

The logo consists of the word "CORNING" in white, uppercase, sans-serif font, centered within a solid blue square.

Consideraciones para las mediciones en la fibra óptica Corning® ClearCurve™ White Paper

WP1289
Jeff Englebert, Corning Incorporated

Publicado: Junio de 2008
Reemplazado: Noviembre de 2008

Consideraciones para las mediciones en la fibra óptica Corning® ClearCurve™

La fibra óptica Corning® ClearCurve™ ofrece avances revolucionarios en las tecnologías ópticas. Esta fibra proporciona bajas pérdidas en los radios de curvatura de hasta 5mm, permitiendo su uso en los más exigentes ambientes de instalación. Las tecnologías nanoStructures™ de Corning proveen una fibra óptica con un desempeño en las macrocurvaturas que es cien veces mejor que las fibras monomodo estándar y típicamente diez veces mejor que otra fibra del tipo resistente a las curvaturas. El diseño de la fibra ClearCurve que provee mejor desempeño de macrocurvatura puede requerir algunas ligeras modificaciones a los típicos métodos de medición de fábrica y campo. Este documento identifica las medidas que son afectadas y sugiere modificaciones para asegurar los resultados adecuados que pueden ser obtenidos en las facilidades de manufactura o el campo.

Medición de atenuación espectral, longitud de onda de corte, diámetro modal de campo y macrocurvatura

Ocasionalmente, los usuarios finales requieren medidas de atenuación espectral, longitud de onda de corte y/o diámetro de campo modal en la completa extensión de la fibra. Algunos sistemas comerciales que pueden conducir a estas tres medidas pueden ser programados para conducir consecutivamente estas tres medidas en una fibra particular. Una medición espectral es conducida en el cable y la muestra de corte de referencia de dos metros es usada para las medidas de la longitud de onda de corte y el diámetro de campo modal. En algunos casos, mediciones particulares podrían ser deseadas para determinar los atributos del desempeño del cable. En cualquier caso, modificaciones serán necesarias para asegurar que las adecuadas mediciones son obtenidas en todas las longitudes de onda de interés, particularmente alrededor de 1310nm.

A diferencia de las fibras monomodo estándares convencionales, los modos de mayor orden en la fibra ClearCurve no son removidos por moderados (~80 mm) o incluso muy pequeños radios de curvatura. Esto es esperado para una fibra resistente a altas curvaturas. En cambio, modos de orden superior podrían ser eliminados implementando un incremento en la longitud de la muestra bajo medida. Alternativamente, a los modos de orden superior no se les permite propagarse a través del uso de una fibra, usualmente una fibra estándar monomodo, la cual sirve como filtro de modos. El uso de un tramo de fibra como un filtro de modos o una longitud adicional de muestra es necesario para asegurar la exactitud de las medidas de atenuación espectral y diámetro de campo modal que son obtenidas en todas las longitudes de onda de interés.

Atenuación Espectral: Corning recomienda que un tramo de dos metros de fibra SMF-28e® o fibra SMF-28e+™ estándar sea empalmada a las muestras de la atenuación espectral antes de realizar las medidas. Esta sección de fibra servirá como un filtro de modos. Dos vueltas de 80-mm deberían ser insertados en esta longitud para asegurar que es monomodo a través del rango de longitudes de onda de interés.

Luego de que la fibra SMF-28e con vueltas insertadas que actúa como filtro de modos es empalmada a la muestra, la medida normal sobre la longitud total de la atenuación espectral es realizada. Este método producirá adecuadas medidas sobre las atenuaciones por encima de los 1260 nm. Si un tramo de fibra no es usado, los valores de atenuación hasta los 1400 nm podrían ser oscurecidos e inexactos debido a la presencia de modos de orden superior en las medidas de referencia (véase Figura 1).

