

دانشگاه صنعتی شاهرود
آزمون مجازی نهایی درس اصول سیستمهای مخابراتی
دانشکده برق
تابستان ۱۳۹۹

هر سوال که فکر میکنید مشکلی دارد یا پارامتری را مشخص نکرده یا مقداری را نداده است؛ خودتان با ذکر دلیل مقدار یا فرض مناسبی در نظر گرفته و آن را در پاسخنامه خود توضیح دهید.
* لذا تا حد امکان در زمان امتحان سوال نفرمایید.

سوالات گروه سوم

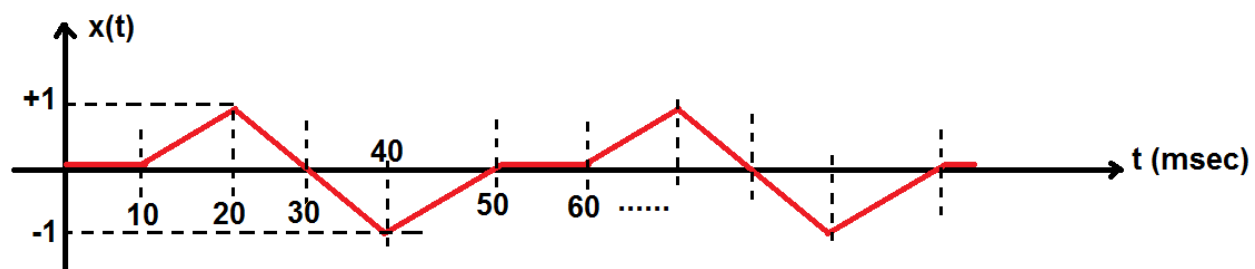
۱- سیگنال $x(t) = \cos 200t + \text{sinc}^2 100t$ را یک بار به روش AM (با $\mu < 1$) و یک بار به روش DSB مدوله کرده‌ایم. طیف سیگنال مدوله شده را ترسیم کنید. پهنای باند انتقال را در هر حالت محاسبه کنید.

۲- با نوشتن روابط، مساله‌ی تداخل را در روشهای مدولاسیون AM، PM و FM به طور کامل بررسی نمایید. در این بررسی یک بار نسبت دامنه سیگنال تداخل کننده به دامنه سیگنال مطلوب (یعنی ρ) را کوچک ($\rho < 1$) و یک بار بزرگ ($\rho > 1$) فرض کنید.

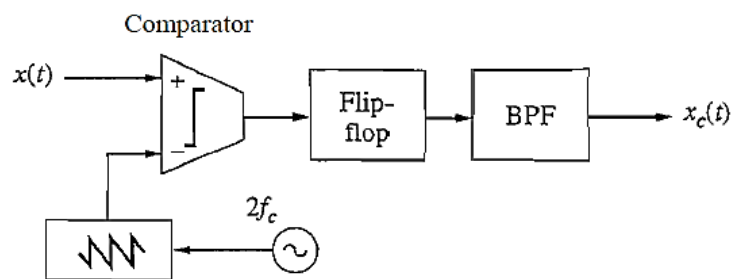
۳- یک سیگنال پیام با $W = 10 \text{ KHz}$ را توسط یک مدولاتور FM با $f_\Delta = 20 \text{ KHz}$ و با فرکانس حامل f_c مدوله و به سمت یک گیرنده ارسال کرده‌ایم. طبقه‌ی ورودی گیرنده متشکل از یک محدودکننده و یک فیلتر میان‌گذر (BPF) با فرکانس مرکزی f_c است (تا اغتشاشات/نویز موجود روی دامنه‌ی سیگنال ورودی را از بین ببرد). طیف سیگنال در خروجی محدودکننده را (تا حد امکان دقیق) رسم کرده و از آن جا حداقل مقدار فرکانس حامل برای این که فیلتر BPF کار خود را به درستی انجام دهد، به دست آورید.

۴- یک فرستنده رادیویی را که برای $S_T \leq 3 \text{ kw}$ و $A_{\max}^2 \leq 8 \text{ kw}$ طراحی شده است، در نظر بگیرید. در حالت مدولاسیون تُن با $A_m = 1$ و برای هر یک از مدولاسیون‌های DSB و AM (با $\mu = 1$) ماکزیمم مقدار توان باند جانبی (یعنی $P_{sb, \max}$) را محاسبه کنید.

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 $f_c = 600 \text{ Hz}$ مدوله می‌کنیم. شکل موج تمام نقاط مهم این طرح را به صورت دقیق (برای حداقل یک دوره‌ی تناوب) رسم کنید.



الف



ب