



Manual de Resolução de Falhas em Cabeamentos de Cobre

Conteúdo

Introdução	2
Básico de Resolução de Falhas	3
Modelos de Enlace	4
Os diagnósticos automáticos da Série DTX	5
Causas de Falhas nos Cabos	8
Diagnóstico Avançado de Falhas	10
Conclusão	16

Introdução

“Certificação” é o processo de comparação do desempenho de transmissão de um sistema de cabeamento instalado com uma norma utilizando um método padrão de medição de desempenho. A certificação do sistema de cabeamento demonstra a qualidade dos componentes e do trabalho de instalação. É tipicamente um requisito para se obter a garantia do fabricante do cabeamento. A certificação exige que os enlaces de cabeamento mostrem um resultado “Passa”. Os técnicos devem diagnosticar os enlaces com falha e, após a tomada de ações corretivas, eles devem testá-los novamente para assegurar que o enlace atenda ao desempenho requerido de transmissão. O tempo total para certificar uma instalação não inclui apenas as medições feitas para certificação, mas também a documentação e a resolução das falhas.

Por que a necessidade por diagnósticos avançados?

Os profissionais atuais de instalação de cabeamento devem saber como diagnosticar e corrigir falhas em sistemas de cabeamento de alto desempenho.

Como sistemas mais recentes de cabeamento de alto desempenho foram desenvolvidos e instalados, cada aspecto da instalação passa a demandar um maior nível de habilidades e mais atenção aos detalhes. Novos parâmetros de teste foram acrescentados. Os enlaces devem ser testados com o uso de um dentre dois modelos – Enlace Permanente ou Canal – e os enlaces são testados e avaliados por uma maior faixa de frequência e com mais dados. Os componentes com os quais esses enlaces são construídos precisam apresentar melhor desempenho, e a qualidade de manuseio durante a instalação deve melhorar correspondentemente.

Devido à crescente complexidade desses sistemas de cabeamento, determinar a causa de falhas e rapidamente restaurar um desempenho adequado se tornou uma tarefa desafiadora. Este manual o guia através do diagnóstico de falhas de avançados sistemas de cabeamento estruturado com o uso do Fluke Networks DTX Series CableAnalyzer™, de forma que você possa aumentar sua produtividade e entregar um maior valor para sua organização.



Básico de Resolução de Falhas

Causas mais comuns de falhas em cabeamento de par trançado:

1. Erros de instalação – Conexões inapropriadas que não mantêm os pares de fios e o trançamento em cada par; sempre mantenha o “trançamento original” em cada par de fios, conforme o possível.
2. Conectores que não atendem a qualidade de transmissão requerida.
3. Configuração incorreta do certificador.
4. Defeitos ou danos no cabo instalado.
5. Patch cords ruins*

Patch cords estão no topo da lista quando estamos discutindo redes em operação. A certificação é frequentemente executada usando o Modelo de Enlace Permanente, uma vez que os patch cords finais, usados pela rede em operação, não estão ainda instalados ou disponíveis.

Antes de começar a testar, você deveria verificar o básico:

- A norma correta de teste foi selecionada? – O teste de certificação é executado como um teste automático, ou um “autoteste”. A norma de teste que você seleciona para um autoteste determina o modelo de enlace (Enlace Permanente ou Canal), os parâmetros de teste a serem medidos, a faixa de frequência sobre a qual os testes serão executados e o critério Passa/Falha para cada teste.
- O modelo de enlace correto foi selecionado?
- Você está usando o adaptador de teste apropriado, com um plugue que corresponda ao jack na tomada de telecomunicações (TO) ou no patch panel?
- A referência foi estabelecida nos últimos 30 dias? – É recomendado estabelecer a referência regularmente e em uma época fácil de lembrar (como a cada segunda-feira de manhã).
- Você está usando a versão mais atual do software (firmware) do certificador?
- O NVP está configurado corretamente para o cabo sob teste? – O NVP é usado quando o certificador reporta comprimento ou distância até uma falha.
- O certificador está dentro de sua faixa de temperatura operacional e calibrado?
 - Lembre-se de que seu certificador Fluke Networks é um instrumento muito preciso que mede pequenos distúrbios de ruídos em cabos. Esses instrumentos são calibrados em fábrica antes da entrega e essa calibração deve ser verificada a cada 12 meses em um Centro de Serviços autorizado. Se o certificador foi mantido em um local mais frio ou mais quente do que aquele onde você está trabalhando (passar a noite em um veículo), permita à unidade esquentar até sua temperatura de operação antes de fazer a referência ou executar quaisquer medições. Isso pode levar entre 10 e 15 minutos ou mais, dependendo da diferença de temperatura.

Modelos de Enlace

Para obter resultados úteis, é essencial selecionar o autoteste e o modelo de enlace apropriados. O desempenho do enlace permanente é definido de tal forma que, após a adição de bons patch cords a um enlace que tenha passado no teste, o desempenho de canal é automaticamente atingido. “Bons patch cords” significam patch cords que passem pela mesma avaliação de classe ou categoria que o enlace ou um nível mais alto de desempenho.

Por esse motivo, é recomendado que uma nova instalação de cabeamento seja certificada usando o modelo e norma de teste de enlace permanente. Patch cords e cabos de equipamentos podem ser mudados muitas vezes durante a vida útil do enlace permanente.

O modelo de teste de enlace permanente requer que os cabos da interface de teste que conectam a ferramenta de testes ao enlace-sob-teste sejam totalmente transparentes às medições. De uma maneira prática, isso significa que ferramentas de teste de certificação em campo devem ser muito mais sofisticadas, pois elas devem subtrair os efeitos/contribuições do cabo de teste para cada medição de parâmetro de teste.