Medidas en la longitud de onda de corte: Como la fibra ClearCurve tiene una resistencia superior de curvatura, la fibra muestra mínimas pérdidas en respuesta a los que son convencionalmente considerados como muy pequeños radios de curvaturas. Como resultado, la fibra no es apta para mediciones de la longitud de onda de corte a través de métodos de curvatura de referencia. Si un método de longitud de onda de corte de referencia es intentado, el resultado será indeterminado e inexacto (véase Figura 2). Excelentes resultados de corte pueden ser obtenidos utilizando el método de multimodos de referencia.

Medidas del diámetro de campo modal: Las medidas sobre el diámetro de campo modal (MFD) son típicamente conducidas en una muestra de dos metros de longitud. Como se acotó previamente, una muestra de dos metros de fibra ClearCurve puede no ser monomodo en todas las longitudes de onda de interés. El valor del diámetro de campo modal a 1310nm será erróneamente bajo si la fibra es multimodo. En consecuencia, un tramo de dos metros de fibra SMF-28e o SMF-28e+ es requerido para asegurar que la fibra es monomodo. Si la medida del diámetro de campo modal está siendo realizada en conjunto a las medidas de atenuación espectral, como se mencionó anteriormente, un filtro de fibra monomodo estándar estará ya colocado en el tramo. Alternativamente, una muestra de fibra ClearCurve de mayor extensión puede ser usada para asegurar que la fibra es monomodo en los 1310nm. El uso de una muestra de 22 metros asegurará que la fibra sea monomodo hasta los 1260nm, lo cual posibilitará la exacta medida en los 1310nm.

Nota - El potencial para la operación en multimodo en longitudes cortas de la fibra ClearCurve es un problema sólo en la exactitud de las medidas, y no así en la operación práctica de las mismas en una instalación de fibra-hasta-las-premisas (FTTP). Investigaciones sobre la interferencia de caminos múltiples (Multi-Path Interference – MPI) debido a la propagación de modos de orden superior concluyen que el comportamiento de la interferencia por multiplicidad de caminos de la fibra ClearCurve excede los requerimientos para aplicaciones FTTP¹.

Pruebas de Macrocurvaturas: Las medidas de macrocurvaturas se encuentran en estrecha relación con el procedimiento de medida de la atenuación espectral. Por lo tanto, Corning recomienda que adelante sean colocados dos metros de empalme de fibra SMF-28e[®] o SMF-28e+[™] en la muestra previamente a la medición. El metro de adelante es particularmente importante para múltiples medidas de envoltura cuando es requerido el corte de la fibra. Corning también recomienda el uso de múltiples envolturas para pruebas sobre las macrocurvaturas. Las envolturas adicionales incrementan la respuesta de la macrocurvatura medida y también proveen una sutil reducción de la galería de modos. Un mínimo de cinco envolturas deberían ser usadas para medidas de entre cinco y diez milímetros de radio de curvaturas. De cincuenta hasta cien envolturas son recomendadas para pruebas para mayores radios de macrocurvaturas.

Medidas de laboratorio de pérdidas en empalmes

Las medidas de laboratorio de pérdidas en empalmes son a veces realizadas con una fuente de luz y un medidor de potencia. La luz transmitida a través del tramo de fibra a ser empalmada se registra, una segunda fibra es empalmada a esa muestra, y la luz transmitida es nuevamente medida. La diferencia en la luz transmitida es la pérdida de empalme observada. Si una muestra corta (menos de 22 metros) de fibra ClearCurve es usada como primera fibra, ésta puede no ser monomodo en longitudes de onda pequeñas. Como resultado, una fibra de mayor longitud es recomendada para asegurar que la fibra sea en efecto monomodo para las medidas en el punto de unión. El uso de mayores longitudes de fibra (aproximadamente 22 metros) y medidas con OTDRs bi-direccionales son recomendados para las medidas de las pérdidas en empalmes.

