

الألياف الضوئية Corning® ClearCurve™



ليس بالضرورة أن يكون الطريق الأسرع هو الخط المستقيم

ترقى Corning مرة أخرى بأداء الألياف القياسية أحادية النمط إلى مستويات جديدة، حيث تقدم Corning® الليف الضوئي ClearCurve™ ، وهو عبارة عن ليف أفضل بمئات المرات من حيث الأداء في حالات الانحناءات الكبيرة عن الألياف الأخرى القياسية أحادية النمط لشركات الاتصالات المنوط بها تركيب شبكات الألياف الضوئية إلى المنازل في المجمعات السكنية والمجمعات المشتركة. ويتيح هذا الأداء المحسن جدا عند الانحناءات الكبيرة لشركات الاتصالات تصميم شبكات ألياف ضوئية في بيئات تركيب في غاية الصعوبة .

نظرة عامة على السوق

يواصل مزودوا خدمات الاتصالات توصيل الألياف الضوئية بصورة كبيرة إلى المستخدم النهائي. ويزيد مشغولوا الشبكات على نحو متزايد من الإستفادة من السعة المعلوماتية الامتثاليه للألياف الضوئية ، وكذلك الإستفادة من إنخفاض تكاليف تشغيل شبكات الألياف الضوئية. تستمر عمليات نشر شبكات الألياف الضوئية إلى المنازل (FTTH) في النمو في كافة أرجاء العالم. فكلما أخذت الألياف الضوئية في الاقتراب أكثر من المستخدم النهائي، كلما زاد معدل الطلب على الشبكات التي تعتمد على الألياف الضوئية. تدفع مساحة المرافق المحدودة وقدرة جهة التركيب على النشر بسرعة إلى تبني تصاميم أصغر وحالات تركيب أكثر تعقيدا. إن الفرصة الأحدث هي توفير الشبكات الضوئية في المنازل السكنية والمجمعات المشتركة أو الوحدات السكنية المتعددة. توجد الآن حوالي ٦٨٠ مليون وحدة سكنية متعددة حول العالم بينما تستأثر الولايات المتحدة بمفردها على ٣٠ مليون وحدة سكنية متعددة. وبالنسبة لشركات الاتصالات ، فإن الكثافة المرتفعة للمنازل يمكن أن تخفض تكاليف رأس المال لكل مشترك. إن احتمالية هذا الأمر كبيرة، ولكن تحديات بيئات التركيب هي تحديات كبيرة: فقيود المساحة والانحناءات الضيقة وإدراك "حساسية" الألياف الضوئية تمثل في مجملها عوائق للأهداف التي تصبو إلى تحقيقها جهات التركيب من توفير في التكاليف وخفض وقت التركيب والتصاميم الأكثر جمالاً .

استجابة المؤسسات للمعايير

نظراً لإدراك التغيير في متطلبات الأداء متعدد الانحناءات الكبيرة لشبكات FTTH، نشر الاتحاد الدولي للاتصالات ITU التوصية ITU G.657 في شهر ديسمبر من عام ٢٠٠٦. ويصف هذا المعيار، الملخص في الجدول أدناه، خصائص الألياف الضوئية أحادية النمط المعززة للانحناءات لشبكات الوصول .

