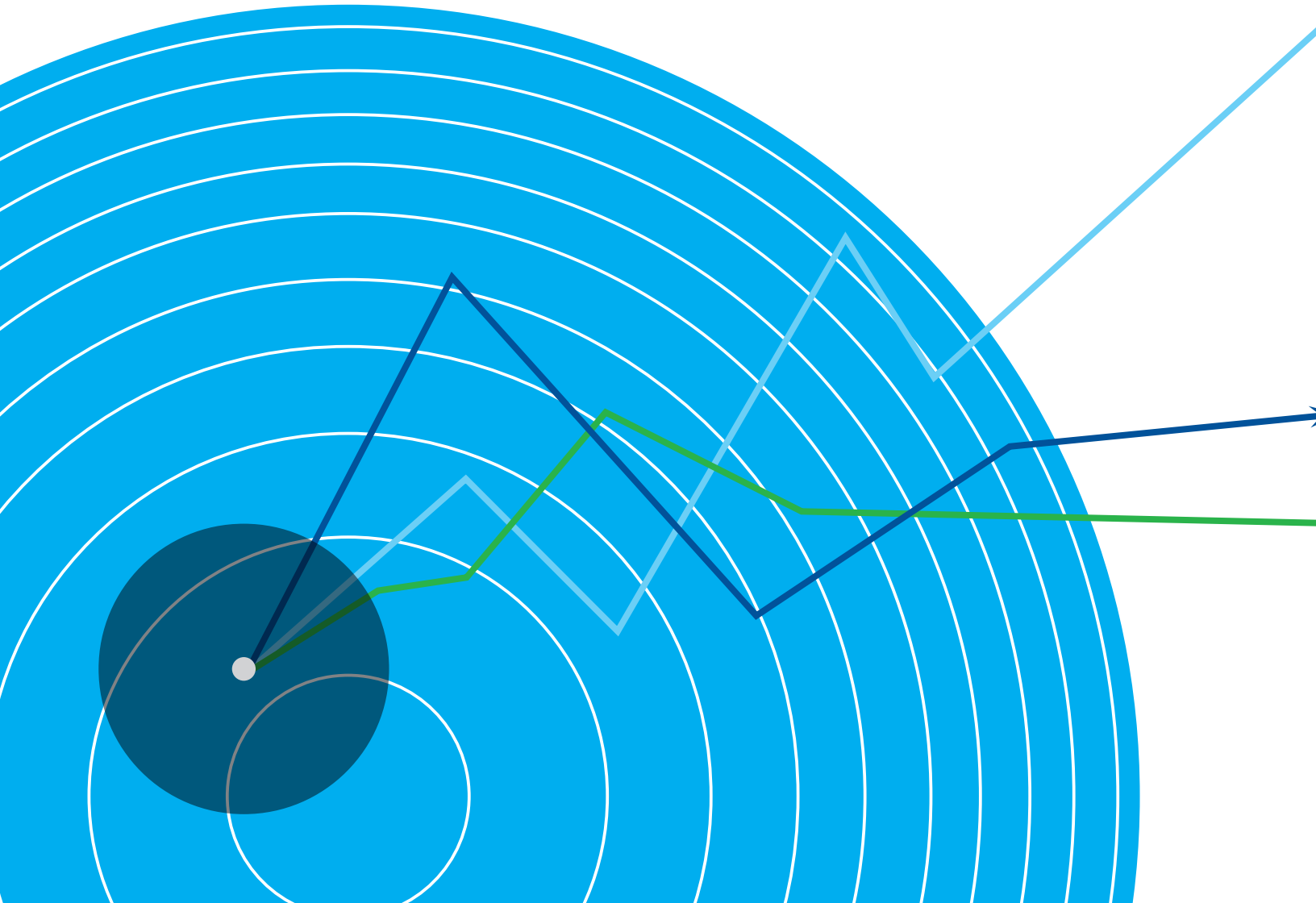


KEY ERROR APEX OFFSET

Por SENKO Advanced Components



SENKO ADVANCED COMPONENTS, INC.

