




در هر سوالی که فکر می‌کنید مشکلی دارد، پارامتری را مشخص نکرده یا مقداری را نداده است، خودتان با ذکر دلیل، مقدار یا فرض مناسبی در نظر گرفته و آن را در پاسخنامه‌ی خود استفاده کنید.

**** بنابراین در طول مدت آزمون لطفاً سوال نفرمایید.**

سوالات گروه دوم


۱- سیگنال پیام $x(t) = (\cos 2\pi f_m t)^2 u(t)$ را با $f_m \ll f_c$ در نظر بگیرید. این سیگنال پیام را به روش AM یک بار با $\mu < 1$ و یک بار با $\mu > 1$ مدوله کرده و شکل موج سیگنال مدوله شده، $x_c(t)$ را در هر کدام از این حالتها رسم کنید. حالا همین کار را در مورد مدوله کردن این سیگنال به روش DSB تکرار کنید. در ترسیمهای خود جاهایی که برگشت فاز رخ می‌دهد را مشخص کنید. 


۲- سیگنال $x(t) = 4\sin 2\pi 100t + \cos 2\pi 150t + 2\sin 400\pi t$ را به روش LSSB و با فرکانس حامل ۱۵ کیلوهرتز مدوله کرده‌ایم. طیف سیگنال مدوله شده را ترسیم کرده و مقادیر B_T و S_T را محاسبه کنید. 

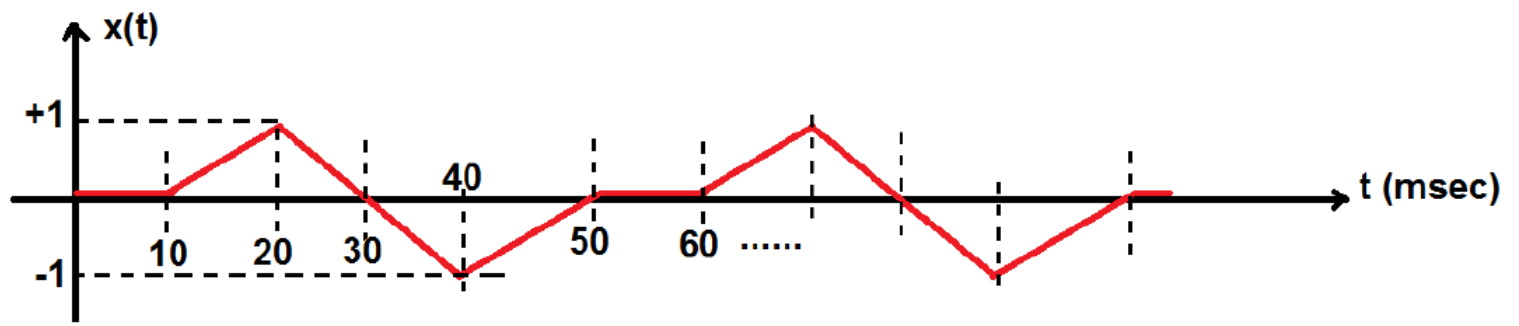
۳- یک سیستم FM با $f_\Delta = 20 \text{ KHz}$ برای سیگنالهایی با پهنای باند تا $W = 10 \text{ KHz}$ طراحی شده است. اگر سیگنال پیام یک تن با دامنه‌ی ۰.۸ و هر یک از فرکانسهای ۰.۱، ۱، ۵ KHz باشد، چه درصدی از پهنای باند این سیستم توسط این سیگنال تن اشغال شده است؟ اگر از مدولاسیون PM با $\varphi_\Delta = 2 \text{ rad}$ استفاده کنیم، محاسبات را تکرار کنید. 

۴- با نوشتن روابط ریاضی، ثابت یا بررسی کنید:

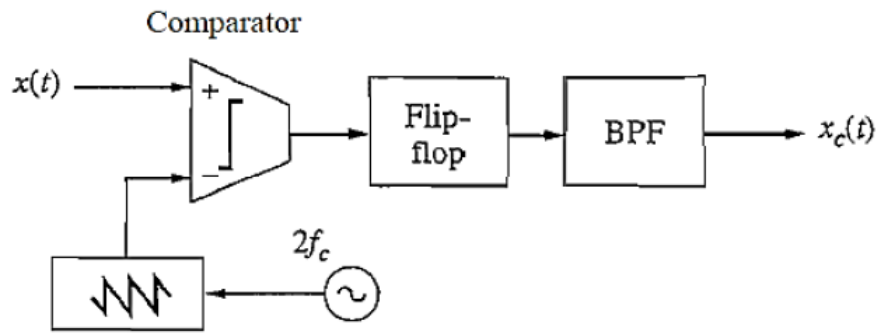
(الف) پهنای باند در FM حداقل دو برابر پهنای باند سیگنال پیام، $x(t)$ ، است.

(ب) در FM، بدون نیاز به افزایش توان ارسالی فرستنده، می‌توان مقدار SNR را در خروجی گیرنده افزایش داد اما در PM اینگونه نیست. 

۵- سیگنال پیام $x(t)$ که رفتاری متناوب دارد در شکل (الف) نمایش داده شده است (دو دورهی تناوب آن نمایش داده شده است). این سیگنال را به کمک مدولاتور شکل (ب) با $f_c = 400 \text{ Hz}$ مدوله می‌کنیم. شکل موج تمام نقاط مهم این طرح را به صورت دقیق (برای حداقل یک دورهی تناوب) رسم کنید. 



الف



ب