

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ОПТИЧЕСКОЙ ДЛИНЫ ЛИНИИ (ВОЛОКЛА) ОПТИЧЕСКИМ РЕФЛЕКТОМЕТРОМ МТР6000

Ковалёв Д.В. магистрант гр.267041, Орехов А.К. магистрант гр.267041

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Белошицкий А. П. – кандидат технических наук, доцент

Доклад посвящён разработке методики выполнения измерений оптической длины линий (расстояния до неоднородности) оптическим рефлектометром МТР6000. В методике приводятся описание метода и схемы измерения, метрологические характеристики рефлектометра, порядок проведения измерений и модель измерения.

Для достижения высоких эксплуатационных показателей волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) большую роль играет метрологическое обеспечение (МО) при их строительстве и эксплуатации. Одной из важных задач МО является разработка методик выполнения измерений (МВИ) позволяющих определять показатели качества ВОЛС с необходимой точностью и достоверностью.

В докладе рассматривается МВИ оптической длины линии (расстояния до неоднородностей линии) с использованием оптического рефлектометра МТР6000.

Измерения оптической длины волокна оптического кабеля выполняют согласно ГОСТ 26814-86 методом прямых измерений при прохождении по оптическому волокну мощного одиночного оптического импульса. Метод прямых измерений основан на регистрации обратно рассеянного излучения в оптическом волокне при прохождении через него оптического импульса и измерении зависимости от времени мощности этого излучения. Метод пригоден для определения распределения оптических потерь по длине волокна, затухания волокна, неоднородностей (обрыв, место сварки и т.д.), значения потерь на неоднородностях, а также определения оптической длины волокна и расстояния до места обрыва. Измерение оптической длины оптического волокна или расстояния до места обрыва оптического волокна методом прямых измерений производят по схеме, изображённой на рисунке 1.



Рисунок 1 - Схема подключения оптического волокна к рефлектометру.

Настоящая методика обеспечивает выполнение измерений оптической длины оптического волокна (расстояния до места обрыва) ВОЛС при использовании оптического рефлектометра МТР 6000, метрологические характеристики которого приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики оптического рефлектометра МТР 6000

Характеристики	Величина
Длины волн излучения	(1310 ± 20) нм, (1490 ± 20) нм , (1550 ± 20) нм и (1625 ± 20) нм.
Диапазоны измеряемых расстояний	2; 5; 10; 20; 40; 80; 120; 160 и 240 км.
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения расстояний	$\Delta L = \pm(0.5 + \Delta p + 3 * 10^{-5}L)$; Δp - разрешение 0,16; 0,32; 0,64; 1,3; 2,5; 5,1; 3,8 и 7,6 м. в зависимости от диапазона измерений L - измеряемое расстояние, м.

При измерении оптической длины (расстояния) до неоднородности маркер устанавливается на ее левый край (см. рисунок 2). Расстояние при этом указывается в километрах в верхней части маркера. Для более точного измерения расстояния рекомендуется максимально растянуть рефлектограмму по горизонтали и вертикали. Точность определения расстояния по рефлектограмме зависит, в частности, от правильности установки значения показателя преломления ОВ. Если оно неизвестно, а известна точно длина измеряемого ОВ, то можно установить любой маркер на конец ОВ и осуществить корректировку показателя преломления так, чтобы длина ОВ, измеренная по рефлектограмме, совпала с известной.

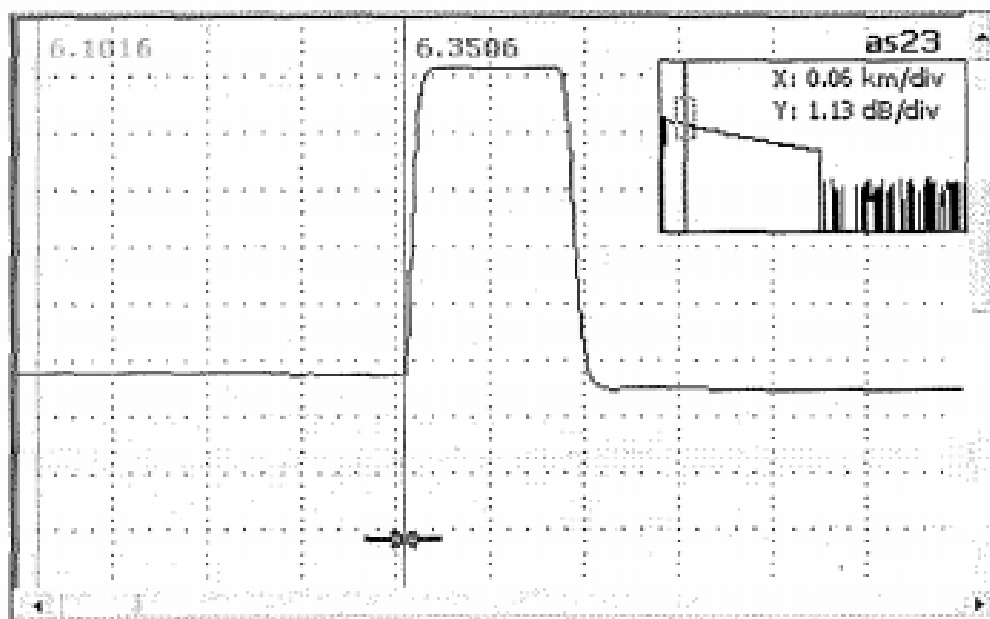


Рисунок 2 - Изображение экрана рефлектометра в режиме измерения расстояния.

Для составления модели измерения оптической длины с помощью рефлектометра были проанализированы источники неопределённости измерений. Основными источниками неопределённости измерений для данной измерительной задачи являются: неправильная установка длины волны излучения, длительности импульса, коэффициента преломления, ошибка оператора, разрешающая способность и погрешность измерения рефлектометра. При правильном выборе длины волны, длительности импульса и корректном выполнении измерений первые три составляющие неопределённости в модели измерения можно не учитывать.

Для оценки точностных характеристик данной МВИ была разработана методика оценки неопределённости измерений. В этой методике была предложена следующая модель измерения

$$L_{ОВ} = L_p + \Delta L + \Delta_{кп} + \Delta p \quad (1),$$

где, $L_{ОВ}$ - оптическая длина ОВ, м;

ΔL - поправка на погрешность измерения расстояния рефлектометром, м;

$\Delta_{кп}$ - поправка на неточность установки показателя преломления, м;

Δp - поправка на разрешающую способность рефлектометра.

Разработанная методика ведения измерений обеспечивает выполнение измерений оптической длины ОВ и строительных длин ВОЛС, а также определять расстояния до повреждений (обрыва) оптического волокна с необходимой точностью и достоверностью.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 26814- 86. Кабели оптические. Методы измерения параметров — М.: Изд-во стандартов, 1986. – 32с.