

Teste Round Robin de Fibra Óptica com Fluxo Fechado (EF)

Visão geral

Este documento discute os resultados de 19 meses de testes round robin iniciados para verificar o estado atual do equipamento, projetados para medir o fluxo fechado (EF) da fibra óptica. Havia um certo ceticismo, devido ao lançamento muito restrito do EF, de que o equipamento de EF não teria precisão suficiente para fazer esta medição com um nível baixo de incerteza. Um teste semelhante foi realizado na IEC SC86B há vários anos, e os dados mostraram que alguns equipamentos lançamento modal apresentaram medições fora do modelo de EF. Não foi revelado se o equipamento foi devidamente calibrado para o teste. O objetivo do novo teste round robin foi medir a variabilidade do equipamento de medição de EF, de modo a proporcionar um nível de confiança para os técnicos fazendo estes tipos de medições.



Índice

Visão geral

Introdução

Protocolo de Teste

Objetivo

Explicação dos dados

Desvio de longo prazo

Resultados do teste a 850 nm 50 μ m

Resumo

Conclusão

Introdução

O lançamento do fluxo fechado (EF) para fontes de fibra multimodo continua a ganhar momento em comitês de padrões, com fornecedores de equipamentos e usuários. O grupo de trabalho TR42.11 da TIA iniciou um exaustivo teste round robin, que atraiu muitos participantes interessados e muitos membros dos sub-comitês da IEC e da ISO.

O teste round robin foi iniciado para verificar o estado atual do equipamento destinado a medir o EF. Havia um certo ceticismo, devido ao lançamento muito restrito do EF, de que o equipamento de EF não teria precisão suficiente para fazer esta medição com um nível baixo de incerteza. Um teste semelhante foi realizado na IEC SC86B há vários anos, e os dados mostraram que alguns equipamentos lançamento modal apresentaram medições fora do modelo de EF. Não foi revelado se o equipamento foi devidamente calibrado para o teste. O objetivo do novo teste round robin foi medir a variabilidade do equipamento de medição de EF, de modo a proporcionar um nível de confiança para os técnicos fazendo estes tipos de medições.

O teste round robin foi realizado durante um período de 19 meses. As amostras do teste foram avaliadas por 14 participantes diferentes que representam empresas da América do Norte, Europa e Japão. Foram utilizados cinco tipos diferentes de equipamentos de medição do lançamento próximo à extremidade do cabo durante o estudo.

As amostras de teste utilizadas no round robin eram duas fontes de LED com dois comprimentos de onda. Estas amostras de teste não eram destinadas a representar um lançamento calibrado compatível com EF por si só, já que o foco do round robin era medir a variação entre equipamentos de EF.

Protocolo de Teste

As fontes de LED utilizadas durante o teste eram unidades de produção contendo um "combinador" de dois comprimentos de onda de 850/1300 nm. Cada fonte de luz pode ser usadas com um cabo de teste de fibra ótica de 50 μm ou de 62,5 μm . Os cabos de teste de fibra tinham 1 metro de comprimento e foram permanentemente fixados ao anteparo da fonte. Os instrumentos, sendo um conjunto para 50 μm e outro para 62,5 μm , e o cabo de teste foram montados sobre uma plataforma. Apenas uma pequena seção do cabo de teste pôde ser manipulada durante as medições. Vários "air turns" fixados ao cabo de teste serviram como um filtro de modo ajustado. O filtro de modo foi "ajustado" para que 850 nm fosse definido como o alvo do modelo de EF. A resposta de 1300 nm permaneceu dentro do modelo de EF, mas apresentou um deslocamento de seu alvo. Isto pode acontecer nos casos em que o equipamento de EF tem um sistema de imagem separado para 850 nm e para 1300 nm.

Os participantes coletaram dados para os diferentes casos de EF: 850/1300 nm para cabeamento de 50 μm e 850/1300 nm para cabeamento de 62,5 μm . Para simplificar, e porque há maior interesse nos dados sobre o cabeamento de 50 μm , somente esses dados serão mostrados neste artigo. Exigiu-se que cada participante fizesse três medições, mas o valor médio foi utilizado durante a análise final.

Como controle, as fontes sempre foram devolvidas ao local original, denominado "bancada de teste de referência", onde eram verificadas novamente, suas baterias eram substituídas etc. Os dados foram coletados antes das fontes serem enviadas para os participantes, e então os participantes realizavam suas medições e devolviam as fontes. Havia uma bancada de testes de referência de EF na América do Norte e outra na Europa. As medições locais em cada uma dessas bancadas de referência foram utilizadas para estabelecer uma linha de base.

