

Вычисление поглощения сигнала для оптоволоконных соединений

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Что такое затухание сигнала?](#)

[Wavelength](#)

[Оцените затухание на оптическом канале](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ описывает способ расчета максимального поглощения сигнала для оптоволоконна. Эту методологию можно применять ко всем видам оптоволоконна для оценки максимальных расстояний в действующих оптических системах.

Примечание: Всегда выполняйте измерения в поле.

Предварительные условия

Требования

Для этого документа отсутствуют особые требования.

Используемые компоненты

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Условные обозначения технических терминов Cisco.](#)

Что такое затухание сигнала?

Затухание является мерой силы потери сигнала или силы света, которая происходит, поскольку слабые импульсы распространяются посредством выполнения многорежимных или одномодового волоконного световода. Измерения, как правило, определяются с точки зрения децибелов или дБ/кма.

Wavelength

Наиболее частые пиковые длины волн: 780 нм, 850 нм, 1310 нм, 1550 нм и 1625 нм. Область на 850 нм, называемая первым окном, использовалась первоначально из-за поддержки исходного светодиода и технологии обнаружения. Сегодня, область на 1310 нм популярна из-за существенно более низкая потеря и более низкая дисперсия.

Можно также использовать область на 1550 нм, которая может устранить необходимость для повторителей. Обычно производительность и цена возрастают волнообразно.

Многорежимный и одномодовые волоконные световоды используют другие типы оптоволоконна или размеры. Например, одномодовый волоконный световод использует 9/125 мкм и многорежимное использование 62.5/125 или 50/125. У оптоволоконных кабелей разных размеров различаются коэффициенты оптических потерь (дБ/км). Потери в световоде сильно зависят от рабочей длины волны. При любых физических размерах волокон (например, 9/125 или 62.5/125) потери минимальны при длине волны 1550 нм и максимальны при 780 нм.

Когда вы начнете вычислять максимальные расстояния для любого оптического канала, рассмотрите таблицы 1 и 2:

Таблица 1 – для длины волны 1310 нм

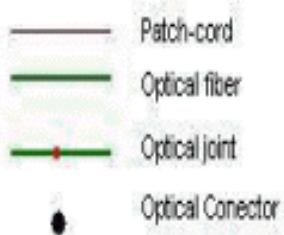
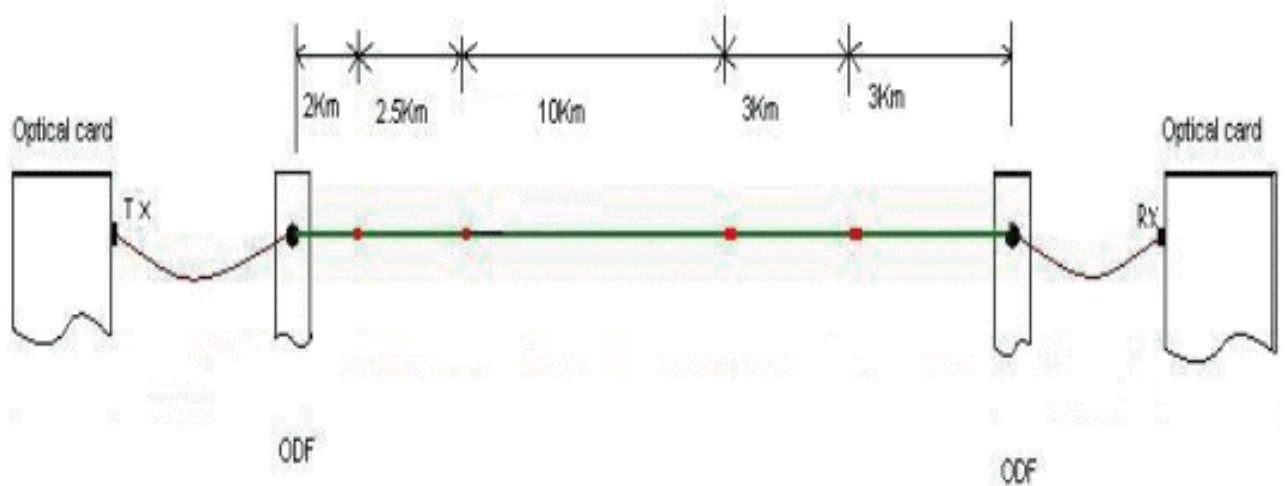
	Затухание / км (дБ/км)	Затухание/оптический разъем (дБ)	Затухание/соединение (дБ)	
Min	0.3	0.4	0.02	Лучшие условия
Среднее число	0.38	0.6	0.1	Обычный
Max	0.5	1	0.2	Худшее положение

