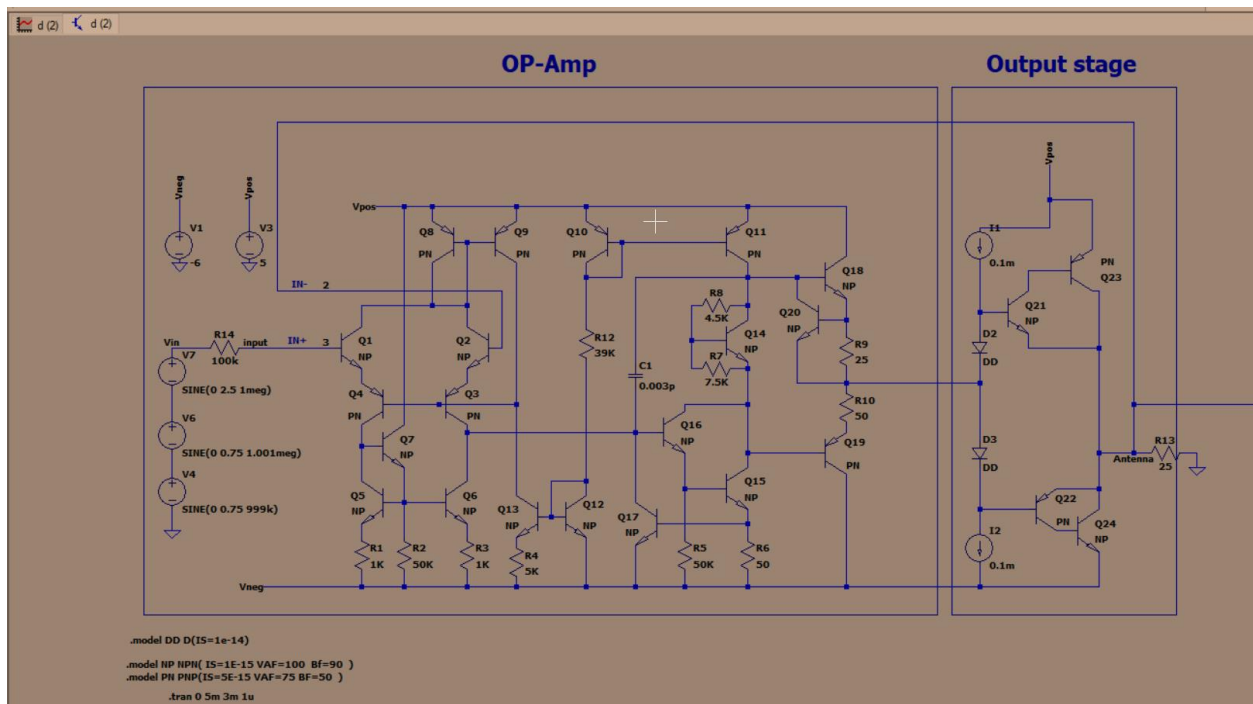


به نام خدا

گزارشکار پروژه درس الکترونیک 2 دکتر فخارزاده

نام و نام خانوادگی : امیرحسین دهقانپور شماره دانشجویی : 400101186

طراحی مدار فرستنده :

