

неоптимальности структуры увязок различных систем. Нередки случаи стыковки нескольких микропроцессорных систем на станции посредством релейных схем увязки и установкой нескольких отдельных комплектов шкафов контроллеров и АРМов. Для обеспечения экономической эффективности таких комплексов неотложной является задача интеграции всех смежных систем в МПЦ на программном уровне.

Необходимость расширения функциональных возможностей МПЦ, введения функций диагностики, протоколирования и архивирования, интеграции различных систем в едином аппаратно-программном комплексе, увязки систем СЦБ с информационными системами делает необратимым процесс перехода от релейных к микропроцессорным системам. В качестве примера можно назвать перспективные системы управления движением поездов с использованием радиоканала, приемлемую стоимость которых возможно обеспечить только в случае реализации станционной компоненты как программного модуля МПЦ-И, а бортовой компоненты – как программного модуля единого бортового локомотивного компьютера.

УДК 681.325.3

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ И ПОДГОТОВКИ ПРОТОКОЛОВ ИЗМЕРЕНИЙ

В. Н. ФОМИЧЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

С. В. БИЛЕНКО

Белорусская железная дорога, г. Барановичи

В. В. ЕВДОЧКОВ

Гомельский филиал РУП «Белтелеком»

Широкое применение волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) в телекоммуникационной сети Белорусской железной дороги требует постоянного совершенствования средств контроля за их техническим состоянием. Этот контроль достаточно трудоемкое и дорогостоящее мероприятие.

Для облегчения труда работников дистанций сигнализации и связи, связанных с выполнением измерений ВОЛС, было разработано программное обеспечение, направленное на автоматизацию обработки измерений затухания в оптических волокнах и их соединениях, длин оптического волокна и расстояния до мест неоднородностей.

Измерения на волоконно-оптических линиях связи проводятся в основном с использованием оптических рефлектометров и персональных ЭВМ. Измерения проводятся при входном контроле строительных длин, приемосдаточных испытаниях, планово-профилактических измерениях и при проведении аварийно-восстановительных работ волоконно-оптических линий связи. Регламент проведения измерений описан в методике МВИ.МН 3233-2009, утвержденной приказом Главного инженера Белорусской железной дороги и обязательной к применению на всех предприятиях и организациях.

Согласно данной методике измерение параметров оптического кабеля проводится методом обратного рассеяния (метод 2 по ГОСТ 26814). Метод основан на регистрации обратнорассеянного излучения в оптическом волокне измеряемого кабеля при прохождении через него оптического импульса и измерении его зависимости от времени и интенсивности этого излучения. Метод пригоден для определения распределения оптических потерь по длине кабеля, распределенных и локальных неоднородностей типа обрыва, мест сварки и расстояния до неоднородностей, измерения значения потерь на неоднородностях, а также длины волокна, целостности волокна и расстояния до мест обрыва. Схема измерения методом обратного рассеяния изображена на рисунке 1.

Устройства 1–6 реализованы в схеме оптического рефлектометра. Устройство 7 представляет собой разъемный оптический соединитель, предназначенный для подсоединения к оптическому рефлектометру волокна оптического кабеля 8, оконеченного оптической вилкой, или другое устройство, обеспечивающее юстировку неоконеченного оптического волокна и оптимальный ввод энергии в волокно и его жесткую фиксацию.

Измерения затухания в оптических волокнах и их соединениях, длины оптического волокна и расстояния до мест неоднородностей волоконно-оптических линий могут быть одно- и двухсторонними. При приемодаточных испытаниях все параметры проверяются при двухсторонних измерениях на длинах волн 1310 и 1550 нм с использованием искусственной линии (катушки ОВ номинальной длиной 1000 м). При этом могут использоваться рефлектометры только одного типа и одного производителя.

Обработка рефлектограмм проводится согласно методике выполнения измерений МВИ.МН 3233-2009 и эксплуатационной документации на используемый оптический рефлектометр.

При выполнении измерений остается некоторая неопределенность в полученных результатах. Обработка результатов измерений и оценивание неопределенности проводится по методике выполнения измерений МВИ.МН 3233-2009. Неопределенность измерений рассчитывается по требованию заказчика, в случае сомнения в точности полученных результатов измерений, а также с целью внутрилабораторного контроля качества результатов измерений. Методики расчета неопределенности измерений, для наиболее распространенных случаев, приведены в МВИ.МН 3233-2009.

Примеры расчета неопределенности при двухстороннем измерении затухания в соединениях оптических волокон, при двухстороннем измерении затухания в оптических волокнах и при двухстороннем измерении длины оптического волокна и расстояния до мест неоднородностей волоконно-оптических линий приведены в методике МВИ.МН 3233-2009.

Результаты измерений оформляются протоколами, рекомендуемая форма которых приведена в МВИ.МН 3233-2009.

Методика расчета неопределенности результатов измерений на персональном компьютере охватывает следующие моменты:

1 Расчет неопределенности измерения затухания в соединениях оптических волокон, при двухсторонних измерениях.

2 Расчет неопределенности измерения затухания в соединениях оптических волокон, при односторонних измерениях.

3 Расчет неопределенности измерения затухания в оптических волокнах при двухсторонних измерениях, без учета затухания на кроссе, за исключением зашумленной линии.

4 Расчет неопределенности измерения длины оптического волокна при двухсторонних измерениях, за исключением зашумленной линии.

Для изготовления выходных форм и отчетов после выполнения измерений необходимо производить расчёты для каждого оптического волокна. Если учесть, что в настоящее время при прокладке, в основном, используются кабели с 16 и 32 оптическими волокнами, то становится понятно, какое количество расчётов необходимо выполнить монтажнику для подготовки отчета по одному участку ВОЛС.

В разработанном программном обеспечении данные расчёты выполняются в автоматическом режиме. На основании расчётов и норм на затухание в оптическом волокне выносится заключение о результатах измерений – соответствует нормативным показателям или нет. Отчеты могут сохраняться на ПЭВМ для дальнейшей обработки и анализа, распечатываться на принтере, передаваться в электронном виде.

В настоящий момент не реализовано автоматическое получение результатов измерений из рефлектометра в ПЭВМ. Результаты измерений в форму отчета для последующей обработки в настоящее время вносятся оператором вручную.

Таким образом, создана программа, позволяющая подготовить отчет в автоматизированном виде по результатам измерений. С нормой сравнивается «затухание + неопределенность» и «затухание – неопределенность». Критерий соответствия результатов измерений – эти значения не должны быть больше нормативного показателя.



Рисунок 1 – Схема измерения методом обратного рассеяния