

به نام خدا

گزارش تمرین کامپیوتری شماره ۳

درس سیستم های مخابراتی

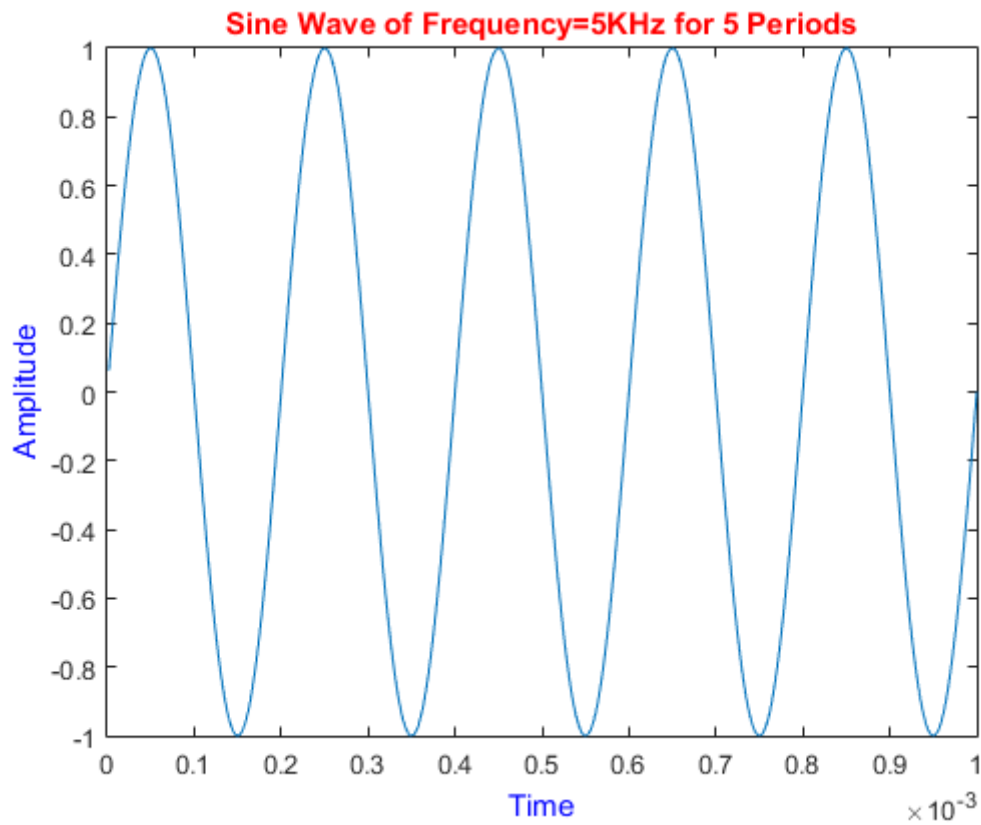
استاد: دکتر پاکروان

محمدامین منصوری

۹۴۱۰۵۱۷۴

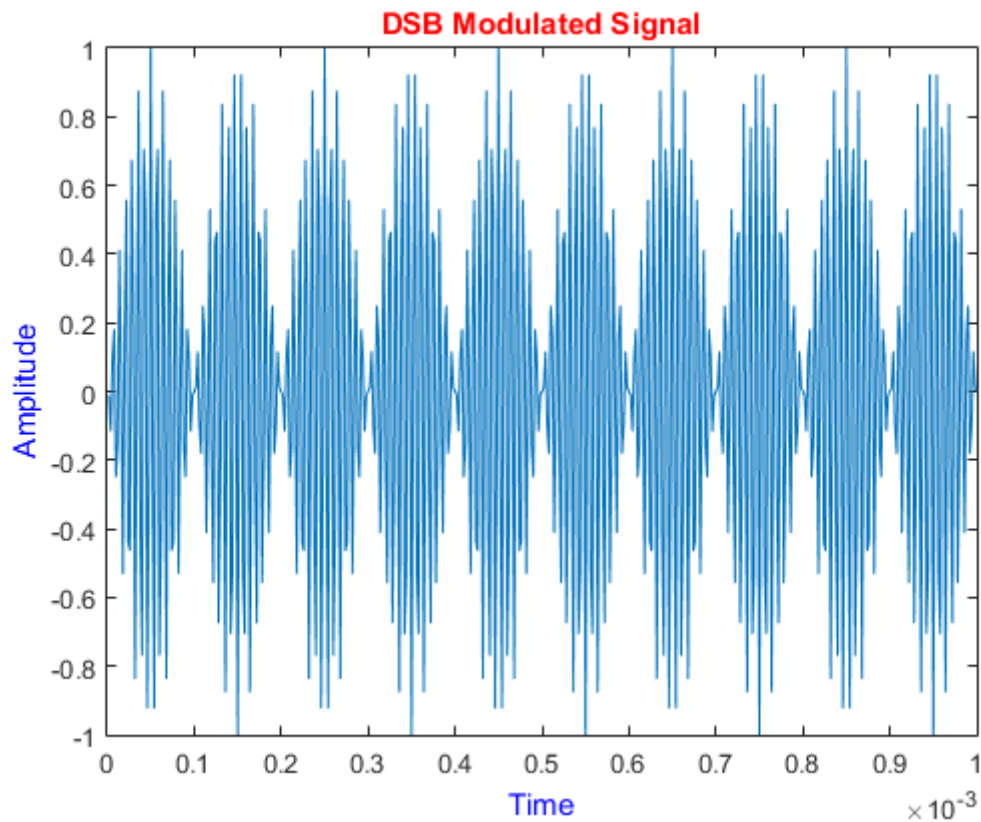
قسمت (a)

