

یا لطیف



دانشکده مهندسی برق

گزارش کار آزمایشگاه اندازه گیری و مدار های الکتریکی  
آزمایش شماره ۶: مدار های جریان متناوب

تهیه کننده و نویسنده:

رضا آدینه پور

استاد مربوطه:

جناب آقای مهندس ملکی

تاریخ تهیه و ارائه:

آذر ماه ۱۳۹۹

## الف) رفتار سلف و خازن در مدار های AC

از میان تمام جریان های پریودیک، جریان متناوب سینوسی به علت کاربرد وسیع آن در صنعت و به علت آن که هر موج پریودیک غیر سینوسی را می توان به صورت مجموعه ای از موج های سینوسی در نظر گرفت (تئوری فوریه) از اهمیت خاصی برخوردار است.

در محاسبات و اندازه گیری آزمایشگاهی در جریان AC سه نوع امپدانس داریم:

- مقاومت  $Z_R = R$
- سلف  $Z_L = Lj\omega$
- خازن  $Z_C = \frac{1}{Cj\omega}$

می توان ولتاژ یا جریان سینوسی را به فرم های زیر نمایش داد:

- $x(t) = A_m \cos(\omega t + \varphi)$
- $X = A_m \angle \varphi = A_m \cos(\varphi) + jA_m \sin(\varphi)$  (X = فازور)

به این ترتیب تمامی روش های حل مدارات DC در حالت AC با استفاده از اعداد مختلط قابل حل است.

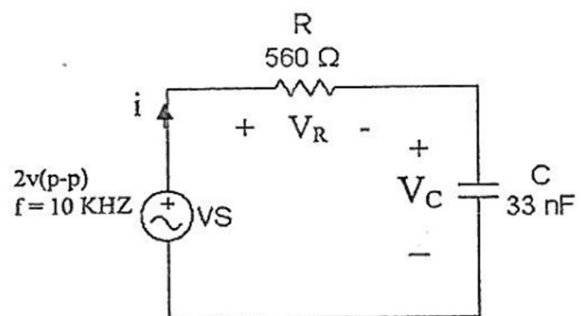
با این تعاریف، جریان و ولتاژ دو سر خازن، سلف و مقاومت را می توان از روابط زیر به دست آورد:

$$V_R = R \times I_R$$

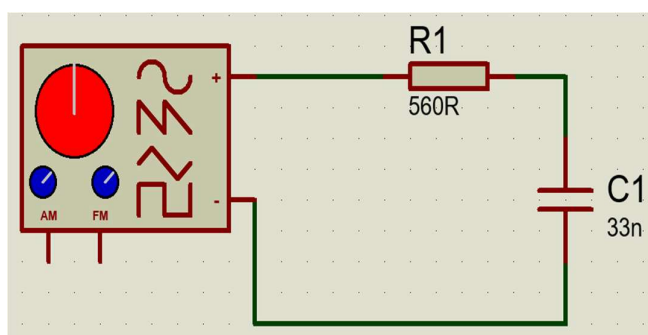
$$V_L = Lj\omega \times I_L$$

$$V_C = \frac{1}{Cj\omega} \times I_C$$

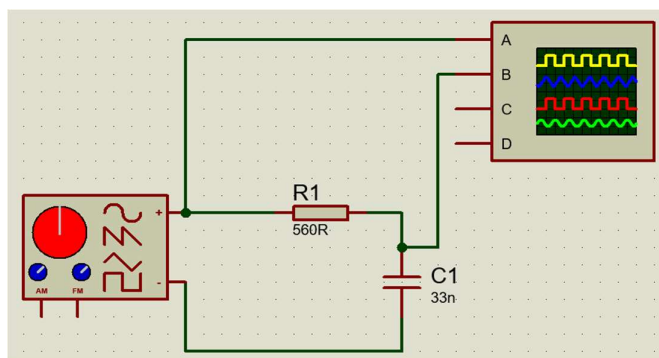
مدار تحت آزمایش به صورت زیر است:

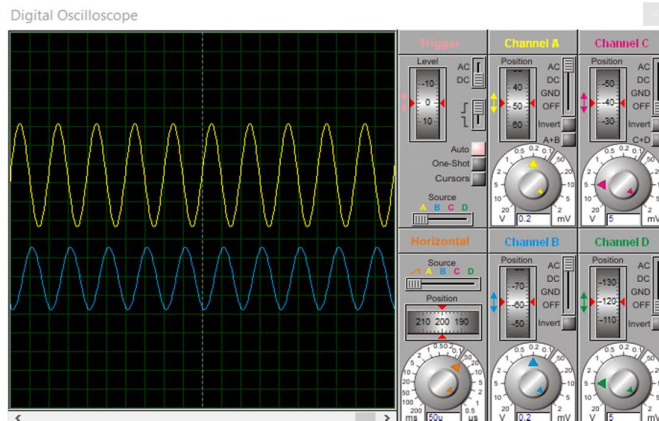


مدار به صورت زیر در نرم افزار بسته شده است:



کانال A اسکوپ را به  $V_S$  و کانال B را به  $V_R$  وصل می کنیم و خروجی مدار را مشاهده می کنیم:





سپس کانال ۱ اسکوپ را به  $V_R$  و کانال ۲ را به  $V_C$  متصل می کنیم و خروجی مدار را مشاهده می کنیم:

- چون ولتاژ  $V_R$  با  $V_S$  برابر است، خروجی مدار دقیقا به صورت حالت قبل می شود.

$$V_{S_{MAX}} = 0.6 V$$

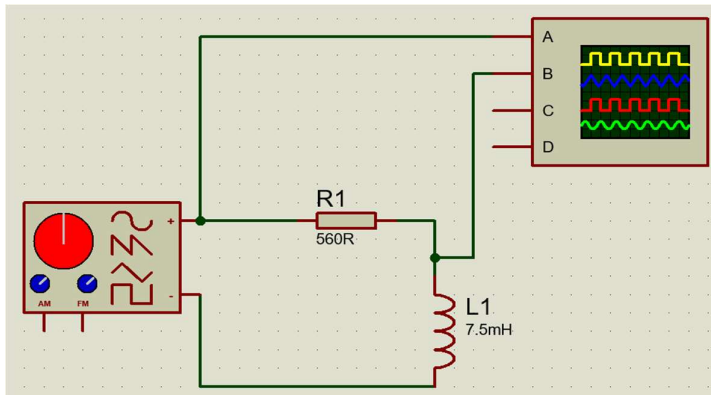
$$V_{R_{MAX}} = 0.6 V \quad \rightarrow \quad I_{MAX} = \frac{V_R}{R} = \frac{0.6}{560} \cong 10^{-3}$$

$$V_{C_{MAX}} = 0.4 V$$

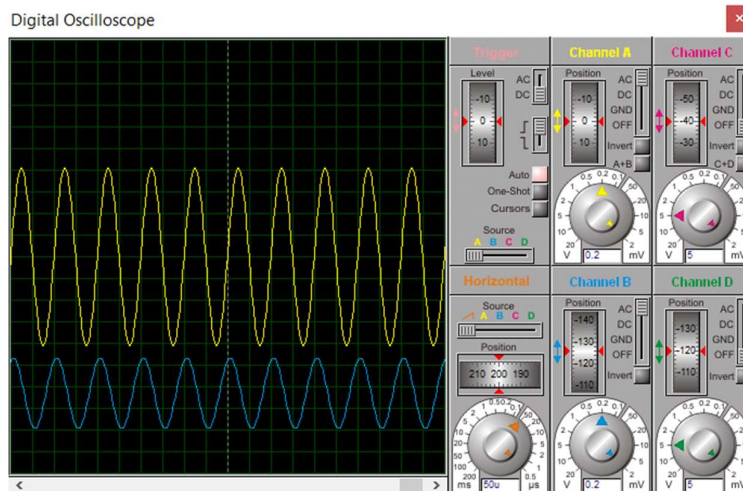
- اختلاف فاز  $V_R$  نسبت به  $V_S$  ؟ اختلاف فازی وجود ندارد
- اختلاف فاز  $V_C$  نسبت به  $V_S$  ؟ به اندازه  $\frac{\pi}{2}$  اختلاف فاز دارد (تقدم دارد)
- اختلاف فاز بین  $I$  نسبت به  $V_C$  ؟ به اندازه  $\frac{\pi}{2}$  اختلاف فاز دارد (تقدم دارد)
- امپدانس مدار به صورت رو به رو می شود:  $Z = \frac{V}{I} = \frac{0.6}{10^{-3}} = 600,400$

در قسمت بعد آزمایش، خازن را با یک سلف به مقدار ۷,۵ میلی هانری جایگزین کرده و آزمایش را تکرار می کنیم.

مدار به صورت زیر بسته می شود:



خروجی مشاهده شده بر روی اسکوپ به صورت زیر است:



$$V_{S_{MAX}} = 0.8 \text{ V}$$

$$V_{R_{MAX}} = 0.8 \text{ V} \quad \rightarrow \quad I_{MAX} = \frac{V_R}{R} = \frac{0.8}{560} \cong 10^{-3}$$

$$V_{L_{MAX}} = 0.4 \text{ V}$$

- اختلاف فاز  $V_R$  نسبت به  $V_S$  ؟ اختلاف فازی وجود ندارد
- اختلاف فاز  $V_L$  نسبت به  $V_S$  ؟ به اندازه  $\frac{\pi}{2}$  اختلاف فاز دارد (تاخر دارد)
- اختلاف فاز بین  $I$  نسبت به  $V_L$  ؟ به اندازه  $\frac{\pi}{2}$  اختلاف فاز دارد (تاخر دارد)
- امپدانس مدار به صورت رو به رو می شود:  $Z = \frac{V}{I} = \frac{0.8}{10^{-3}} = 800,400$