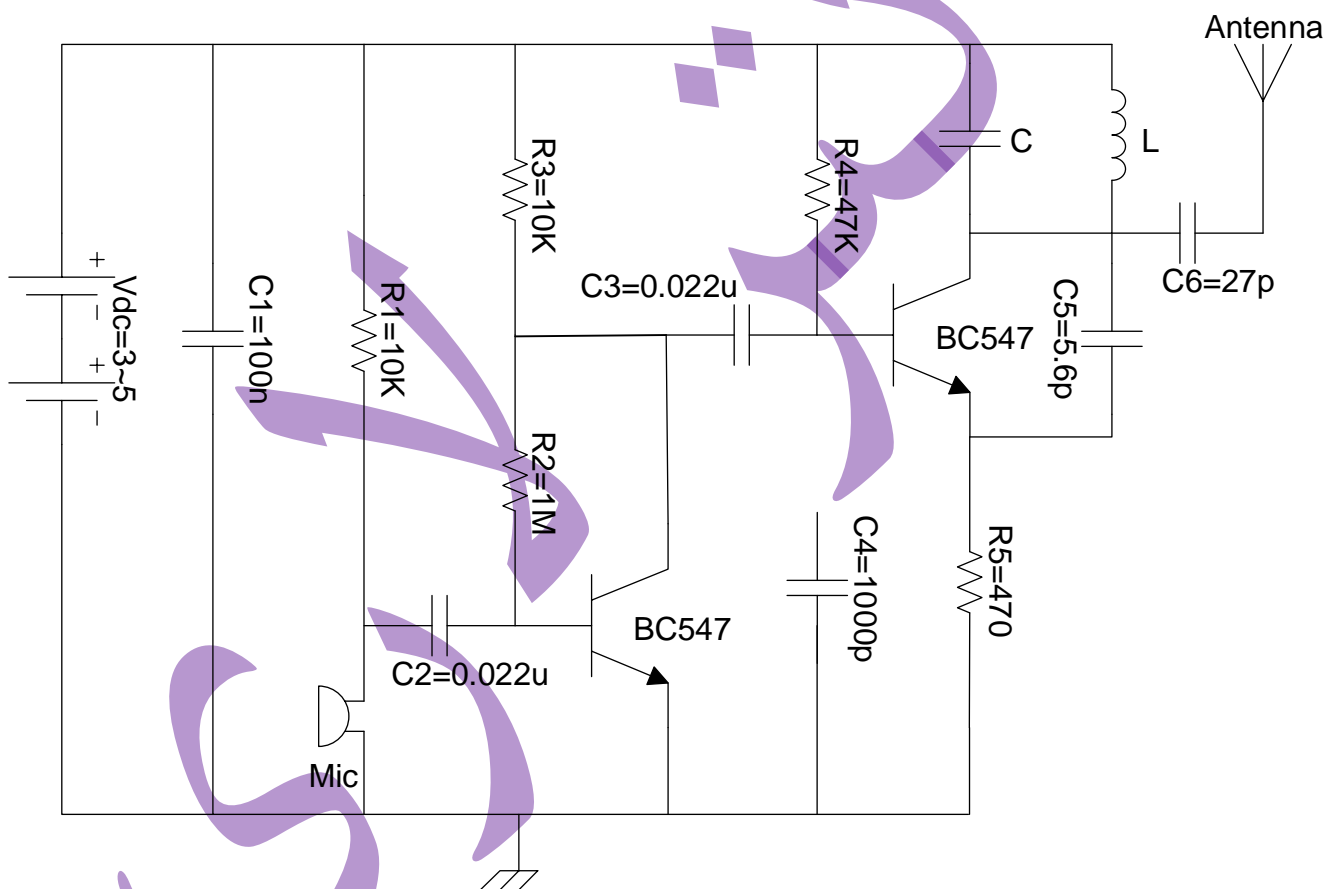


تمرین مخابرات ۱ ساخت مدولاتور FM

ارائه پروژه به صورت حضوری و مهلت تحویل تا قبل از شروع جلسه امتحان پایان ترم

- هدف از این تمرین بررسی مدولاتور رادیو FM و ساخت چند نمونه عملی از مدولاتور و تست عملیاتی آن می باشد
- یکی از تکنیک های ساخت FM (مدولاتور FM) روش مستقیم و استفاده از VCO می باشد. VCO چیست؟ به صورت عملی چگونه ساخته می شود؟ خروجی آن به ازای سیگنال ورودی $x(t)$ چگونه است؟
 - مدار ساده زیر را روی برد ببندید و مقادیر ولتاژ دی سی گره های مختلف را اندازه گیری کرده و با مقادیر تئوری مقایسه کنید. در این قسمت خازن C اتصال باز و سلف L اتصال کوتاه می باشد. سعی کنید فاصله بین المان ها تا حد ممکن کم باشد و ترجیحاً برای اتصال المان ها از سیم استفاده نکنید. میکروفن از نوع خازنی دو سیمه و خازن ها غیرالکتrolیت و از نوع عددی باشند. برای آنتن از یک سیم تک رشته ضخیم و یا آنتن تلسکوپی با طول حدود 50cm استفاده کنید.



- جهت تنظیم مدار فرستنده (مدولاتور)، تنظیم صحیح و دقیق خازن C و سلف L ضروری می باشد. برای این کار می توانید مقدار سلف را ثابت و از یک خازن متغیر برای تنظیم دقیق مدار استفاده کنید. همچنین می توانید مقدار خازن را ثابت و از یک سلف متغیر برای تنظیم دقیق مدار استفاده کنید. کدام مورد را ترجیح می دهید و چرا؟
- مقدار سلف را $L = 820n$ قرار داده (یا مقداری نزدیک به این عدد) و از یک خازن متغیر که مقادیر $C = 2p$ تا $C = 20p$ را شامل می شود، استفاده نمایید. حالا شما یک فرستنده (مدولاتور) رادیو FM در بازه فرکانسی 88MHz تا 108MHz همانند صدا و سیما دارید! برای تست عملی، علاوه بر فرستنده که ساخته اید، به یک گیرنده نیز احتیاج دارید. از یک گوشی تلفن همراه که دارای گیرنده FM می باشد به عنوان گیرنده استفاده کنید. توجه داشته باشید که فرستنده و گیرنده باید همزمان روی یک

کانال فرکانسی در بازه فرکانسی 88MHz تا 108MHz تنظیم شده باشند. ترجیحاً از کانالی استفاده کنید که رادیوی‌های سراسری و محلی روی آن برنامه پخش نمی‌کنند. برای تنظیم فرستنده، خازن C را تغییر دهید. در صورت عملکرد صحیح مدار ساخته شده و تنظیم صحیح و دقیق خازن، باید صدای ورودی میکروفن فرستنده را توسط گیرنده گوشی تلفن همراه بشنوید. جهت توضیحات بیشتر می‌توانید پایان‌نامه کارشناسی با عنوان "ساخت دستگاه پخش‌کننده فایل صوتی از طریق فرستنده FM" نوشته سرکار خانم مهندس پورولی را ببینید.

(۵) همان‌طور که در ابتدا گفتیم، در این ساختار از VCO برای تولید سیگنال FM استفاده شده است. مشخص کنید که کدام بخش مدار نقش VCO را دارد؟ چگونه؟ توضیح کافی دهید.

(۶) در صورتی که علاقه‌مند هستید، دیتاشیت آی‌سی MC1648 را که یک VCO ساخت شرکت Motorola می‌باشد را دانلود کرده و مطالعه کنید. با استفاده از این آی‌سی و طبق پیشنهاد دیتاشیت، فرستنده (مدولاتور) FM در بازه فرکانسی 88MHz تا 108MHz ساخته و مثل حالت قبل تست کنید.

(۷) اگر باز هم علاقه‌مندید، به دیتاشیت آی‌سی پیشرفته‌تر MC2833 ساخت شرکت Motorola مراجعه کرده و با استفاده از این آی‌سی و طبق پیشنهاد دیتاشیت، فرستنده (مدولاتور) FM در بازه فرکانسی 88MHz تا 108MHz ساخته و مثل حالت قبل تست کنید.

(۸) به قابلیت‌ها و تفاوت‌های دو آی‌سی MC1648 و MC2833 توجه کنید و تعدادی از موارد را ذکر کنید.