

АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИЕМНОГО ОПТИЧЕСКОГО МОДУЛЯ С P-I-N ФОТОДЕТЕКТОРОМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Сергеев Н.Н.

Урядов В.Н. – к.т.н., доцент

В существующих оптических системах передачи широко используются различные приемные модули, одним из основных модулей приема является приемный оптический модуль с p-i-n фотодетектором. Для корректной работы системы, необходимо, чтобы уровень сигнала был в рамках чувствительности приёмного оптического модуля [1]. Позволит ли порог чувствительности приемного оптического модуля принять информацию используя отражённый сигнал от оответителя? Для ответа на этот вопрос произведём анализ чувствительности приёмного оптического модуля [2].

Одним из модулей приема является приемный оптический модуль с p-i-n фотодетектором. Произведя расчет чувствительности оптического приемного модуля с оптическим предусилителем, учитывая, что мощность шума i^2 p-i-n фотодиода уменьшается в G^2 раз (где G – коэффициент усиления оптического усилителя), при следующих параметрах: $\eta_m=0,8$; $A_{\lambda}=4,8$ Вт/А; $C_{\Sigma}=0,5$ пФ (кривая 1), $C_{\Sigma}=1$ пФ (кривая 2); $I_{n_2}=0,55$, $I_{n_3}=0,085$; $S_m=35 \cdot 10^{-3}$ См; $F_n=1.5$, с учетом того, что полоса спектра сигнала одного канала $\Delta\nu$ для системы со скоростью V Мбит/с примерно равна $\Delta\nu=2V$, [3] зависимость чувствительности оптического приемника от скорости передачи при $k_1=0.5$ будет иметь следующий вид (рисунок 1).

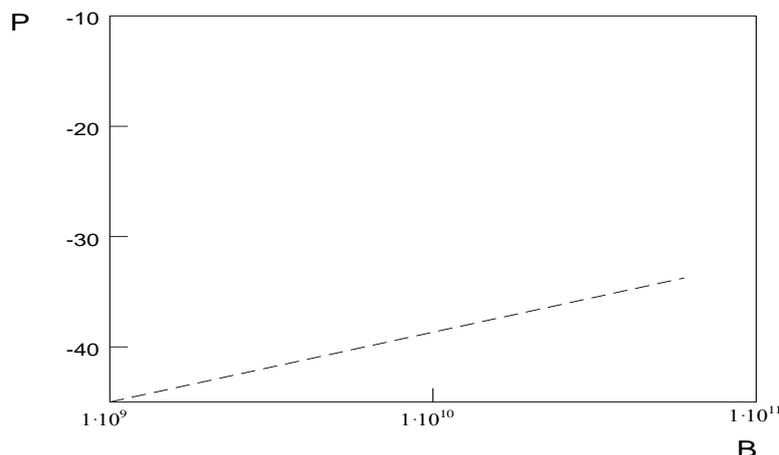


Рисунок 1 – Зависимость чувствительности оптического приемника с p-i-n фотодиодом от скорости передачи при $k_1=0.5$

Чувствительность оптического приемника с увеличением скорости передачи информации быстро уменьшается, что приводит к уменьшению бюджета системы, который равен разности уровней передающего оптического модуля и чувствительности оптического приемного устройства.

Сравнение оптических приемников различного типа показывает, что приемник с оптическим предусилителем с типичным коэффициентом усиления 20 дБ обеспечивает выигрыш в чувствительности примерно на 7 дБ по сравнению с приемником, использующим лавинный фотодиод и 15 дБ с p-i-n фотодиодом [4].

Чувствительность для скорости 2,5 Гбит/с составила -49 дБм., что положительно подтверждает возможность несанкционированного доступа к восходящему потоку с абонентской розетки. Однако, качество приема сигналов будет с большей вероятностью ошибки $\sim 10^{-6}$.

Список использованных источников:

4. TDM-PON Security Issues: Upstream Encryption is Needed / Dovid Gutierrez. Jinwoo Cho, Leonid G. Kozovsky // Optical Fiber Communication and the National Fiber Optic Engineers Conference. Анахайм, Калифорния, США, 25-29 Марта 2007.
5. Булавкин И.А. Вопросы информационной безопасности сетей PON // Технологии и средства связи — 2006. - IW2. - С. 104-108.
6. Рекомендация МСЭ-Т G.983.1. Широкополосные оптические сети доступа на базе пассивных оптических сетей
7. Урядов В.Н., Глушенко Д.В. Коллективная пассивная WDM сеть с независимым доступом к оптической среде передачи // Современные средства связи : материалы XIV Междунар. науч.-техн. конф., 29 сент.-1 окт. 2009 года, Минск, Респ. Беларусь. – Минск : ВГКС, 2009. – 23с.