جدول ١: ملخص مواصفات أداء الانحناءات الخاصة بـ ITU-T G.657 الجدولان أ و ب

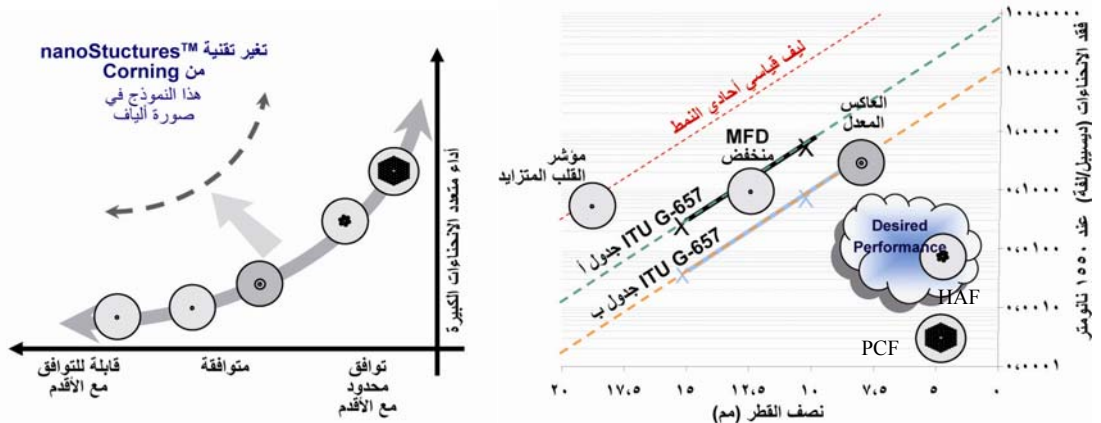
المعلومات	ITU-T G.657 جدول أ	ITU-T G.657 جدول ب
الهدف الأساسي	المحافظة على التوافق مع الأقدم	الحد الأقصى للأداء عند الانحناءات
ITU-T G.652,D توافق	مطلوب	غير مطلوب
لفة واحدة x نصف قطر ٧,٥ مم عند ١٥٥٠ نانومتر	غير محدد	$\geq ٠,٥$ ديسيبل
لفة واحدة x نصف قطر ٧,٥ مم عند ١٦ ٢ ٥ نانومتر	غير محدد	$\geq ١,٠$ ديسيبل
لفة واحدة x نصف قطر ١٠ مم عند ١٥٥٠ نانومتر	$\geq ٠,٧٥$ ديسيبل	$\geq ٠,١$ ديسيبل
لفة واحدة x نصف قطر ١٠ مم عند ١٦ ٢ ٥ نانومتر	$\geq ١,٥$ ديسيبل	$\geq ٠,٢$ ديسيبل
١٠ لفات x نصف قطر ١٥ مم عند ١٥٥٠ نانومتر	$\geq ٠,٥$ ديسيبل	$\geq ٠,٣$ ديسيبل
١٠ لفات x نصف قطر ١٥ مم عند ١٦ ٢ ٥ نانومتر	$\geq ١,٠$ ديسيبل	$\geq ٠,١$ ديسيبل

مشكلة حدوث الانحناءات

لقد ساد اعتقاد لزم من طويل أن القيد الملازم للألياف الضوئية هو ضعف الأداء المتزايد بسبب الانحناءات الكبيرة. ولتبسيط هذا الأمر، تواجه جهات التركيب فقداً متوسطاً للإشارة مع الانحناءات كبيرة القطر وفقداً متزايداً مع الانحناءات الأكثر ضيقاً. وقد زاد التركيز على هذا القيد، نظراً لاستمرار انتقال الشبكات الضوئية أكثر فأكثر للأماكن التي يعيش فيها الناس ومواجهة الكابلات الضوئية لسيناريوهات الانحناءات الضيقة وقيود المساحات ووسائل التركيب الاستثنائية والمتطلبات المتعلقة بضرورة أن تكون معدات الشبكات والكابلات أصغر حجماً مع تواربها عن الأنظار بصورة أكبر للوفاء بالمستويات الجمالية الأرفع التي تلائم البيئة الحياتية .

تحديات التصميم: تحسين أداء الانحناءات والتوافق

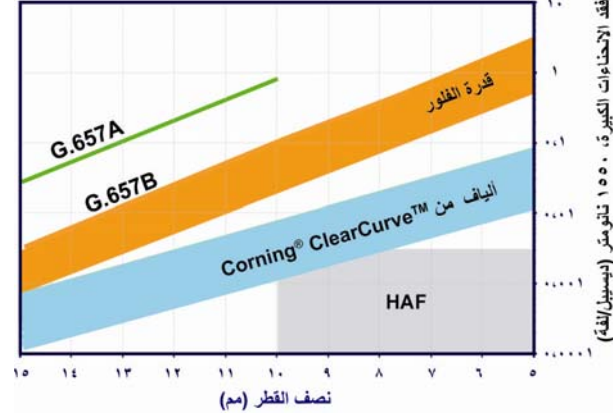
تتوفر تقنيات وحلول فنية أخرى، مثل الألياف الدقيقة المدعمة بتقويب هوائية (HAF) وألياف الكريستال الفوتونية (PCF) والألياف المعالجة بالفلور والتي تهدف في مجملها حل مشكلة الانحناءات. ومع ذلك، فقد فشل أي من هذه التقنيات في وضع حل للأداء الأساسي لتسوية مشكلة التوافق. ولهذا السبب، فقد سجلت التقنيتان HAF و PCF نجاحاً في الوفاء بمتطلبات الانحناءات، ولكن لم يتوافقا مع قاعدة الألياف الضوئية المركبة. وعلى الرغم من أن الألياف المعالجة بالفلور يمكن توافقتها مع الأقدم، إلا أنها لم تف بمستويات أداء الانحناءات الكبيرة المرغوب فيها. ونتيجة لذلك، فقد اتضح أن ثمة حاجة لحل جديد يمكن أن يضع حداً لتسوية مشكلة الأداء/التوافق. ركز باحثوا Corning جهودهم على وضع حل لمشكلة الانحناءات، يوازن بنجاح بين الحاجة للحصول على أداء محسن للانحناءات الكبيرة والحاجة التي تعادل هذه الأهمية بالحصول على ألياف ضوئية متوافقة مع الألياف المركبة.