نتیجه در تصویر زیر قابل مشاهده است.



قسمت (b)

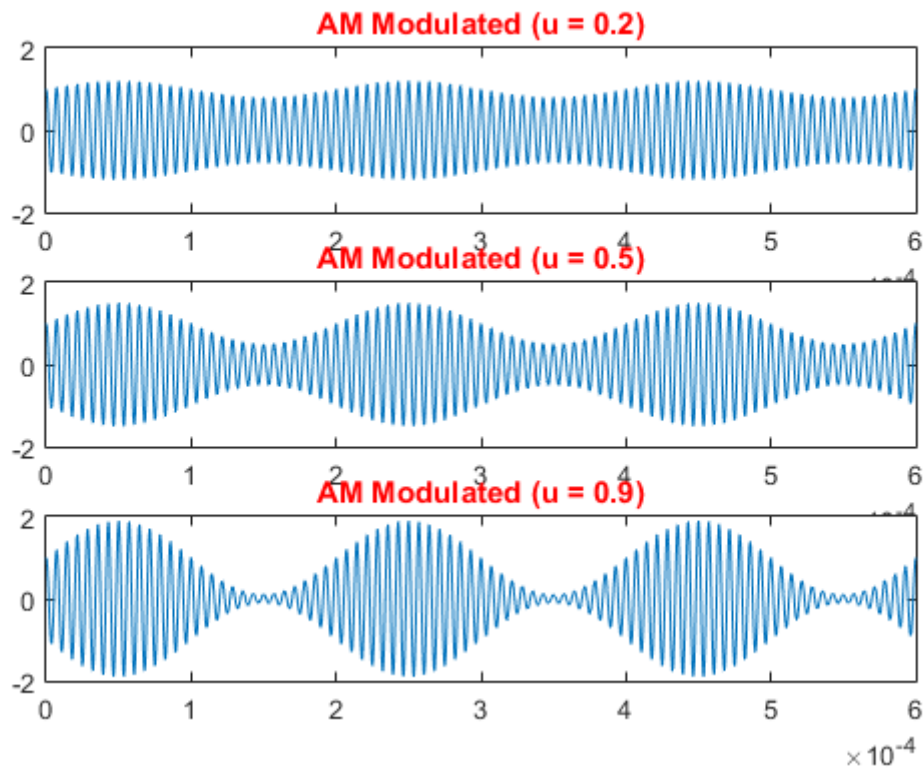
با ضرب سیگنال در یک کسینوسی با فرکانس حامل داده شده و دامنه حامل برابر ۱ سیگنال مدوله شده به روش *DSB* را تولید می‌کنیم. نتیجه در تصویر زیر آورده شده است.



قسمت (c)

نتایج این بخش نیز در تصویر آورده شده است. البته با توجه به نیاز احتمالی قسمت‌های بعدی به دقت بیشتر، از تقسیم زمانی بیشتری برای رسم این سیگنال‌های AM استفاده می‌کنیم. (در سوال الزامی برای یکسان بودن نرخ نمونه‌برداری این قسمت و قسمت‌های قبل آورده نشده بود.)

