



به نام خدا
دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر



ماشین‌های الکتریکی 1

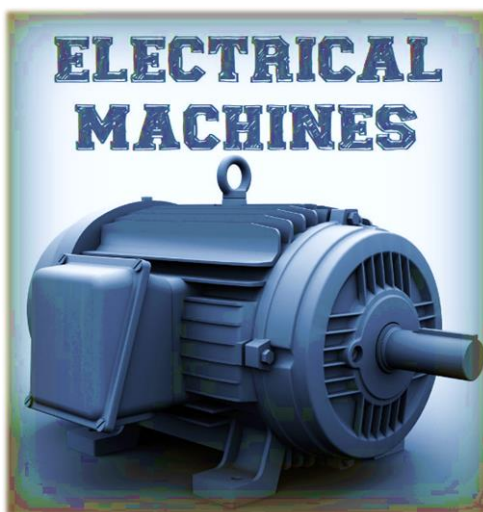
نیمسال دوم (99-00)

استاد: دکتر عابدینی

پروژه پایانی

محمد مهدی عبدالحسینی

810 198 434



فہرست مطالب

1.....	بخش اول:
1.....	بخش دوم:
2	بخش سوم:
3	بخش چہارم:
3	بخش پنجم:
4	بخش ششم:
5	بخش ہفتم:

بخش اول :

در ابتدا مقدار طول متوسط هسته 180UI را به شکل زیر بصورت تقریبی محاسبه میکنیم:

$$L_{avg} = 2 \times 120 + 2 \times 240 = 720mm = 0.72m$$

در این پروژه تعداد دور سیم پیچ (N) را برابر با 230 در نظر میگیریم.

با این فرض، سطح مقطع (A) بصورت زیر بدست میاید:

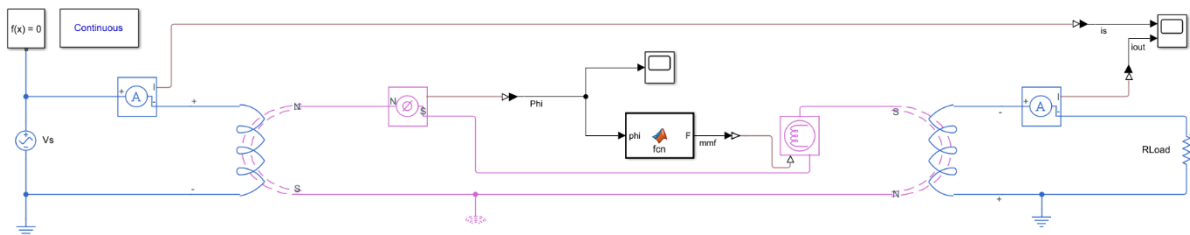
$$\frac{\sqrt{2}V_{rms}}{N \times 2\pi f \times B_{max}} = \frac{\sqrt{2} \times 230}{230 \times 2\pi \times 50 \times 0.9} \approx 0.005m^2$$

بخش دوم :

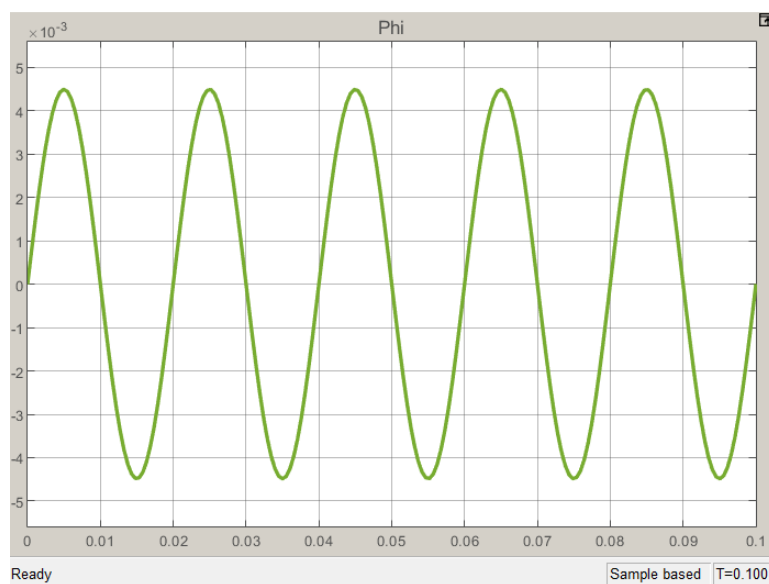
با فرض آنکه مقاومت بار خیلی بزرگ باشد میتوان شرایط بی باری را برای مجموعه متصور شد.