Objetivo

Os objetivos deste teste round-robin eram vários. Como afirmado anteriormente, a razão principal era avaliar as diferenças nos equipamentos de medição de EF. O segundo objetivo era observar anomalias de medição e valores atípicos, para tentar determinar a causa raiz. O terceiro objetivo era ganhar confiança nas medidas de EF, para que, quando os instrumentos de teste fossem utilizados em campo, os técnicos pudessem confiar nas medidas de atenuação da rede. O quarto objetivo era fornecer análise de incerteza sobre a média das medidas de todos os participantes, e atribuir uma incerteza de configuração para a medição.

Explicação dos dados

Para reduzir a ambiguidade e excluir a variabilidade da amostra do teste round-robin, os resultados do teste foram normalizados. Em outras palavras, o teste do participante é feito relativamente à linha de base do teste que é realizado antes do envio da amostra para o participante. O teste da linha de base foi usado para estabelecer um novo alvo com as magnitudes e limites do modelo de EF. Os limites de 100% e -100% representam a amplitude entre os limites inferior e superior de EF, e não os valores reais.

EFL Δ e EFU Δ representam as magnitudes relativas ao alvo de EF (agora substituídas pelo teste de linha de base) do modelo de EF. Teste da linha de base nr. 5 é o teste realizado antes do envio da amostra para o participante. Teste nr. 5 é o teste real do participante. E pós-teste nr. 5 é o teste realizado na amostra

após ela ter sido devolvida pelo participante nr. 5. Neste exemplo, o participante nr. 5 permaneceu dentro do modelo de EF. Veja mais detalhes na figura 1.

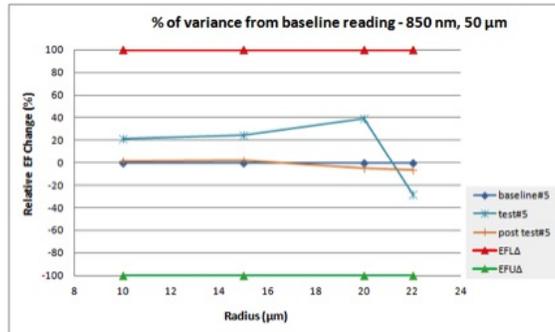


Figura 1 - Resultado do teste comparando os testes antes e depois do teste da linha de base

Desvio de longo prazo

Logo no início do round-robin, foi observado um fenômeno de desvio com as amostras. Uma vez que o método de teste utilizava medidas normalizadas, o desvio não foi incluído nos dados porque teria distorcido os resultados. Testes independentes revelaram contração do revestimento de 3 mm utilizado no cabo de teste.

Esta contração foi reproduzida numa câmara de temperatura, em temperaturas elevadas durante várias semanas. A contração causou mais filtragem de modo do que a filtragem originalmente definida para as amostras do teste. A figura 2 mostra a mudança na resposta de EF durante um período de 9 meses. A amostra de teste original foi configurada como o alvo do EF no centro das duas linhas tracejadas. Para quem não está familiarizado com o modelo de EF, a figura 2 mostra somente o modelo a 20 μm e a 22 μm. Esta é a área que mais afeta as medições de perda feitas com equipamento de teste.

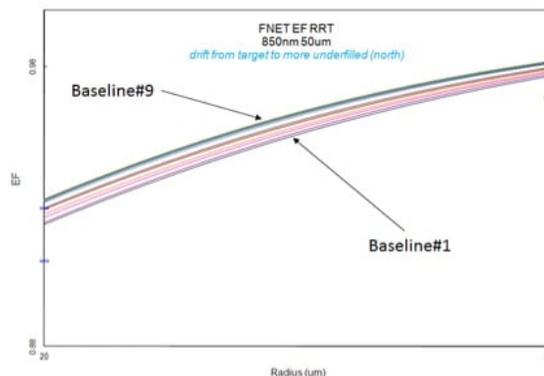


Figura 2 - Desvio de amostras durante um período de 9 meses

Resultados do teste a 850 nm 50 μm

Para não tornar este documento longo demais, nem todos os dados são apresentados. A figura 3 mostra a compilação de todos os dados para cabeamento de 850 nm e de 50 μm, já que esta é a área de maior interesse. Todos os testes de 14 foram combinados em um gráfico para mostrar o valor médio e, com base na distribuição dos resultados, uma faixa de desvio padrão. Um desvio padrão representa um fator de confiança de 75% de que todas as medições de EF encontram-se dentro do modelo.