AM Modulated Signal for Different Values of u



قسمت (d)

در اینجا فرمول ریاضی آن را بدست می آوریم:

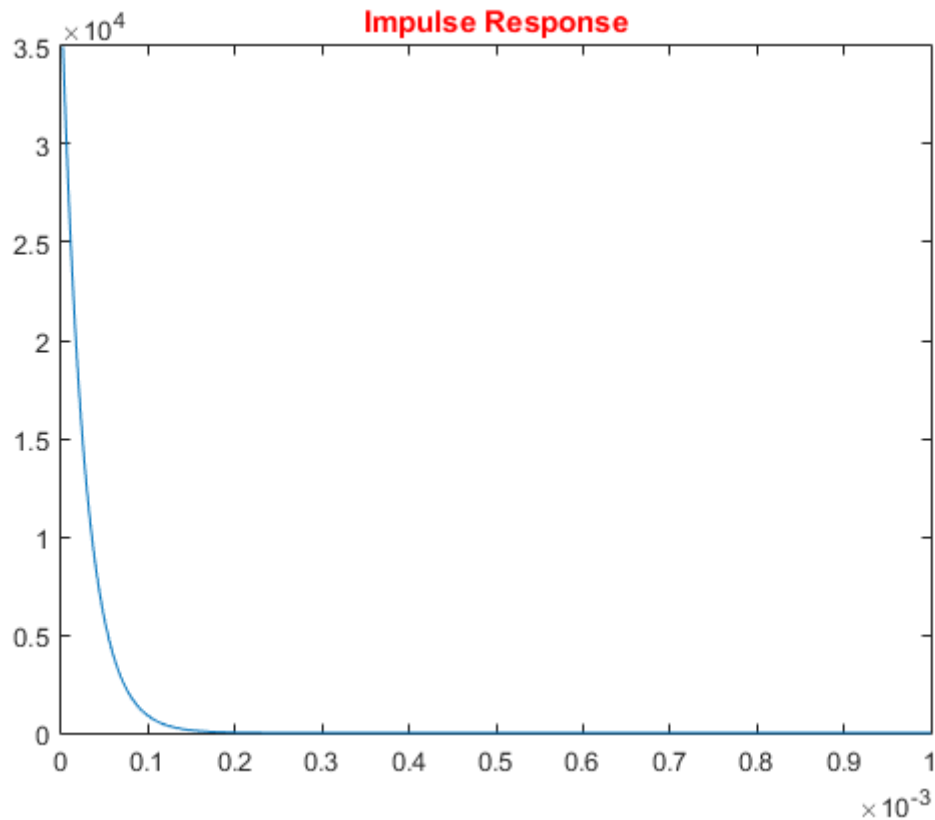
$$|H(f)|^2 = H(f)H^*(f) = \frac{1}{1 + \left(\frac{f}{6000}\right)^2}$$

$$= \frac{1}{1 + j\left(\frac{f}{6000}\right)} \frac{1}{1 - j\left(\frac{f}{6000}\right)}$$

بنابراین مشخص است که:

$$H(f) = \frac{1}{1 + j\left(\frac{f}{6000}\right)} \Rightarrow h(t) = 6000 \times 2\pi e^{-2\pi \times 6000t} u(t)$$

