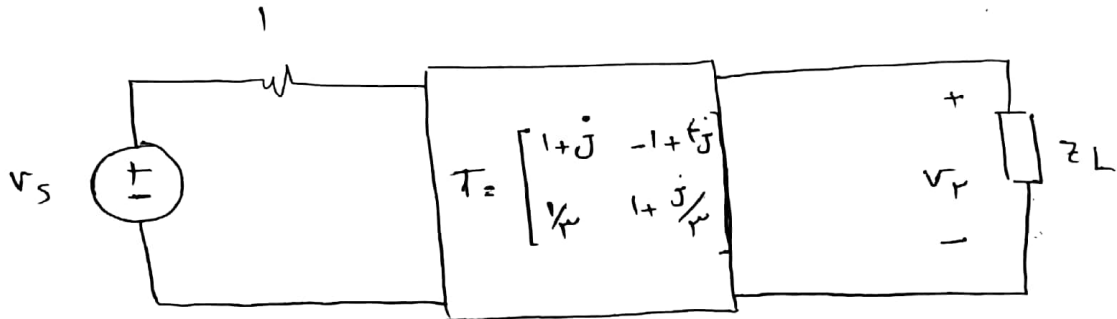


تمرین تحلیلی: در مدار شکل زیر، به شرایطی حد اکثر توان از منبع به بار  $Z_L$  منتقل می شود؟ در صورتی که  $V_S = 151.6 \text{ V}$  باشد بار و ولتاژ  $V_R$  را می بیند.



مضایای شبکه:

مضایای مختلف در تحلیل شبکه وجود دارد که از جمله این مضایا می توان به مضای تلکان اشاره نمود.

مضای تلکان: این مضای برای هر شبکه ی خطی، غیر خطی، متغیر با زمان، نامغیر با زمان، استو یا پسیو معتبر است.

اگر ولتاژ سازه ها و جریان سازه ها را داشته باشیم با رعایت جهت قراردادی، روابط زیر را داریم:

$$t: \begin{matrix} V_1(t) & V_2(t) & \dots & V_n(t) \\ I_1(t) & I_2(t) & \dots & I_n(t) \end{matrix} \quad t': \begin{matrix} V_1(t') & \dots & V_n(t') \\ I_1(t') & \dots & I_n(t') \end{matrix}$$

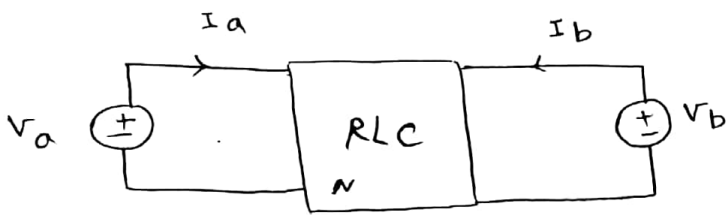
$$\sum_{k=1}^n V_k(t) I_k(t) = 0$$

$$\sum_{k=1}^n V_k(t') I_k(t') = 0$$

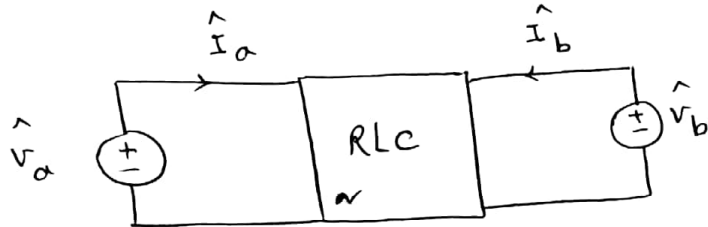
نیمه ی مضای تلکان

$$\sum_{k=1}^n V_k(t) I_k(t') = \sum_{k=1}^n V_k(t') I_k(t)$$

مسئله: در مدار شکل زیر ثابت سید رابطه‌ی زیر برقرار است. (در حالت دائمی سینوسی)



$$v_a \hat{I}_a + v_b \hat{I}_b = \hat{v}_a I_a + \hat{v}_b I_b$$

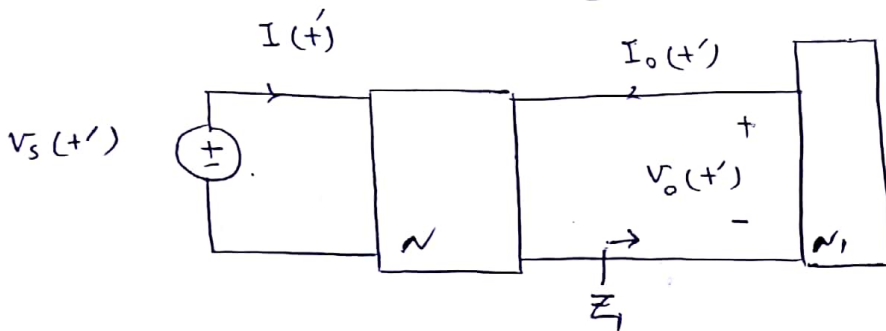
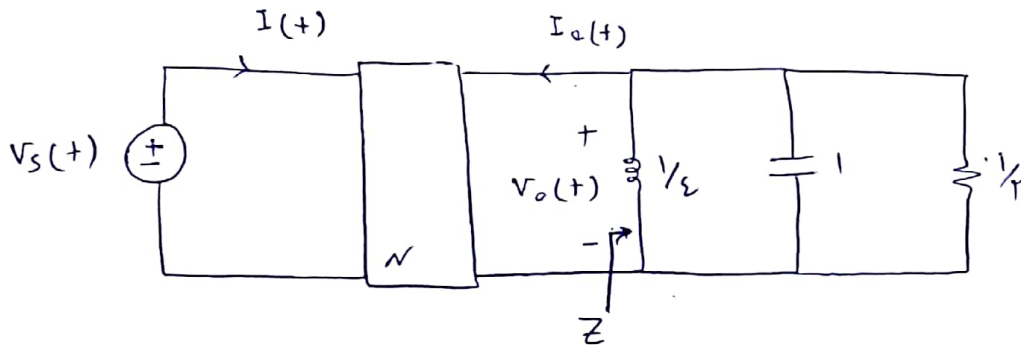


