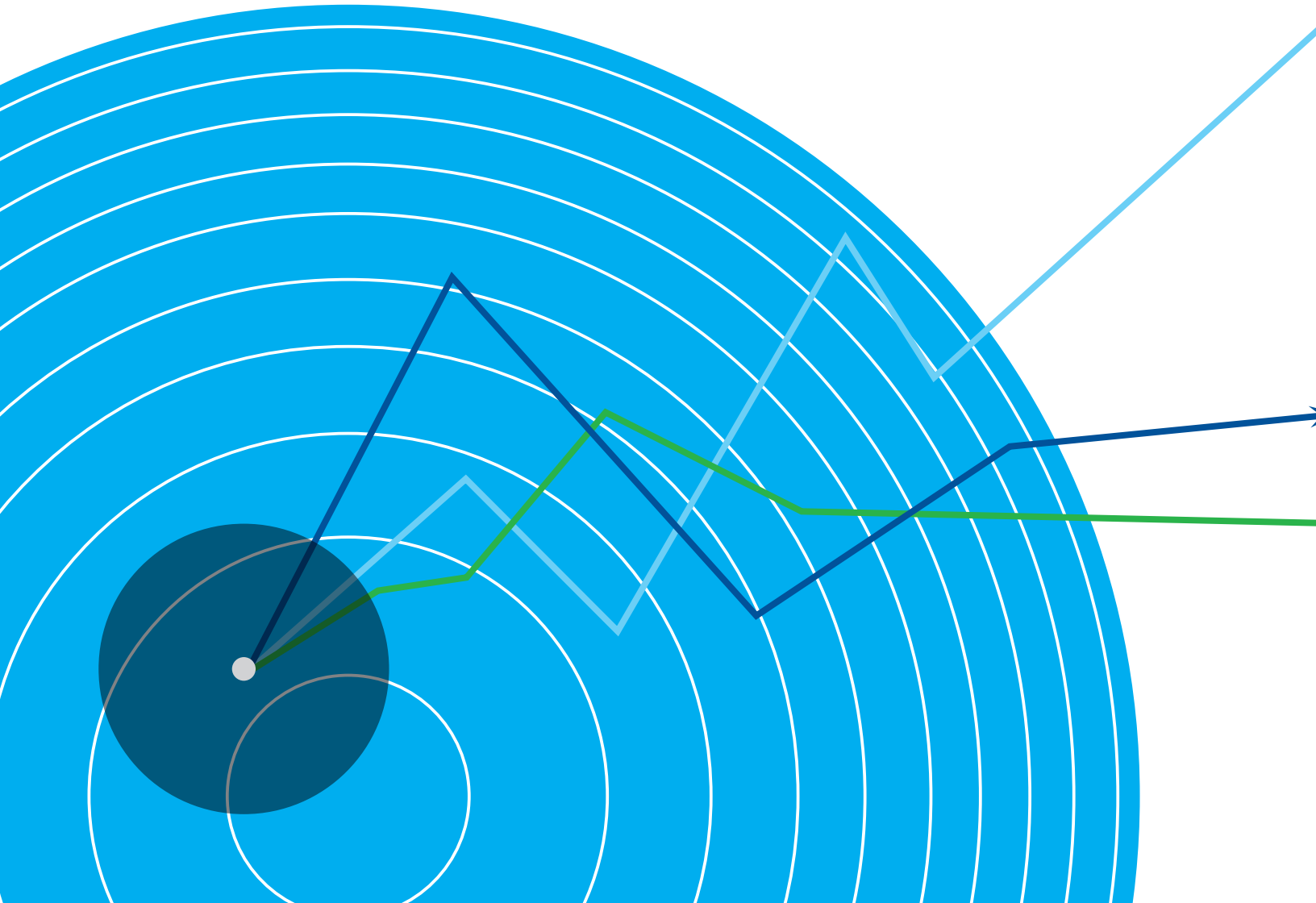


KEY ERROR APEX OFFSET

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

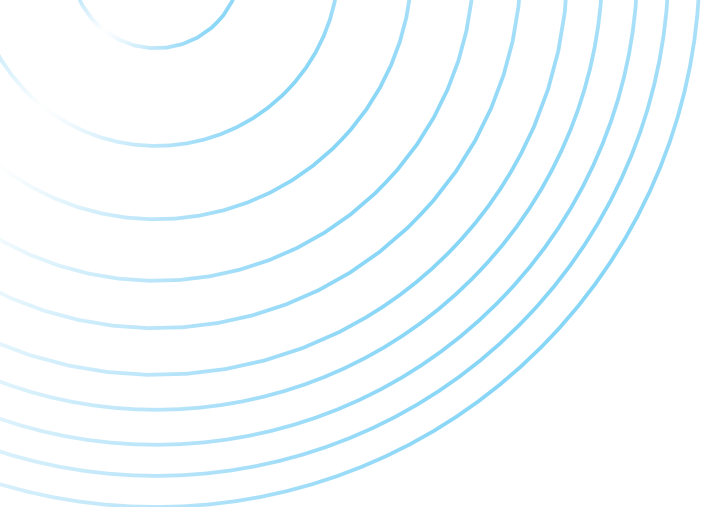
TOKYO +81 (0) 3 5825-0911
Sales-Japan@senko.com

www.senko.com

KEY ERROR / APEX OFFSET

Contenido

4	Introducción
6	Contacto Físico Angulado (APC) vs. Contacto Físico (PC)
6	La importancia del Key Error
7	Soluciones
7	Términos y definiciones



Introducción

La reflexión de la señal, comúnmente conocida como pérdida de retorno (RL), se produce cuando se transmite una señal a lo largo de un medio de propagación metálico o de una fibra óptica. En un conductor metálico, la reflexión es causada por una discontinuidad en la impedancia, mientras que en una fibra óptica es causada por una discontinuidad del índice de refracción, tal como en la interface aire-vidrio de los núcleos de fibra acoplados.

Una de las causas típicas es una cámara de aire que se forma en el punto de interconexión óptica. Las señales refractadas crean un efecto no deseado significativo en los sistemas de fibra óptica, haciendo que la potencia de salida del diodo láser se vuelva potencialmente