Завдання 3

Непер - Це міра визначення рівня сигналу



1Дб=0.115Нп 1Нп=8.69Дб   
Рз - потужність завади

Рс - потужність сигналу

Завдання 4



Завдання 5

функція наз. Нормованою якщо 

Модуляці

Процес управління одним із параметрів сигналу називається модуляцією

Для передачі сигналів на великі відстані необхідно, щоб вони володіли великою енергією. Відомо, що енергія сигналу пропорційна четвертій степені його частоти, тобто сигнали з більшою частотою володіють більшою енергією. У практиці часто сигнали, що несуть у собі інформацію, наприклад, мовні сигнали, мають низьку частоту коливань і тому, щоб передати їх на велику відстань необхідно частоту інформаційних сигналів підвищувати. Домагаються цього шляхом «накладання» інформаційного сигналу на інший сигнал, який має високу частоту коливань.

4

Теоре́ма ві́дліків Вітта́кера — На́йквіста — Коте́льникова — Ше́ннона (теоре́ма Коте́льникова) свідчить, що якщо безперервний сигнал x(t) має спектр, обмежений частотою Fmax, то він може бути однозначно і без втрат відновлений за своїми дискретними відліками, узятими з частотою fдискр=2\*Fmax, або, по-іншому, за відліками, узятими з періодом Tдискр=.

Теорему Котельникова можна сформулювати зворотним чином:

Для того, щоб відновити сигнал на прийомі без втрат, необхідно, щоб частота дискретизації була хоча б у два рази більша за максимальну частоту вихідного сигналу. Fд ≥ 2Fmax.

Теорема Котельникова розглядає ідеальний випадок, коли сигнал почався нескінченно давно й ніколи не закінчиться, а також не має в часовій характеристиці точок розриву. Саме це має на увазі поняття «спектр, обмежений частотою Fmax».

Реальні сигнали скінченні у часі і, звичайно, мають у тимчасовій характеристиці розриви, відповідно їх спектр безкінечний. У такому випадку повне відновлення сигналу неможливо й з теореми Котельникова випливають 2 наслідки:

Будь-який аналоговий сигнал може бути відновлений з якою завгодно точністю за своїми дискретними відліками, узятими із частотою , де — максимальна частота, якою обмежений спектр реального сигналу.

Якщо максимальна частота в сигналі перевищує половину частоти переривання, то способу відновити сигнал з дискретного в аналоговий без перекручувань не існує.

Теорема була сформульована Гаррі Найквістом в 1928 році у роботі «Certain topics in telegraph transmission theory». У 1933 року подібні дані були опубліковані В. О. Котельниковим в його роботі «Про пропускну здатність ефіру і дроту в електрозв'язку», що є однією з основоположних теорем в теорії і техніці цифрового зв'язку.