Таблица 2 – для длины волны 1550 нм

	Затухание / км (дБ/км)	Затухание/оптический разъем (дБ)	Затухание/соединение (дБ)	

Min	0.17	0.2	0.01	Лучшие условия
Среднее число	0.22	0.35	0.05	Обычный
Max	0.4	0.7	0.1	Худшее положение

Вот пример типичной ситуации в поле:



Оцените затухание на оптическом канале

Можно теперь вычислить затухание для этой ссылки. Можно поступить в полное затухание (ТА) минимальной секции кабеля как:

$$TA = n \times C + c \times J + L \times a + M$$

где:

- n — количество разъёмов
- C для одного оптического разъема (дБ)

- с соединений встык в минимальной секции кабеля
- J — затухание для одного соединения встык (дБ)
- M — граница системы (соединительные шнуры, изгиб кабеля, непредсказуемые события оптического затухания, и так далее, нужно считать приблизительно 3 дБ),
- — затухание для оптического кабеля (дБ/км)
- L — общая длина оптического кабеля

Когда вы применяете эту формулу к примеру и принимаете определенные значения для оптических карт, вы получаете эти результаты:

Для длины волны 1310 нм: Обычный

$$TA = n \times C + c \times J + L \times a + M = 2 \times 0,6 \text{ дБ} + 4 \times 0,1 \text{ дБ} + 20,5 \text{ км} \times 0,38 \text{ дБ/км} + 3 \text{ дБ} = 12,39 \text{ дБ}$$

Для длины волны 1310 нм: Худшее положение

$$TA = n \times C + c \times J + L \times a + M = 2 \times 1 \text{ дБ} + 4 \times 0,2 \text{ дБ} + 20,5\text{-километровый} \times 0,5 \text{ дБ/км} + 3 \text{ дБ} = 16,05 \text{ дБ}$$

Для длины волны 1550 нм: Обычный

$$TA = n \times C + c \times J + L \times a + M = 2 \times 0,35 \text{ дБ} + 4 \times 0,05 \text{ дБ} + 20,5 \text{ км} \times 0,22 \text{ дБ/км} + 3 \text{ дБ} = 8,41 \text{ дБ}$$

Для длины волны 1550 нм: Худшее положение

$$TA = n \times C + c \times J + L \times a + M = 2 \times 0,7 \text{ дБ} + 4 \times 0,1 \text{ дБ} + 20,5\text{-километровый} \times 0,4 \text{ дБ/км} + 3 \text{ дБ} = 13 \text{ дБ}$$

Предположите, что оптическая карта имеет эти спецификации:

$T_x = -3 \text{ дБ до } 0 \text{ дБ на } 1310 \text{ нм}$

$R_x = \text{от } -20 \text{ до } -27 \text{ дБ при длине волны } 1310 \text{ нм}$

В этом случае бюджет питания между 27 дБ и 17 дБ.

Если вы рассматриваете худшую карту, которая имеет бюджет питания в 17 db в 1310 нм и наихудшую ситуацию для оптического канала, чтобы быть 16.05 дБ в 1310 нм, можно оценить, что оптический канал будет работать без любой проблемы. Чтобы быть уверенными в этом, необходимо измерить ссылку.

[Дополнительные сведения](#)

- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)