در این بخش به ازای $R_{Load} = 100k\Omega$ شبیه سازی را انجام میدهیم.

مدار استفاده شده در این بخش به شکل زیر میباشد:

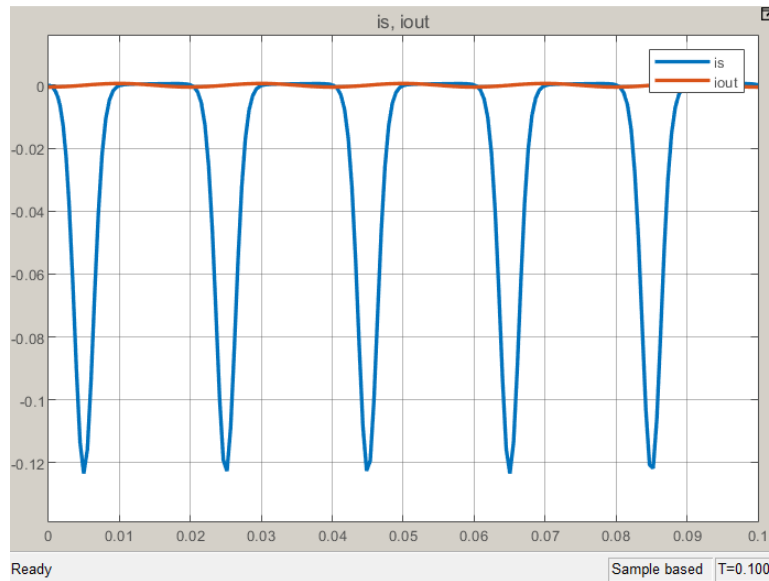


شکل موج شار هسته:



همانطور که مشاهده میکنیم، شکل موج شار هسته سینوسی میباشد.

شکل موج جریان ورودی و خروجی:

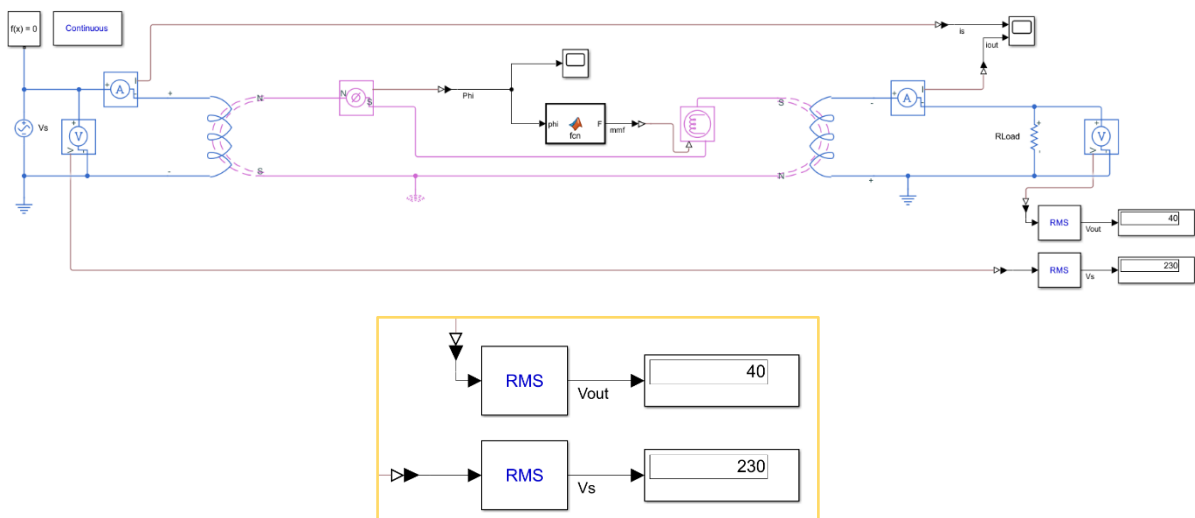


همانطور که انتظار داشتیم جریان خروجی (i_{out}) برابر با صفر میباشد. اما نکته مهم این است که شکل موج جریان ورودی غیر سینوسی است که احتمالا این مسئله به غیر خطی بودن منحنی $B-H$ هسته در نزدیکی صفر برمیگردد.

بخش سوم:

در این بخش قصد داریم نسبت مقدار مؤثر ولتاژ ورودی و خروجی را با همان حالت بی باری بدست آوریم تا صحت عملکرد ترانسفورماتور را که انتظار داریم بصورت $230V/40V$ باشد، بسنجیم.

شکل مدار استفاده شده برای این بخش بصورت زیر میباشد:

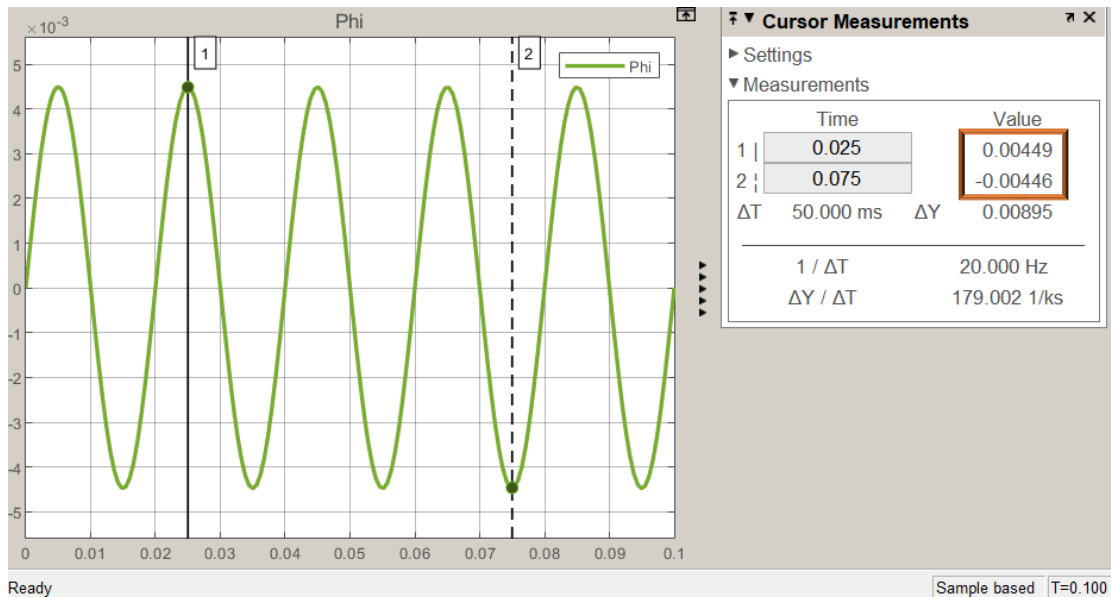


همانطور که در display ها مشاهده میشود، نسبت $230V/40V$ برای مقدار مؤثر ولتاژ ورودی و خروجی رعایت شده است.

بخش چهارم :

در این بخش میخواهیم مقدار پیک چگالی شار در هسته را از طریق شبیه سازی بدست آوریم.

برای این کار ابتدا مقدار پیک شار در هسته را پیدا میکنیم.