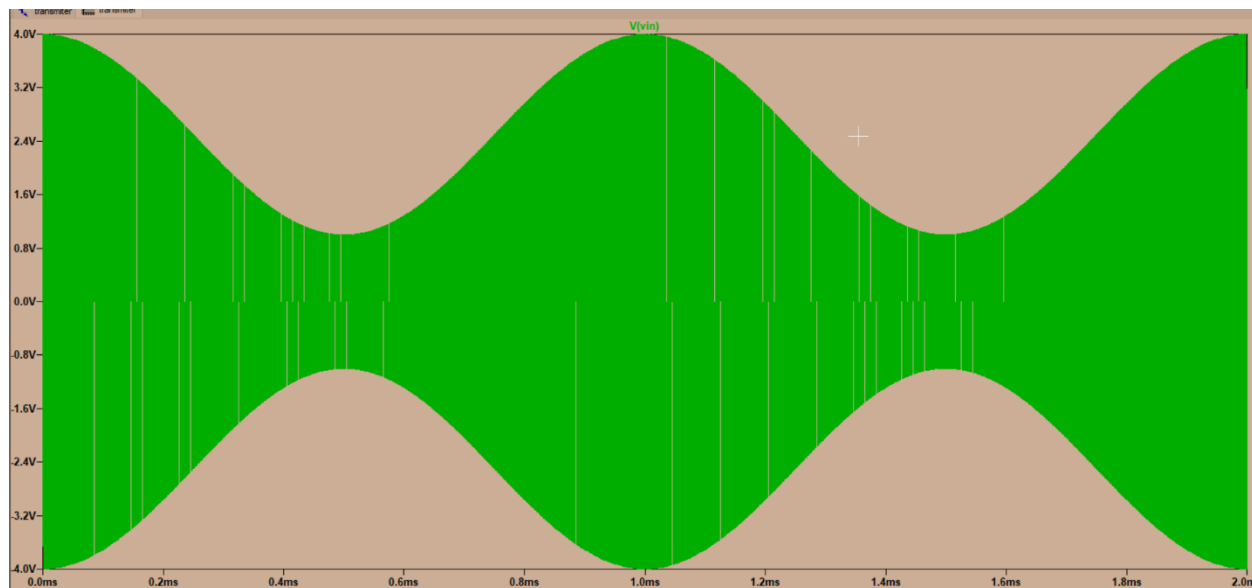


شکل (1)-شماتیک کلی مدار

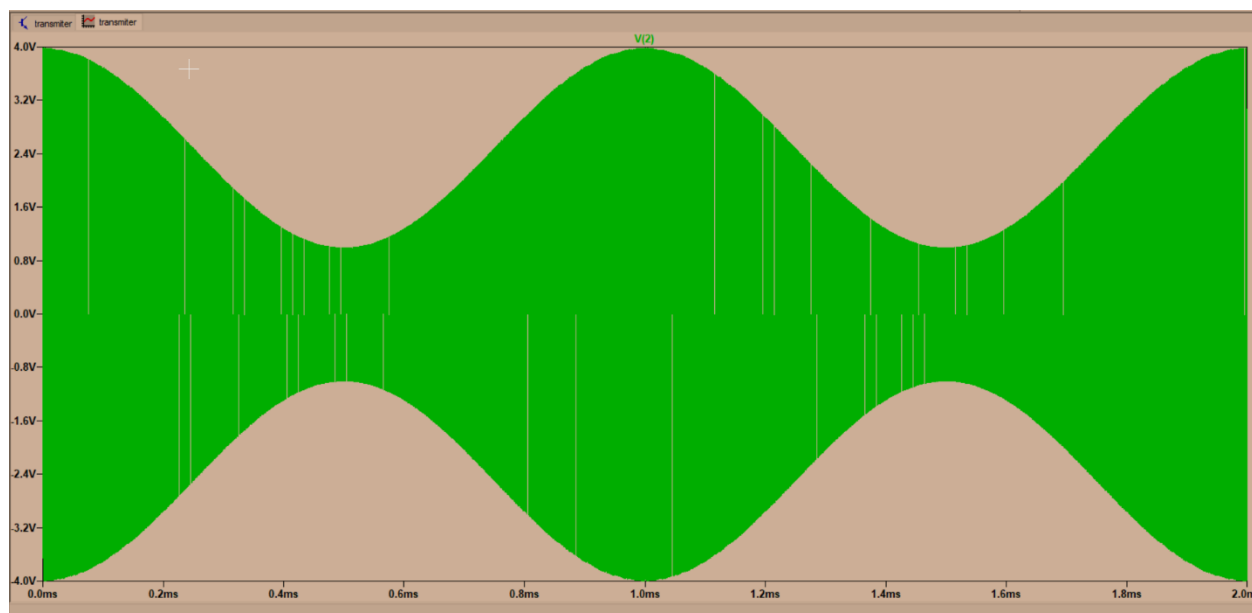
شماتیک کلی مدار به صورت بالا میباشد.

برای طراحی فرستنده از یک طبقه بافر و یک طبقه sziklai pair استفاده کردیم.

شکل ورودی و خروجی فرستنده ما به صورت زیر میباشد :