دخول الألياف الضوئية من Corning® ClearCurve™

في يوليو من عام ٢٠٠٧، أعلنت Corning تطوير تصميم ألياف ضوئية جديد يعتمد على تقنية nanoStructures™ والذي يمكنه التعامل مع الانحناءات الضيقة مع عدم فقد أي إشارة من الناحية العملية. وقد مكنت هذه التقنية الألياف الضوئية من التوافق بصورة كاملة مع ITU-T G.652.D، في الوقت الذي تتجاوز فيه كذلك متطلبات الانحناء المقررة في ITU-T G.657.B بعشر مرات على الأقل. والنتيجة هي الألياف الضوئية ClearCurve™ والتي تمثل رائدة الصناعة في الأداء متعدد الانحناءات الكبيرة والتي تسمح لمخططي الشبكات بوضع تصاميم للألياف الضوئية في أماكن التركيب والبيئات الأكثر صعوبة مثل أماكن تركيب شبكات FTTH في الوحدات السكنية والمجمعات المشتركة.

مكنت تقنية nanoStructures™ من Corning من صناعة ألياف ضوئية تتسم بأنها:	
✓ الريادة الصناعية في الأداء متعدد الانحناءات الكبيرة	
✓ التوافق مع المعايير المتعددة	
• ITU G.652,D	
• ITU G.657,A	
• ITU G.657,B	
✓ التوافق مع إجراءات التعامل مع المجال المقررة	



إدراك الموثوقية الميكانيكية

نظراً لوجود منحى للوصول إلى الانحناءات الأكثر ضيقاً وشبكات FTTH بصورة متزايدة، فمن دواعي الأهمية إدراك موثوقية أداء الألياف الضوئية في ظل سيناريوهات الانحناءات الضيقة. لقد مثل إدراك سلوك القوة والإجهاد للألياف الضوئية وتطوير نماذج أداء مدى الحياة موضع التركيز الأساسي لدى Corning على مدار الثلاثين عاماً الماضية. كما يستمر توفير الألياف الضوئية التي يعول عليها والاستفادة من عملية التصنيع المتفردة لدينا ذات المستوى الأرقى على رأس قائمة الأولويات لدى Corning. ونحن نبرهن على أنه يمكن الوصول إلى موثوقية الألياف الضوئية في عمليات تركيب شبكات FTTH من خلال الجمع بين توزيع قوة الألياف الضوئية ومعرفة السلوك الإجهاد للألياف الضوئية وسيناريوهات الانحناءات المحتملة في الطراز الذي يعول عليه لدى Corning. تتوفر معلومات تفصيلية كاملة لهذا العمل في الورقة البيضاء المعنونة بـ "الموثوقية الميكانيكية للألياف الضوئية من Corning في سيناريوهات الانحناءات الصغيرة" على موقع الويب الخاص بنا: www.corning.com/clearcurve/resources.htm. لقد برهنت Corning على تمتعها بسجل حافل في وضع حلول هندسية يعول عليها فيما يتعلق بالألياف الضوئية. يمكن الإطلاع على عينة من مطبوعات موثوقية الألياف الضوئية الخاصة بنا على موقع الويب:

http://www.corning.com/opticalfiber/technical_library/fiber_mechanical_reliability/basics.aspx

ما هي تقنية nanoStructures™؟

لتحسين أداء الانحناءات في الألياف الضوئية، يجب خفض معامل الانكسار، والذي يعني بصورة أساسية تغيير التركيب في أجزاء الليف الضوئي. ويمكن إجراء هذا الأمر بشكل عام من خلال تغيير المواد (عوامل الإشابة الكيميائية الجديدة) أو توزيع/وضع المواد. وقد توصلنا في تحليلنا إلى أن استخدام عوامل الإشابة لم يعط استفادة كافية لأداء الانحناءات، في حين سجلت تصاميم الألياف المزودة بثقوب الكثير من عدم التوافق والمخاوف من التعقيد.