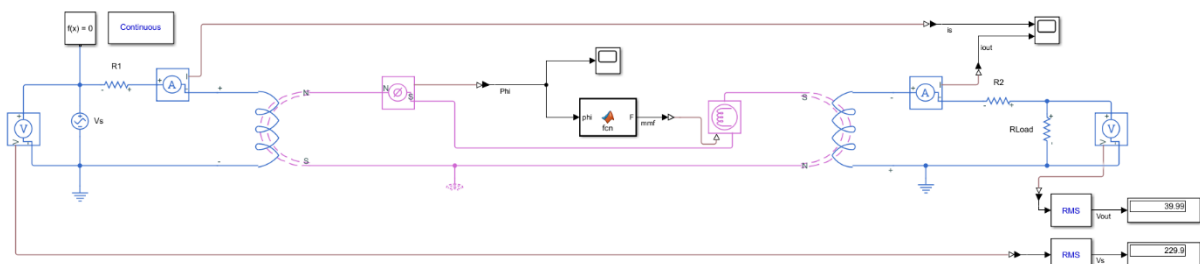
با استفاده از رابطه زیر برای چگالی شار هسته میتوان نوشت:

$$B_{max} = \frac{\phi_{max}}{A} \approx \frac{0.0045}{0.005} \approx 0.9T$$

بخش پنجم :

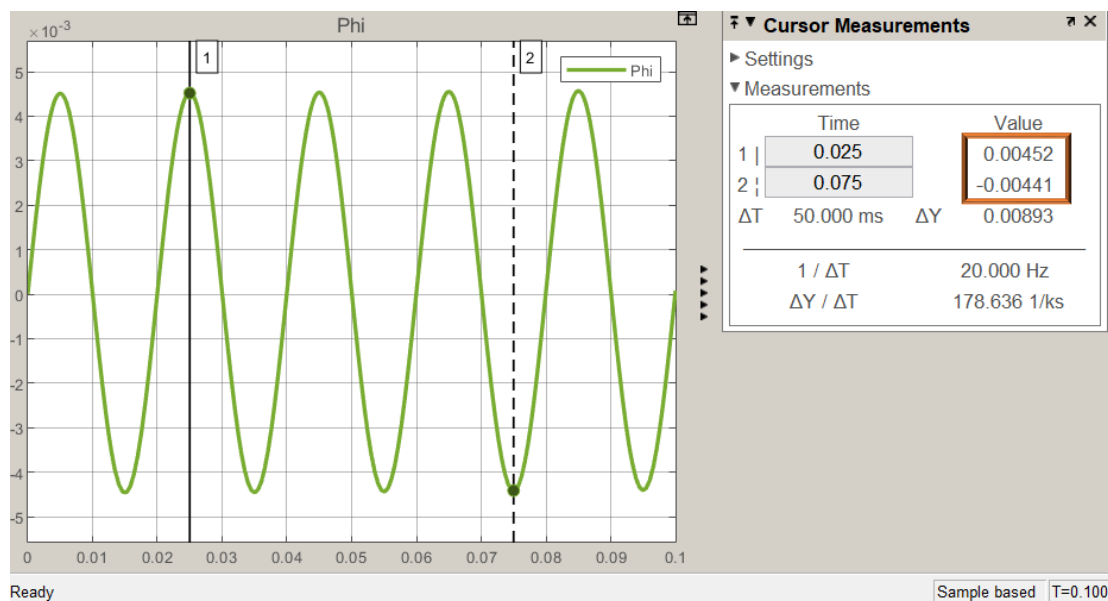
در این بخش مقاومت سیم پیچ اولیه را 10Ω و مقاومت سیم پیچ ثانویه را $100m\Omega$ مقداردهی میکنیم.

شکل مدار استفاده شده برای این بخش بصورت زیر میباشد:



مطابق اعداد نشان داده شده در display ها ، اندکی افت ولتاژ داریم.