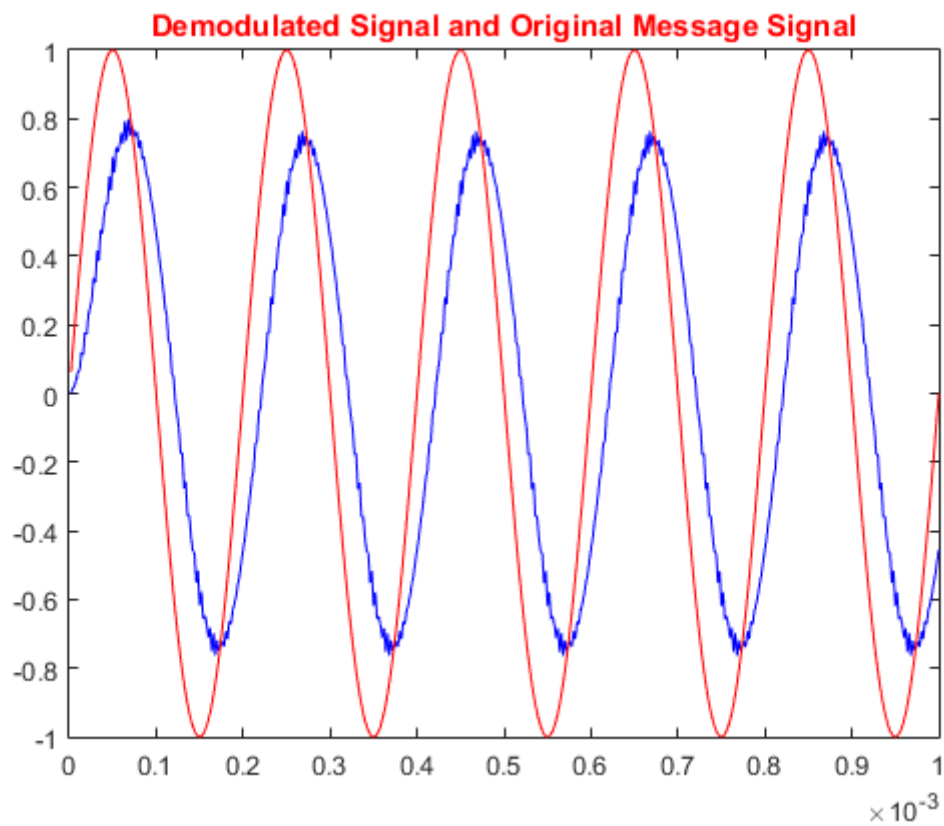
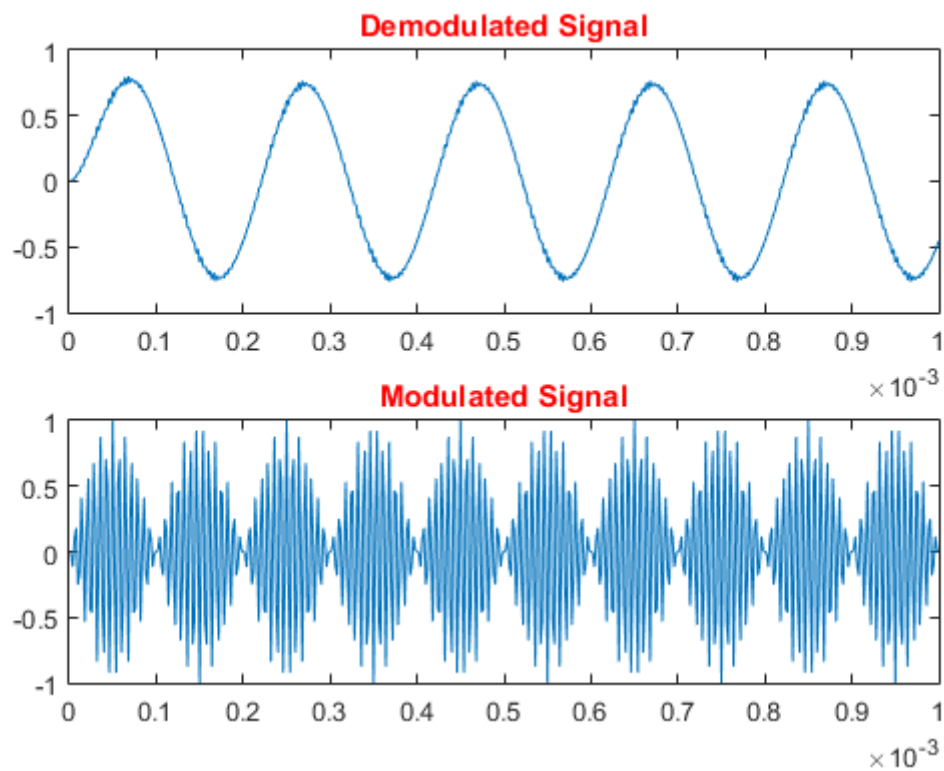
این پاسخ ضربه در شکل زیر قابل مشاهده است.



قسمت e)

برای دمدولاسیون ابتدا در کسینوس با فرکانس حامل ضرب می‌کنیم و سپس با تابع تبدیل فیلتر پایین‌گذر بدست آمده در قسمت قبل کانوالو می‌کنیم. ضریب $\frac{1}{2}$ برای این به‌وجود آمده که هر بار ضرب در کسینوس قسمت اصلی طیف را بر 2 تقسیم می‌کند و اگر دو بار بر دو تقسیم شود و در فرکانس صفر این دو طیف با هم جمع بشوند، هنوز نیمی از طیف اصلی است و باید جبران شود. ضمناً ضریب دیگر برای نمونه برداری تقسیم شده تا مقادیر دامنه‌ها مقدار درست بمانند. نتیجه در تصویر زیر مشاهده می‌شود. (پس از کانوالو قسمتی از نتیجه حاوی اطلاعاتی نیست و صفر است و برای نمایش مناسب آن قسمت ابتدا حذف می‌شود و سپس نتیجه نمایش داده می‌شود.)

