

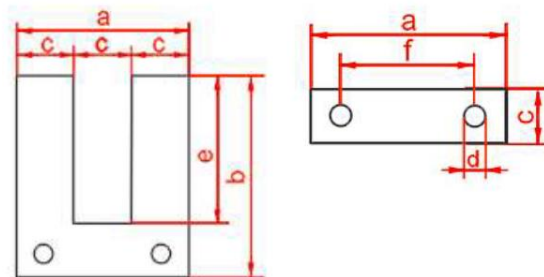


(۱)

اگر برای سمت فشار قوی ترانس، تعداد دور سیم‌پیچ را ۴۶۰ انتخاب کنیم، با توجه به آن که میدان در نقطه زانویی برای هسته داده شده ۰.۹ تسلا است و ولتاژ فشار قوی ۲۳۰ ولت با فرکانس ۵۰ هرتز است، مساحت سطح مقطع مورد نیاز هسته برابر خواهد بود با:

$$V_{rms} = 4.44NfAB_{max} \rightarrow 230 = 4.44 \times 460 \times 50 \times A \times 0.9 \rightarrow A = 0.0025025m^2$$

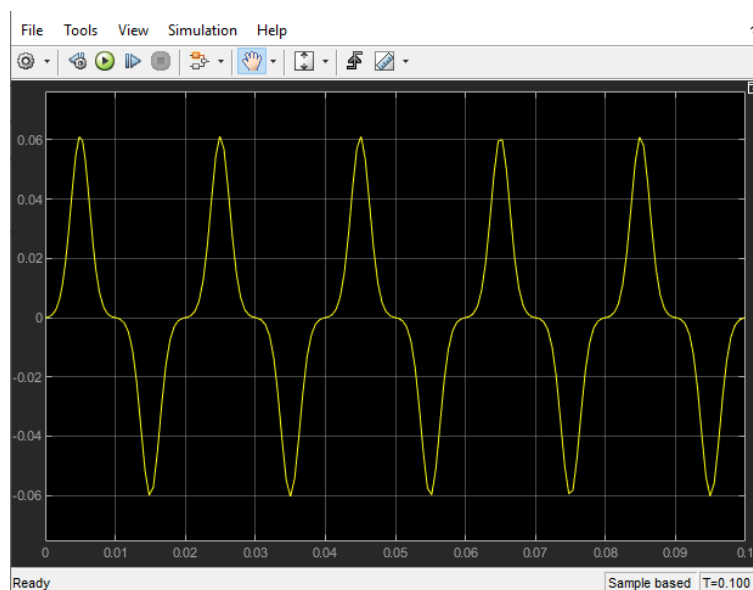
همچنین با توجه به شکل زیر، اگر هسته 180 UI انتخاب شود، طول متوسط آن



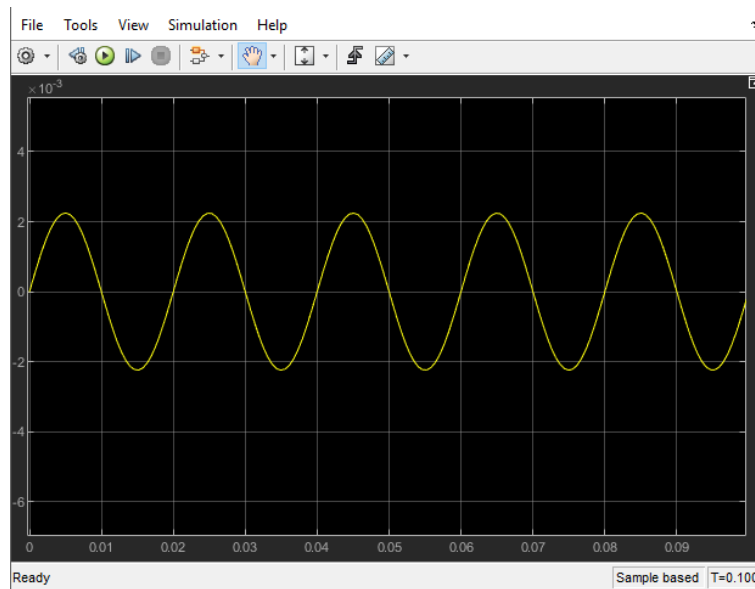
UI	a	b	c	d	e	f
150 UI	150	200	50	12	150	100
180 UI	180	240	60	12	180	120
210 UI	210	280	70	15	210	140
240 UI	240	320	80	15	240	160

$$l_m = (f + b) \times 2 = 720 \text{ mm} = 0.72 \text{ m}$$

(۲)