Contudo, o modelo de enlace permanente inclui o desempenho das conexões das extremidades – a conexão acoplada de plugues modulares de 8 pinos (RJ45) ao final dos adaptadores de teste com os jacks do enlace. Combinações plugue-jack podem exibir resultados de testes altamente variáveis para parâmetros críticos, como NEXT e Perda de Retorno. Para se avaliar apropriadamente o desempenho dos jacks finais do enlace (na TO e no patch panel) e as terminações dos pares de fios nesses jacks, o plugue ao final do adaptador de teste de enlace permanente deve ser um plugue de referência de teste. Um plugue de referência de teste exibe, para todos os parâmetros de teste sensíveis à frequência, desempenho no centro das especificações do componente, dentro de uma faixa bastante estreita de tolerância. Esses plugues, portanto, não variam muito uns dos outros e exibem resultados de teste ótimos e reproduzíveis.

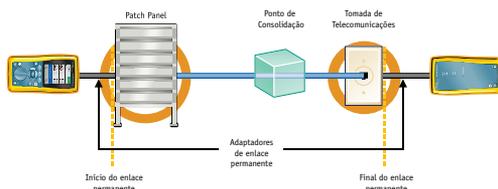


Figura 1

Medições de canal são tipicamente realizadas na restauração de serviços, ou para verificar cabeamento para suporte a aplicações. É incomum executar testes de canal na conclusão de uma nova instalação, uma vez que os patch cords que pertencem a cada enlace raramente estarão disponíveis nesse momento. Medições corretas de canal devem cancelar os efeitos da conexão acoplada nos adaptadores de canal do certificador.

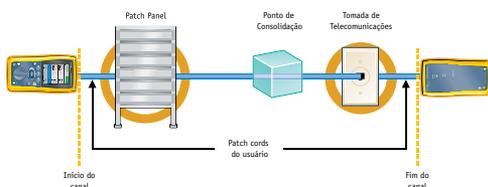


Figura 2

Os diagnósticos automáticos da Série DTX

Quando um Autoteste falha ou exibe um resultado de passa “marginal”, a Série DTX de certificadores automaticamente processa os dados para produzir informações de diagnóstico para o enlace de cabeamento. Após a finalização do processo de diagnóstico, o usuário pode pressionar a tecla “DADOS DA FALHA” (tecla F1) para ver os resultados do processamento de dados de diagnóstico dos resultados do teste.

Primeiramente, vamos revisar o que é um teste marginal. A margem de um teste é a diferença entre o valor medido e o valor limite Passa/Falha aplicável. A margem é positiva quando o teste passa, negativo quando a medição falha e zero quando o valor medido é igual ao valor limite. Uma margem maior indica que o resultado é mais distante do limite. Uma margem positiva maior, portanto, indica um resultado muito bom de teste. Uma margem muito pequena significa que o resultado do teste é próximo ao valor limite. Um resultado de teste é chamado de marginal quando sua margem é menor do que a especificação de precisão para o parâmetro do teste. Por exemplo, a precisão das medições de NEXT é de 1 dB a 250 MHz e a pior margem de um enlace a 250 MHz é de 0,4 dB. Esse resultado de teste de NEXT é considerado muito próximo ao limite e é chamado de resultado marginal de teste. Nesse caso, o certificador automaticamente gera informações de diagnóstico para apontar o que pode ter causado esse resultado marginal. Essa informação provê a oportunidade de se localizar o problema, corrigi-lo e entregar um enlace com um bom desempenho.

Se o enlace de cabeamento falha no teste de malha elétrica – o teste que verifica se todos os 8 fios se conectam aos pinos corretos em ambas as extremidades do cabo – o certificador suspende o teste e mostra os resultados. A figura 3 mostra um caso de falha na malha elétrica. O fio no par, que conecta o pino 4, está aberto a 48 m da unidade Principal e a 17 m da unidade Remota Inteligente. A unidade Principal do DTX está sempre no lado esquerdo dessas telas. O software para a pergunta ao operador se deve ou não continuar o teste. Geralmente faz mais sentido resolver o erro de malha elétrica antes de continuar o teste. O fio aberto faz com que os resultados para alguns parâmetros de teste sejam indefinidos. Por exemplo, a perda de inserção do fio que está aberto é infinita. Qualquer parâmetro baseado em um cálculo com o valor de perda de inserção é, portanto, inválido ou indefinido.

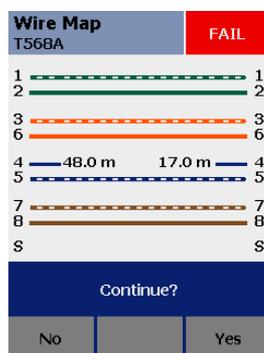


Figura 3: O fio conectando o pino 4 está aberto a 48 m da unidade principal e a 17 m da unidade remota inteligente.



Figura 4: Ao completar um Autoteste, a tela do certificador mostra a lista de parâmetros de teste executados para a norma de teste selecionada. Os parâmetros de teste marcados com um X vermelho falharam. O certificador também mostra a margem de pior caso para cada parâmetro entre parênteses no extremo direito da tela.

O exclusivo valor dos diagnósticos da Série DTX se torna evidente com a habilidade do certificador localizar problemas de desempenho, como perda de retorno ou NEXT.

A figura 4 mostra a tela de resultado de um enlace Classe E com falha. A Perda de Retorno mostra uma falha marginal, enquanto NEXT, PSNEXT, ACR e PSACR mostram falhas completas. Os números entre parênteses do lado direito da tela mostram a margem de pior caso para os parâmetros de teste correspondentes.

Ao se pressionar a tecla DADOS DA FALHA, o certificador oferece quatro possibilidades de diagnóstico. As figuras 5a a 5d mostram esses diferentes cenários possíveis para a falha. O usuário deveria avaliar todas essas possibilidades, inspecionar o cabo pelo que está escrito e, quando um problema for confirmado, executar a ação corretiva.