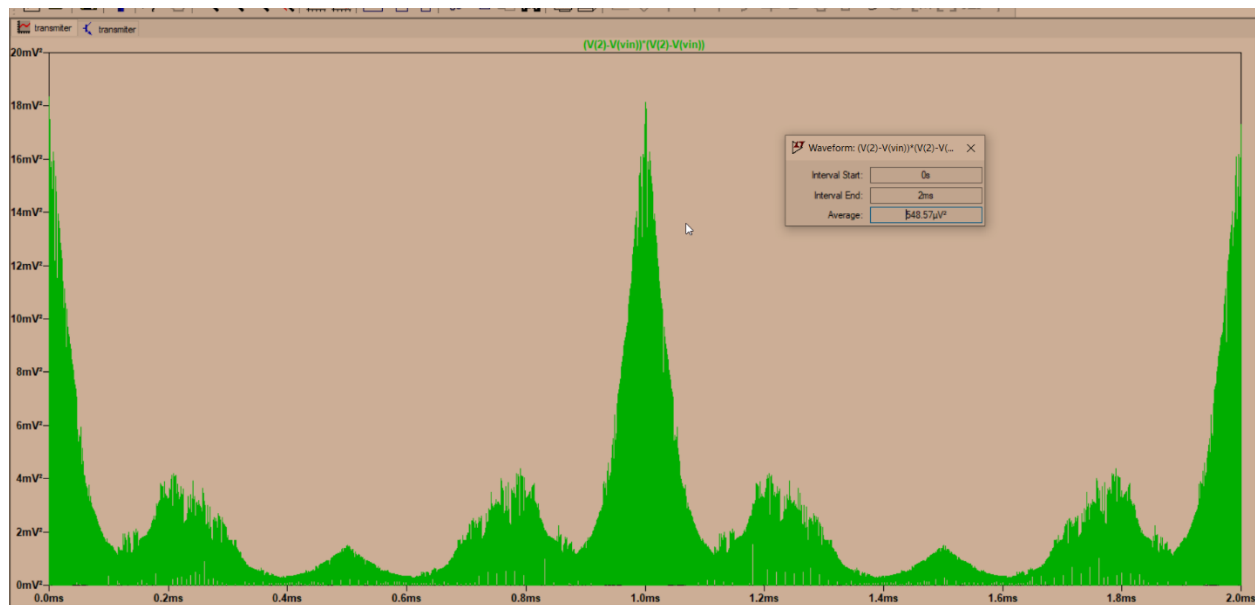
شکل (2)-ورودی فرستنده



شکل (3)-خروجی فرستنده

حال به محاسبه دو شرط گفته شده در فایل پروژه برای مدار فرستنده می پردازیم :

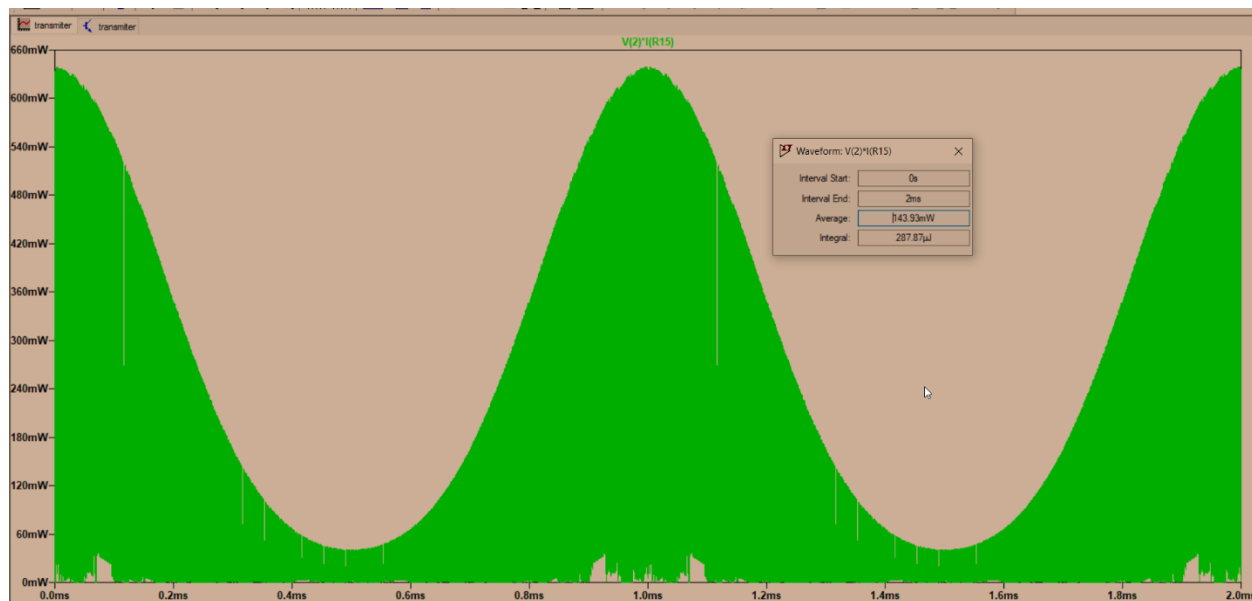
برای محاسبه شرط A میانگین عبارت $(V_{out}-V_{in})^2$ را در Itspice محاسبه میکنیم :