Americas

USA EAST 1-888-32-SENKO
USA WEST 1-858-623-3300
Sales-Americas@senko.com

Asia

HONG KONG +852-2121-0516
SHANGHAI +86-21-5830-4513
SHENZHEN +86-755-2533-4893
WUHAN +86-27-8725-9057
Sales-Asia@senko.com

Europe

UK +44 (0) 118 982 1600
ITALY +39 011 839 9828
POLAND +48 71 776 0737
Sales-Europe@senko.com

Asia Pacific

AUSTRALIA +61 (0) 3 9755-7922
Sales-Asia-Pacific@senko.com

Middle East North Africa

Dubai +971 4 8865160
Sales-MENA@senko.com

Japan

TOKYO +81 (0) 3 5825-0911
Sales-Japan@senko.com

www.senko.com

KEY ERROR / APEX OFFSET

Conteúdo

- 4 Introdução
- 6 Contato Físico Angulado (APC)
vs. Contato Físico (PC)
- 6 A Importância do Key Error
- 7 Soluções
- 7 Termos e definições



Introdução

A reflexão do sinal, comumente conhecida como perda de retorno (RL), produz-se quando um sinal é transmitido ao longo de um meio de propagação metálico ou de uma fibra óptica. Em um condutor metálico, a reflexão é causada por uma descontinuidade na impedância, enquanto que em uma fibra óptica é causada por uma descontinuidade do índice de refração, tal como na interface ar-vidro dos núcleos de fibra acoplados.

Uma das causas típicas é uma câmara de ar que se forma no ponto de interconexão óptica. Os sinais refratados criam um efeito não desejado significativo nos sistemas de fibra óptica, fazendo com que a potência de saída do diodo laser se torne potencialmente instável e /ou se reduza, devido a que contém um fotodiodo monitor interno que faz parte do circuito de retroalimentação para reduzir a probabilidade de sobreaquecimento e esgotamento.

Tradicionalmente, os conectores de Ultra Contato Físico (UPC) com uma PR de até 55 dB foram o suficientemente bons para reduzir a PR não desejada. O aumento da perda de retorno a valores superiores a 65 dB ou mais foi conseguido graças à introdução dos conectores de “Contato Físico Angulado” (APC), às melhoras na fabricação e às técnicas de polimento necessárias para enfrentar o desafio dos atributos da geometria do extremo.

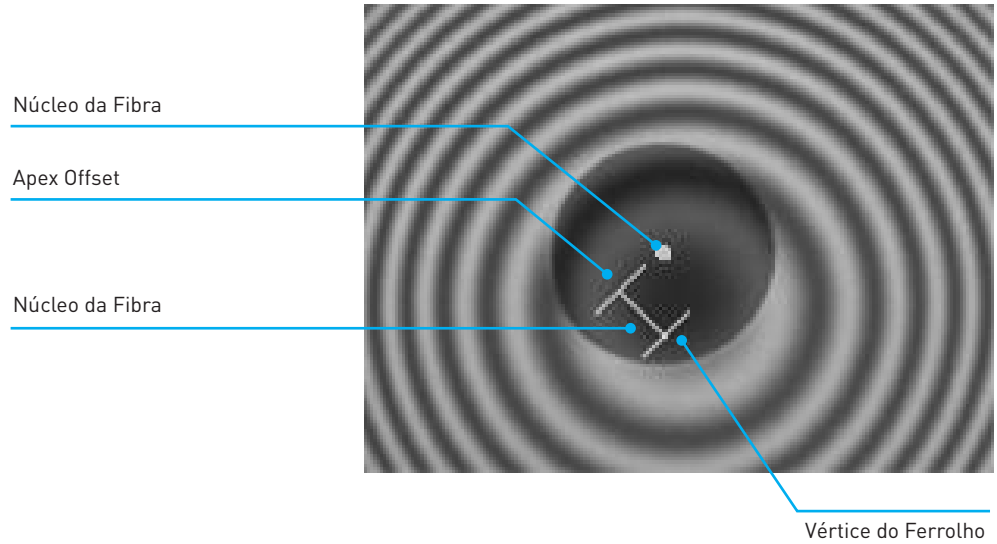
O conector APC, em virtude de seu extremo angular esférico, produz um rendimento extremamente alto na interface de fibra a fibra. Porém, esse fato isolado não é uma garantia para o alinhamento de núcleo a núcleo na fibra óptica ou o correto contato físico. Também se requer um bom design, características de acoplamento e componentes para o conector de alta qualidade, visando lograr o melhor alinhamento possível.