Na figura 5a, o certificador sugere que o enlace pode ter mais do que quatro conexões, uma primeira possibilidade para as falhas após a análise dos dados de resultado do teste. O enlace em questão contém quatro conectores, como a tela do certificador mostra. Então esse diagnóstico não se aplica.

Na figura 5b, o diagnóstico mostra que um segmento de cabo mais curto, a 18 m da unidade remota, contém um defeito de Perda de Retorno que causa o resultado marginal para o par 4,5. O certificador mostra a inspeção recomendada: “Certifique-se de que o trançamento seja mantido no jack e que ele seja da categoria correta”. Em outras palavras, ou a terminação de fios no jack, ou o jack em si, é a fonte do resultado marginal do teste de RL no par 4,5.

A figura 5c mostra a próxima localização possível da falha identificada pelos diagnósticos do certificador. A aproximadamente 17 m da unidade remota de teste, um crosstalk excessivo acontece entre dois pares de fios.

Uma última possibilidade é mostrada na tela da figura 5d. O certificador localiza um conector a 9 m da unidade remota e um cordão de 8 m até o próximo conector no enlace e suspeita do cabo no segmento entre esses conectores. A mensagem “Verifique se o cabo é do tipo correto. O cabo parece ser de categoria 5.” avisa que a fonte do problema poderia ser que o cordão de 8 m fosse de cabo Cat.5 em um enlace onde todos os componentes deveriam ser Cat.6 de forma a obter um desempenho de Classe E. Note que essa tela nos diz que o segundo conector ao final do patch cord está a 17 m da unidade remota de teste. Então qual desses diagnósticos automáticos é o correto?

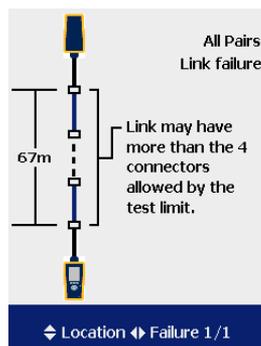


Figura 5a: Todos os diagnósticos automaticamente gerados mostram graficamente o enlace com a unidade principal e o Remoto Inteligente no topo. O diagnóstico mostra um enlace de 67 m com quatro conexões e algumas incertezas no centro (linha pontilhada). O diagnóstico suspeita que o enlace permanente pode possuir muitas conexões.

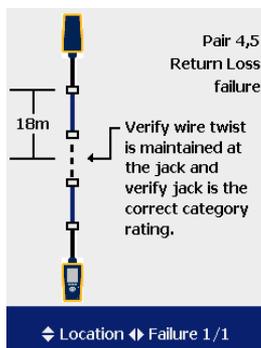


Figura 5b: Pressione as setas para cima e para baixo para mover de um local suspeito do enlace para outro. Use as setas para direita/esquerda para ler múltiplos diagnósticos em um local. Este local a 18 m do Remoto Inteligente mostra apenas um defeito esperado para ser a causa dos resultados marginais de perda de retorno para o par 4,5. O certificador também exibe as inspeções e correções recomendadas.

A figura 6 mostra a configuração do enlace que construímos para este teste.

A figura 7 mostra uma foto do defeito real. Os pares de fios, ao final do patch cord de 2 m, estão destrançados de maneira excessiva e causam falhas de NEXT nessa conexão, assim como um problema de perda de retorno marginal para o par 4,5 no mesmo local. Os diagnósticos descritos acima localizam o defeito a 18 m da unidade remota inteligente para perda de retorno e a 17 m para NEXT. Isso é, na verdade, um diagnóstico preciso. Quando o técnico do teste localiza esse ponto ao longo do enlace físico, o defeito, de fato, aparece. O melhor remédio, e o mais usado, para um patch cord defeituoso, é obter e instalar um bom cordão Cat.6 em seu lugar. Nesse momento, você deveria testar novamente o enlace para assegurar que todos os defeitos foram corrigidos e que o enlace passa. O tempo total para executar esse reparo não deveria exceder uns poucos minutos.

Note que a configuração desse enlace de teste não é usual. A configuração recomendada de enlace permanente termina em uma patch panel, em uma extremidade, e na TO na outra extremidade, com um ponto de consolidação (CP) opcional (conexão) a não menos de 15 m de qualquer extremidade (e usualmente mais próximo da TO), conforme mostrado na figura 1. Assim, o diagnóstico mostrado na figura 5a também está correto. Esse enlace permanente contém uma conexão a mais do que o usual ou recomendado. Nós sabemos, contudo, que, após trocar o patch cord defeituoso por um bom, esse enlace, incluindo a anomalia do conector, atende ao teste de enlace permanente de Classe E.

Se o defeito nesse enlace tivesse sido no ponto de consolidação, o técnico teria que reterminar essa conexão após verificar que os próprios conectores foram especificados como componentes compatíveis com a Cat.6.

Os diagnósticos automáticos de enlace economizam tempo e custos em relação às técnicas de tentativa e erro que usualmente incluem a reterminação de fios e/ou a troca de hardware de conexão em diversos locais de forma a fazer um enlace defeituoso passar no teste. A seção sobre técnicas avançadas de resolução de problemas mostrará como você pode obter e interpretar as informações de diagnóstico subjacentes geradas pelos algoritmos de análise do certificador.

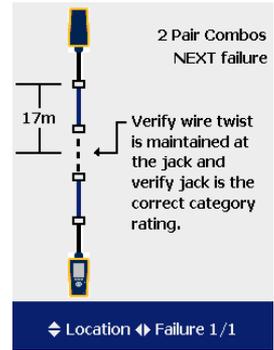


Figura 5c: Esta tela coloca a fonte das falhas de NEXT em duas das combinações de pares a 17 m da unidade Remota Inteligente. O texto na tela prevê as inspeções e ações corretivas sugeridas.

