

Приклад задача 1  
Довідковий матеріал  
Когерентний прийом

Метод модуляції	Імовірність помилки біта
АМ-2, ЧМ-2, КАМ-8	$p = Q(h_6)$
ФМ-2, ФМ-4	$p = Q(\sqrt{2} h_6)$
ФРМ-2, ФРМ-4	$p = 2 \cdot Q(\sqrt{2} h_6)$
ФМ-8	$p = (2/3) \cdot Q(0,94 \cdot h_6)$
ФМ-16	$p = 0,5 \cdot Q(0,55 \cdot h_6)$
КАМ-16	$p = Q(0,89 \cdot h_6)$

Некогерентний прийом

Метод модуляції	Імовірність помилки біта
АМ-2, ЧМ-2	$p = 0,5 \exp(-h_6^2/2)$
ФРМ-2	$p = 0,5 \exp(-h_6^2)$
ЧМ-М	$p = 0,25(M-1) \exp(-0,5 h_6^2 \log_2 M); M > 2$

$$h_6^2 = \frac{E_6}{N_0} = \frac{P_s T_6}{N_0}$$

$$Q(z) = 0,65 \exp(-0,44 (z + 0,75)^2).$$

$$z = \sqrt{\frac{\ln(Q(z)/0,65)}{-0,44}} - 0,75$$

Вычислить вероятности ошибки бита  $p$  на выходе оптимального когерентного (некогерентного) демодулятора сигнала АМ-2 для отношений сигнал/шум  $h_6^2$  на входе демодулятора 10 и 16 дБ. Изобразить на графике  $p = f(h_6^2)$  вычисленные значения (масштаб для  $p$  должен быть логарифмическим).

Дано $h_{61}^2 = 10 \text{ дБ}$ $h_{62}^2 = 16 \text{ дБ}$ АМ-2 когерентный (некогерентный)	АМ-2 когерентный $p = Q(h_6) = 0,65 \exp(-0,44 (h_6 + 0,75)^2)$ . некогерентный $p = 0,5 \exp(-h_6^2/2)$ В формулах $h_6^2$ должно быть в разях
$p_1$ -? $p_2$ -?	$h_6^2$ раз $= 10^{0,1 \cdot h_6^2 \text{ дБ}}$ Полученные в разях значения подставляем в формулу для вероятности ошибки.

## Задача 2

Цифровой сигнал со скоростью  $R = 16$  кбит/с передается сигналом ФМ-8. Полоса пропускания канала связи 8 кГц. При каком отношении средних мощностей сигнала и шума на входе оптимального демодулятора  $P_s / P_n$  будет достигнута вероятность ошибки  $2 \cdot 10^{-5}$ ?

<p>Дано ФМ-8 <math>R = 16</math> кбит/с <math>F_k = 8</math> кГц <math>p = 2 \cdot 10^{-5}</math></p>	$p = (2/3) \cdot Q(0,94 \cdot h_6) = (2/3) \cdot 0,65 \exp(-0,44 (0,94 \cdot h_6 + 0,75)^2).$ $z = 0,94 \cdot h_6 \quad Q(z) = p \cdot 3/2$ $z = \sqrt{\frac{\ln(Q(z)/0,65)}{-0,44}} - 0,75 \text{ находим } h_6^2$ $\frac{P_s}{P_n} = h_6^2 \frac{R}{F_k}$ $\frac{P_s}{P_n \text{ дБ}} = 10 \cdot \lg \left( \frac{P_s}{P_n \text{ раз}} \right)$
---	--