نمودار جریان سمت فشار قوی بر حسب زمان



نمودار شار هسته بر حسب زمان

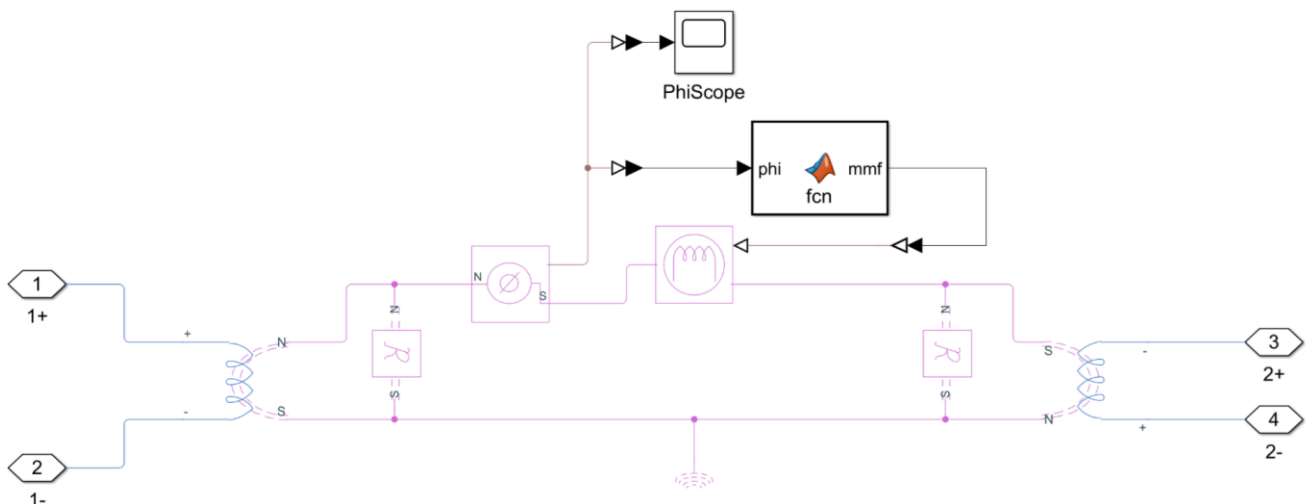
روابط در قسمت ورودی به شرح زیر می باشد.

$$V = V_m \cos(\omega t) = N \frac{d\phi}{dt} \rightarrow \phi = \Phi_m \sin(\omega t), B = \frac{\phi}{A} \Rightarrow B = B_m \sin(\omega t), H = H(B) \text{ is not linear} \Rightarrow$$

$$H \text{ isn't a sine function, } i = \frac{l_m H}{N} \Rightarrow i \text{ isn't a sine function}$$

(۳)

همانطور که در شکل زیر مشخص است، با اضافه کردن ابزارهای RMS و display در دو سمت ورودی و خروجی، به ازای مقدار ولتاژ ورودی برابر ۲۳۰ ولت، ولتاژ خروجی برابر ۴۰ ولت بدست آمد.