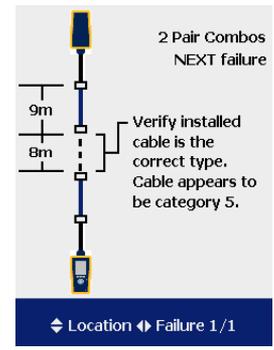


Figura 5d: O último diagnóstico suspeito do cabo entre as duas conexões do meio. Você aprende neste texto que a causa real das falhas no link é o destrançamento dos fios na extremidade do patch cord.

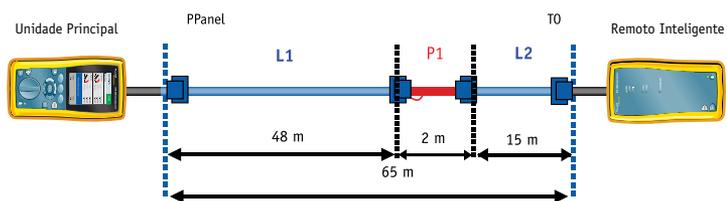


Figura 6: Mapa do enlace permanente sob teste. Os pares de fios do patch cord 1 estão destrançados na terminação da esquerda, como indicado no diagrama esquemático.



Figura 7: Esta foto mostra um close da terminação dos pares em uma extremidade do patch cord de 2 metros. Esse é o defeito no enlace testado.

Causas de Falhas nos Cabos

Para cada uma das medições requeridas de cabeamento estruturado da TIA e ISO, você encontrará dicas de resolução de problemas para ajudá-lo a rapidamente encontrar a causa das falhas, quando ocorrerem. Algumas vezes, você encontrará motivos sugeridos pelos quais a medição não falha em casos que você esperaria ver uma falha.

Malha Elétrica

Resultado do Teste	Possível Causa do Resultado
Aberto	<ul style="list-style-type: none"> Fios quebrados por estresse nas conexões Cabos levados para conexões erradas O fio não está inserido corretamente e não faz contato com o IDC Conector danificado Cortes ou quebras no cabo Fios conectados a pinos errados no conector ou no bloco de conexão Cabo de aplicação específica (p.ex., Ethernet usando apenas 12/36)
Curto	<ul style="list-style-type: none"> Terminação imprópria do conector Conector danificado Material condutivo preso entre pinos na conexão Dano ao cabo Cabo de aplicação específica (p.ex., automação fabril)
Par reverso alinhado	<ul style="list-style-type: none"> Fios conectados a pinos errados no conector ou no bloco de conexão
Par cruzado	<ul style="list-style-type: none"> Fios conectados a pinos errados no conector ou no bloco de conexão Mistura de padrões de pinagem 568A e 568B (12 e 36 cruzados) Cabos crossover utilizados (12 e 36 cruzados)
Par dividido (split pair)	<ul style="list-style-type: none"> Fios conectados a pinos errados no conector ou no bloco de conexão

Comprimento

Resultado do Teste	Possível Causa do Resultado
Comprimento excede o limite	<ul style="list-style-type: none"> Cabo muito longo – verifique sobras enroladas e as remova, nesse caso O NVP foi ajustado incorretamente
O comprimento relatado é menor que o comprimento conhecido	<ul style="list-style-type: none"> Quebra intermediária no cabo
Um ou mais pares significativamente menores	<ul style="list-style-type: none"> Dano ao cabo Conexão ruim

Nota: Práticas normativas demandam que o comprimento do cabeamento seja definido pelo comprimento do par mais curto. O NVP varia a cada par, o que significa que cada par poderia ser reportado com um diferente comprimento. Essas duas condições podem resultar em um cabo com três ou quatro pares acima do limite de comprimento, ainda assim o resultado do enlace seria Passa (p.ex. um canal com 101, 99, 103 e 102 metros para os quatro pares). Um Passa, nesse caso, é a interpretação correta.

Retardo/Desvio

Resultado do Teste	Possível Causa do Resultado
Excede o limite	<ul style="list-style-type: none"> • Cabo muito longo – Retardo de propagação • O cabo usa diferentes materiais de isolamento em diferentes pares – <i>Desvio do retardo</i>

Perda de Inserção (Atenuação)

Resultado do Teste	Possível Causa do Resultado
Excede o limite	<ul style="list-style-type: none"> • Comprimento excessivo • Patch cords de baixa qualidade ou falta de trançamento • Conexões de alta impedância – Use técnicas no domínio do tempo para resolução da falha • Categoria imprópria de cabo – p.ex. Cat.3 em uma aplicação Cat.5e • Autoteste incorreto selecionado para o cabeamento sob teste

NEXT e PSNEXT

Resultado do Teste	Possível Causa do Resultado
Falha, *falha ou *passa	<ul style="list-style-type: none"> • Mau trançamento em pontos de conexão • Plugue e jack mal encaixados (aplicações Cat.6/Classe E) • Adaptador de enlace incorreto (adaptador Cat.5 para enlances Cat.6) • Patch cords de baixa qualidade • Conectores ruins • Cabo ruim • Pares divididos • Uso impróprio de acopladores • Compressão excessiva causada por abraçadeiras plásticas • Fonte de ruído excessivo adjacente à medição
Passa inesperado	<ul style="list-style-type: none"> • Nós e dobras nem sempre causam falhas de NEXT, especialmente em cabos bons e distantes das extremidades do enlace • Autoteste incorreto selecionado (p.ex. enlace “ruim” Cat.6 testado com limites de Cat.5) • “Falha” em baixa frequência no gráfico de NEXT, mas passa no geral. Ao usar as normas ISO/IEC, a chamada “regra dos 4 dB” diz que todos os resultados de NEXT medidos com perda de inserção inferior a 4 dB não podem falhar