inestable y / o se reduzca, debido a que contiene un fotodiodo monitor interno que forma parte del circuito de retroalimentación para reducir la probabilidad de sobrecalentamiento y agotamiento.

Tradicionalmente, los conectores de Ultra Contacto Físico (UPC) con una PR de hasta 55dB han sido lo suficientemente buenos para reducir la PR no deseada. El aumento de la pérdida de retorno a valores superiores a 65 dB o más se consiguió gracias a la introducción de los conectores de "Contacto Físico Angulado" (APC), a las mejoras en la fabricación y a las técnicas de pulido necesarias para afrontar el desafío de los atributos de la geometría del extremo.

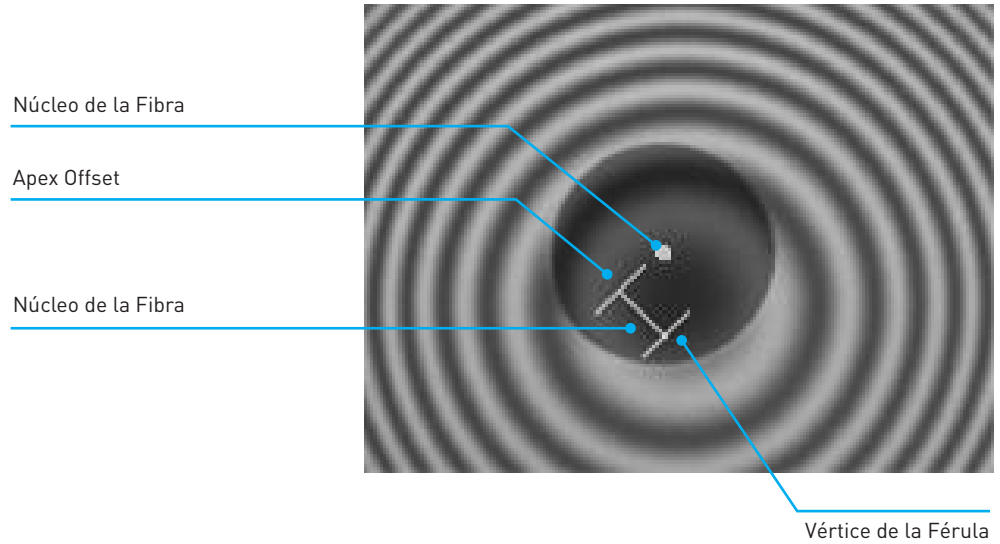
El conector APC, en virtud de su extremo angular esférico, produce un rendimiento extremadamente alto en la interfaz de fibra a fibra. Sin embargo, este hecho aislado no es una garantía para la alineación de núcleo a núcleo en la fibra óptica o el correcto contacto físico. También se requiere un buen diseño, características de acoplamiento y componentes para el conector de alta calidad, con el fin de lograr el mejor alineamiento posible.