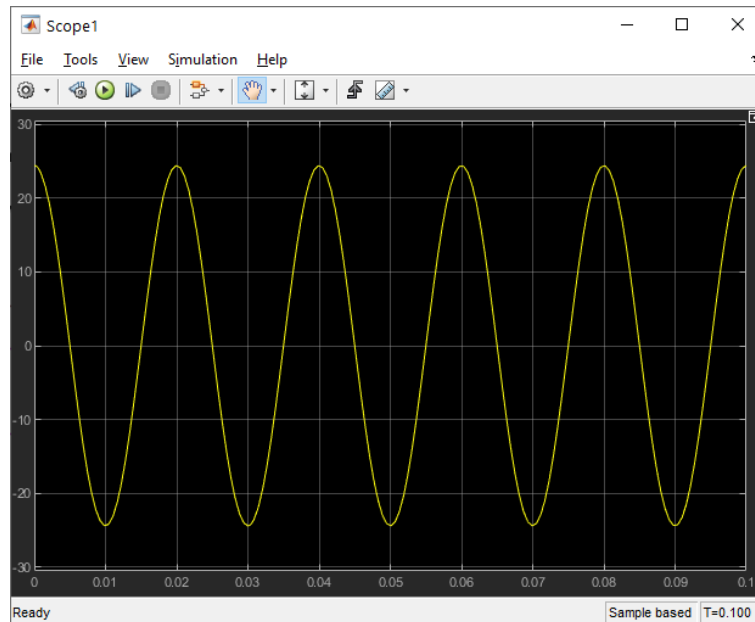
(۴)

با توجه به شکل بخش ۲، شار ماکزیمم برابر ۲/۲۴۳ میلی وبر است. بنابراین داریم:

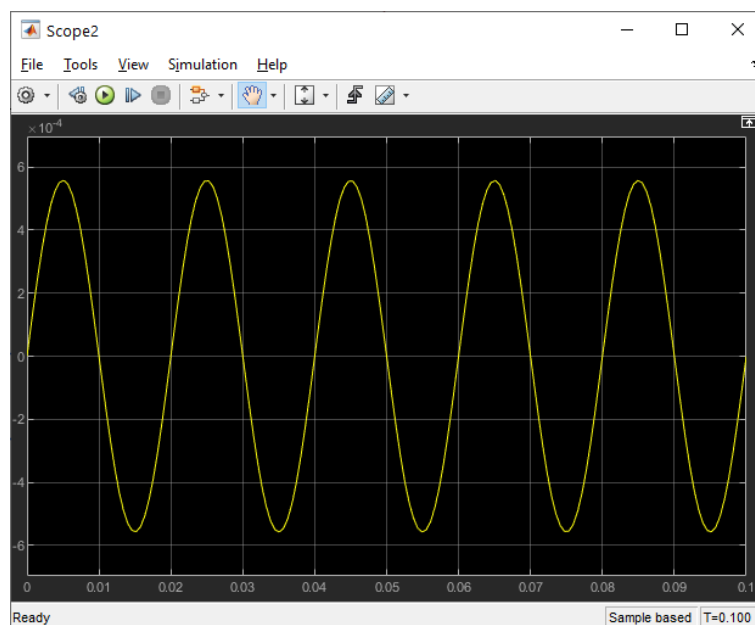
$$B_{max} = \frac{\phi_{max}}{A} = \frac{2.243 \times 10^{-3}}{0.0025025} = 0.8963 \text{ T}$$

همانطور که انتظار داشتیم چگالی شار مغناطیسی برابر ۰.۹T بدست آمد که مقدار مورد انتظار مطابقت دارد.

شکل موج جریان و شار در شکل‌های زیر به ترتیب نمایش داده شده‌اند. مقاومت خروجی ۱۰۰ میلی‌اهم و مقاومت ورودی ۱۰ اهم در نظر گرفته شد. دلیل سینوسی بودن شار، مشابه بخش دو می‌باشد اما در اینجا جریان نیز سینوسی شده است و این به دلیل آن است که جریان خروجی مقدار زیادی دارد (چون مقدار مقاومت بسیار کم شده است) و طبق رابطه $\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$ باید جریان سینوسی بزرگی در سمت اولیه وجود داشته باشد تا بتواند آن جریان را تأمین کند.