Um aspecto da medição dos parâmetros geométricos (interferometria) é a distancia entre o vértice do extremo do ferrolho e o centro do núcleo da fibra. Esta distância é conhecida como Apex Offset e foi estabelecida em 50 micras, de acordo com as especificações e padrões da indústria, IEC 60874-14-n e Telcordia GR-326-CORE 4ta. edição, sección 4.4.5.n.

Em teoria, os ferrolhos acoplados com os Apex Offsets centrados devem ter uma conexão e um alinhamento perfeitos de núcleo a núcleo da fibra, sem câmara de ar. Porém, se o Apex Offset for grande, pode criar-se uma câmara de ar, dando como resultado uma perda por inserção (IL) e PR altas.

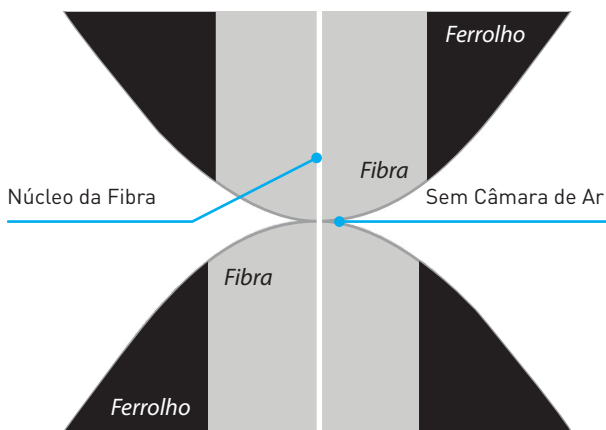
Interferograma mostrando as Faixas de Apex Offset

A ilustração mostra uma imagem típica do extremo do ferrolho durante a medição interferométrica.



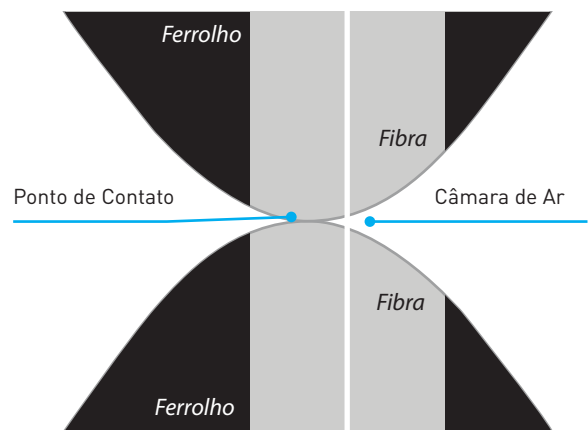
0 Apex Offset (Ferrolho PC)

A imagem abaixo mostra uma conexão UPC com o Vértice do polido no centro da fibra.



Um Apex Offset Grande cria uma Câmara de Ar (Ferrolho PC)

A imagem seguinte mostra dois ferrolhos UPC acoplados com um Apex Offset ruim, dando como resultado uma câmara de ar e, em consequência, maus resultados de perda de inserção e de retorno.



Contato Físico Angulado (APC) vs. Contato Físico (PC)

Normalmente, os ferrolhos dos conectores PC de $\varnothing 2.5\text{mm}$ têm um polimento do extremo esférico com um Raio de Curvatura específico (RoC) de 10-25mm e um Apex Offset de $\leq 50\mu\text{m}$, segundo se especifica nas normas da indústria TIA /EIA, Telcordia GR-326, IEC. Porém, os conectores APC de $\varnothing 2.5\text{mm}$ têm um polimento do extremo em ângulo (normalmente de 8°) com um RoC de 5-12mm e o mesmo Apex Offset de $\leq 50\mu\text{m}$, de acordo com os mesmos requisitos da indústria.

