

DTTT2-BT1

DƯƠNG QUỐC DŨNG - 20213835

October 2024

1 Đề bài

Một bộ khuếch đại có công suất điểm nén 1dB đầu vào là -10 dBm và hệ số khuếch đại công suất Gain là 15 dB. Mắc nối tiếp bộ khuếch đại nói trên với 1 mixer có công suất điểm nén 1dB là 0 dBm. Tính công suất điểm nén 1dB của hệ thống (theo dBm) và giải thích kết quả.

2 Bài giải

Biến đổi công thức, Ta có công thức phi tuyến với điểm chặn bậc 3:

$$\frac{1}{A^2} = \frac{1}{A_{ip31}^2} + \frac{\alpha_1^2}{A_{ip32}^2} \quad (1)$$

Ta lại có công thức điểm nén 1dB:

$$1dB = \sqrt{0.145 \times \left| \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \right|} \quad (2)$$

Và công thức điểm chặn bậc 3:

$$A_{ip3} = \sqrt{\frac{4}{3} \times \left| \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \right|} \quad (3)$$

Vì vậy, từ (3) và (4) ta có thể suy ra rằng:

$$A_{ip3} \propto A_{1dB} \quad (4)$$

Ta lại có công thức của công suất điểm nén 1dB:

$$P_{1dB} = \frac{A_{1dB}^2}{4R} \quad (5)$$

Từ (5) và (6), ta có thể suy ra:

$$P_{1dB} \propto A_{ip3}^2 \quad (6)$$

Từ (7) ta biến đổi (2), ta có phương trình mới như sau:

$$\frac{1}{P_{1dBSystem}} = \frac{1}{P_{1dBOut}} + \frac{A_1}{P_{1dB Mixer}} \quad (7)$$

Chuyển đổi công suất :

$$P_{1db,out} = -10dBm = 10^{\frac{-10}{10}}mW = 0,1mW \quad (8)$$

$$P_{1dB,mixer} = 0dBm = 10^{\frac{0}{10}}mW = 1mW \quad (9)$$

$$A_1 = 15db = 10^{\frac{15}{10}}ln \quad (10)$$

Thay số vào công thức:

$$\frac{1}{P_{1dBSystem}} = \frac{1}{0,1} + \frac{10^{\frac{15}{10}}}{1} \quad (11)$$

Ta được kết quả :

$$P_{1dBSystem} = 0,024mW = 10 \times \log 0.024 = -16dBm \quad (12)$$