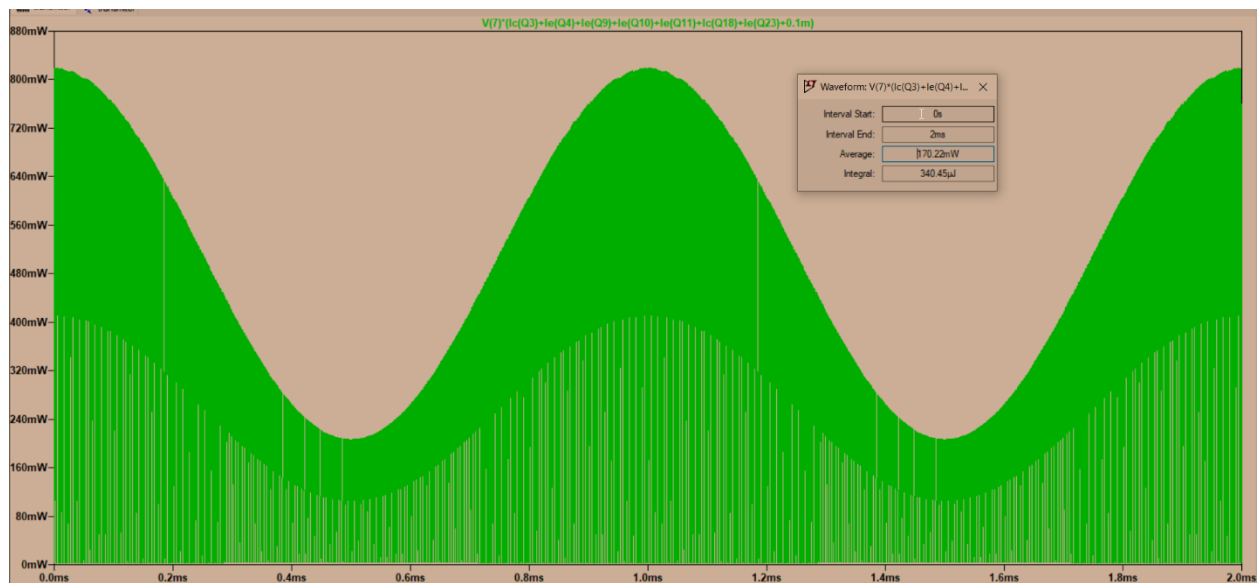
شکل (4)- محاسبه پارامتر A

همانطور که در شکل مشاهده میشود حاصل عبارت بالا تقریباً برابر $550\mu V^2$ است. که این مقدار از مقدار صورت مسأله کمتر میباشد و شرط A ارضا شده است.

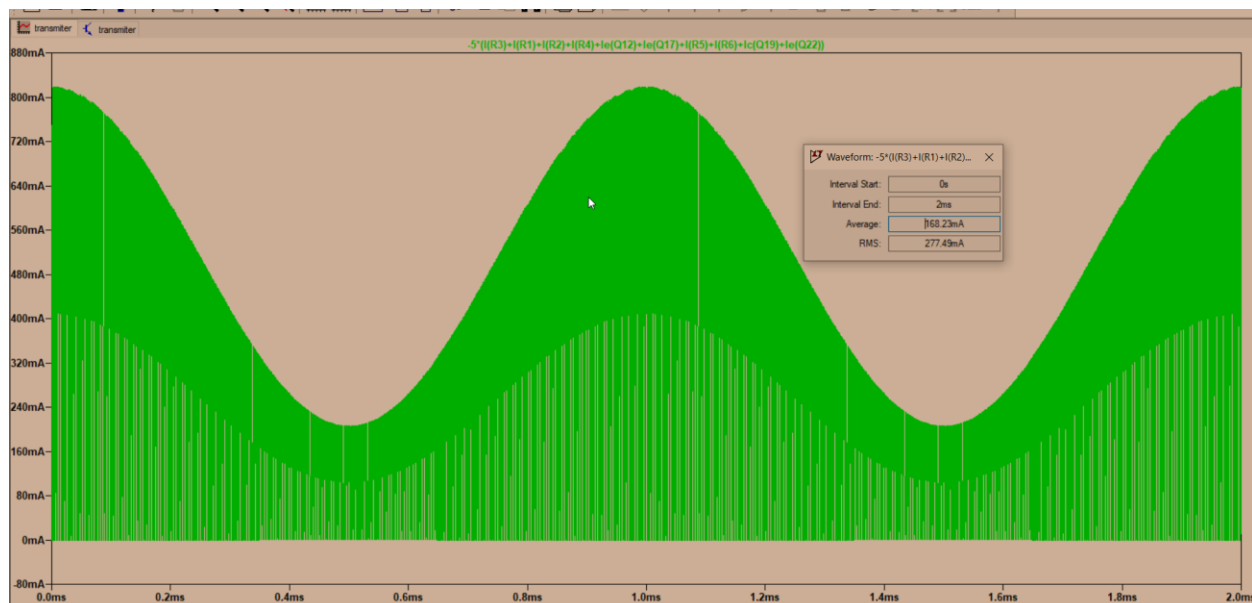
برای محاسبه شرط B میانگین توان بار را بر مجموع میانگین توان VEE و VCC تقسیم میکنیم، بنابراین داریم:



شکل (5)- میانگین توان بار



شکل (7)- میانگین توان VCC



شکل (8)- میانگین توان VEE

حال برای محاسبه پارامتر B میانگین توان بار را بر مجموع میانگین توان VCC و VEE تقسیم میکنیم که این حاصل برابر است با :