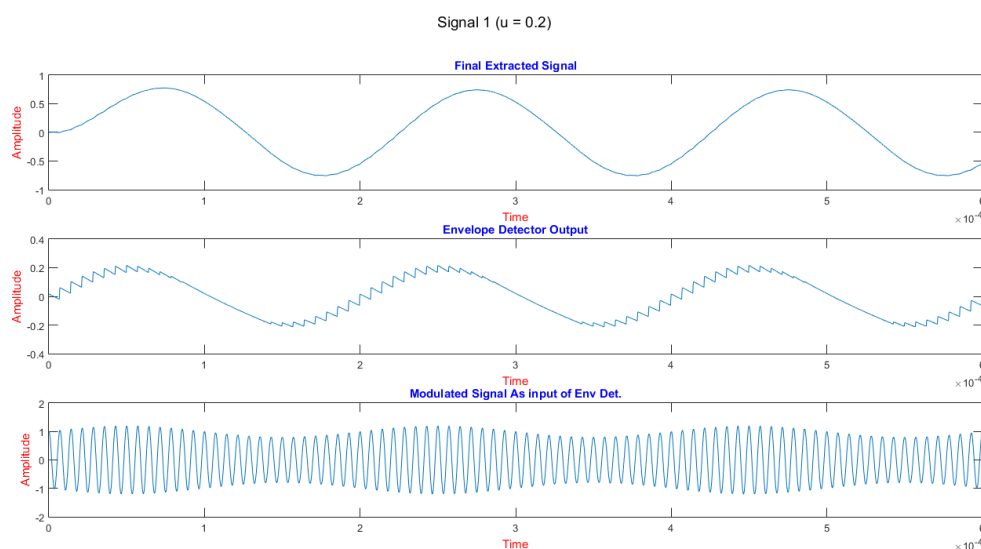
AM Modulated and Demodulated Signal

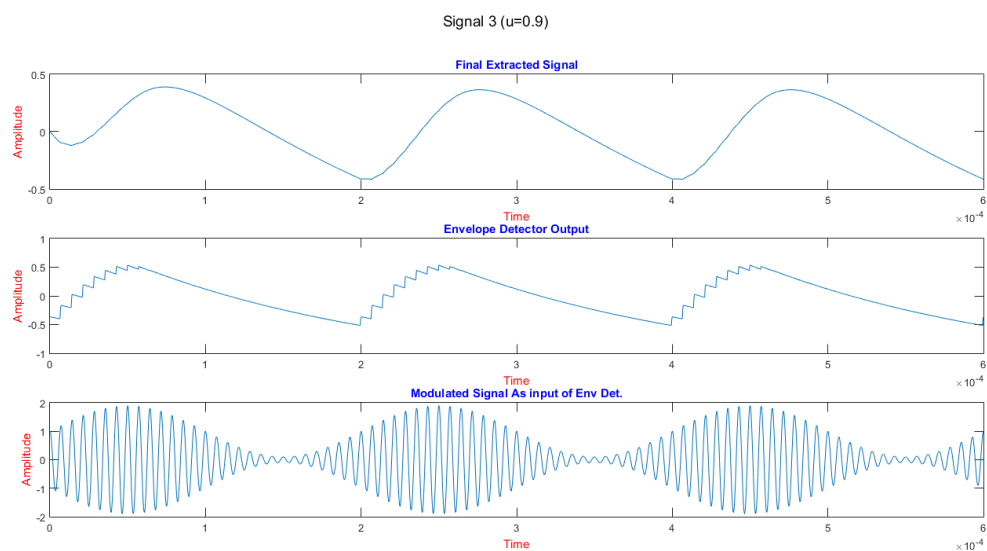
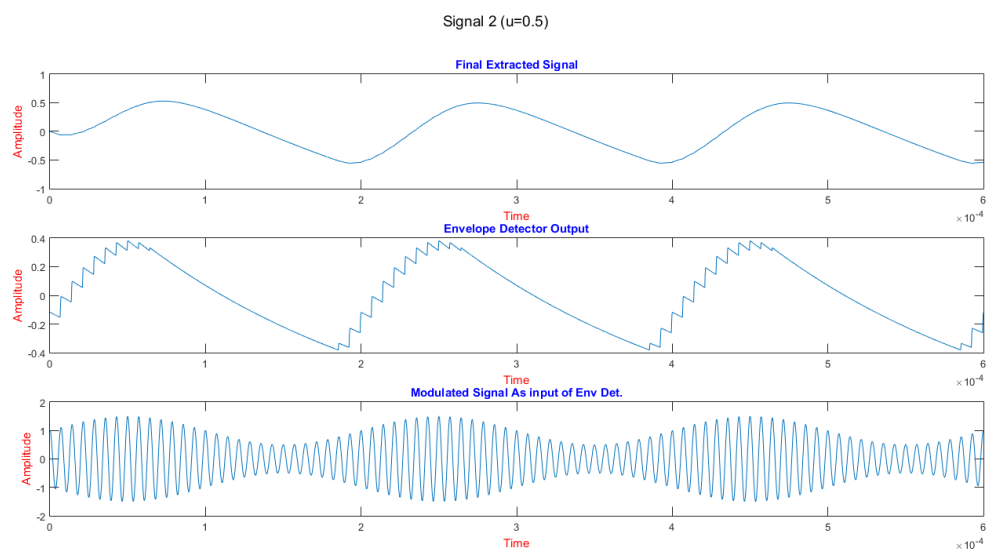