Perda de Retorno

Resultado do Teste	Possível Causa do Resultado
Falha, *falha ou *passa	<ul style="list-style-type: none"> • Impedância do patch cord diferente de 100 ohms • Manuseio impróprio do patch cord causa mudanças na impedância • Práticas de instalação (destrançamentos ou dobras do cabo – os trançamentos originais deveriam ser mantidos o quanto possível para cada par de fios) • Quantidade excessiva de cabo amontoado na caixa da Tomada de Telecomunicações • Conector ruim • Impedância do cabo não uniforme • Cabo não possui 100 ohms • Diferença de impedância na junção entre patch cord e cabo horizontal • Plugue e jack mau encaixados • Uso de cabo de 120 ohms • Sobras enroladas na sala de telecomunicações • Autoteste impróprio selecionado • Adaptador de enlace defeituoso
Passa inesperado	<ul style="list-style-type: none"> • Nós e dobras nem sempre causam falhas de perda de retorno, especialmente em cabos bons e distantes das extremidades do enlace • Autoteste incorreto selecionado (mais fácil passar nos limites de RL) • “Falha” em baixa frequência no gráfico de RL, mas passa no geral, devido à “regra dos 3 dB”, onde todos os resultados de RL medidos com perda de inserção inferior a 3 dB não podem falhar

ACR-F e PS ACR-F (nomes antigos: ELFEXT e PSELFEXT)

Resultado do Teste	Possível Causa do Resultado
Falha, *falha ou *passa	<ul style="list-style-type: none"> • Regra geral: resolva problemas de NEXT antes. Isso normalmente corrige quaisquer problemas de ACR-F (ELFEXT) • Sobras enroladas com muitas voltas estreitas

Resistência

Resultado do Teste	Possível Causa do Resultado
Falha, *falha ou *passa	<ul style="list-style-type: none"> • Comprimento excessivo do cabo • Conexão ruim devido a contatos oxidados • Conexão ruim devido a condutores mal encaixados • Cabo com fios mais finos • Tipo incorreto de patch cord

Diagnóstico avançado de falhas

Os diagnósticos automáticos da Série DTX discutidos acima representam uma destilação de uma análise mais complexa dos dados dos resultados do teste. Nesta seção, discutiremos as informações de diagnóstico mais detalhadas, de nível mais baixo, que os certificadores da Série DTX geram. Esta seção é provida para melhorar o entendimento da análise do diagnóstico de falhas de enlace. Em muitos casos, o diagnóstico automático provê uma clara descrição dos locais dos defeitos de terminações ruins dos cabos. O conhecimento de técnicas avançadas de diagnóstico pode possibilitar a distinção de casos onde o diagnóstico automático é insuficiente.

A base da capacidade do certificador de reportar a distância até um local ao longo do enlace-sob-teste onde um crosstalk ou uma perda de retorno são excessivos, é a conversão dos dados coletados dos resultados do teste, do domínio da frequência para o domínio do tempo. Os certificadores da Série DTX executam essa conversão usando técnicas únicas e patenteadas de processamento digital de sinais (DSP). Os dados no domínio do tempo são então convertidos em um perfil do distúrbio medido ao longo do comprimento do enlace¹.

Os dois parâmetros que fornecem as informações no domínio do tempo são o HDTDX (High Definition Time Domain Crosstalk) e o HDTDR (High Definition Time Domain Reflectometry). Como o nome indica, o parâmetro HDTDX mostra o perfil do crosstalk ocorrendo ao longo do enlace-sob-teste, enquanto o HDTDR mostra as reflexões de sinal ao longo do enlace. Mudanças de impedância causam reflexões de sinal que contribuem para o valor medido de perda de retorno. Se essas reflexões se tornam muito altas e a quantidade total de energia refletida excede a quantidade máxima permitida, o teste de perda de retorno falha.

Investigue o HDTDX

Quando o Autoteste exibe um resultado “Falha” e o diagnóstico no certificador gera os dados no domínio do tempo, as informações detalhadas de diagnóstico são capturadas nos parâmetros de teste HDTDX e HDTDR. O software do certificador analisa as informações no domínio do tempo para gerar os resultados gráficos com recomendações para a ação corretiva, como discutido antes. O usuário pode ver as informações de HDTDR e HDTDX. A figura 8 mostra os dois parâmetros de diagnóstico na tela do certificador. Selecione HDTDX e tecle ENTER para ver a tela mostrada na figura 9.

¹ A conversão de tempo para distância confia no conhecimento da velocidade na qual os sinais elétricos viajam pelo cabeamento de par trançado de cobre. A característica de cabeamento chamada NVP (Velocidade Nominal de Propagação) expressa essa velocidade em referência a uma constante, que é velocidade da luz no vácuo. É desejável que o certificador saiba o valor correto de NVP para cada tipo de cabo. Trabalhar com o valor correto de NVP permite ao certificador relatar a distância até um defeito no cabeamento de maneira mais precisa.

Summary		FAIL
DIAG-003		
ISO11801 PL max Class E		
X	NEXT	(-5.9 dB)
X	PSNEXT	(-4.2 dB)
X	ACR	(-3.5 dB)
X	PSACR	(-1.8 dB)
✓	ELFEXT	(2.3 dB)
✓	PSELFEXT	(4.7 dB)
i	HDTDR Analyzer	
i	HDTDX Analyzer	
Highlight Item, Press ENTER		
Fault Info	Page Up	Page Down

Figura 8: Acesso dados HDTDX e HDTDR selecionando os parâmetros. Eles são mostrados ao final da lista de parâmetros de teste. Eles não são parâmetros de teste definidos pelas normas. O símbolo “i” antes de seus nomes indica “apenas para informação”.