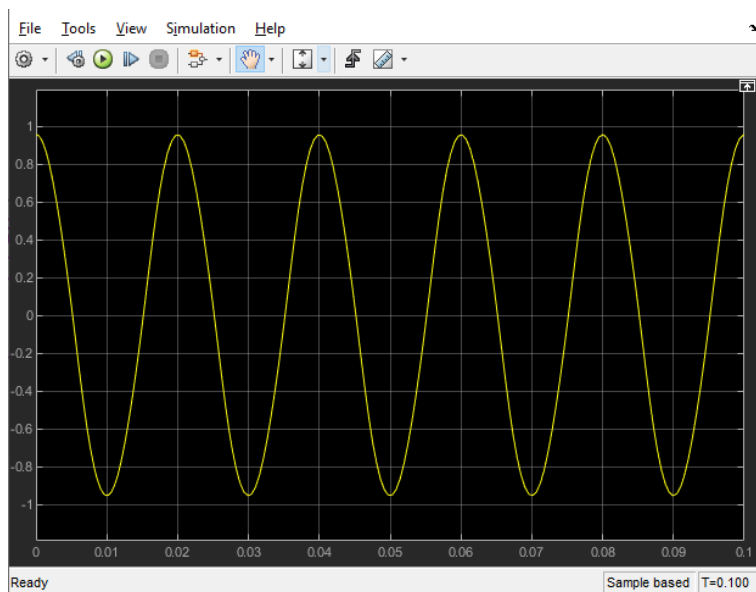


نمودار جریان فشار قوی بر حسب زمان

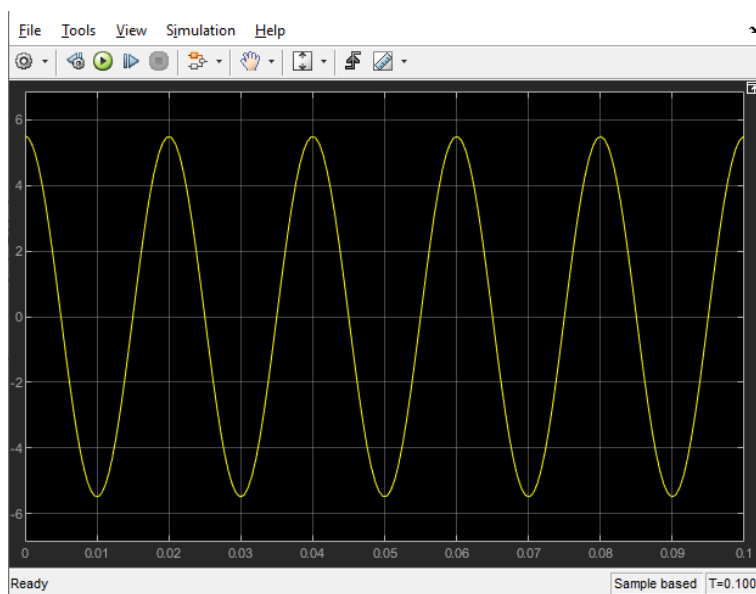


نمودار شار هسته بر حسب زمان

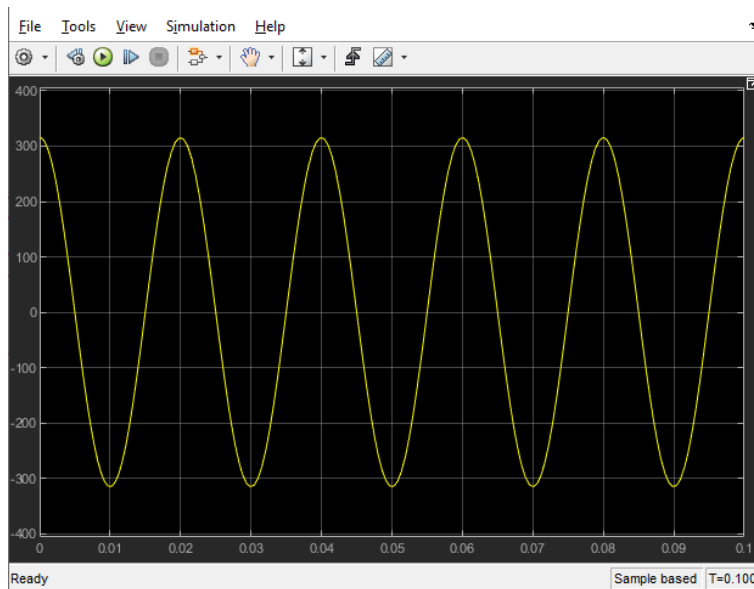
شماتیک سیمولینک برای این قسمت در شکل ۸، شکل موج جریان ورودی و خروجی در شکل‌های ۹ و ۱۰ و شکل موج ولتاژ ورودی و خروجی در شکل‌های زیر نمایش داده شده‌اند.