خطوط آبی سیگنال استخراج شده و خطوط قرمز پیام اصلی مخابره شده هستند.

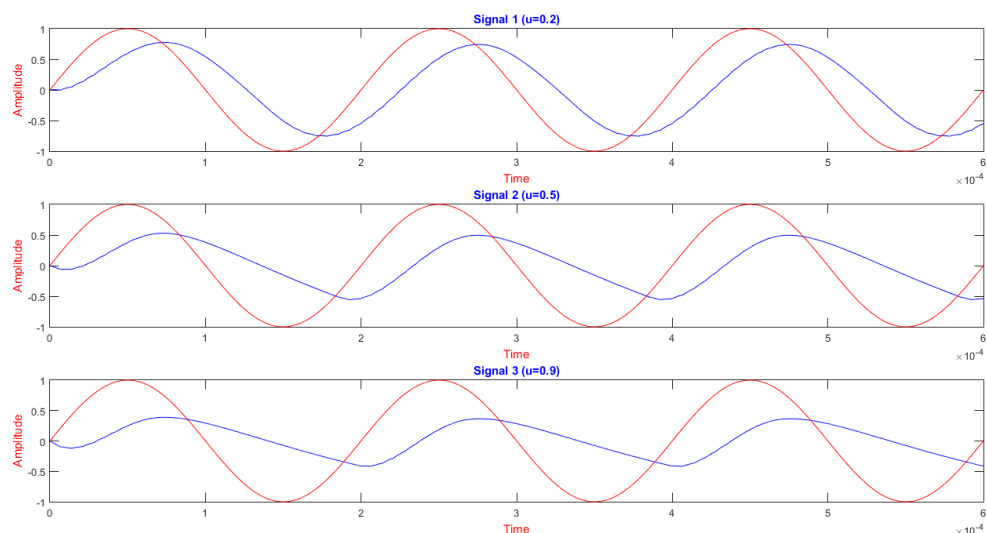
قسمت f

روش دمدولاسیون: همانند درس، ابتدا یک دیود موجود است و سپس یک سیستم خازن و مقاومت. این ترکیب به صورت کد اجرا شده است. نرخ نمونه برداری هم برای دقت بالاتر زیاد است. به ازای هر مقدار سیگنال‌های مدوله شده AM ، اگر این مقدار از خروجی سیستم آشکارساز پوش بیشتر باشد، دیود روشن شده ($diode_{on} = 1$) و خروجی بعدی هم ورودی بعدی را دنبال می‌کند. در غیر این صورت دیود خاموش می‌شود ($diode_{on} = 0$). اگر دیود خاموش باشد، خروجی بر طبق رابطه نمایی شروع به دشارژ شدن می‌کند و مقدار اولیه آن، اولین جایی است که دیود خاموش شده است. هر بار شمارنده m افزایش می‌یابد تا نقطه شروع از دست نرود و همین‌طور