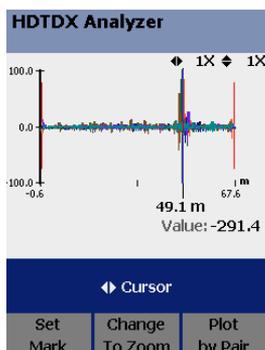


Figura 9: O traço do HDTDX demonstra a quantidade de crosstalk que é gerado a cada local ao longo do enlace. O eixo horizontal é marcado em metros ou pés (não em MHz!). A unidade Principal está sempre localizada à esquerda da tela e as distâncias são medidas a partir da unidade Principal. O pico a 49,1 m da unidade Principal mostra o local com uma quantidade excepcionalmente alta de crosstalk.

Essa figura mostra a magnitude do acoplamento de NEXT ao longo do enlace para todas as seis combinações de pares. Primeiro, note que o eixo horizontal vai de 0,6 m a 67,6 m ou mostra o comprimento do enlace de cabeamento sob teste. O enlace começa a 0 m e vai até 67 m. As extremidades (0,6 m) do traço mostram os adaptadores de enlace permanente, que não pertencem ao enlace permanente testado. Esse é o mesmo enlace que discutimos antes e que é mostrado na figura 6.

As curvas mostram a magnitude do acoplamento de NEXT em cada ponto ao longo do enlace. Quando você inspeciona as curvas da direita para a esquerda, fica imediatamente claro que o acoplamento de NEXT é relativamente baixo até que cheguemos aos 49,1 m. Um enorme pico na curva de NEXT indica que o acoplamento nesse ponto é excessivo e a provável causa da falha no teste de NEXT do enlace. O cursor é automaticamente posicionado nesse pico e o certificador reporta a distância até onde o cursor está localizado. A tela do certificador também mostra a magnitude do acoplamento de NEXT medido no ponto onde o cursor está localizado. O valor é -291,4 e está fora do gráfico, indicando que uma enorme quantidade de crosstalk ocorre nesse local.

Use os “Controles de Zoom” para analisar os detalhes
 O certificador inicialmente mostra o comprimento total do enlace, com a escala vertical mostrando a magnitude da reflexão, de +100,0% a -100,0%. O operador pode ajustar as escalas de ambos os eixos para dar zoom em uma área com problema. Pressione a tecla F2, “Mudar para Zoom”, para controlar essa ferramenta. A figura 10 mostra os mesmos dados da figura 9, mas com uma ampliação da escala vertical em um fator de 2. Agora a escala vertical vai de +50% a -50% e, como a figura 10 demonstra, nessa visualização a curva de perfil de NEXT está ampliada por um fator de 2. Isso facilita uma inspeção mais detalhada do perfil de NEXT. O símbolo de cursor ou de zoom aparece na faixa azul, em baixo, na tela, sobre os nomes das teclas, para indicar o modo de operação das teclas de cursor. Elas aumentam o zoom ao longo das escalas vertical ou horizontal, ou o permitem mover a posição do cursor para esquerda ou direita ao longo do enlace.

A tela na figura 10 permanece muito cheia porque mostra o perfil de NEXT para todas as combinações de pares. Para análise mais profunda, você pode eleger mostrar dados para cada combinação de pares: tecla F3, ‘Plot by Pair’, para ver cada combinação de pares. A figura 11 mostra o perfil de NEXT para a combinação dos pares 1,2 – 4,5 enquanto, ao mesmo tempo, ampliamos no eixo horizontal, ao redor da principal reflexão, localizada a 48,7 m. Note que esse local é fisicamente o mesmo que o mostrado nas figuras 9 e 10 a 49,1 m.

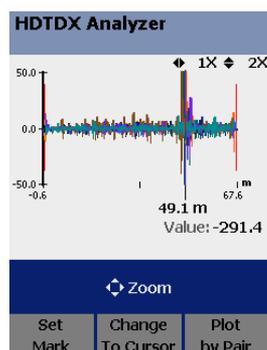


Figura 10: De forma a obter uma melhor avaliação do perfil de crosstalk, nós decidimos ampliar o eixo vertical por um fator de dois. A escala vai de +50 a -50.

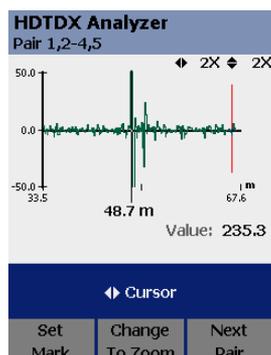


Figura 11: Para examinar mais a fundo o traço HDTDX e determinar o que está acontecendo entre diferentes pares, nós visualizamos os traços por combinação de pares. Esta tela mostra o crosstalk ao longo do enlace para a combinação dos pares 1,2 e 4,5. Dois picos são claramente visíveis, o maior a 48,7 m. A tela também mostra o valor da reflexão deste local como sendo 253,3 – um valor que está claramente fora do gráfico.

A conversão de tempo para distância varia um pouco a cada par porque os sinais elétricos viajam a velocidades ligeiramente diferentes em cada par. Cada par do cabo é trançado a um diferente passo para melhorar o desempenho de NEXT do cabo. Contudo, essa diferença no passo de trançamento muda tanto o comprimento do condutor de cobre quanto a velocidade do sinal. O certificador reporta o que é chamado de comprimento elétrico, que se desvia um pouco do comprimento físico que você obteria medindo com uma trena ao longo do enlace.

Nós podemos analisar mais a fundo o que está acontecendo ao longo do cabo no primeiro grande pico de NEXT a 48,7 m. No modo de cursor, teclae 'Set Mark', tecla F1, com o cursor na posição a 48,7 m e mova-o para a direita e o alinhe com o segundo grande pico. O resultado mostrado na figura 12 nos diz que o segundo pico está localizado a 50,8 m e que a distância entre a marca e o cursor é de 2,1 m.