Mediciones de Campo

Pruebas de campo de pérdidas en el sistema: El uso de una, dos, y/o tres medidas sobre un tramo de referencia son comúnmente usadas en el campo para medir directamente las pérdidas en los enlaces del sistema. Como se mencionó previamente, longitudes cortas de la fibra ClearCurve pueden ser multimodo a 1310 nm. Como resultado, sólo las fibras monomodo convencionales deberían ser usadas como tramos de referencia para pruebas de campo de pérdidas en el sistemas. Si tramos de fibra de ClearCurve son usados, los resultados de la prueba pueden ser erróneamente altos y no representar las pérdidas de un sistema real.

Otras medidas ópticas

Otras medidas ópticas industriales estándares, tales como dispersión y dispersión de modo de polarización (PMD), no serán alteradas. Como estas medidas requieren mayores longitudes de fibra (típicamente mayores a un kilómetro), la fibra será monomodo en todas las longitudes de onda de interés. En general, cualquier medida que incluye muestras y cortes de longitudes que son mayores a ventidos metros no será diferente de aquellas realizadas en fibras monomodo estándar.

Medidas de geometría y propiedades físicas

Medidas en el vidrio estándar y la geometría de capas así como otras propiedades físicas pueden ser realizadas de la misma forma en la que son realizadas para cualquier otra fibra monomodo.

Referencias

1. Requirements for Bend Insensitive Fibers for Verizon's FiOS and FTTH applications – Chen, Belben, Gallup, Mazzali, Dainese, Rhyne, NFOEC 2008.