میران افت بر حسب زمان در اختیار باشد. دوباره زمانی که افت به حدی برسد که ورودی قبل دیود از آن بزرگتر باشد، دیود وصل شده و ورودی را مستقیماً به خروجی وصل می‌کند. این چرخه ادامه می‌یابد و پوش آشکار می‌شود. پس از آن مقدار DC خروجی از آن کم می‌شود. سپس فیلتر پایین‌گذر با همان ویژگی‌های قبل ساخته شده (فقط طول بردار آن متناظر با این سیگنال جدید شده) و با خروجی سیستم آشکارساز پوش کانالو می‌شود و خروجی پایین‌گذر شده را بدست می‌دهد. (برای نمایش مناسب قسمت بدون اطلاعات آن حذف می‌شود). ضمناً مقدار μ نیز در هنگام پایین‌گذر کردن جبران می‌شود.





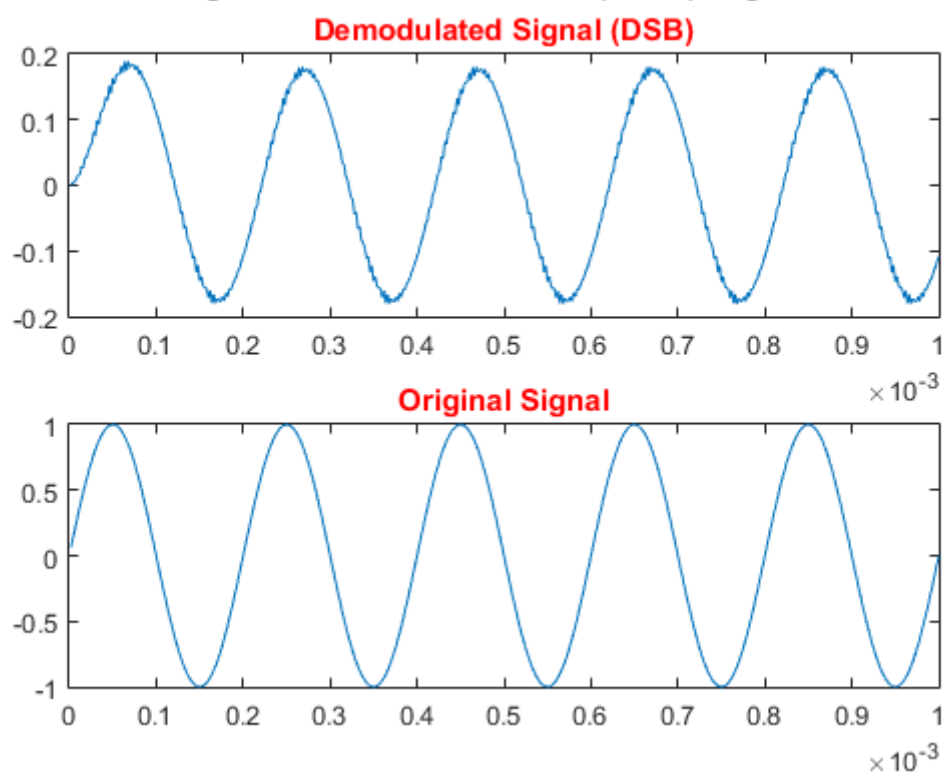
نتیجه خواسته شده در سوال نیز در تصویر زیر قابل مشاهده است. خطوط آبی سیگنال در گیرنده و خطوط قرمز پیام اصلی مخابره شده هستند.