Un aspecto de la medición de los parámetros geométricos (interferometría) es la distancia entre el vértice del extremo de la férula y el centro del núcleo de la fibra. Esta distancia se conoce como Apex Offset y se ha fijado en 50 micras, de acuerdo a las especificaciones y estándares de la industria, IEC 60874-14-n y Telcordia GR-326-CORE 4ta.edición, sección 4.4.5.n.

En teoría, las férulas acopladas con los Apex Offsets centrados deben tener una conexión y un alineamiento perfectos de núcleo a núcleo de la fibra, sin cámara de aire. Sin embargo, si el Apex Offset es grande, puede crearse una cámara de aire, dando como resultado una pérdida por inserción (IL) y PR altas.

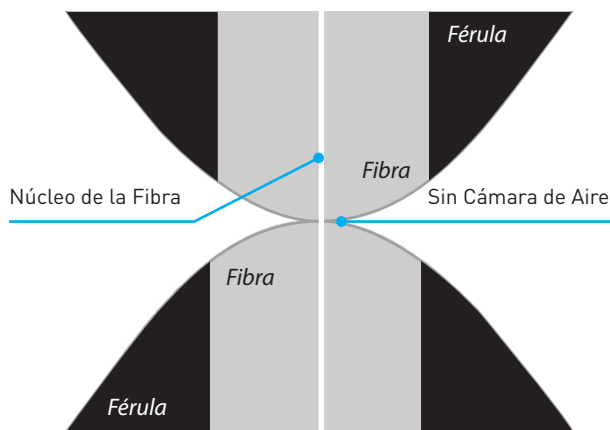
Interferograma mostrando las Franjas de Apex Offset

La ilustración muestra una imagen típica del extremo de la férula durante la medición interferométrica.



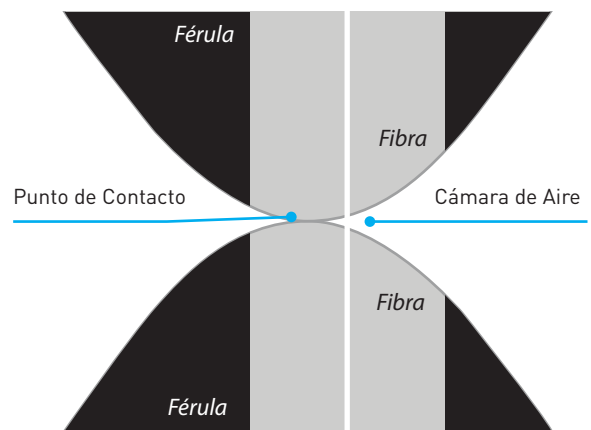
0 Apex Offset (Férula PC)

La imagen de abajo muestra una conexión UPC con el Vértice del pulido en el centro de la fibra.



Un Apex Offset Grande crea una Cámara de Aire (Férula PC)

La siguiente imagen muestra dos férulas UPC acopladas con un Apex Offset malo, dando como resultado una cámara de aire y, en consecuencia, malos resultados de pérdida de inserción y de retorno.



■ Contacto Físico Angulado (APC) vs. Contacto Físico (PC)

Normalmente, las férulas de los conectores PC de $\varnothing 2.5\text{mm}$ tienen un pulido del extremo esférico con un Radio de Curvatura específico (RoC) de 10-25mm y un Apex Offset de $\leq 50\mu\text{m}$, según se especifica en las normas de la industria TIA / EIA, Telcordia GR-326, IEC. Sin embargo, los conectores APC de $\varnothing 2.5\text{mm}$ tienen un pulido del extremo en ángulo (normalmente de 8°) con un RoC de 5-12mm y el mismo Apex Offset de $\leq 50\mu\text{m}$, de acuerdo a los mismos requisitos de la industria.