Os dois maiores picos que identificamos aqui mostram o local dos conectores em ambos os lados do patch cord de 2 metros do enlace (veja a figura 6). Nenhum outro pico significativo é mostrado no gráfico da figura 11. Portanto, podemos concluir que o patch cord de 2 m é a fonte do problema. Essa conclusão, é claro, coincide com a que chegamos usando o diagnóstico automático gerado pelo certificador. Em alguns casos, essa análise mais detalhada do HDTDX pode ajudar bastante na dúvida entre um cabo defeituoso, conexões falhas ou terminação mal feita dos fios. Se níveis significativos de NEXT forem mostrados em uma porção do cabo, à parte de quaisquer conectores, os defeitos são do cabo e a solução pode ser bem mais complicada, uma vez que o próprio cabo pode ter que ser trocado.

Investigue o HDTDR

Se o enlace falha na perda de retorno, o parâmetro HDTDR provê o perfil detalhado de reflexões de sinal ao longo do comprimento do enlace. Em cada local ao longo do enlace, o gráfico do HDTDR mostra a magnitude das reflexões. A energia total das reflexões resulta na medição de Perda de Retorno.

A figura 13 mostra o gráfico completo de HDTDR para o canal que estamos analisando neste manual. Sem ampliação, o traço HDTDR mostra poucas reflexões, exceto no local inicial do cursor, a 47,7 m, onde a reflexão medida é de -17,3%. Os valores para o HDTDR geralmente serão menores, mas os resultados dos testes de enlace são muito

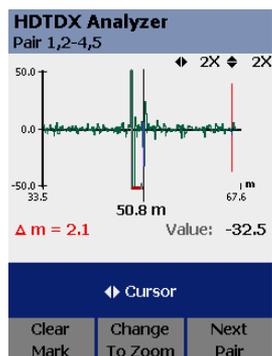


Figura 12: Os traços podem também ser examinados ao redor dos picos de interesse. Esta tela mostra que podemos pôr o marcador no local identificado na figura 11 e então mover o cursor para a direita. Isso coloca o segundo pico a 50,8 m. Ao comparar essa informação com o mapa do enlace mostrado na figura 6, você pode ver que o traço HDTDX identificou os dois conectores do patch cord e que aquele com os pares destrançados causa uma grande quantidade de crosstalk.

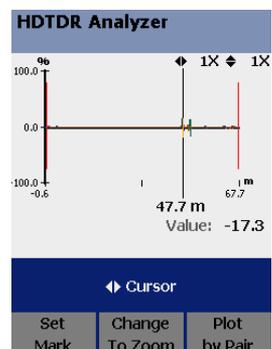


Figura 13: O traço HDTDR mostra a reflexão de sinal em cada par. Locais que mostram uma excessiva quantidade de energia refletida são a causa de falhas de perda de retorno. Os traços HDTDR tipicamente mostram reflexões menores e menor quantidade do que traços HDTDX.

mais sensíveis a pequenos valores de reflexão. Para mostrar uma análise mais detalhada, aumentamos o zoom para o eixo vertical do mesmo traço a 8X na figura 14. A figura 15 mostra o traço HDTDR para o par 4,5. Nós movemos o cursor para a esquerda para mostrar mais claramente o afilado pico do traço no local dos pares destrançados. Essa figura claramente mostra como o traço HDTDR nos permite identificar um local com um problema significativo de perda de retorno.

Em uma inspeção mais próxima da figura 14, podemos também determinar que o segmento mais curto, de 15 m (L2 na figura 6), à direita do patch cord defeituoso, mostra significativamente mais perda de retorno para diversos pares do que o segmento de cabeamento de melhor qualidade, à esquerda (L1).

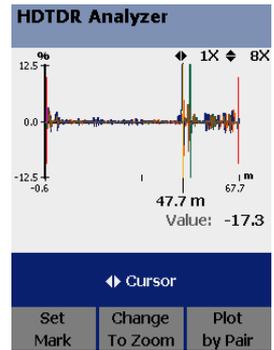


Figura 14: Esta figura mostra exatamente os mesmos dados que a figura 13, mas aumentamos a sensibilidade da escala vertical ao aumentar esse eixo 8 vezes. Mais reflexões são agora visíveis, mas a maior permanece na distância de 47,7 m.

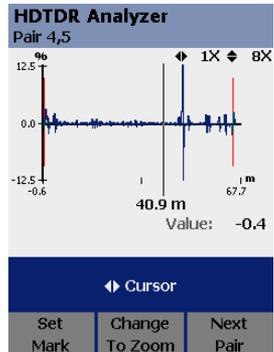


Figura 15: Esta figura mostra a reflexão apenas para o par 4,5. Para mostrar mais claramente o pico das reflexões, nós movemos o cursor um pouco para a esquerda. Os pontos de reflexão mais significativos em direção às extremidades mostram os locais dos conectores. O segmento de cabo L2, à direita, mostra reflexões significativas no próprio cabo.