شکل موج شار هسته بصورت زیر میباشد:

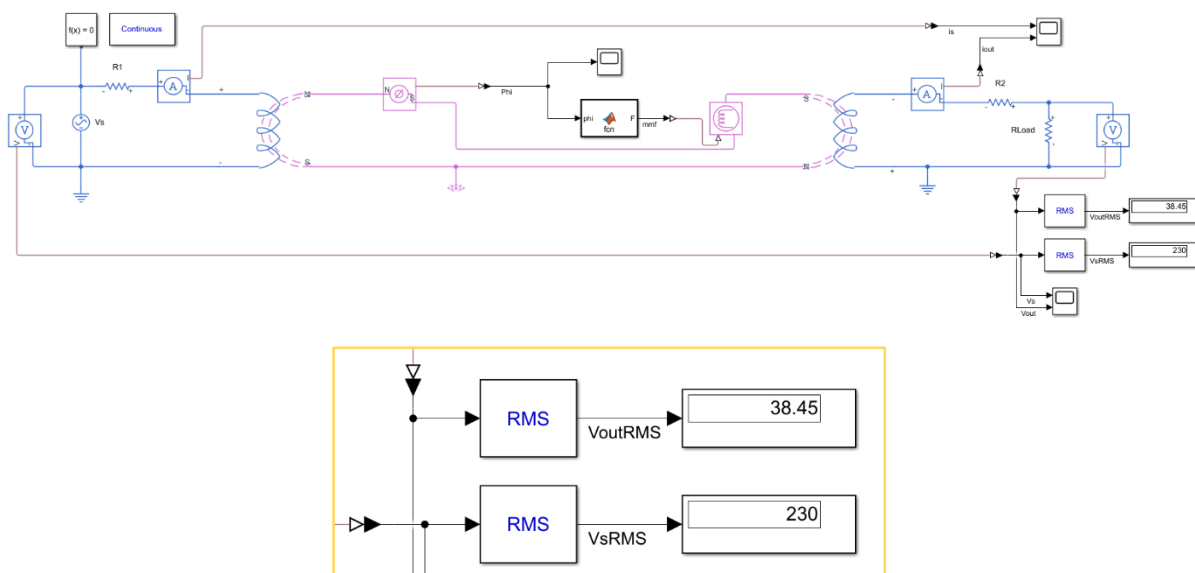


مطابق شکل بالا شکل موج شار هسته تقریباً بدون تغییر مانده است. البته این به خاطر آن است که مقاومت‌های سیم پیچ به اندازه کافی کوچک هستند.

بخش ششم :

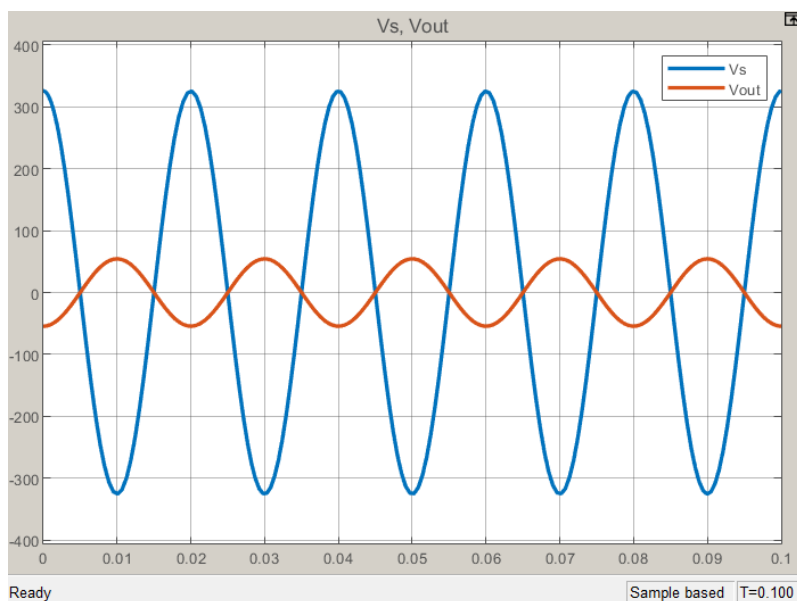
در این بخش مقاومت بار را برابر با 10Ω مقداردهی میکنیم.