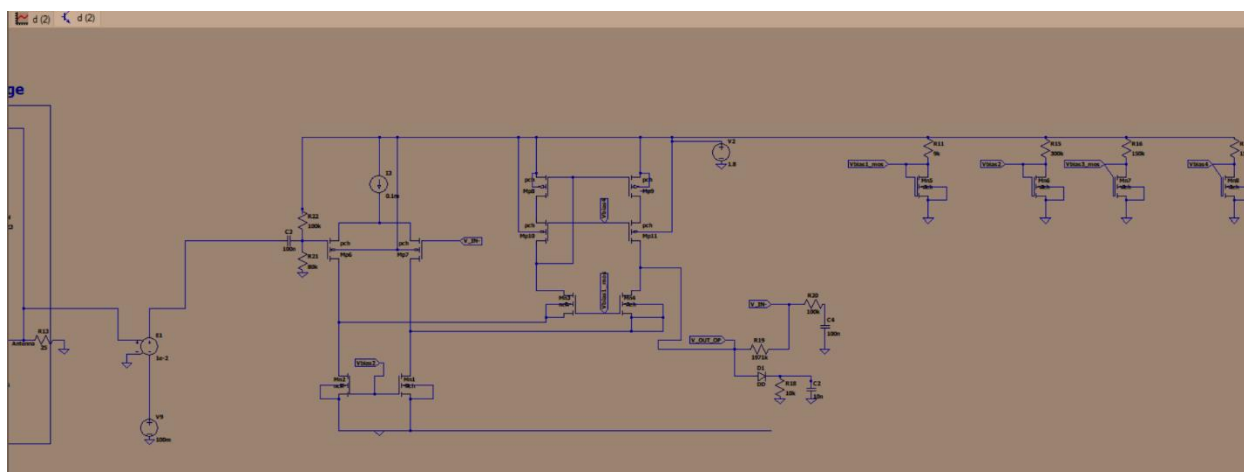
$$B = 143.9 / (170.2 + 168.2) \approx 43\%$$

با تقریب خوبی میتوان گفت شرط مسئله برای پارامتر B ارضا شده است.

طراحی مدار گیرنده :

برای طراحی مدار گیرنده از یک طبقه فولدد کسکود به همراه بار فعال کسکود استفاده کرده ایم. به این دلیل از فولدد کسکود استفاده شده است که محدوده CMR ورودی افزایش پیدا کند.

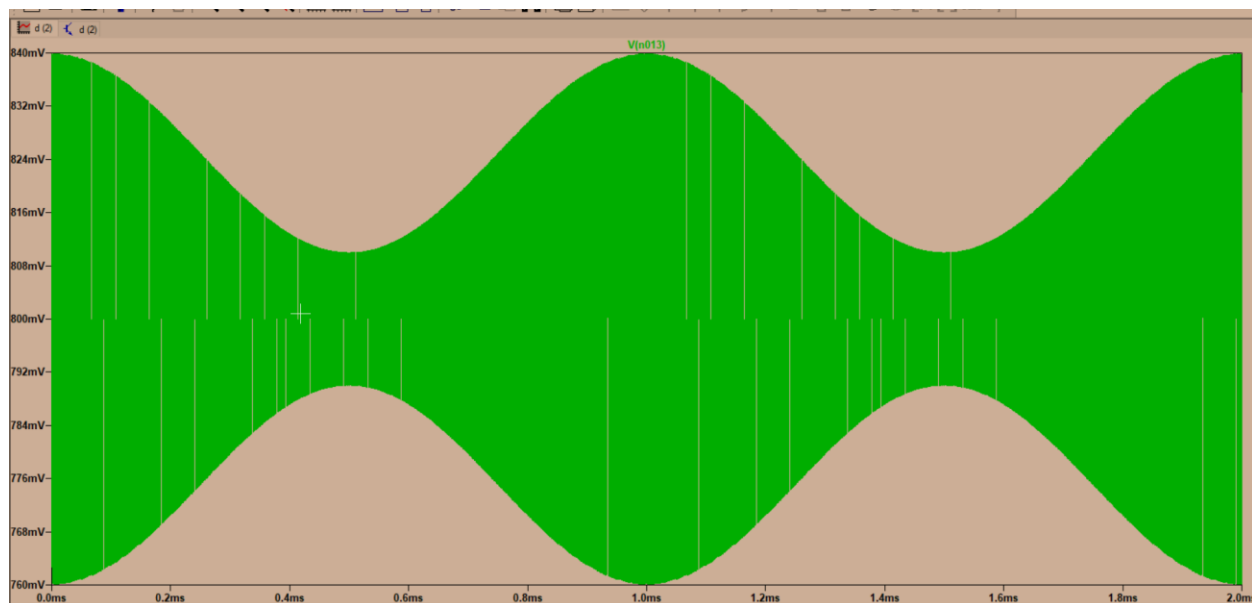
شماتیک کلی مدار گیرنده به صورت زیر میباشد :