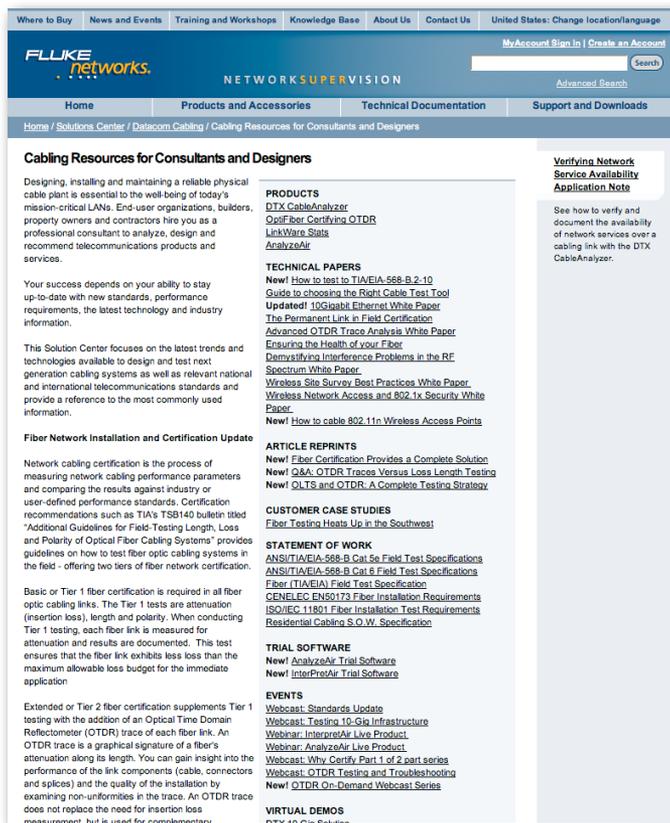


Figura 16: Consulte a página web da Fluke Networks para informações sobre produtos, assim como atualizações em normas ou white papers sobre melhores práticas. Acesse www.flukenetworks.com/design

Conclusão

A instalação de cabeamento é um processo de diversas etapas. Componentes como racks, patch panels, tomadas e cabos são entregues no local da obra. O produto final é “montado” no local. É uma prática prudente certificar o sistema de cabeamento após a instalação para assegurar que todos os enlaces instalados atendam seu esperado nível de desempenho. A fase de testes provavelmente irá exibir alguns resultados com falha ou que passam marginalmente. De forma a entregar um sistema de cabeamento de alta qualidade, os defeitos que causam as falhas devem ser descobertos e corrigidos.

As ferramentas de teste de certificação da Fluke Networks oferecem exclusiva e poderosa assistência de diagnóstico para técnicos de instalação. Ao conhecer a natureza de falhas típicas, e como o diagnóstico do certificador as reporta, você pode significativamente reduzir o tempo para correção de uma anomalia, erro de instalação ou componente defeituoso. Profissionais responsáveis pela operação da rede também podem se beneficiar das capacidades de diagnóstico de uma ferramenta de teste de certificação: com o auxílio do certificador, eles podem limitar a duração de downtime da rede e restaurar serviços rapidamente.

Familiarize-se com as capacidades de sua ferramenta de teste. Um modesto investimento que paga por si só inúmeras vezes. Para as últimas informações sobre normas de teste de cabeamento, notícias e dúvidas, visite o web site da Fluke Networks.

Seja Parceiro da Fluke Networks

A Fluke Networks provê a mais abrangente linha de soluções de teste para redes internas, para inspeção, verificação, certificação e documentação de sistemas de cabeamento de cobre e de fibra de alta velocidade.

Certificação avançada para testes superiores de rede

O DTX Series CableAnalyzer™ tem sido o certificador preferido por instaladores de cabeamento e proprietários de redes ao redor do mundo. Eles apresentam produtividade e precisão de laboratório.

O DTX-1200 e o DTX-1800 são as primeiras ferramentas de teste de cabos de “plataforma” que combinam em uma unidade: certificação de cabeamento de par trançado, teste de cabo coaxial, teste de perda/comprimento de fibra (OLTS) e certificação Estendida de Fibra (OTDR). A certificação de cabeamento inclui documentação, e o software de gerenciamento de teste de cabos, o LinkWare, é largamente reconhecido. O LinkWare suporta uma variedade de ferramentas de teste da Fluke Networks, incluindo gerações mais antigas de ferramentas de teste.

A Fluke Networks tem um papel de liderança e regularmente contribui com pesquisas originais no desenvolvimento de normas de cabeamento nos comitês da TIA e ISO/IEC. Todos os principais fabricantes de cabos e de hardware de conexão endossam os certificadores DTX Series CableAnalyzer e o software LinkWare, de documentação, da Fluke Networks.

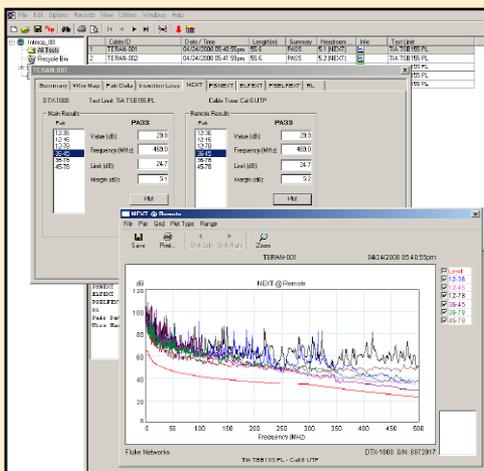


Figura 17: O LinkWare o permite gerenciar os dados dos resultados dos testes. Se você armazenar os dados gráficos no certificador, poderá carregar esses dados no LinkWare. Isso permite ao usuário acessar as informações com alguns cliques de mouse a qualquer momento no futuro. Dados de HDTDX e HDTDR são parte dos dados armazenados no LinkWare se foram gerados como resultado de falha no enlace. Essas informações podem ser úteis se os técnicos em campo precisarem de assistência com a análise dos defeitos do cabeamento.

NETWORK SUPERVISION

Fluke do Brasil Ltda.
Av. Major Sylvio de Magalhães Padilha, 5200
Edifício Philadelphia - 4º andar
Jd. Morumbi - CEP 05693-000
São Paulo - SP
Fone: (11) 3759-7600 - Fax: (11) 3759-7630
e-mail: marketing@flukenetworks.com.br
www.flukenetworks.com/br

©2009 Fluke Corporation.
Todos os direitos reservados
3346303 Rev. A/BR