

# Тема 2. Основні характеристики СПД

## 2.1 Основні характеристики завадостійкості передачі:

- ✓ поняття завадостійкості;
- ✓ вірність передачі;
- ✓ імовірність та коефіцієнти помилкового приймання.

## 2.2 Основні характеристики швидкості передачі:

- ✓ швидкість передачі інформації;
- ✓ швидкість модуляції;
- ✓ питома швидкість модуляції;
- ✓ затримка СПД.

## 2.3 Інші характеристики СПД.

## 2.1 Основні характеристики завадостійкості передачі

Існують два аспекти оцінювання параметрів СПД:

### якісний та кількісний

які характеризуються питаннями: наскільки можна вірити отриманим повідомленням та як багато передано повідомлень за певний проміжок часу?

З якісної точки зору оцінюють завадостійкість СПД.

**Завадостійкість СПД – здатність системи протидіяти шкідливому впливу завад в каналі зв'язку, передавальній та приймальній апаратурі.**

Завадостійкість СПД в свою чергу характеризується **вірністю передачі інформації.**

**Вірністю передачі інформації – ступінь відповідності прийнятого повідомлення переданому.**

Кількісними (теоретичними) показниками вірності передачі є **імовірність  $P_0$  помилкового приймання одиничного елемента та імовірність  $P_{kk}$  помилкового приймання кодової комбінації .**

## 2.1 Основні характеристики завадостійкості передачі

$$P_o = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_{\text{пм}}}{n} \qquad P_{\text{кк}} = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_{\text{пм}}}{N}$$

де  $n_{\text{пм}}$ ,  $N_{\text{пм}}$  – кількість помилково прийнятих одиничних елементів і кодових комбінацій відповідно;

$n$ ,  $N$  – кількість переданих одиничних елементів і кодових комбінацій відповідно.

У зв'язку з обмеженим числом  $n$  і  $N$  на практиці замість імовірностей  $P_o$  і  $P_{\text{кк}}$  використовують коефіцієнти  $K_o$  помилок по елементах і  $K_{\text{кк}}$  по кодових комбінаціях:

$$K_o = \frac{n_{\text{пм}}}{n} \qquad K_{\text{кк}} = \frac{N_{\text{пм}}}{N}$$

Для телефонних каналів коефіцієнт  $K_o$ , наприклад, нормується рекомендацією ITU-T V53. Його величина залежить від типу каналу і швидкості модуляції. Значення приведені в ниженаведеній таблиці

## 2.1 Основні характеристики завадостійкості передачі

Для телефонних каналів коефіцієнт  $K_o$ , наприклад, нормується рекомендацією ІТУ-Т V53. Його величина залежить від типу каналу і швидкості модуляції. Значення приведені в нижченаведеній таблиці

Таблиця – Значення  $P_o$  і  $K_o$  для різних каналів і швидкостей модуляції

Тип каналу зв'язку	Швидкість модуляції В, Бод	Ймовірність $P_o$ (коефіцієнт $K_o$ ) помилки
Комутований канал	300	$1 \cdot 10^{-4}$
	600	$1 \cdot 10^{-3}$
	1200	$1 \cdot 10^{-3}$
Некомутований (виділений) канал	300, 600, 1200	$5 \cdot 10^{-5}$

Коефіцієнт помилки по кодових комбінаціях незалежно від типу каналу і швидкості передачі має бути не більше  $10^{-6}$ .

## 2.2 Основні характеристики швидкості передачі

До параметрів, що характеризують кількість передачі за певний проміжок часу, відносяться:

**швидкість передачі інформації; швидкість модуляції; питома швидкість модуляції (передачі); час затримки видачі повідомлення.**

**Швидкість передачі інформації**  $V$  дорівнює кількості інформації, що передається по КЗ за одиницю часу, біт/сек:

$$V = \frac{\log_2 m_c}{\tau_0}$$

де  $m_c$  – кількість позицій сигналу;  $\tau_0$  – тривалість одиничного елемента сигналу.

Для двопозиційних сигналів:  $V = \frac{1}{\tau_0}$

**Швидкість модуляції**  $B$  – величина  $1/\tau_0$ , яка визначає кількість елементів, що передаються по КЗ в секунду (Бод).

## 2.2 Основні характеристики швидкості передачі

Для двопозиційних систем швидкості передачі і модуляції співпадають.

Застосування багатопозиційних сигналів дозволяє при одній і тій же швидкості модуляції підвищити в порівнянні з двопозиційними системами швидкість передачі.

При розробці АПД орієнтуються на стандартний ряд швидкостей 300, 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600 ... біт/сек

**Питома швидкість передачі**  $\gamma_e$  характеризує ефективність застосування КЗ і кількісно дорівнює

$$\gamma_e = \frac{V_m}{\Delta F_k}$$

де  $\Delta F_k$  – ефективна смуга пропускання  
(як правило  $\Delta F_k < 0,4$  біт/Гц без корегування параметрів КЗ)

**Затримка СПД** – це максимальний час, який проходить між моментом подавання повідомлення від джерела на вхід передавального пристрою і моментом видачі відновленого повідомлення приймальним пристроєм.

Залежить від характеру та протяжності КЗ, тривалістю обробки сигналу в передавальному та прийальному пристроях, яка залежить від кількості інформації в кодовій послідовності

## 2.3 Інші характеристики СПД

Параметри надійності СПД (*самостійно*): напрацювання на відмову, коефіцієнт готовності; скритність зв'язку; вартість обладнання; експлуатаційні витрати; масогабаритні показники