شکل مدار استفاده شده برای این بخش بصورت زیر میباشد:

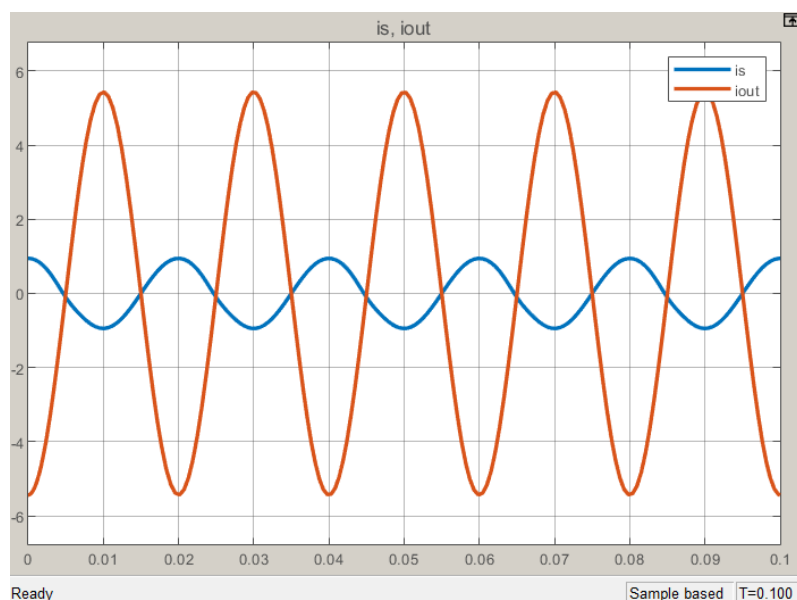


با توجه به اعداد نشان داده شده در display ها ، بدلیل مقاومت های سیم پیچ ها اندکی افت ولتاژ داریم. و نسبت تبدیل اندکی کاهش یافته است.

شکل موج ولتاژهای ورودی و خروجی به شکل زیر میباشد:



شکل موج جریانهای ورودی و خروجی به شکل زیر میباشد:



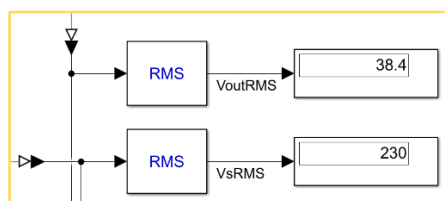
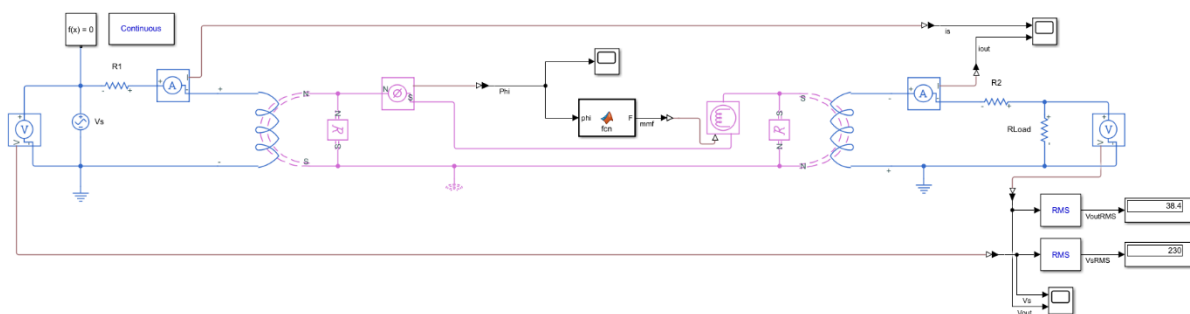
همانطور که میبینیم شکل موج جریانها سینوسی میباشد. زیرا پیک جریانها به اندازه کافی بزرگ میباشد و منحنی B-H هسته در این بازه تغییرات تقریباً خطی میباشد. (البته به غیر از نزدیکی های صفر)

بخش هفتم :

در این بخش دو رلوکتانس خطی به نمایندگی شار نشتی در هوا با هر سیم پیچ موازی میکنیم.