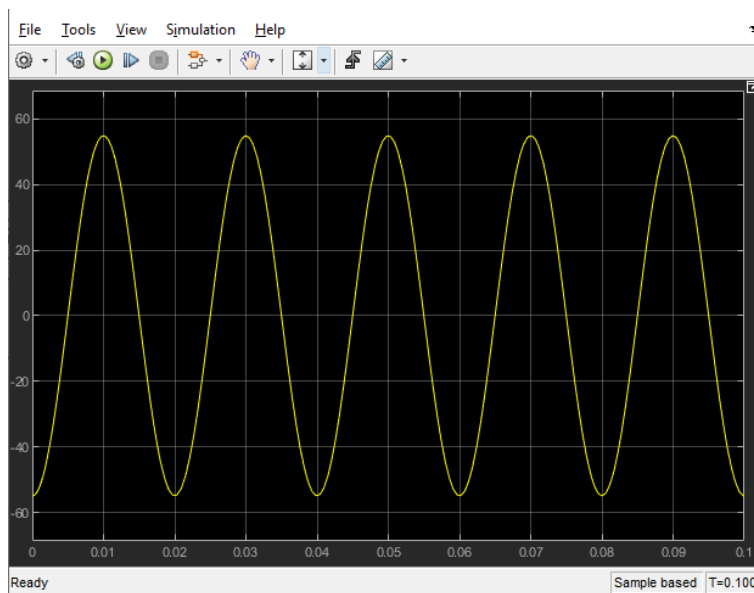
نمودار جریان فشار قوی بر حسب زمان



نمودار جریان فشار ضعیف بر حسب زمان



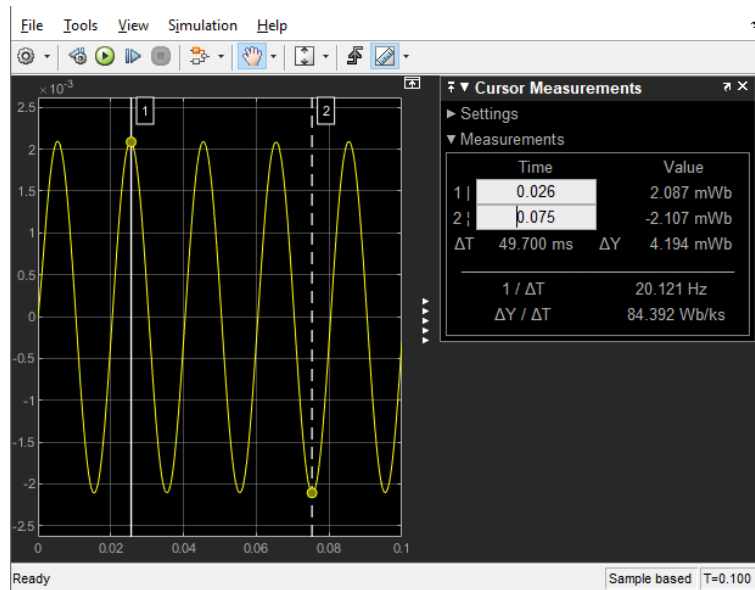
نمودار ولتاژ فشار ضعیف بر حسب زمان



نمودار ولتاژ فشار قوی بر حسب زمان

به علت وجود مقاومت ورودی مشاهده می گردد ولتاژ موثر کمتری به ورودی ترانس تحویل داده می شود. بنابراین ولتاژ خروجی نیز افت می کند اما نسبت تبدیل همچنان $5/75$ است که مورد انتظار هم بود. شکل موج جریان ها نیز سینوسی است چرا که بار وجود دارد و روی بار، ولتاژ به سبب شار قرار می گیرد و این ولتاژ سبب جریان سینوسی می شود.