Durante os testes round-robin, todos os participantes permaneceram dentro do modelo de EF. No entanto, a distribuição entre os participantes variou, portanto o desvio padrão aumentou.

Na figura 4, a média e dois desvios padrão são mostrados. Dois desvios padrão representam 95% de confiança de que os resultados do EF irão permanecer dentro dos limites dos desvios padrão. Observe que, no ponto de controle de 20 μm, a linha tracejada dos dois desvios padrão encontra-se um pouco fora do modelo de EF. Esta quantidade representa cerca de 1,8% de incerteza durante as medidas da atenuação do cabeamento.

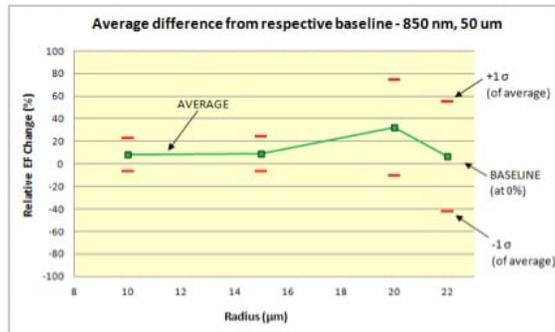


Figura 3 - Média e um desvio-padrão dos testes

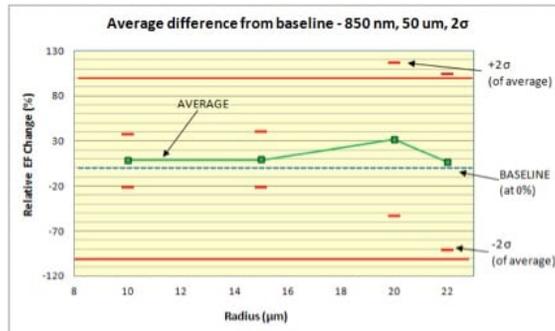


Figura 4 - Média e dois desvios-padrão dos testes

Resumo

Dois LEDs de fontes de luz foram testados por 14 participantes utilizando vários equipamentos capazes de medir EF. Todos os participantes completaram o teste pouco tempo depois do teste de linha de base inicial. Todos os testes foram normalizados usando-se a linha de base como zero. Um banco de teste de referência foi utilizado em dois locais distintos. Um desvio de resposta com EF baixo foi observado, e foi atribuído aos efeitos da temperatura sobre o revestimento de 3 mm. Todos os participantes ficaram dentro do modelo de EF. Os resultados de EF médio ficaram bem dentro dos limites de EF, mas a distribuição dos testes não foi bem agrupada, fato que contribuiu para os dois valores de sigma (desvio). Usando-se o valor de EF médio e um desvio-padrão (fator de confiança de 75%), todos os participantes ficaram dentro do modelo de EF. Para dois desvios padrão (95% de confiança), houve um adicional de 1,8% de incerteza em um ponto de controle (20 μm para 850 nm/50 μm).

Conclusão

As medições de EF podem ser feitas, na prática, com incerteza razoável. E, mesmo com duas faixas de desvio padrão e resultados ligeiramente fora do modelo, o EF é MUITO melhor do que o padrão anterior, como a Distribuição de Potência Modal (MPD). No entanto, deve-se considerar que a incerteza é altamente dependente de se atingir o EF no alvo do modelo. Isso é um forte argumento para concentrar-se em 850 nm com cabeamento de 50 μm. No entanto, neste momento, as normas de EF não diferenciam entre requisitos normativos e informativos para comprimentos de onda e tamanhos de fibra.

A distribuição dos resultados de EF pode estar relacionada a diferenças de calibração, habilidade do usuário, tipos diferentes de equipamentos, não cumprimento da IEC 61280-1-4, e a outros fatores. A melhora da incerteza sistemática através de melhor calibração e verificação irá melhorar o desvio padrão (reduzir a distribuição). Neste momento, o equipamento de EF - mesmo calibrado com a utilização de instrumentos precisos - não depende de verificação de acordo com um laboratório nacional de normas e padrões.

For more information on Encircled Flux Compliant solutions – please visit www.flukenetworks.com/dtxefm

De autoria de Seymour Goldstein, Fluke Networks - Dezembro de 2012.

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: 1 de outubro de 2019 11:22 AM

Literature ID: 4263279B

© Fluke Networks 2018