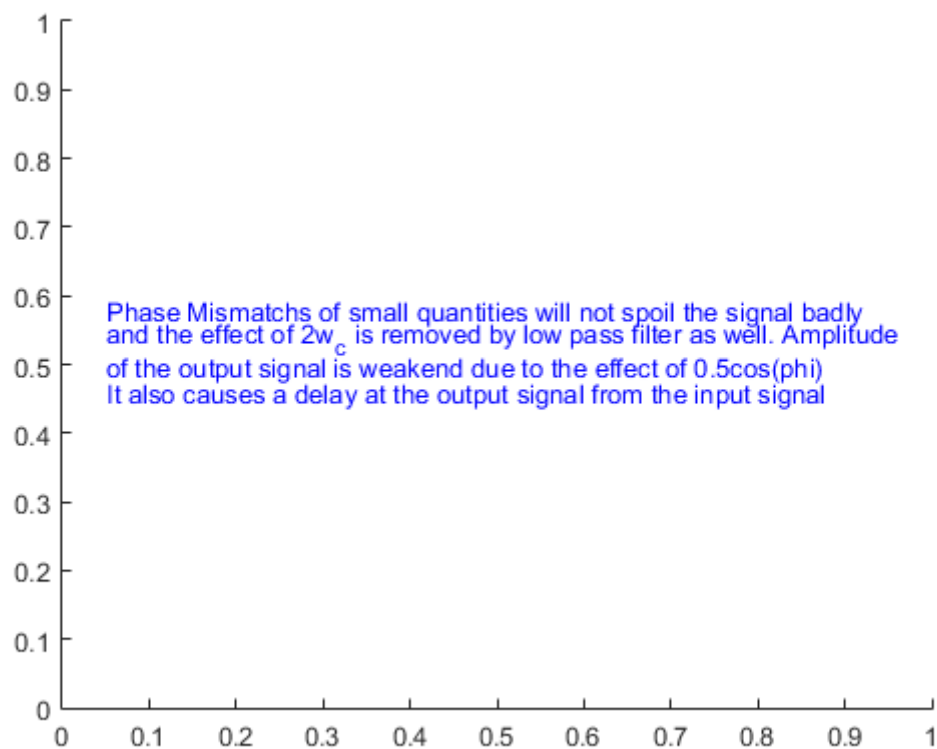
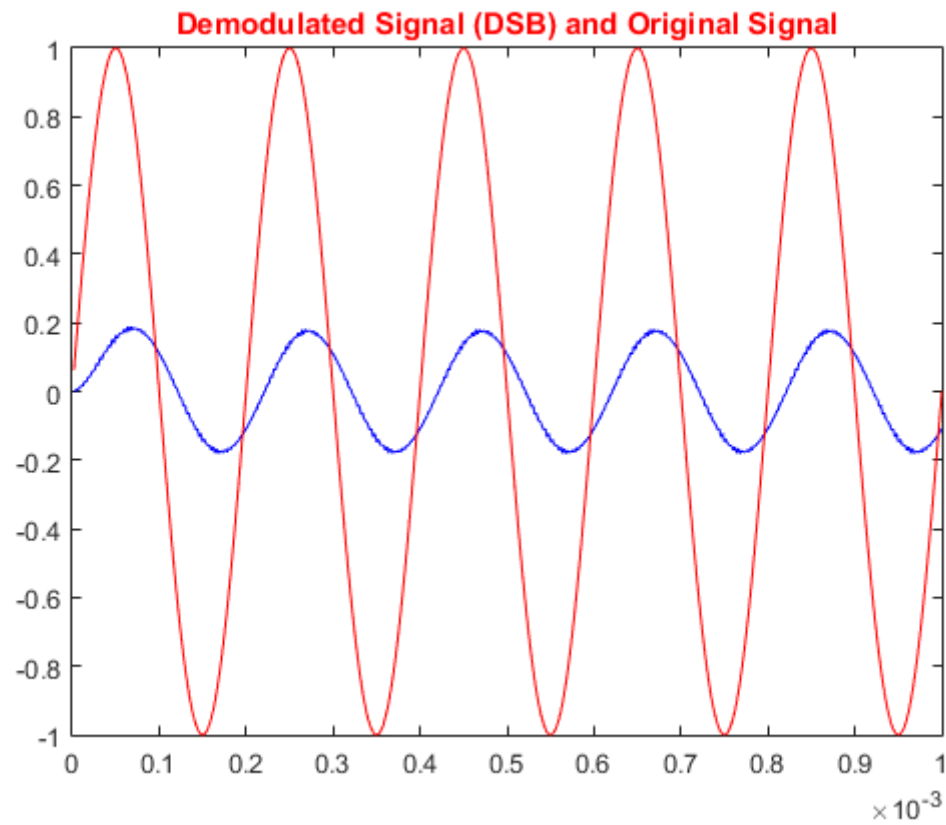


قسمت (g)

خروجی این قسمت همراه با نتیجه گیری در تصویر زیر قابل مشاهده است.

Original and Demodulated(DSB) Signal





قسمت h

خروجی این قسمت همراه با نتیجه‌گیری در تصویر زیر قابل مشاهده است.

Original and Demodulated(DSB) Signal