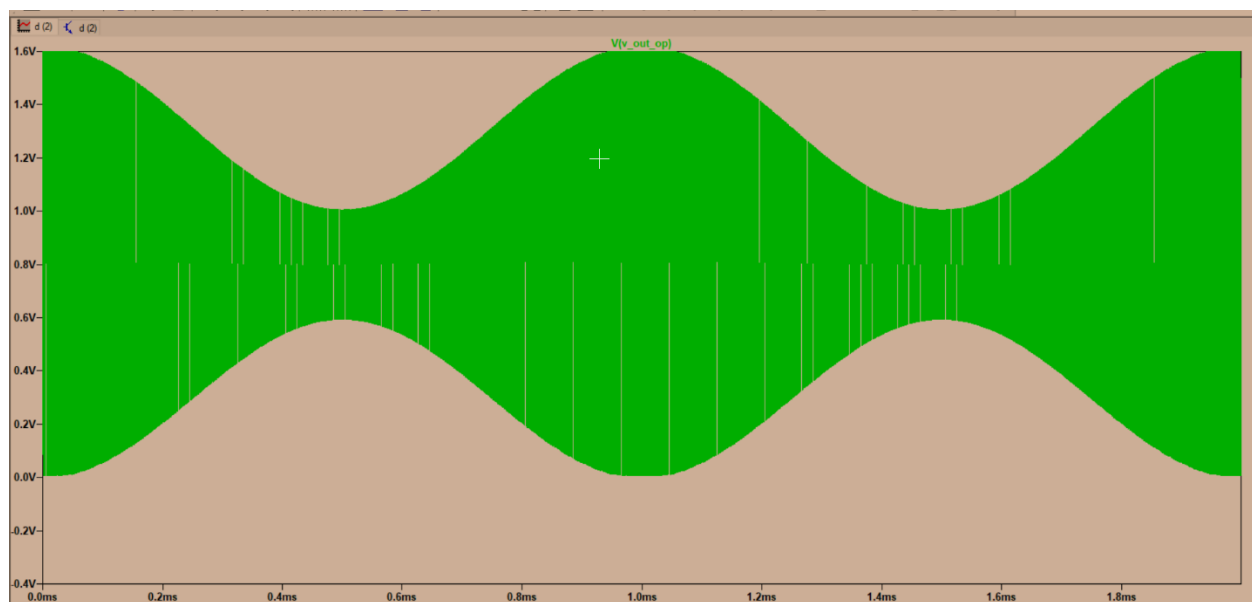
شکل (9) شماتیک کلی مدار گیرنده

حال به محاسبه شرط های گفته شده برای مدار گیرنده می پردازیم :

برای محاسبه C ابتدا بهره حلقه بسته را حساب میکنیم که این مقدار تقریباً برابر $1/f$ که حدوداً برابر 20 است می باشد.



شکل (10) ورودی حلقه بسته مدار گیرنده



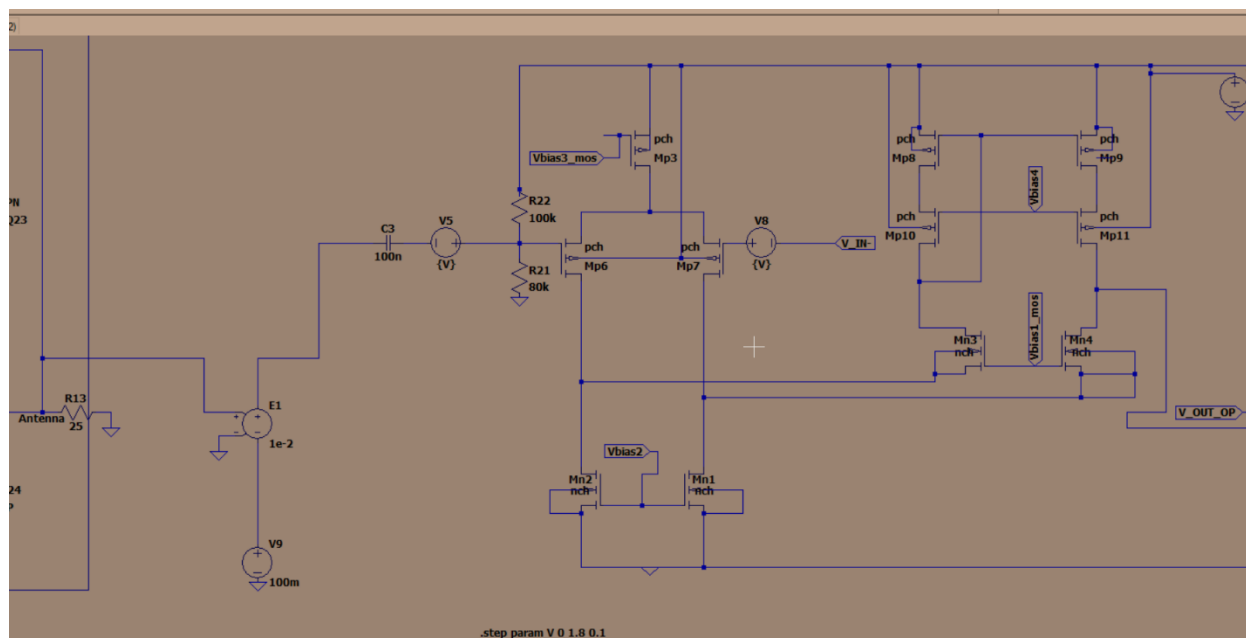
شکل (11) خروجی حلقه بسته مدار گیرنده

برای محاسبه بهره حلقه بسته به طور دقیقتر میتوانیم دامنه دو شکل موج بالا را نیز بر هم تقسیم کنیم که باز هم به همان گین حدود 20 میرسیم.