Los conectores APC, con los parámetros geométricos adicionales del extremo angular y un Roc más pequeño, incorporan una característica de acoplamiento en su diseño para minimizar el movimiento de rotación de la férula y así asegurar el contacto físico. El parámetro geométrico Key error mostrado por los interferómetros es una medida de la rotación de la férula expresada en grados, aunque se vea como un desplazamiento vertical en el Apex Offset. Los desplazamientos del Apex Offset en el eje horizontal son causados por la desviación del extremo en un ángulo de 8° .

El papel fundamental que cumple el parámetro Key Error en el Apex Offset no se conoce muy bien, sea porque ha sido pasado por alto o sea porque ha sido ignorado, y en su lugar se ha puesto el foco casi exclusivamente en el ángulo del extremo.

■ La Importancia del Key Error

Los fabricantes han invertido importantes recursos tanto en equipos de pulido de alta calidad como en refinados procesos para producir la mejor geometría y pulido del extremo en los conectores APC. Si bien este enfoque no está equivocado, se centra solamente en una de las dos variables que afectan al Apex Offset, es decir, al ángulo del extremo.

Si el Apex Offset y la repetibilidad del Apex Offset deben mejorarse, entonces los recursos y el foco también deben dirigirse a las implementaciones de diseño del conector para mejorar el Key Error y la repetibilidad del Key Error, los cuales pueden cambiar significativamente la repetibilidad del Apex Offset.

Aunque el proceso de pulido produce extremos con un Apex Offset bueno, un conector mal diseñado, con una mala repetibilidad del Key Error, puede cambiar potencialmente el Apex Offset por más de $30\mu\text{m}$ durante la repetibilidad del acoplamiento. Esto significa que un conector con un Apex Offset de $30\mu\text{m}$ (en las especificaciones) potencialmente puede tener un Apex Offset de $60\mu\text{m}$, $10\mu\text{m}$ por encima de la especificación estándar de la industria, que es de $50\mu\text{m}$. No haría falta decir que esto tiene como resultado la desalineación de la fibra y un rendimiento malo de la PI y de la PR.

Al seleccionar un conector APC, es fundamental que la repetibilidad del Key Error se dé con tan alta prioridad como el Apex Offset y el ángulo del extremo.

Soluciones

SENKO ha descubierto y demostrado lo importante que es minimizar la rotación de la férula y mantener lo más baja posible la repetibilidad del Key Error. Esto puede cambiar drásticamente la repetibilidad del apex offset de un conector APC.

Se ha demostrado que mediante el mantenimiento de tolerancias estrechas en las dimensiones claves de la férula y el diseño exclusivo del reborde, se ha minimizado la rotación alrededor del eje de la férula del nuevo conector SC APC Premium de SENKO. Esto ha mejorado mucho la repetibilidad del Key Error y también, significativamente, la repetibilidad del Apex Offset.

La nueva serie de conectores SC APC Premium se desarrolló con estas mejoras en mente, permitiéndoles superar los requisitos y normas de la industria.

En las siguientes tablas se muestra la comparación del nuevo conector SC APC Premium de SENKO con competidores de alta calidad durante las pruebas:

Nuevo SC APC Premium de SENKO

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

A partir de 80 mediciones.

Competidor de Alta Calidad A

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

A partir de 120 mediciones.

Competidor de Alta Calidad B

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

A partir de 80 mediciones.

* Los Key Errors de 0.1 D pueden afectar la repetibilidad del Apex Offset en más de 15 μm , y los Key Errors \rightarrow 0.05 D pueden afectar el Apex Offset hasta 10 μm .
** Antes de cada medición del Apex Offset, se llevó a cabo tanto la limpieza en húmedo como en seco del extremo de la férula para simular con mayor precisión el uso en campo.

Términos y Definiciones

Apex Offset

Se define como la distancia lineal entre el centro de la FO u orificio de la fibra y el punto más alto en la férula. Este valor se mide en (M) micras.

Key Error

Cualquier Apex Offset en el eje vertical es causado por un error en el pulido o en el montaje de la férula con respecto a la ranura. Este desplazamiento en el eje vertical se descompone en forma de ángulo y se expresa como el Key Error.

