إستخدام موهن على رواب SONET

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الاصطلاحات
ما هو التوهين؟
ما هو طول الموجة؟
ما هو التشتيت؟
ما هي القوة؟
لحساب موازنة الطاقة
واجهات لبقة أحادية الوضع من الخلف للخلف
معلومات ذات صلة

المقدمة

يوضح هذا المستند في الظروف التي يحتاج فيها إرتباط الشبكة الضوئية المتزامنة (SONET) إلى موهن لتقليل قوة الإشارة وحماية بصريات جانب الاستقبال. يوفر هذا المستند السياق لمساعدتك في فهم الصيغ الموصى بها لحساب موازنات الطاقة. يشرح هذا المستند مصطلحات التخفيف والمطال والتشتيت والطاقة، بالإضافة إلى مراجعة الصيغ.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

لا توجد متطلبات خاصة لهذا المستند.

المكونات المستخدمة

لا يقتصر هذا المستند على إصدارات برامج ومكونات مادية معينة.

الاصطلاحات

راجع اصطلاحات تلميحات Cisco التقنية للحصول على مزيد من المعلومات حول اصطلاحات المستندات.

ما هو التوهين؟

التوهين هو قياس اضمحلال قوة الإشارة أو فقد طاقة الضوء الذي يحدث عندما تنتشر نبضات الضوء من خلال تشغيل من ألياف متعددة الأوضاع (MMF) أو ألياف أحادية الوضع (SMF). وتعرف القياسات عادة بالديسيبل أو الديسيبل/الكيلومترات.

هناك عدة عوامل جوهرية وخارجية تؤدي إلى التخفيف. وتتضمن العوامل الخارجية الضغوط الناجمة عن تصنيع الكابلات والتأثيرات البيئية والضمادات المادية في الألياف. العوامل الجوهرية موصوفة في هذا الجدول:

عامل جوهري	الأسباب	ملاحظات
تبعثر	أشكال مجهرية غير موحدة في الألياف. فالتبعثر يؤدي إلى تخفيف الطاقة الضوئية.	يسبب ما يقارب 90 في المئة من التخفيف. يزيد بحدة مع طول موجي أقصر.
امتصاص	البنية الجزيئية للمادة، والشوائب الموجودة في الألياف مثل الأيونات المعدنية، والأيونات (الماء)، والعيوب الذرية مثل العناصر المؤكسدة غير المرغوبة في تركيب الزجاج. وهذه الشوائب تمتص الطاقة الضوئية وتبدد الطاقة كمقدار صغير من الحرارة. واذ تتبدد هذه الطاقة، يصير الضوء خافتا.	

ما هو طول الموجة؟

يختلف التوهين الذي يبدأه الألياف نفسه مع طول تشغيل الكبل ومع طول الموجة للضوء. يناقش هذا القسم أطوال الموجات.

يشير مصطلح طول الموجة إلى خاصية الضوء الشبيهة بالموجات. وهو قياس للمسافة التي تغطيها دورة واحدة من موجة كهرومغناطيسية أثناء انتقالها خلال دورة كاملة. تقاس أطوال الموجات لبصريات الألياف بالنانومتر (البادئة "nano" تعني بليون) أو الميكرونات (البادئة "micro" تعني مليون).

يتكون الطيف الكهرومغناطيسي من ضوء مرئي وغير مرئي (ضوء قريب من الأشعة تحت الحمراء) للعين البشرية. ويتراوح الضوء المرئي بين أطوال موجية تتراوح بين 400 و 700 نانومتر وله إستخدامات محدودة جدا في تطبيقات الألياف الضوئية بسبب الفقدان البصري العالي. ويتراوح طول الموجة القريب من الأشعة تحت الحمراء بين 700 و 1700 نانومتر. يحدث معظم انتقال الألياف الضوئية الحديثة في أطوال موجية في منطقة الأشعة تحت الحمراء.

في مناقشة أطوال الموجات، تحتاج لفهم هذين العبارتين المهمتين:

- **طول الموجة** في **الذروة أو المركز** — طول الموجة الذي ينبعث منه المصدر أقصى طاقة ويختبر أقل قدر من الخسارة.
- **العرض الطيفي** — ان ثنائي باعث الضوء (LED) أو الليزر ينبعث كل الضوء بشكل مثالي عند طول الموجة العليا، حيث يحدث اقل قدر من التوهين. لكن الضوء ينبعث في الواقع في نطاق من الاطوال الموجية التي تتمركز عند

ذروة الطول الموجي. يسمى هذا النطاق العرض الطيفي.
وأكثر الاطوال الموجية شيوعا هي 780 نانومتر، 850 نانومتر، 1310 نانومتر، 1550 نانومتر، و 1625 نانومتر. تم إستخدام المنطقة التي تبلغ مساحتها 850 نانومتر، والمشار إليها بالنافذة الأولى، في البداية لأن هذه المنطقة تدعم تقنية الصمام الثنائي باعث الضوء (LED) الأصلية وتقنية الكشف. واليوم، تحظى المنطقة التي تبلغ مساحتها 1310 نانومتر بشعبية كبيرة لأنه في هذه المنطقة، تكون الخسارة أقل كثيرا والتشتت أقل. كما يتم إستخدام المنطقة التي تبلغ مساحتها 1550 نانومتر اليوم ويمكنها تجنب الحاجة إلى أجهزة التكرار. وبشكل عام، يزداد الأداء والتكلفة كلما زاد طول الموجة.