برای محاسبه بهره حلقه باز (a) طبق رابطه $a = v_{out} / (v_{in+} - v_{in-})$ گین را محاسبه میکنیم، بنابراین داریم :

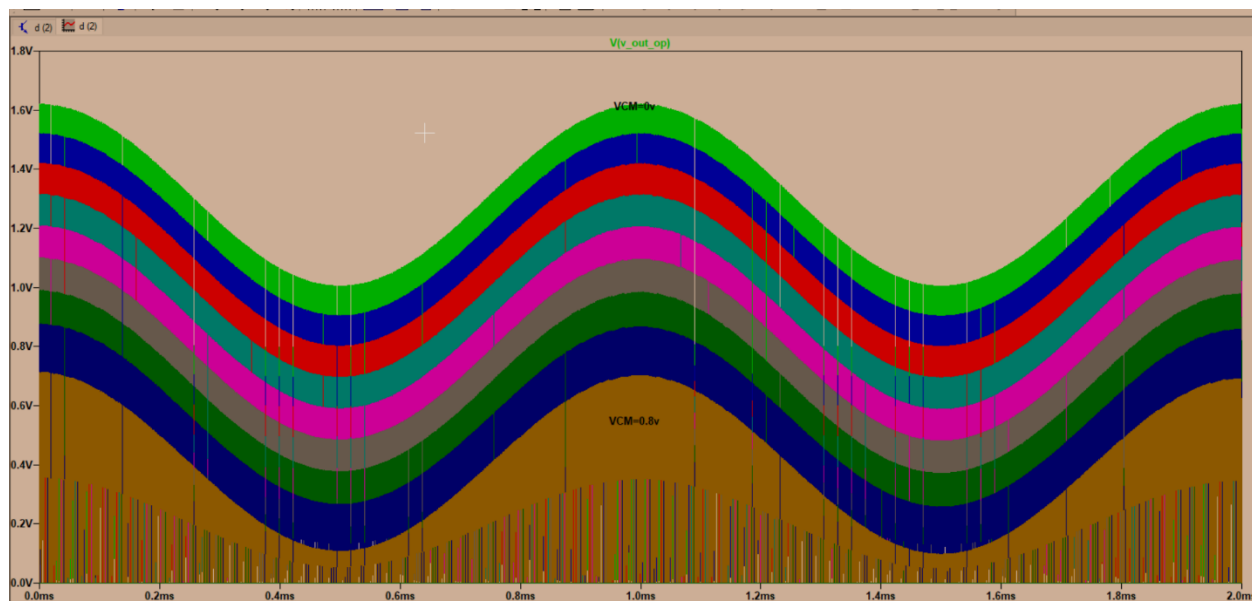
با محاسبات گفته شده مقدار a حدودا برابر 60000 میشود و بنابراین حاصلضرب af تقریبا برابر 3000 میشود که این مقدار از خواسته ی مسئله که برابر 1000 است بیشتر شده است، بنابراین این شرط نیز ارضا شده است.

برای محاسبه پارامتر D داریم :



شکل (12) محاسبه CMR ورودی

همانطور که در شکل بالا مشاهده میشود برای محاسبه پارامتر D مقدار ورودی مشترک را sweep میکنیم به ازای ولتاژهای 0 تا 1.8 ولت و طبق شکل زیر مشاهده میشود که خروجی مدار گیرنده برای محدوده ولتاژ بین 0 تا 0.8 ولت مقدار درستی دارد بنابراین CMR ورودی برابر (0,0.8) میباشد که شرط مسئله را برآورده می سازد.

