

ТЕМА 3 ПРОПУСКНА СПРОМОЖНІСТЬ КАНАЛУ ПЕРЕДАЧІ

Задача 3.9. Датчик виробляє сигнал з шириною спектру 100 Гц, який направляється через канал передачі з пропускнуною спроможністю 5000 біт/с до контролера, де подається на 12-розрядний АЦП. Визначити, чи достатня пропускну спроможність каналу, якщо завади незначні.

Розв'язування

Маємо неперервний канал без завад. Необхідну пропускну спроможність можна розрахувати так

$$C = R_{cp} I_{\max}(Z, X).$$

Швидкість передачі сигналу згідно (4.12)

$$R_{\dot{n}} = 2 f_{\dot{n}} = 2 \cdot 100 = 200 \text{ 1/с.}$$

Максимальна кількість інформації у 12-розрядному двійковому числі згідно формули (2.3)

$$I_{\max}(Z/X) = H_0(X) = \log n = \log 2^{12} = 12 \text{ біт.}$$

Таким чином

$$C = 200 \cdot 12 = 2400 \text{ біт/с.}$$

Реальна пропускну спроможність 5000 біт/с, що більше необхідної 2400 біт/с. Канал можна використати.

Задача 3.10. Датчик, призначений для вимірювання рівномірно розподіленої величини, має швидкодію $k=500$ вимірів за секунду і виробляє двійковий код з $m=12$ розрядами. Визначити, чи можна використати для передачі цього коду в центральний комп'ютер послідовний інтерфейс, який може передавати за секунду $N=10$ Кбіт. Ймовірність нуля та одиниці однакові, ймовірність помилки передачі $Q=0,11$.

Розв'язування

Швидкість створення інформації датчиком

$$R = k \cdot m = 500 \cdot 12 = 6000 \text{ біт/с.}$$

Пропускну спроможність каналу з завадами

$$C = N \cdot I_{\max}.$$

Середня кількість інформації на один біт інформації згідно формули (3.10)

$$I(Z/X) = \log n + Q \log Q + (1 - Q) \log(1 - Q).$$

Тобто

$$C = N [1 + Q \log_2 Q + (1 - Q) \log_2 (1 - Q)] = 10000 \cdot [1 + 0,11 \log_2 0,11 + 0,89 \log_2 0,89] = 5000,84 \text{ біт/с.}$$

Це недостатньо для передачі інформації датчика, який створює інформацію зі швидкістю 6000 біт/с.