

یک سیگنال پیام با پهنای باند  $W = 5kHz$  توسط مدولاسیون FM بدون اعوجاج از روی کانال زیر ارسال می‌شود

$$H(f) = \begin{cases} \frac{1}{10} f e^{-j5\pi f^2} & 0 < |f| < 10MHz \\ \frac{1}{50} e^{-j10\pi f} & 10MHz < |f| < 10.2MHz \\ \frac{1}{40} e^{-j(20\pi f + \frac{\pi}{10})} & 10.2MHz < |f| < 20MHz \\ \frac{1}{50} e^{-j10\pi f} & 20MHz < |f| < 20.5MHz \\ \frac{1}{50} e^{-j(20\pi f + \frac{3\pi}{10})} & 20.5MHz < |f| < 30MHz \\ \frac{1}{10} e^{-j10\pi f} & 30MHz < |f| < 31MHz \\ 0 & O.W. \end{cases}$$

برای این کار از روی یک NBFM با  $f_{\Delta} = 125Hz$  و  $f_{c_1} = 50kHz$  سیگنال مورد نظر ساخته می‌شود. فرض کنید  $\left(\frac{S}{N}\right)_D = 10^7$  و  $S_x = \frac{1}{3}$ ،  $N_0 = 2 \times 10^{-10} \frac{Watts}{Hz}$

فرض کنید که فرستنده با استفاده از یک تقویت کننده با بهره متغیر بتواند با توان دلخواه و حداکثر ۴۰ وات ارسال کند. اگر از دو برابر کننده استفاده کنیم و بخواهیم حداقل فرکانس حامل را داشته باشیم، مطلوب است طراحی مدولاتور FM غیر مستقیم مورد نظر و تعیین توان ارسالی.  
(تمامی محاسبه‌ها و فرمول‌ها با توضیحات کامل آمده شود.)