يستخدم MMF و SMF أنواع أو أحجام ألياف مختلفة. على سبيل المثال، يستخدم SMF 9/125 um و MMF 62.5/125 أو 125/50. تختلف قيم الفقدان البصري للألياف باختلاف الحجم. يعتمد فقدان الألياف بشدة على طول الموجة الوظيفي. ويبلغ أدنى حد لفقدان الألياف العملية 1550 نانومتر وأعلى خسارة فيها هو 780 نانومتر مع جميع أحجام الألياف المادية (مثل 125/9 أو 125/62.5).

ما هو التشتيت؟

ويصف التشتت النبضات الضوئية التي تنتشر وهي تنتقل عبر الألياف الضوئية. والنوعان الرئيسيان للتشتيت هما التشتيت الكروماتي والتشتت الطبقي.

ما هي القوة؟

تحدد الطاقة المقدار النسبي للطاقة الضوئية الذي يمكن دمجه في ألياف ضوئية بمؤشر LED أو ليزر. يجب ألا يكون مستوى قوة جهاز الإرسال ضعيفا جدا أو قويا جدا. لا يوفر المصدر الضعيف طاقة كافية لنقل إشارة الضوء من خلال طول قابل للاستخدام من الألياف الضوئية. يحمل المصدر القوي فوق جهاز الاستقبال ويشوه الإشارة.

لحساب موازنة الطاقة

تحدد موازنة الطاقة (PB) مقدار الضوء اللازم للتغلب على التوهين في الارتباط الضوئي والوفاء بالحد الأدنى لمستوى الطاقة لواجهة الاستقبال. يعتمد التشغيل السليم لارتباط البيانات الضوئية على الضوء المعدل الذي يصل إلى جهاز الاستقبال بقدر كاف من الطاقة لكي يتم تخفيضه بشكل صحيح.

يسرد هذا الجدول العوامل التي تسهم في فقدان الصلة وتقدير قيمة الخسارة المرتبطة بتلك العوامل:

عامل فقد الارتباط	تقدير قيمة فقد الارتباط
خسائر وضع الأمر الأعلى	0,5 ديسيبل
الوحدة النمطية لاسترداد الساعة	1 ديسيبل
تبعثر مشروط وكروماتي	حسب الألياف وطول الموجة المستخدمة
الموصل	0,5 ديسيبل
شظايا	0,5 ديسيبل
توهين ليفي	1 ديسيبل/كم للوضع المتعدد (0.15-0.25 ديسيبل/كم للوضع الأحادي)

يؤدي مؤشر LED المستخدم لمصدر ضوء إرسال متعدد الأوضاع إلى إنشاء مسارات انتشار متعددة للضوء، لكل منها متطلبات مختلفة لطول المسار والوقت لعبور الألياف الضوئية مما يؤدي إلى تشتيت الإشارة (تشويه). ينتج فقد الطلب الأعلى (HOL) عندما يدخل الضوء القادم من مصباح LED الألياف ويشع في طبقة الألياف. يفترض تقدير أسوأ

الحالات لهامش الطاقة (PM) الخاص بعمليات الإرسال في وضع الاستعداد (MMF) توفر الحد الأدنى من طاقة جهاز الإرسال (PT) والحد الأقصى لفقدان الارتباط (LL) والحد الأدنى من حساسية جهاز الاستقبال (PR). ويوفر تحليل أسوأ الحالات هامشا للخطأ، فلا تعمل كل أجزاء النظام الفعلي عند مستويات أسوأ الحالات.

PB هو أقصى كمية ممكنة من الطاقة المرسلة. تسرد هذه المعادلة حساب موازنة الطاقة:

```
PB = PT - PR
(PB = -20 decibels per meter (dBm) - (-30 dBm
PB = 10 dB
```

يتم اشتقاق حساب هامش الطاقة من PB ويطرح فقد الارتباط:

```
PM = PB - LL
```

إذا كان هامش الطاقة موجبا، أو أكبر من الصفر، فإن الرابط يعمل عادة. ومن المحتمل أن تكون للروابط التي تكون نتائجها أقل من صفر قدرة غير كافية على تشغيل جهاز الاستقبال.

للحصول على قائمة بأقصى مستويات الإرسال والاستقبال ل كثير من منتجات أجهزة Cisco الضوئية، ارجع إلى مستند ميزانيات خسارة الألياف. إذا لم يكن الجهاز الخاص بك مدرجا في القائمة أو لتتأكد من حصولك على أكثر المعلومات دقة، ارجع إلى دليل التكوين الخاص بواجهة معينة. تطبيق الصيغ الموصى بها أو إستخدام مقياس ضوئي.