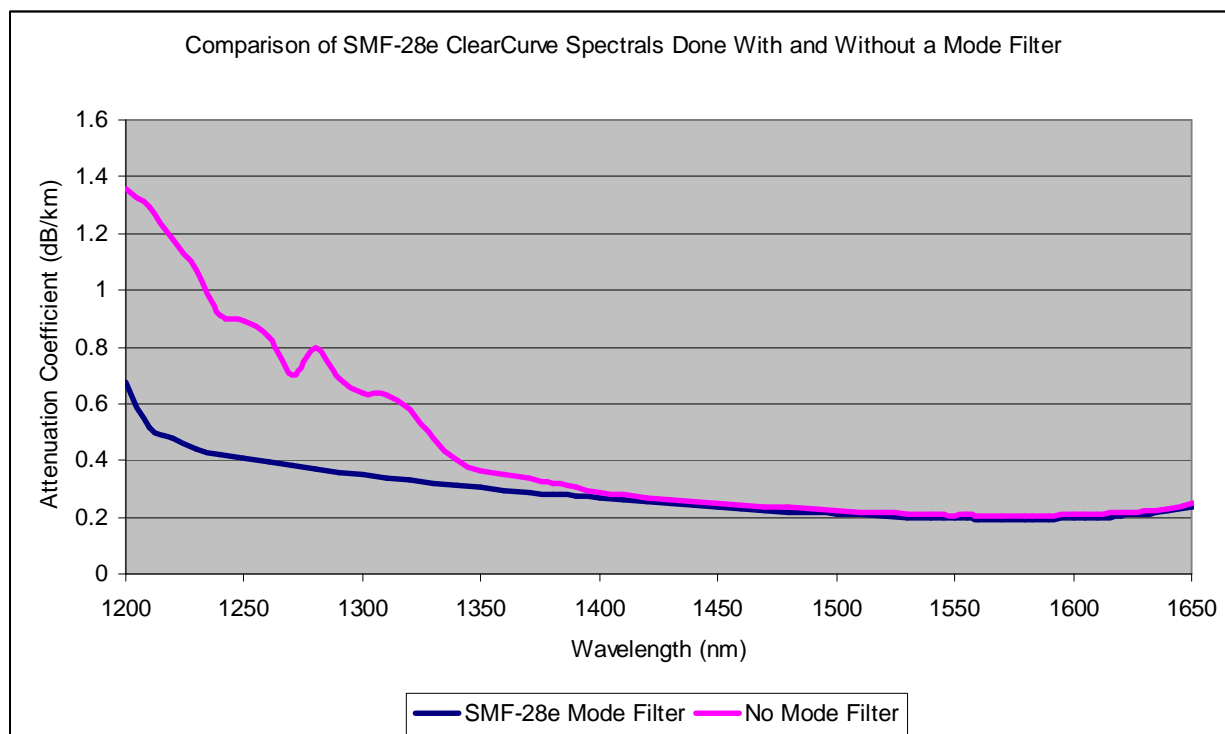


Figura 1 – Atenuación Espectral

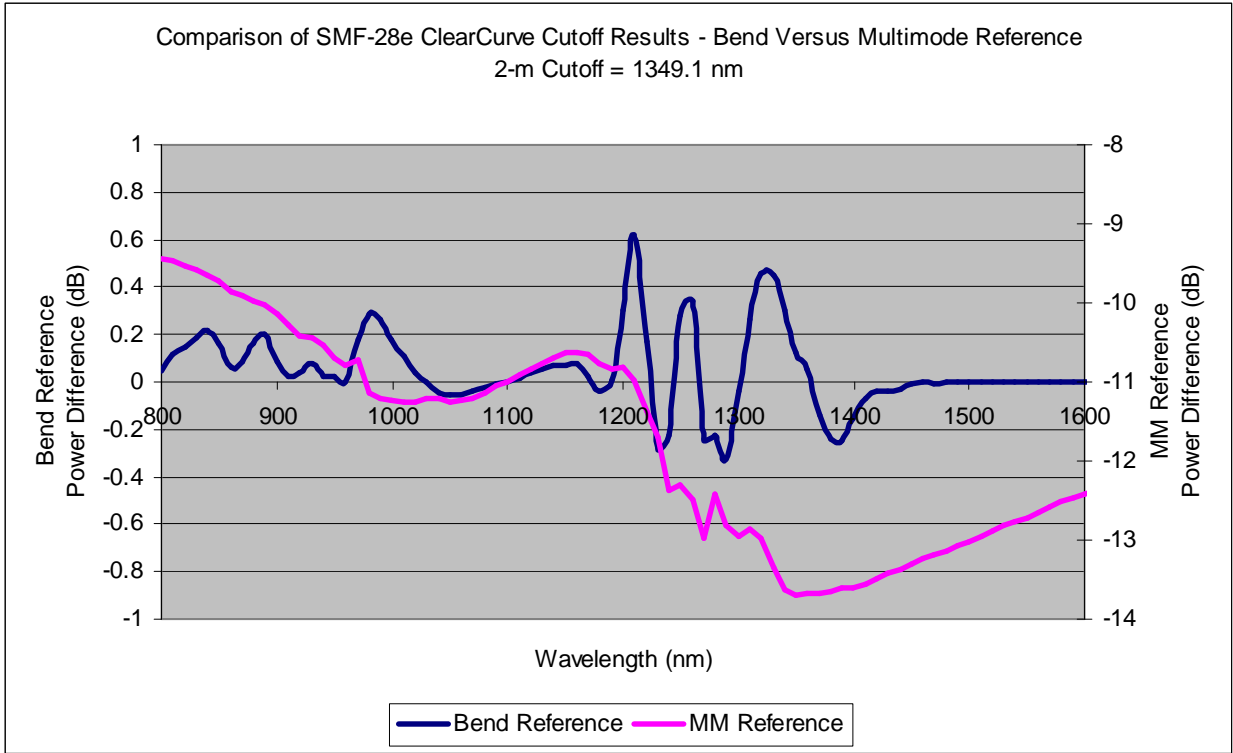


Figura 2 – Gráficos de corte

Corning Incorporated
www.corning.com/opticalfiber

WP1289

Corning and ClearCurve are registered trademarks of Corning Incorporated, Corning, N.Y.