ويستخدم الحل الذي قررناه ميزات المقياس دون الميكروني المرسومة هندسياً في تهيئة شبكة يمكن التحكم بها داخل عاكس الألياف الضوئية لإعطاء تحسن دراماتيكي على تصاميم عوامل الإشابة، دون الحاجة لكل عمليات تسوية مشكلة التوافق الهامة. وتمثل هذه الطريقة بصورة جوهريّة عملية "إحتباس" للضوء في قلب الليف الضوئي، حيث من المفترض أن ينتقل من خلال تحديد حاجز إضافي لمنع الضوء من الهروب من الليف الضوئي عند انثنائه.

Corning® ClearCurve™	ITU G657B	ITU G657A	ITU G652D	ITU G652A		
٥ مم	٧,٥ مم	١٠ مم	٣٠ مم	٣٠ مم	حد نصف القطر الوظيفي	
✓++	١,٠		غير	غير متاح	نصف القطر ١٠,٠٠ مم	أداء الانحناءات
✓++	٥,٠	غير	غير	غير متاح	نصف القطر ٧,٥٠ مم	
١,٠	غير	غير	غير	غير متاح	نصف القطر ٥,٠٠ مم	
✓+	✓	✓	✓	✓	الضعف عند ١٠ ٣ ١ نانومتر	
✓+		✓	✓		الضعف عند ٣ ٨ ٣ نانومتر	
✓+	✓	✓	✓	✓	الضعف عند ١٥٥٠ نانومتر	
✓+	✓	✓	✓	✓	الضعف عند ٥ ٢ ١٦ نانومتر	
✓+	✓	✓	✓	✓	التشتت	
✓+		✓	✓		PMD	
✓++	✓+	✓+	✓	✓	الأشكال الهندسية	
✓+	✓	✓	✓	✓	المواصفات البيئية الشاملة	
✓		✓	✓		التوافق مع الأقدم "G.652D ذروة الماء"	
✓		✓	✓	✓	التوافق مع الإجراءات الميدانية القياسية	
✓		✓	✓	✓	ملائمة عمليات تصنيع الأحجام الكبيرة	

* - نصف القطر الوظيفي = ١,٠ ديسيبيل

الاستنتاجات

منذ تقديم الألياف الضوئية ذات الفقد المنخفض لأول مرة في عام ١٩٧٠، فقد توصلت Corning إلى ابتكار للألياف الضوئية مع التركيز على اتجاهات السوق واحتياجات العملاء. ولقد أشارت شركات الاتصالات الرائدة حول العالم إلى أن التحدي الكبير التالي لشبكات الوصول هو الوحدات السكنية المتعددة. وقد حددنا في مسعانا لحل هذا التحدي البدائل التقليدية بين أداء الانحناءات والتوافق مع الأقدم كتحدي فني يجب معالجته. وقد تجاوزت النتيجة، تصميم الألياف الضوئية nanoStructures™ من Corning نموذج التسوية هذا ووضعت حلاً لمشكلة الانحناءات بواسطة الألياف الضوئية ClearCurve™ من Corning®، وهي عبارة عن ألياف ضوئية فاقدة للأحساس بالانثناءات تماماً والتي يمكن أن تفي بمتطلبات التركيب الفريدة لتركيب شبكات الألياف الضوئية في المنازل في الوحدات السكنية المتعددة.

Corning Incorporated

www.corning.com/clearcurve

One Riverfront Plaza

Corning, NY USA

الهاتف: ٢ ٥ ٢ - ٤ ٥ (٨٠٠) (الولايات المتحدة وكندا)

٢ ٥٠٠ - ٤٨ ٢ (٦٠٧) (دولي)

البريد الإلكتروني: cofic@corning.com

Corning هي علامة تجارية مسجلة و ClearCurve™ هي علامة تجارية لشركة Corning Incorporated, Corning, N.Y.