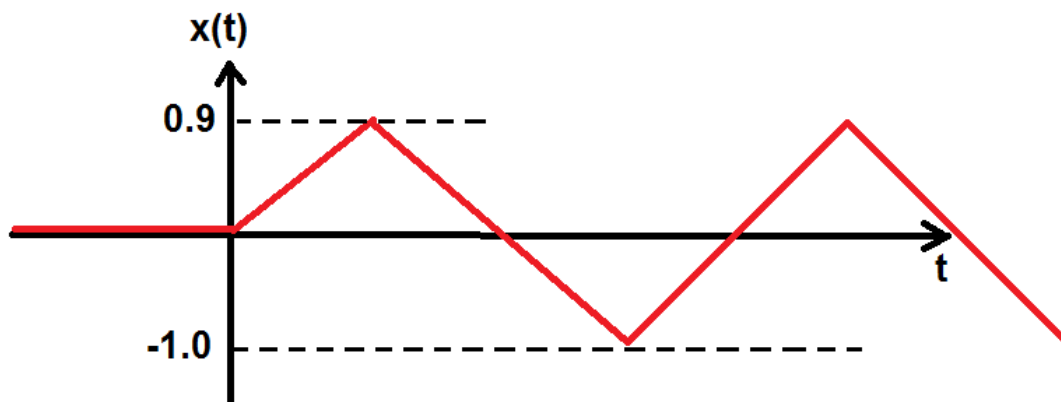


دانشگاه صنعتی شاهرود
آزمون مجازی نهایی درس اصول سیستمهای مخابراتی
دانشکده برق
تابستان ۱۳۹۹

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 اول

۱- سیگنال پیام زیر 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 می دهد را مشخص کنید. فرکانس f_c را به حد کافی بزرگ انتخاب کنید.

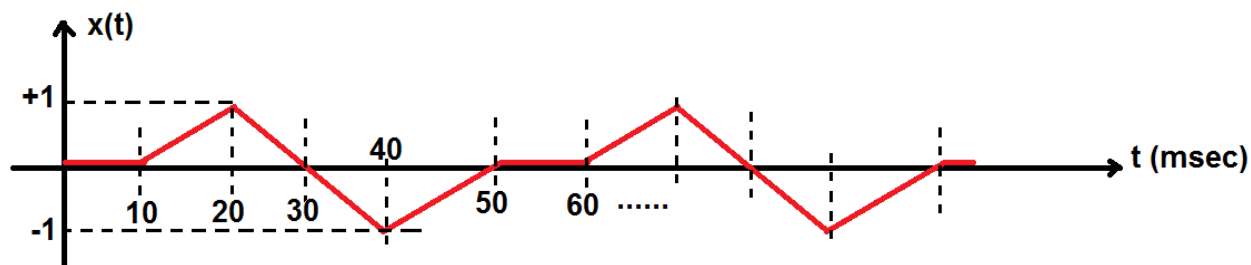


۲- می خواهیم سیگنال $x(t) = 4\sin 500\pi t + 2\cos 1500t$ را به روش DSB مدوله کنیم. محدوده مجاز فرکانس حامل، f_c را به دست آورید.

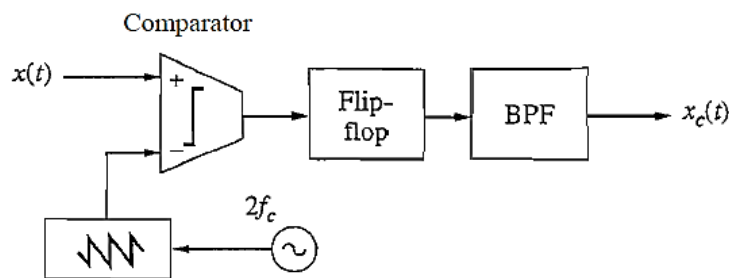
۳- یک سیگنال پیام دارای پهنای باند ۱۰ کیلوهرتز است. این سیگنال را به روش FM و با f_Δ برابر 0.05، 0.2، 0.8، 1.4، 4، 9، 40 و 100 کیلوهرتز مدوله می کنیم. الف) پهنای باند را در هر کدام از این حالتها محاسبه کنید؛ ب) مساله را برای مدولاسیون PM با φ_Δ برابر 0.05، 0.1، 0.5، 1 و 1.5 رادیان (rad) تکرار کنید. توجه: علاوه بر نوشتن جزئیات محاسبه پهنای باند، نتایج نهایی را در یک جدول جداگانه برای قسمت (الف) و یک جدول هم برای قسمت (ب) وارد کنید.

۴- یک سیگنال پیام با $W=10\text{ KHz}$ را توسط یک مدولاتور FM با f_Δ مشخص و با فرکانس حامل f_c $= 90\text{ KHz}$ مدوله کرده و حاصل را به یک سیستم متشکل از یک عنصر غیرخطی و سپس یک فیلتر میان‌گذر (BPF) با فرکانس مرکزی $3f_c$ اعمال کرده‌ایم تا سیستم مزبور به عنوان یک سه‌برابرکننده‌ی فرکانسی عمل کند. طیف سیگنال ورودی فیلتر BPF را (تا حد امکان دقیق) رسم کرده و از آن جا حداکثر مقدار f_Δ برای این که فیلتر BPF کار خود را به درستی انجام دهد، به دست آورید.

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 $f_c = 500\text{ Hz}$ مدوله می‌کنیم. شکل موج تمام نقاط مهم این طرح را به صورت دقیق (برای حداقل یک دوره‌ی تناوب) رسم کنید.



الف



ب