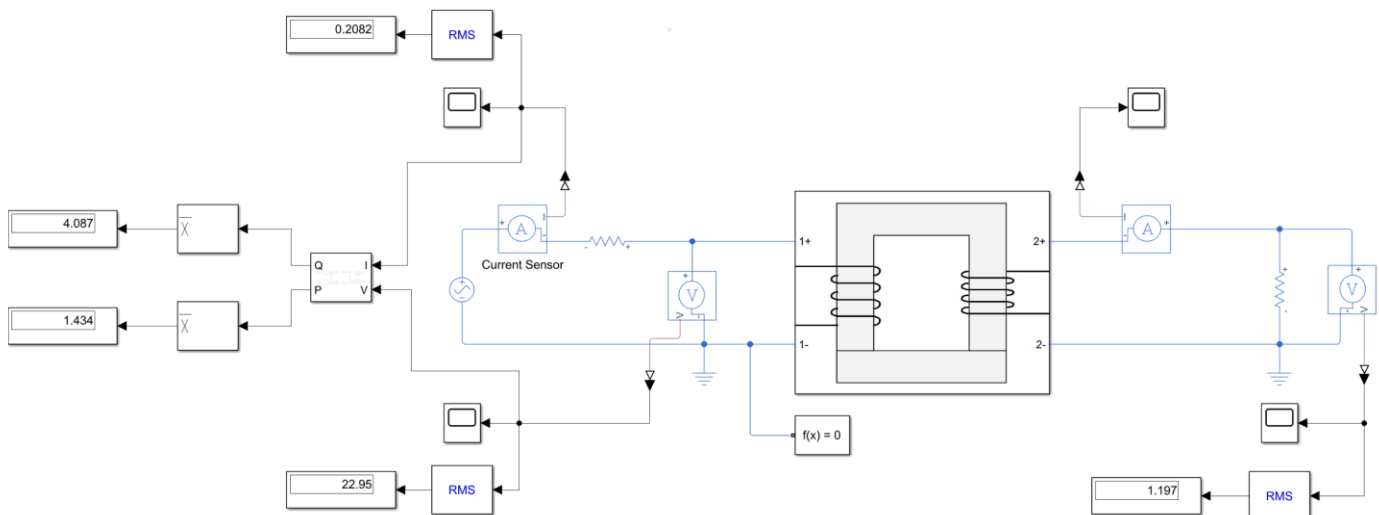
شکل موج شار مغناطیسی در شکل زیر نمایش داده شده است.



نمودار شار هسته بر حسب زمان

مشاهده می‌گردد که مقدار RMS ولتاژ خروجی از ۳۸/۸۳ ولت (در بخش ۶) به ۳۶/۹۲ ولت کاهش یافته است و شار نیز از ۲/۷۵ میلی‌ویر (در بخش شش) به حدود ۲/۱ میلی‌ویر کاهش یافته است. این به دلیل وجود شار نشتی است که در رلوکتانس‌های ذکر شده مصرف می‌شود. ضمناً این تلفات خود را در ولتاژ خروجی نیز نشان می‌دهند.

آزمایش مدار باز:



شماتیک سیمولینک برای آزمایش مدار باز و اتصال کوتاه

$$P_{oc} = 0.2135w, I_{oc} = 28.97mA \rightarrow R_c = \frac{V_{oc}^2}{P_{oc}} = 247.775k\Omega \rightarrow I_c = \frac{V_{oc}}{R_c} = 0.9283mA \rightarrow$$

$$I_m = \sqrt{I_{oc}^2 - I_c^2} = 28.9551mA \rightarrow X_m = \frac{V_{oc}}{I_m} = \frac{230}{0.0280417} = 8202.07\Omega \rightarrow L_m = \frac{X_m}{2\pi f} = \frac{8202.07}{100\pi} = 26.108H$$

$$P_{SC} = R_{eq} I_{SC}^2 \rightarrow R_{eq} = \frac{1.509}{0.2082^2} = 34.8119 \Omega$$

$$|Z_{SC}| = \frac{V_{SC}}{I_{SC}} = 110.4701 \Omega \rightarrow X_{eq} = \sqrt{(Z_{SC})^2 - R_{eq}^2} = 104.8423 \Omega$$

$$\rightarrow L_{eq} = \frac{X_{eq}}{2\pi f} = 0.3337 H$$