Определить полосу пропускания и отношение сигнал/шум для фотоприемного устройства, содержащего интегрирующий (ИУ) или трансмиссионный усилитель и фотодетектор (ЛФД или p-i-n).

Исходные данные по вариантам приведены в таблицах 5.1 и 5.2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характери-стики ФПУ |   |   |
| Тип ФД |   | ЛФД |
| Тип усилителя |   | ТИУ |
| RЭ, кОм |   | 100 |
| СЭ, пФ |   | 3,2 |
| h ВН |   | 0,7 |
| М |   | 20 |
| FШ(М) |   | 6 |
| Т |   | 290 |
| ДШ |   | 3 |
| Кус |   | 100 |

|  |  |
| --- | --- |
| Характерис- тики передачи |   |
| РПЕР, дБм | 3 |
| L, км | 70 |
| a , дБ/км | 0,3 |

Полоса частот усиления ФПУ с ИУ ограничена полосой пропускания входной цепи ФПУ и находится из соотношения (5.1):

, (5.1)
Полоса частот усиления ФПУ с ТИУ ограничена полосой пропускания усилителя и находится из соотношения (5.2):

, (5.2)

Фототок детектора создается падающей оптической мощностью и зависит от типа фотодетектора. Величина фототока вычисляется из соотношений (5.3) и (5.4).

, (5.3)

(5.4)

где h – постоянная Планка, е – заряд электрона, h ВН - внутренняя квантовая эффективность, М – коэффициент умножения ЛФД, РПР – мощность сигнала на прием, РПЕР – мощность сигнала на передаче, a - километрическое затухание кабеля, L – длина кабельной линии.

Для вычисления основных шумов ФПУ, а это квантовый и тепловой шумы, необходимо воспользоваться соотношениями (5.5) и (5.6):

, (5.5)

 , (5.6)

К = 1,38 \* 10–23 Дж/к – постоянная Больцмана.

Отношение сигнал/шум вычисляется из соотношения (5.7):