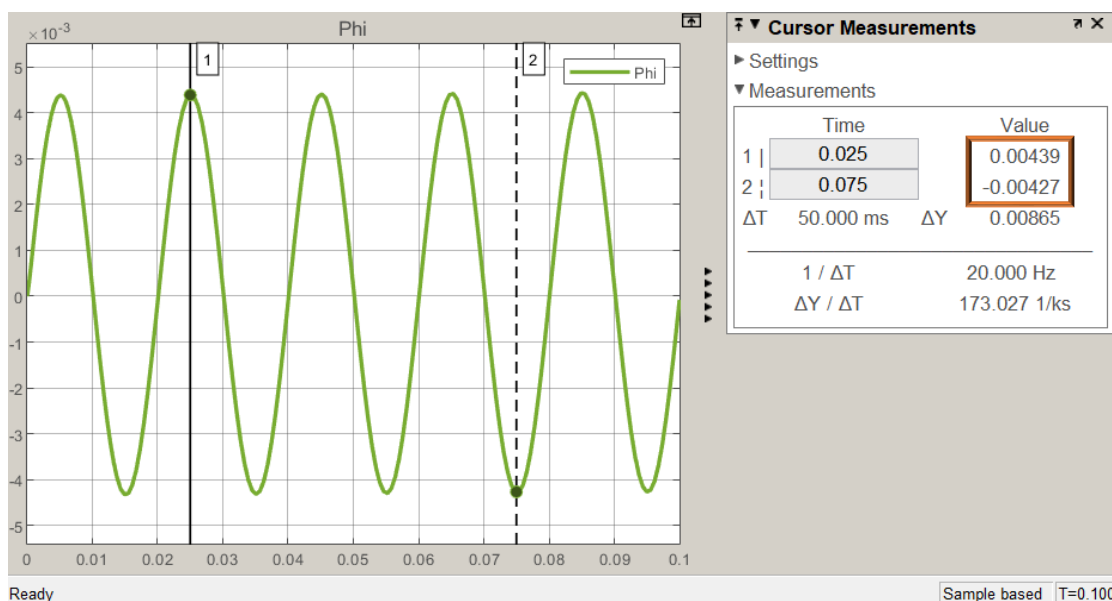
طول هر یک از این رلوکتانس های هوایی 0.1m و سطح مقطع آن 0.0625m^2 میباشد.

با قرار دادن این دو رلوکتانس شکل مدار بصورت زیر خواهد شد:



همانطور که از مقایسه مقادیر display ها با بخش قبلی پیداست، اضافه کردن رلوکتانس یا به عبارت دیگر شار نشتی، سبب کاهش شار عبوری در سیم پیچ ثانویه میشود و ولتاژ مؤثر خروجی را کاهش میدهد. بنابراین نسبت تبدیل هم کمتر خواهد شد.

شکل موج شار هسته:



با توجه به شکل بالا، میتوان گفت پیک شار به مقدار محسوسی کاهش یافته است که مشخصاً بدلیل آن است که منبع ثابت مانده اما مقاومت مغناطیسی افزایش داشته، بنابراین شار عبوری از هسته کاهش میابد. اگر بخواهیم به چشم شار نشتی به موضوع نگاه کنیم میتوانیم بگوییم بدلیل آنکه بخشی از شار خودش را از هوا میبندد، همه شار از هسته عبور نمیکند پس شار عبوری از هسته کاهش خواهد یافت.