

هوالملم



ءالماء صءءقء شاءروء

ءرس آزماءشگاه مءارهای مءابراءى

نلم سال اول ۰۰-۹۹

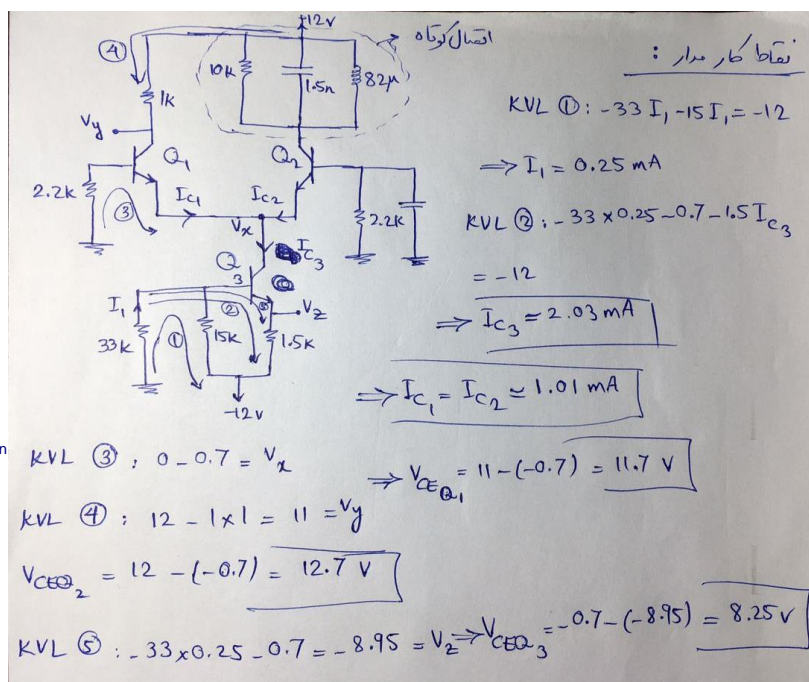
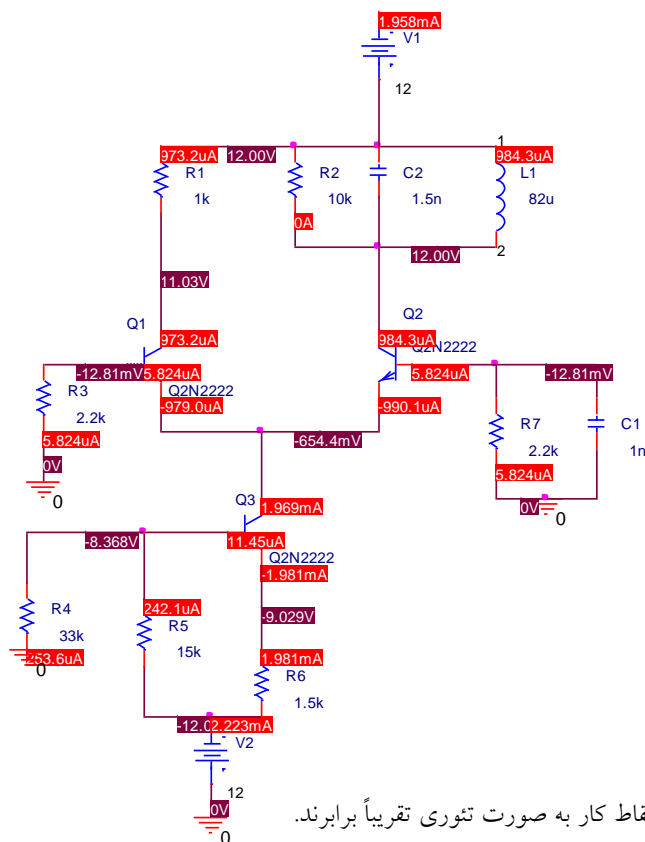
ءانشكهء برق

آزماءش شماره ۶ - مءولاتور ءامنه ءفاضلى

ءهله و ءنظلم: ءسن رضائى نسب - ۹۶۲۲۷۴۳

آزمایش شماره ۳- مدولاتور دامنه تفاضلی

۱- برای نقاط کار این مدار به صورت زیر داریم:



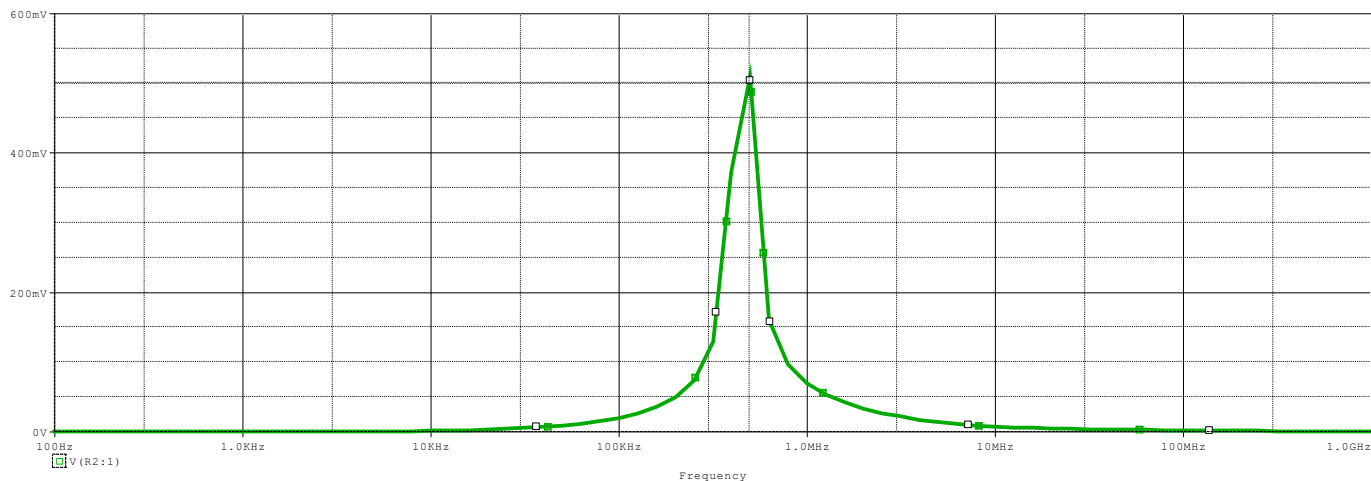
با توجه به دو تصویر فوق، مقادیر شبه‌سازی شده با مقادیر محاسبه شده برای نقاط کار به صورت تئوری تقریباً برابرند.

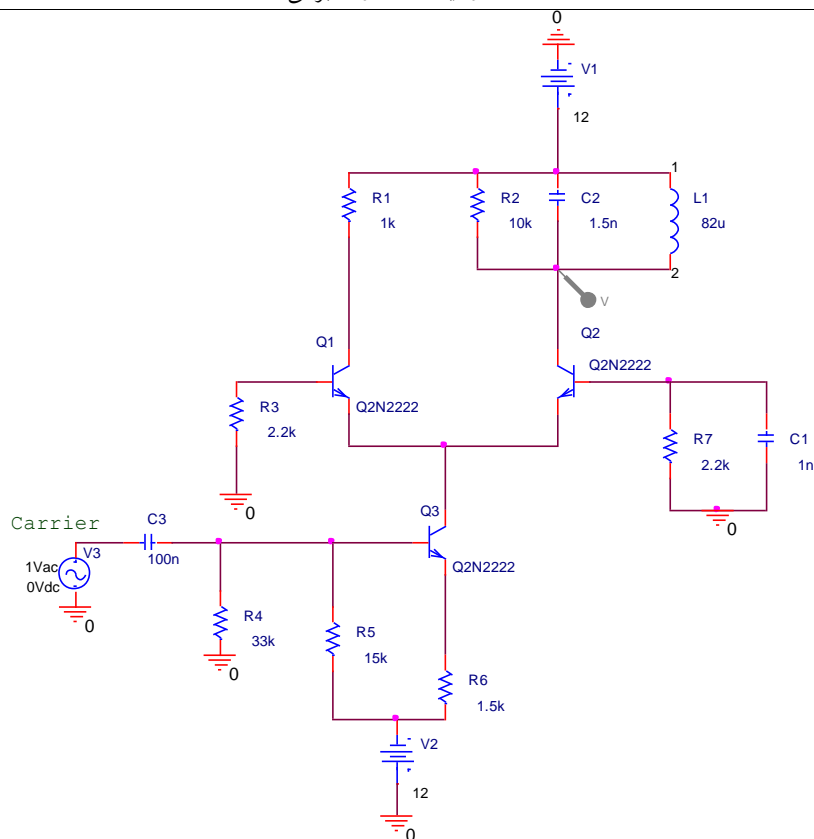
۲- می‌دانیم که در یک مدار RLC فرکانس تشدید به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{82 \times 10^{-6} \times 1.5 \times 10^{-9}}} = 453.80 \text{ kHz}$$

حال مدار را به شکل فوق در نرم افزار ترسیم کرده و با استفاده از تحلیل فرکانسی وقتی سیگنال صوتی نداشته باشیم، منحنی تغییرات