Os conectores APC, com os parâmetros geométricos adicionais do extremo angular e um Roc menor, incorporam uma característica de acoplamento no design para minimizar o movimento de rotação do ferrolho e assegurar o contato físico. O parâmetro geométrico Key error mostrado pelos interferômetros é uma medida da rotação do ferrolho expressa em graus, embora se veja como um deslocamento vertical no Apex Offset. Os deslocamentos do Apex Offset no eixo horizontal são causados pelo desvio do extremo em um ângulo de 8° .

O papel fundamental que cumpre o parâmetro Key Error no Apex Offset não é muito conhecido, seja porque foi esquecido ou seja porque foi ignorado, e então o foco tenha sido colocado quase exclusivamente no ângulo do extremo.

A Importância do Key Error

Os fabricantes investiram importantes recursos tanto em equipamentos de polimento de alta qualidade quanto em refinados processos para produzir a melhor geometria e polimento do extremo nos conectores APC. Embora esta abordagem não esteja enganada, centra-se apenas em uma das duas variáveis que afetam o Apex Offset, quer dizer, o ângulo do extremo.

Se o Apex Offset e a repetibilidade do Apex Offset devem ser melhorados, então os recursos e o foco também devem ser dirigidos às implementações de design do conector para melhorar o Key Error e a repetibilidade do Key Error, os quais podem mudar significativamente a repetibilidade do Apex Offset.

Embora o processo de polimento produza extremos com um Apex Offset bom, um conector mal concebido, com uma má repetibilidade do Key Error, pode mudar potencialmente o Apex Offset por mais de $30\mu\text{m}$ durante a repetibilidade do acoplamento. Isto significa que um conector com um Apex Offset de $30\mu\text{m}$ (nas especificações) potencialmente ele pode ter um Apex Offset de $60\mu\text{m}$, $10\mu\text{m}$ acima da especificação padrão da indústria, que é de $50\mu\text{m}$. Não seria necessário dizer que isto traz como resultado o desalinhamento da fibra e um rendimento ruim da PI e da PR.

Ao ser selecionado um conector APC, é fundamental que a repetibilidade do Key Error se dê com tão alta prioridade como o Apex Offset e o ângulo do extremo.

Soluções

SENKO descobriu e demonstrou o importante que é minimizar a rotação do ferrolho e manter o mais baixa possível a repetibilidade do Key Error. Isto pode mudar drasticamente a repetibilidade do ápex offset de um conector APC.

Ficou demonstrado que mediante o prosseguimento de tolerâncias estreitas nas dimensões chaves do ferrolho e o design exclusivo da borda, minimizou-se a rotação ao redor do eixo do ferrolho do novo conector SC APC Premium da SENKO. Isto melhorou muito a repetibilidade do Key Error e também, significativamente, a repetibilidade do Apex Offset.

A nova série de conectores SC APC Premium foi desenvolvida com estas melhoras em mente, permitindo superar os requisitos e normas da indústria.

Nas tabelas seguintes se mostra a comparação do novo conector SC APC Premium da SENKO com concorrentes de alta qualidade durante os testes:

Novo SC APC Premium da SENKO

Apex Offset Av Δ (μm)	Key Error Av Δ ($^\circ$)
2.31	0.033

A partir de 80 medições.

Concorrente de Alta Qualidade A

Apex Offset Av Δ (μm)	Key Error Av Δ ($^\circ$)
8.18	0.109

A partir de 120 medições.

Concorrente de Alta Qualidade B

Apex Offset Av Δ (μm)	Key Error Av Δ ($^\circ$)
6.83	0.086

A partir de 80 medições.

* Os Key Errors de 0.1 Δ podem afetar a repetibilidade do Apex Offset em mais de 15 μm , e os Key Errors \rightarrow 0.05 Δ podem afetar o Apex Offset até 10 μm .

** Antes de cada medição do Apex Offset, realizou-se tanto a limpeza úmida quanto a limpeza a seco do extremo do ferrolho para simular com maior precisão o uso em campo.

Termos e Definições

Apex Offset

Define-se como a distância linear entre o centro da FO ou orifício da fibra e o ponto mais alto no ferrolho. Este valor é medido em (M) micras.

Key Error

Qualquer Apex Offset no eixo vertical é causado por um erro no polimento ou na montagem do ferrolho em relação com a ranhura. Este deslocamento no eixo vertical se decompõe em forma de ângulo e se expressa como o Key Error.

