

۱) هدف طراحی یک تقویت‌کننده‌ی 0.2 W در فرکانس $4/9\text{ GHz}$ و در پروسه‌ی 0.18 CMOS می‌باشد.

حداقل پهنای باند نسبی این تقویت‌کننده باید 10% باشد. (کلاس کاری را AB در نظر بگیرید).

(الف) با در نظر گرفتن ملاحظات پایداری، با استفاده از Load-Pull و Source-Pull امپدانس‌های بهینه

Load و Source، مقدار توان ورودی مورد نیاز برای 3 dB Compression ، مقدار مقاومت سری قرار

گرفته در گیت برای پایدار سازی و سائز ترانزیستور انتخاب شده را در یک جدول گزارش نمایید.

(توجه نمایید که برای این قسمت کانتورهای Load-Pull و Source-Pull در $X\text{ dB Compression}$ مد

نظر می‌باشد، لذا در گزارش خود این کانتورها را ضمیمه نمایید).

(ب) ترانزیستور انتخاب شده در بند (الف) را برای عملکرد صحیح در پهنای باند نسبی 10% و 10%

تغییرات توان ورودی (نسبت به توان ورودی انتخاب شده در بند (الف)) با یک مدار معادل مدل

نمایید. (مدار معادل نهایی خود را با مقادیر المان‌ها گزارش نمایید و S پارامترهای مدار معادل خود را

با S پارامترهای ترانزیستور مقایسه نمایید. با Sweep کردن توان ورودی در فرکانس مرکزی نشان دهید

که مدل شما به ازاء 0.5% تغییرات توان ورودی دقیق است).

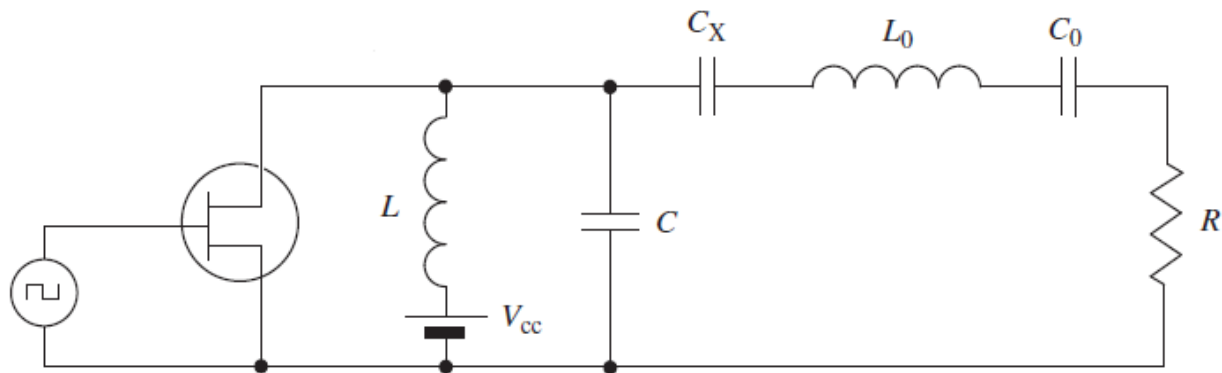
(ج) با استفاده از مدل بدست آمده در بند (ب) معادله‌ی غیرخطی ترانزیستور را به صورت یک چند

جمله‌ای درجه ۳ بدست آورید.

(د) با استفاده از نتیجه‌ی بدست آمده در بند (ج) IIP3 را بدست آورید و مقدار آن را با IIP3 بدست

آمده از مدل واقعی پروسه مقایسه نمایید.

۲) هدف طراحی یک تقویت‌کننده‌ی کلاس E با توان ۰/۱ W در فرکانس ۱/۸ GHz و در پروسه‌ی ۰/۱۸ CMOS می‌باشد. مدار معادل این تقویت‌کننده در شکل زیر داده شده است:



(الف) با نوشتن معادلات دیفرانسیل و حل آن‌ها شکل موج ولتاژ و جریان درین را (به صورت پارامتری) بدست آورید. (حل معادلات الزامی می‌باشد).

(ب) شکل موج ولتاژ و جریان درین را برای حالت $n = 4$ به صورت نرمالیزه رسم نمایید. (منظور از $n = 4$ حالتی است که L و C برای رزونانس در $8f_0$ تنظیم شده‌اند!)

(ج) مقادیر R ، L ، C و C_X را بر حسب P_{out} و V_{DD} برای $n = 4$ بدست آورید.

(د) اختلاف فاز بین مولفه‌ی اصلی ولتاژ و جریان دیده شده توسط ترانزیستور را برای حالت $n = 4$ بدست آورید.

(ه) ماکزیمم فرکانس کاری مدار داده شده (Even Harmonic Class E) را برای حالت $n = 4$ بدست آورید.

(و) مدار درایور لازم برای اعمال سیگنال مربعی به طبقه‌ی کلاس E را به صورت یک طبقه‌ی تک ترانزیستوری Overdriven Class AB طراحی نمایید. کانتورهای Load-Pull و Source-Pull را گزارش نمایید.

(ز) مدار کلی (Overdriven Class AB + Class E) را با استفاده از ADS و برای بارهای ۵۰ اهم در ورودی و خروجی طراحی نمایید. گزارش موارد زیر در مدار نهایی الزامی می‌باشد:

- ✓ شکل موج ولتاژ و جریان گیت و درین ترانزیستور طبقه‌ی دوم
- ✓ شکل موج ولتاژ و جریان گیت و درین ترانزیستور طبقه‌ی اول
- ✓ توان خروجی و PAE کل مجموعه
- ✓ پارامترهای S کل مجموعه
- ✓ IIP3 کل
- ✓ شبکه‌های تطبیق استفاده شده در ورودی، خروجی و بین طبقات به همراه مقادیر المان‌ها
- ✓ دواير پایداری کل مجموعه و پارامتر μ