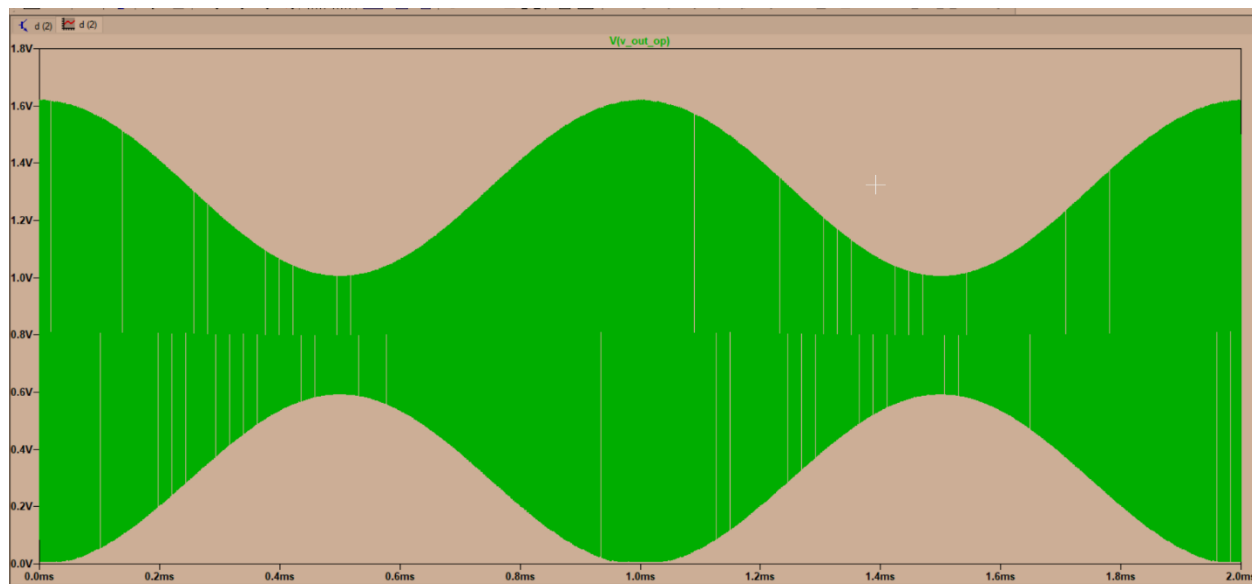


شکل (13) خروجی مدار گیرنده به ازای محدوده ولتاژ مشترک (0,1.8)

برای محاسبه پارامتر E داریم :

مقدار ولتاژ ورودی را به قدری زیاد میکنیم تا خروجی در مرز اشباع قرار گیرد.

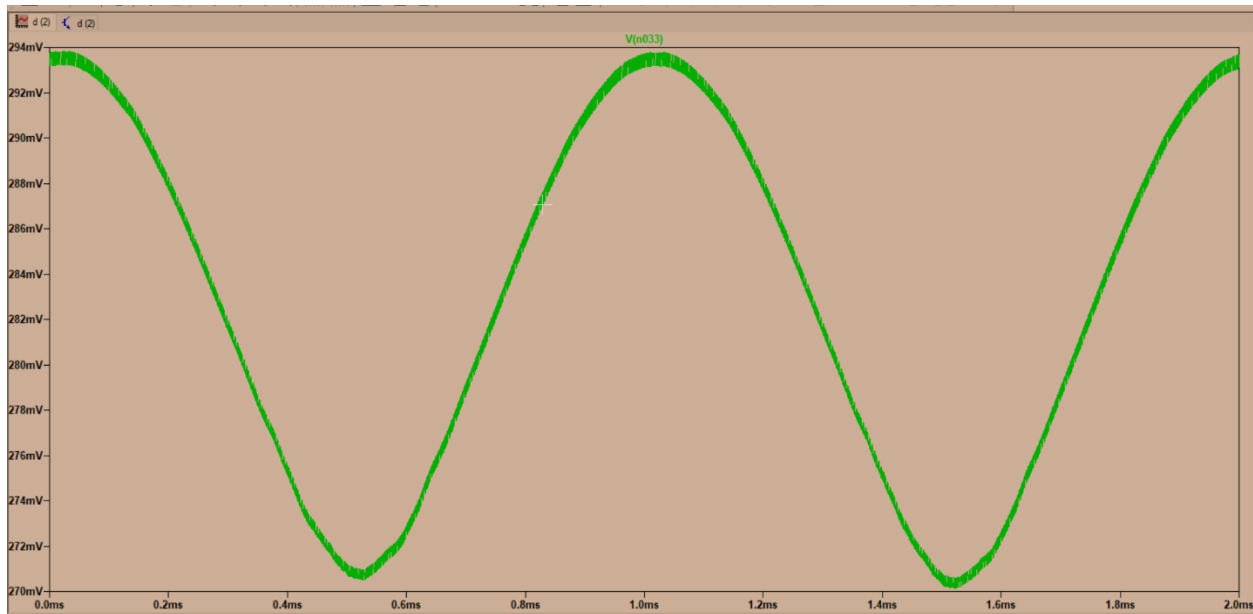
طبق شکل زیر در این حالت V_{p_p} خروجی برابر 1.6v می شود که شرط مسئله را ارضا می سازد.



شکل (14) شکل موج ولتاژ خروجی گیرنده در مرز اشباع

حال که توانستیم تمام شرط های مسئله را برآورده سازیم بنابراین توانسته ایم به خوبی یک مدار فرستنده و گیرنده AM طراحی کنیم.

در نهایت خروجی مدار گیرنده را به یک demodulator می دهیم و شکل موج خروجی نهایی مسئله به صورت زیر می باشد :



شکل (15) شکل موج خروجی نهایی مدار پس از demodulation

سوال) به نظر شما چرا سیگنال آشکار شده دقیقاً ضریبی از $m(t)$ نمیباشد؟

پاسخ : به این دلیل که پس از قرارگرفتن demodulator بر سر راه سیگنال خروجی و فیلتر کردن سیگنال خروجی هنوز مقداری از اثر فرکانس های ورودی در سیگنال خروجی قرار دارد و بنابراین شکل موج خروجی نمی تواند یک کسینوسی تمیز باشد.