$$-v_a \hat{I}_a - v_b \hat{I}_b + \sum_{k=1}^n v_k \hat{I}_k = -\hat{v}_a I_a - \hat{v}_b I_b + \sum_{k=1}^n \hat{v}_k I_k \quad \text{حل}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} z_k = \frac{v_k}{I_k} \rightarrow I_k = \frac{v_k}{z_k} \\ z_k = \frac{\hat{v}_k}{\hat{I}_k} \rightarrow \hat{I}_k = \frac{\hat{v}_k}{z_k} \end{array} \right. \Rightarrow$$

$$-v_a \hat{I}_a - v_b \hat{I}_b + \sum_{k=1}^n v_k \frac{\hat{v}_k}{z_k} = -\hat{v}_a I_a - \hat{v}_b I_b + \sum_{k=1}^n \frac{\hat{v}_k v_k}{z_k}$$

مثال: در مدار شکل زیر یک تقابلی  $N_1$  از یک عنصری شش‌پایه شده است؟



$$V_S(t) = 2 \cos 2t \quad 2 \angle 0^\circ$$

$$V_S(t') = 2 \cos 2t' \quad 2 \angle 0^\circ$$

$$i(t) = \frac{1}{4} \cos(2t - 40^\circ) \quad \frac{1}{4} \angle -40^\circ$$

$$i(t') = \cos 2t' \quad 1 \angle 0^\circ$$

$$V_o(t) = \frac{1}{4} \cos(2t - 20^\circ) \quad \frac{1}{4} \angle -20^\circ$$

$$V_o(t') = \cos(2t' - 20^\circ) \quad 1 \angle -20^\circ$$

حل: قضیه تلفات:

$$V_o = -Z I_o \rightarrow I_o = -\frac{V_o}{Z} \Rightarrow -\frac{1/4 \angle -20^\circ}{Z} = -1 \angle -20^\circ \quad Z = \frac{1}{4} \quad \gamma = (-j + j + 2) = 2 \quad Z = \frac{1}{4}$$

$$-V_S(t) I(t') - V_o(t) I_o(t') = -V_S(t') I(t) - V_o(t') I_o(t)$$

$$Z_1 = \frac{-V_o(t')}{I_o(t')} \rightarrow I_o(t') = \frac{-V_o(t')}{Z_1}$$

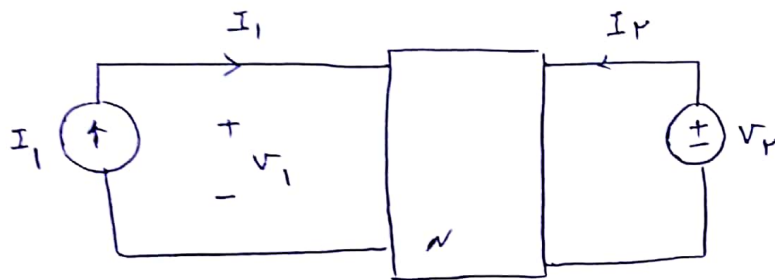
$$2 \angle 0^\circ \times 1 \angle 0^\circ + \frac{1}{4} \angle -20^\circ \times \frac{-1 \angle -20^\circ}{Z_1} = 2 \angle 0^\circ \times \frac{1}{4} \angle -40^\circ + 1 \angle -20^\circ \times -1 \angle -20^\circ$$

$$\Rightarrow Z_1 = \frac{1}{4} \angle -40^\circ$$

$$Z_1 = \frac{1}{4} - \frac{j\sqrt{3}}{4} \quad \text{مقاومت و خازنی}$$



تمرین تحویل: در مدار شکل زیر  $V_1$  را محاسبه کنید.



$$V_1(t) = 1 \sin(\omega t + 20^\circ) \quad V_2(t) = 0$$

$$I_1(t) = 2 \sin(\omega t + 20^\circ) \quad I_2(t) = \sin(\omega t + 40^\circ)$$

$$I_1(t') = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin(\omega t' + 15^\circ) \quad V_2(t') = \sin \omega t'$$