مثال موازنة الطاقة متعدد الأوضاع مع طاقة كافية للإرسال

هنا مثال من Multimode PB يحتسب بناءا على المتغيرات التالية:

```
(Length of multimode link = 3 kilometers (km

connectors 4

splices 3

HOL

(Clock Recovery Module (CRM

:Estimate the PB as follows

) PB = 11 dB - 3 km (1.0 dB/km) - 4 (0.5 dB) - 3 (0.5 dB) - 0.5 dB
(HOL) - 1 dB (CRM

PB = 11 dB - 3 dB - 2 dB - 1.5 dB - 0.5 dB - 1 dB

PB = 3 dB
```

تشير القيمة الموجبة 3 ديسيبل إلى أن هذا الارتباط يحتوي على طاقة كافية للإرسال.

مثال موازنة الطاقة متعدد الأوضاع لحد التشتيت

يحتوي هذا المثال على نفس معلمات الطاقة الكافية للإرسال، ولكن بمسافة إرتباط في وضع عدم تطابق الإصدار (MMF) تبلغ 4 كم:

```
(PB = 11 dB - 4 km (1.0 dB/km) - 4 (0.5 dB) - 3 (0.5 dB) - 0.5 dB (HOL) - 1 dB (CRM

PB = 11 dB - 4 dB - 2 dB - 1.5 dB - 0.5 dB - 1 dB
```

```
PB = 2 dB
```
تشير قيمة 2 ديسيبل إلى أن هذا الارتباط يحتوي على طاقة كافية للإرسال. وبسبب حد التشتيت على الارتباط (4 كم × 155. 52 ميجاهرتز > 500 ميجاهرتز/كم)، لا يعمل هذا الارتباط مع MMF. وفي هذه الحالة، فإن التصميم صغير الحجم (SMF) هو الخيار الأفضل.

مثال ميزانية الطاقة أحادي الوضع SONET

يفترض هذا المثال لبروتوكول SMF PB وجود مبنيين، يفصل بينهما مسافة 8 كيلومترات، موصولين من خلال لوحة تصحيح في مبنى داخلي بإجمالي 12 موصلا:

```
Length of single-mode link = 8 km

connectors 12

:Estimate the power margin as follows

PM = PB - LL

(PM = 13 dB - 8 km (0.5 dB/km) - 12 (0.5 dB

PM = 13 dB - 4 dB - 6 dB

PM = 3 dB
```
تشير قيمة 3 ديسيبل إلى أن هذا الارتباط يحتوي على طاقة كافية للإرسال ولا يتجاوز الحد الأقصى لقوة إدخال جهاز الاستقبال.

يمكنك بالتناوب إستخدام عداد ضوئي لقياس قوة الإشارة. تأكد من ضبط طول الموجة أن يكون نفس القارن وبعد ذلك لا يذهب خارج النطاق معطى ل أن خط بطاقة.

لمزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى هذه المطبوعات:

- ANSI T1E1.2/92-020R2، مشروع المعيار القومي الأمريكي للاتصالات بعنوان واجهات تثبيت عملاء ISDN ذات النطاق الترددي العريض: مواصفات الطبقة المادية.
- تحليل هامش الطاقة، ملاحظة فنية في AT&T، TN89-004LWP، مايو 1989.

واجهات ليفية أحادية الوضع من الخلف للخلف

يمكنك توصيل واجهات SMF من الخلف إلى الخلف في نطاق التقارب الوثيق، كما هو الحال في بيئة معملية أو عبر إرتباط بين نقاط التواجد (POP). ولكن، انتبهوا أكثر لئلا تحملوا فوق جهاز الاستقبال، وخصوصا بصريات بعيدة المدى. تنصحك Cisco بإدراج موهن 10-dB على الأقل بين الواجهات. راجع المواصفات الهندسية الخاصة بالمستقبل البصري للإدخال الخاص بالبطاقة المقترنة لتوفير نافذة نطاق ضوئي للإدخال لمستوى الضوء الضوئي. يوصى معظم الموردين بتخفيف المدى المتوسط لنطاق مستوى ضوء المستقبل الضوئي.

معلومات ذات صلة

- إرفاق كبلات واجهة PA-A1 ATM
- ميزانيات خسارة الألياف
- الدعم الفني - Cisco Systems

حول هذه الترجمة
ترجمت Cisco هذا المستند باستخدام مجموعة من التقنيات الآلية والبشرية لتقديم محتوى دعم للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بلغتهم الخاصة. يُرجى ملاحظة أن أفضل ترجمة آلية لن تكون دقيقة كما هو الحال مع الترجمة الاحترافية التي يقدمها مترجم محترف. تخلي Cisco Systems مسئوليتها عن دقة هذه الترجمات وتُوصي بالرجوع دائمًا إلى المستند الإنجليزي الأصلي (الرابط متوفر).