leviton.com

Espanha
+34 (91) 490 59 19
infospain@leviton.com

França
+33 (0) 1709 87826
infofrance@leviton.com

RU & Irlanda
+44 (0) 1592 772124
infouk@leviton.com

Itália
+39 (02) 3534896 (Milan)
+39 (06) 68584613 (Rome)
infoitaly@leviton.com

AMÉRICA LATINA

infoLATAM@leviton.com | leviton.com/ns

Serviço de apoio ao cliente
+52 (55) 2333 5963
infoLATAM@leviton.com

Caraibas
+1 (954) 593 1896
infoCARIBBEAN@leviton.com

México
+52 (55) 2128 6286
lsamarketing@leviton.com

Colômbia
+57 (1) 743 6045
infoCOLOMBIA@leviton.com

MÉDIO ORIENTE & ÁFRICA

Bay Square, Building 3, Office 205, Business Bay, Dubai, UAE
+971 (4) 247 9800 | infoMEA@leviton.com | leviton.com/ns

Serviço de apoio ao cliente
+971 (4) 247 9800
lmeinfo@leviton.com