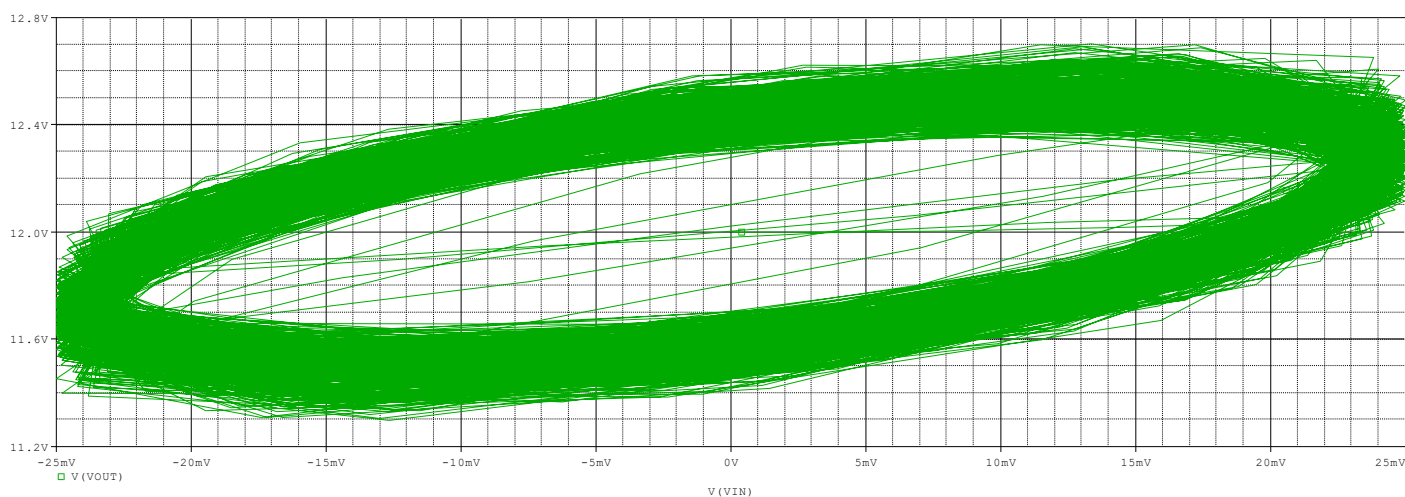
خروجی برحسب فرکانس به صورت زیر است:



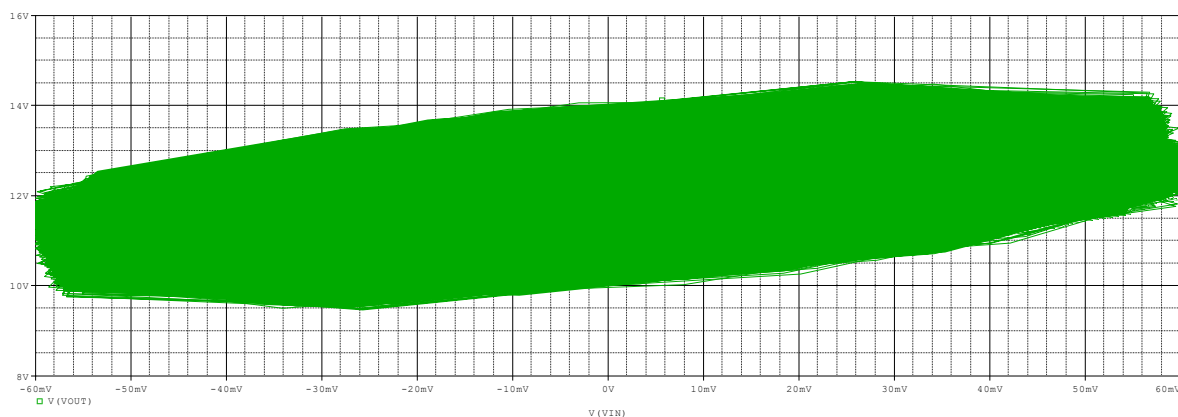


مطابق با نمودار فوق، فرکانس ۵۰۰ کیلوهرتز همان فرکانس تشدید است که خروجی به ماکزیمم مقدار خود می‌رسد. و این مقدار با مقدار تئوری محاسبه شده نیز تقریباً برابر است.

۳- سیگنال سینوسی حامل را در مدار قرار می‌دهیم و به کمک تحلیل زمانی نمودار خروجی بر حسب ورودی را رسم می‌کنیم. برای این منظور باید از منوی **Plot -> Axis Settings -> X Axis -> Axis Variables** خروجی را انتخاب کنیم تا بتوانیم نمودار موردنظر را در نرم افزار ترسیم کنیم. داریم:

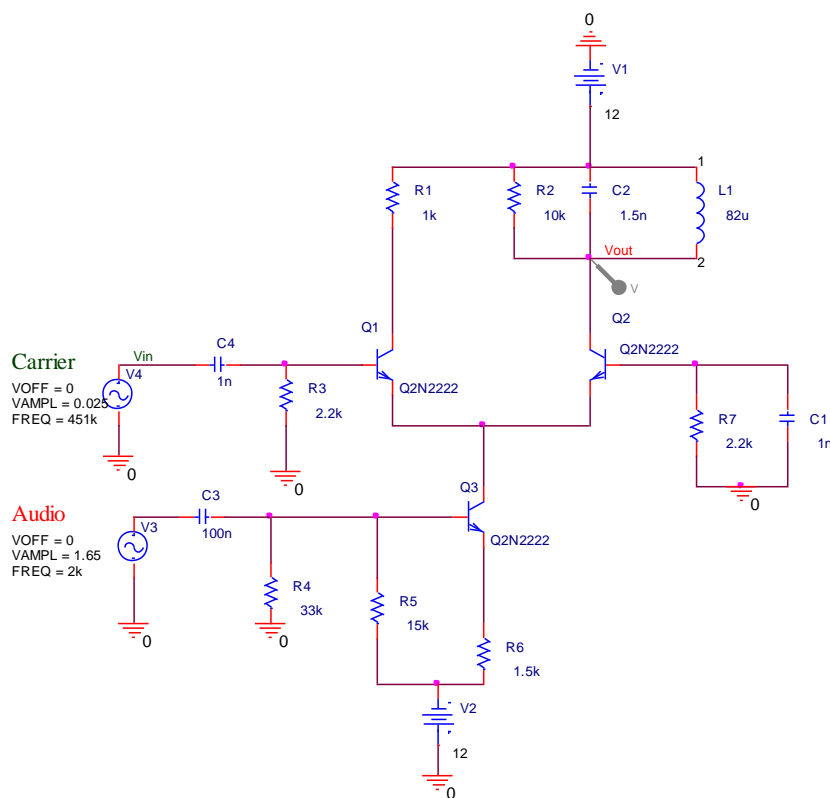


چنانچه مقدار دامنه حامل را افزایش دهیم داریم:



مطابق با نمودار فوق، مشاهده می‌شود که خروجی بر حسب ورودی شکلی شبیه به یک بیضی پیدا می‌کند و با افزایش دامنه، این بیضی بزرگتر می‌شود. این عمل مشابه همان ترسیم X-Y در آزمایشگاه و به وسیله اسیلوسکوپ است.

۴- پس از اعمال سیگنال صوتی، مدار به صورت زیر درمی‌آید:



برای اینکه به اندیس مدولاسیون مطلوب (۷۰ درصد) برسیم مقدار دامنه سیگنال صوتی را تغییر می‌دهیم تا به ۱.۶۵ ولت می‌رسیم. این مقدار با توجه به محاسبات زیر درصدی نزدیک به درصد مطلوب را به دست می‌دهد:

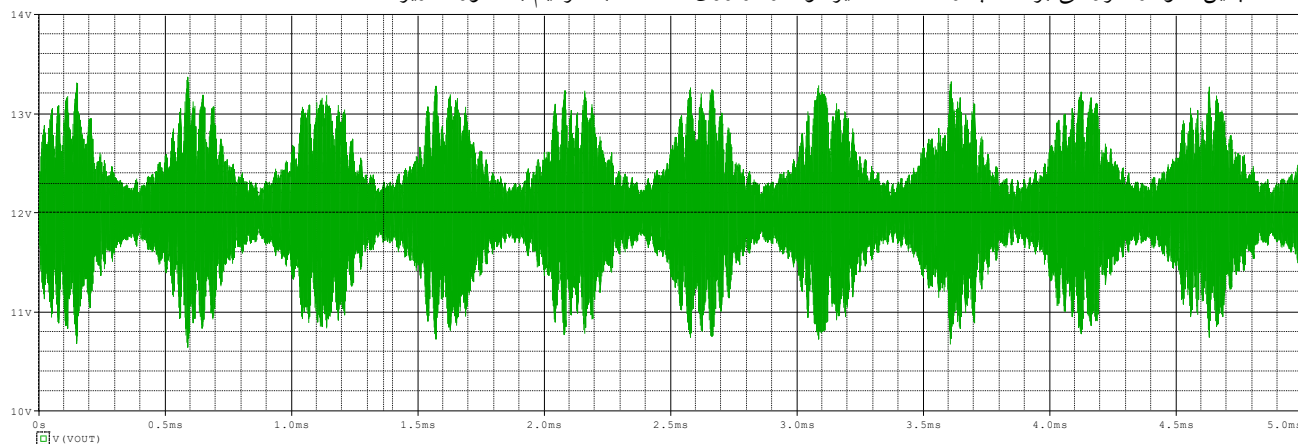
$$C = 13.13 - 10.85 = 2.28$$

$$B = 0.5C = 1.14$$

$$A = C - B = 13.13 - 12.28 = 0.85$$

$$ModalutionIndex = \frac{0.85}{1.14} \approx 74\%$$

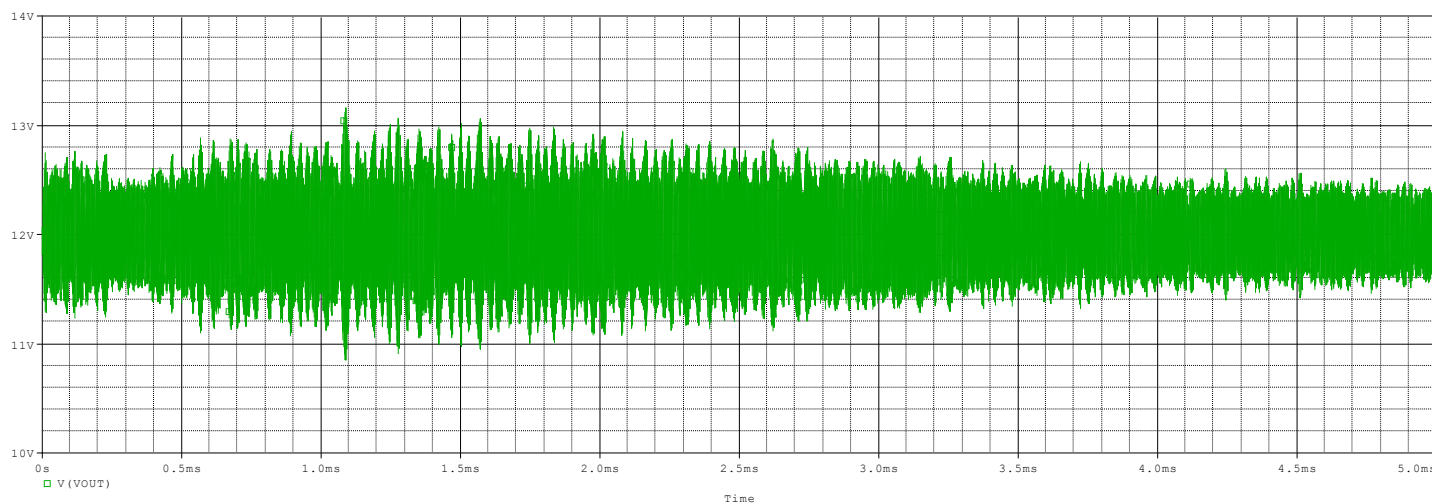
همچنین نمودار خروجی بر حسب زمان که مقادیر فوق را از روی آن محاسبه کردیم به صورت زیر است:



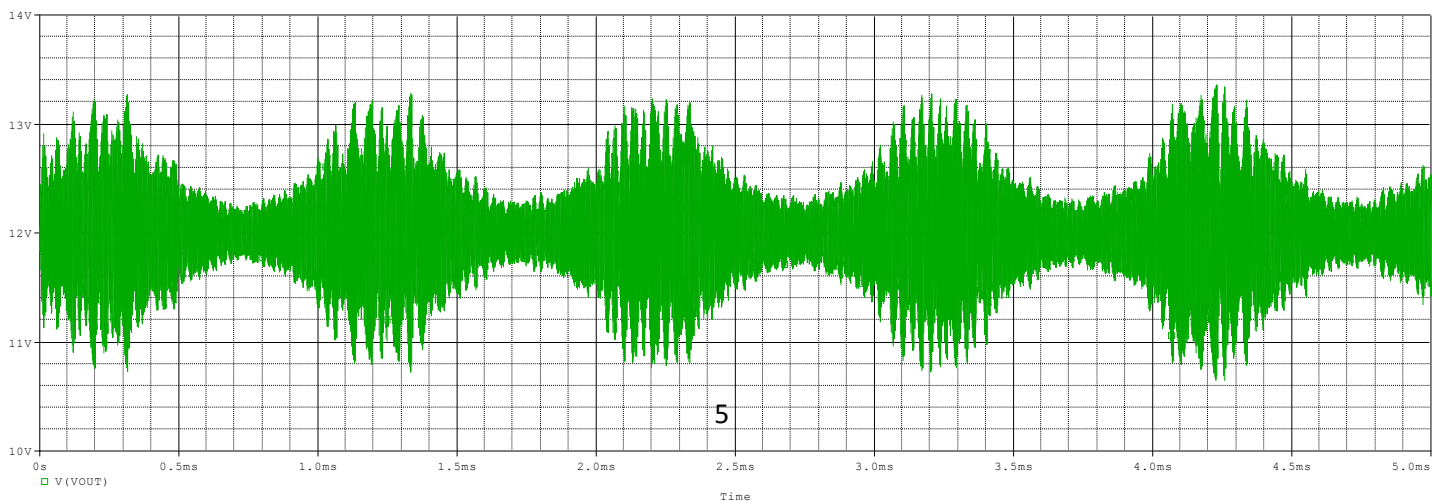
۵- چون در نرم افزار نمی‌توان به خوبی این مورد را مشاهده کرد، بنابراین چند فرکانس مشخص را بررسی می‌کنیم. مشابه قسمت ۳، با

تغییر فرکانس سیگنال صوتی داریم:

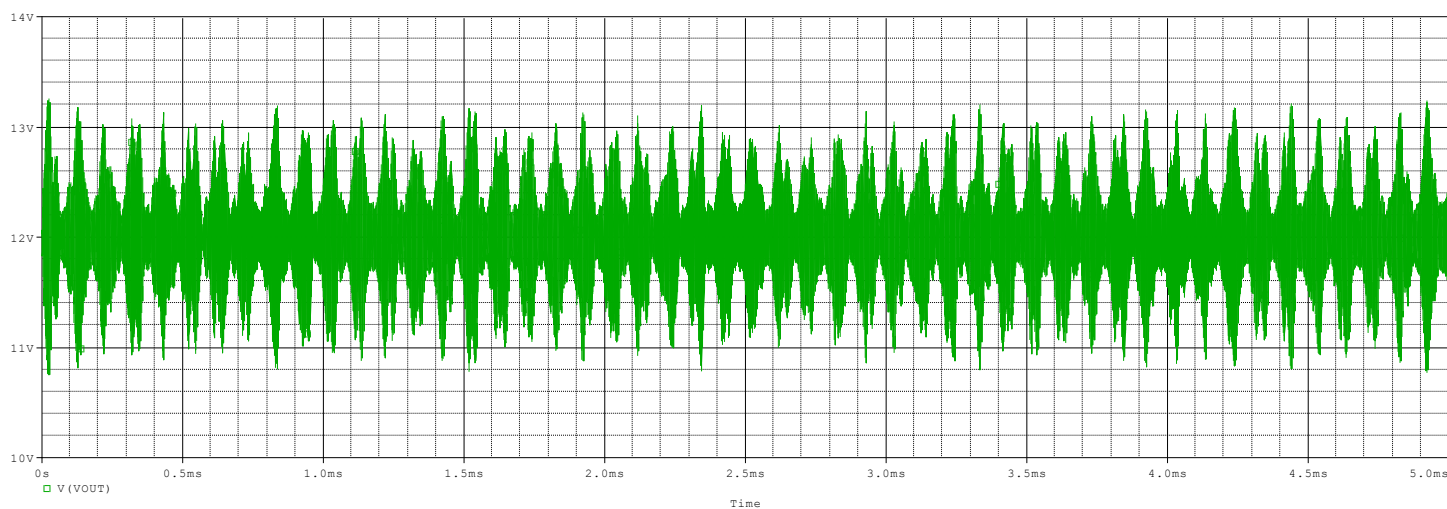
- به عنوان مثال وقتی فرکانس ۱۰۰ هرتز باشد اندیس مدولاسیون به صورت زیر است:



- به عنوان مثال وقتی فرکانس ۱ کیلوهرتز باشد اندیس مدولاسیون به شکل زیر است:



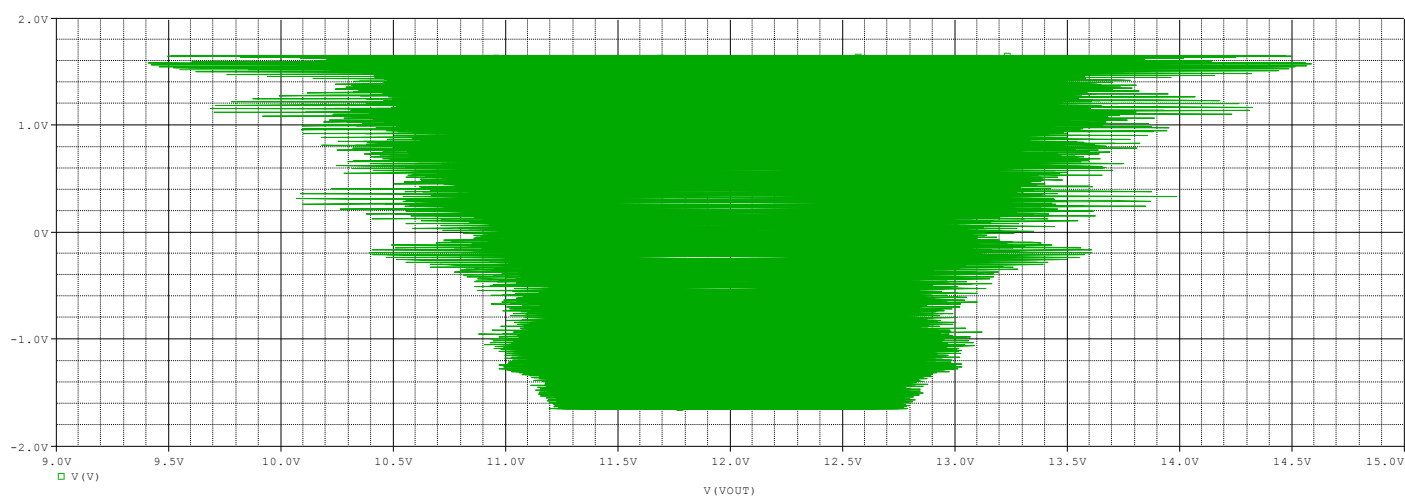
- هنگامی که فرکانس ۱۰ کیلوهرتز باشد اندیس مدولاسیون به صورت زیر است:



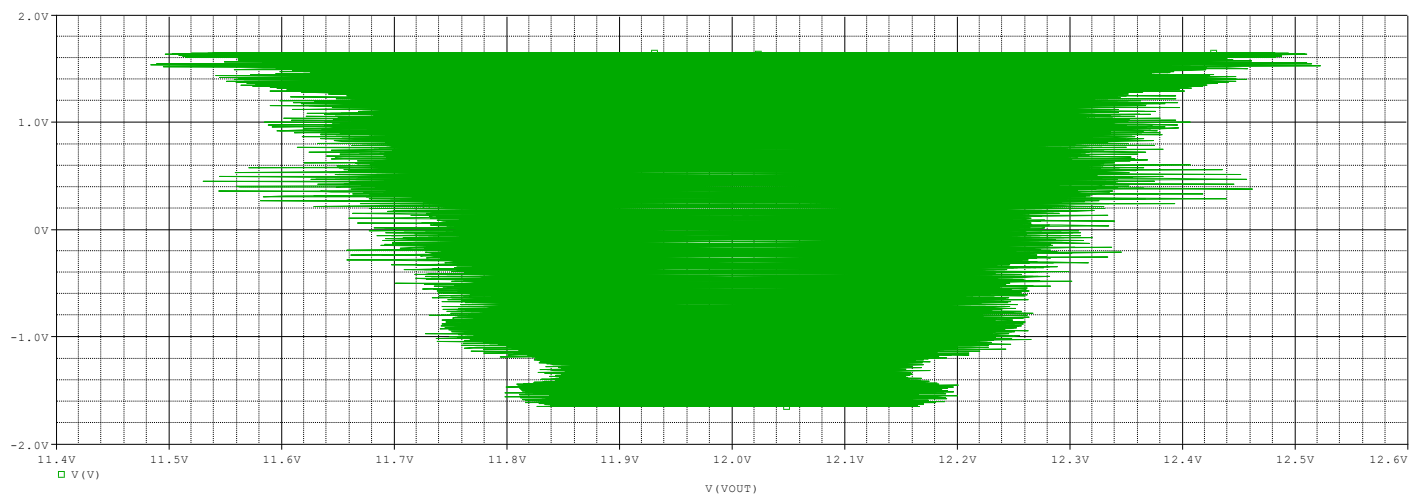
با توجه به نمودارهای فوق می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش فرکانس، اندیس مدولاسیون نیز بزرگتر می‌شود. و البته در فرکانس‌های خیلی بالا و یا خیلی پایین مدولاسیون سیگنال صوتی به خوبی صورت نمی‌گیرد.

۶- برای مشاهده دوزنقه مدولاسیون باید مشابه قسمت ۳ محور عمودی را به ورودی تغییر دهیم.

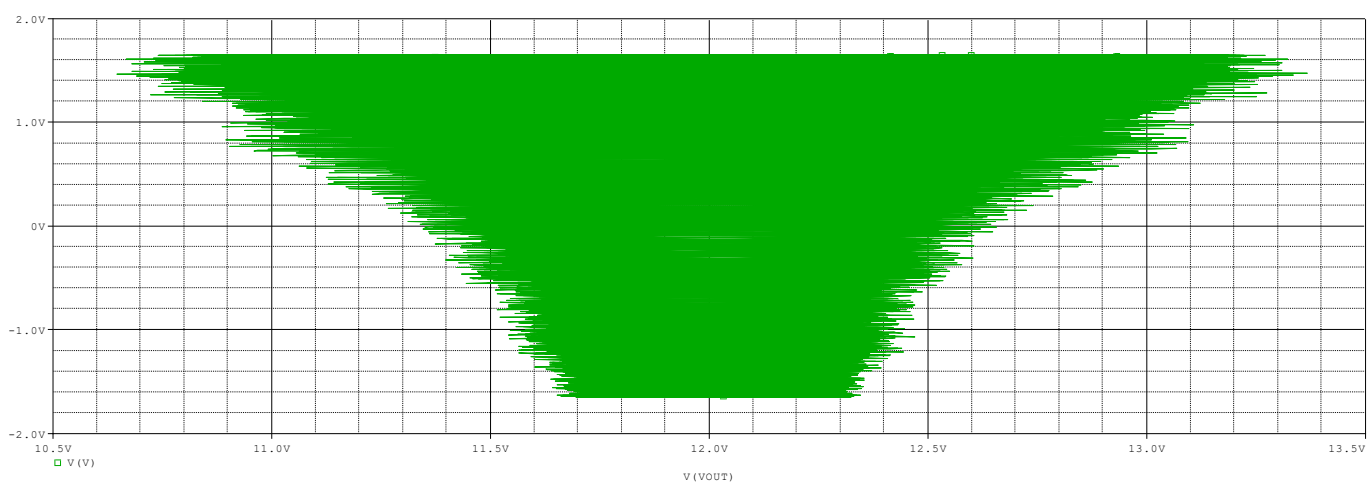
- برای دامنه ۰/۵ ولت داریم:



-برای دامنه ۰/۰۱ ولت داریم:

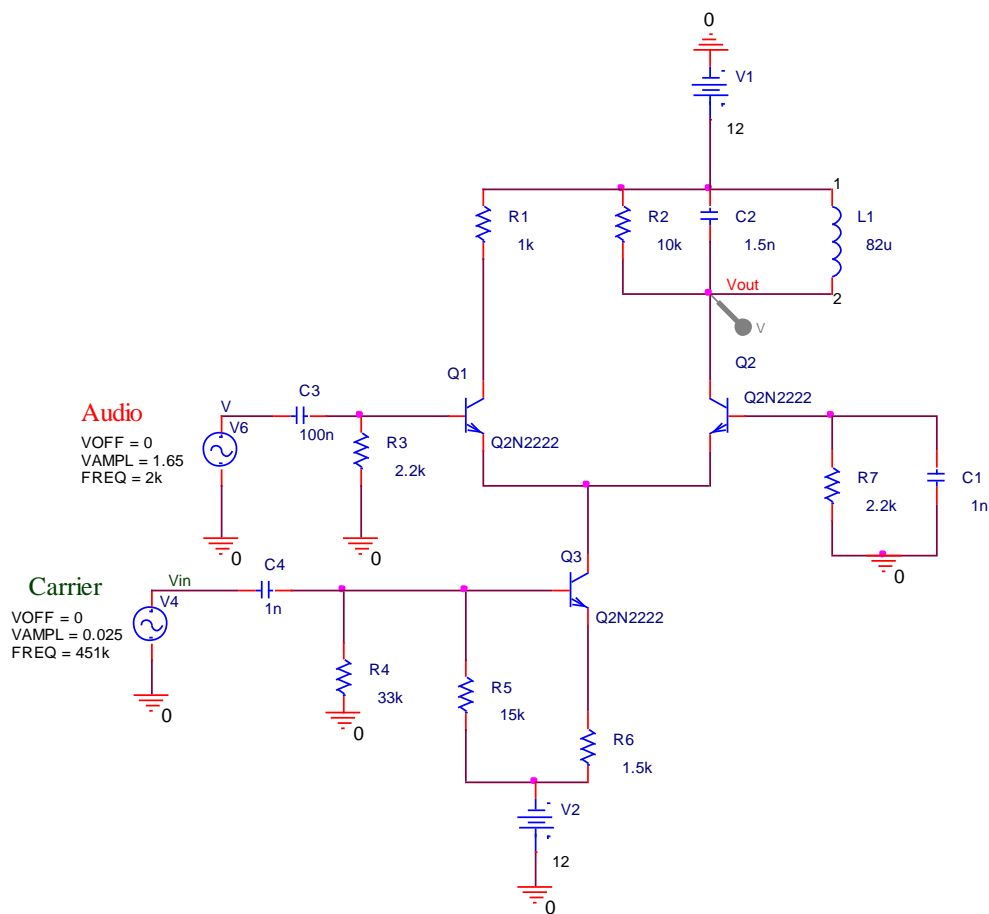


-و نهایتاً برای دامنه ۰/۰۲۵ ولت داریم:

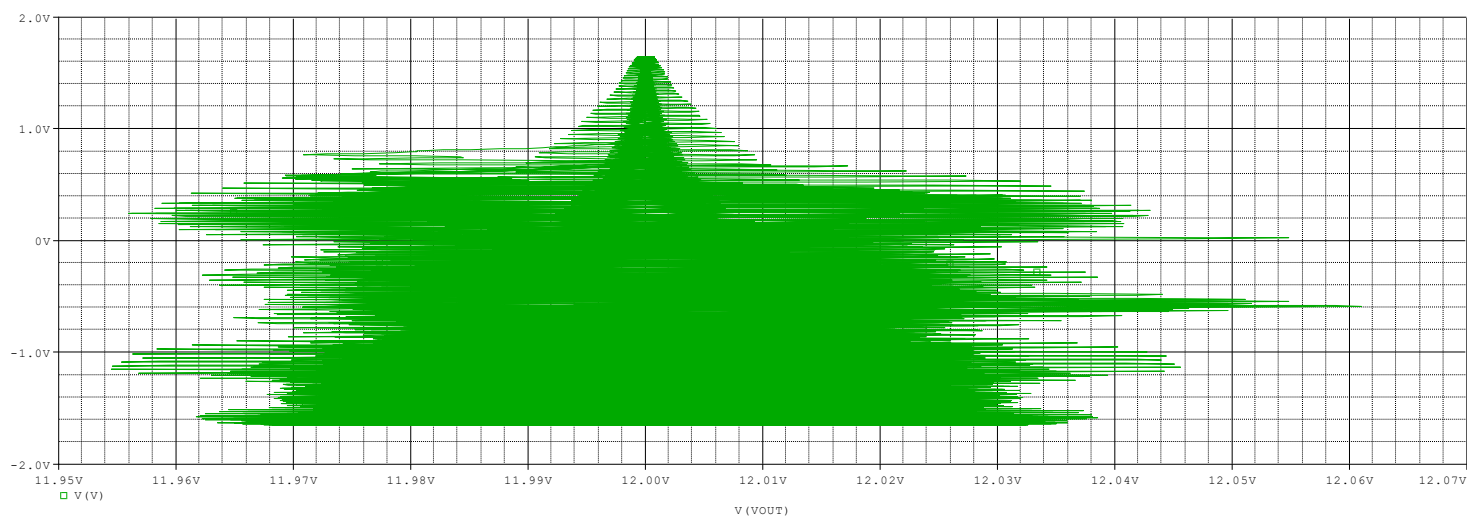


با توجه به نمودارهای فوق، هرچه دامنه ولتاژ افزایش یابد دوزنقه مدولاسیون پهن‌تر و یا بزرگتر می‌شود. (ارتفاع و قاعده های آن بزرگتر می‌شود)

۷- با تعویض ورودی ها و خازن های کوپلاژ داریم:



در این حالت دوزننه مدولاسیون به شکل زیر در می‌آید:



-و همچنین سیگنال خروجی به شکل زیر است:

