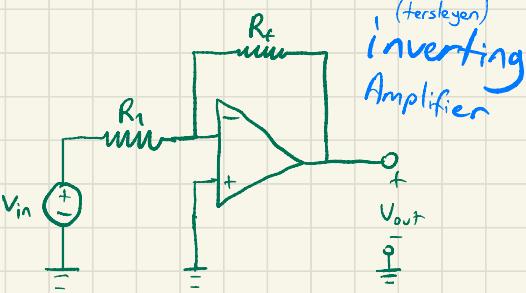
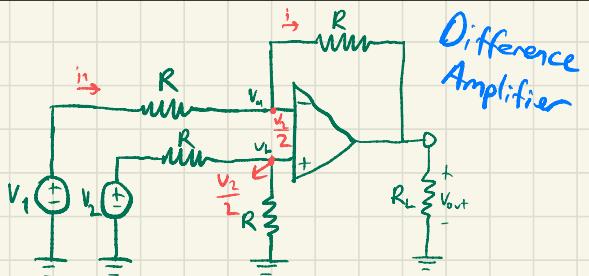


$$V_{out} = V_{in} \left(1 + \frac{R_f}{R_1}\right)$$



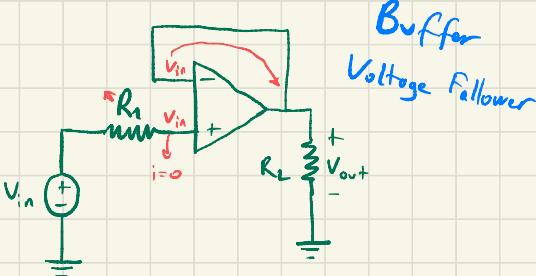
$$V_{out} = -V_{in} \frac{R_f}{R_1}$$



Note: Akım akıtmak noktaları geriye döner.

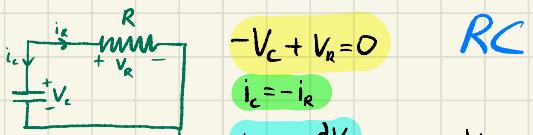
$$\frac{V_1 - V_2}{R} = \frac{V_2}{R} - V_{out}$$

$$V_{out} = -(V_1 - V_2)$$



$$V_{out} = V_{in}$$

Zayıf sinyalleri güçlendirmek



$$V_c(t) = V_o \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$-V_c + V_R = 0$$

$$i_c = -i_R$$

$$i_c = C \cdot \frac{dV_c}{dt}$$

$$i_R = \frac{V_R}{R}$$

$$q = C \cdot V$$

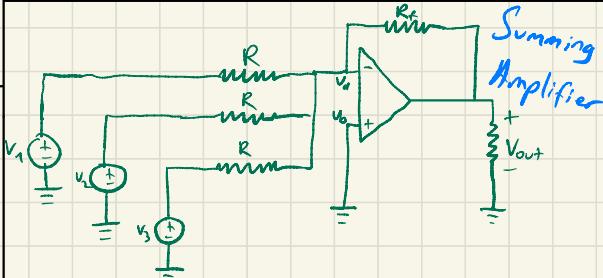
$$C = \epsilon \cdot A$$

$$I_R(t) = -I_c(t) = \frac{V_o}{R} \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

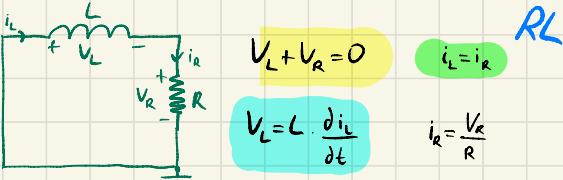
$$P_R(t) = V_R I_R = \frac{V_o^2}{R} e^{-\frac{2t}{RC}}$$

$$E_R = \frac{1}{2} C \cdot V_o (1 - e^{-\frac{2t}{RC}})$$

$$V_c(t) = R \cdot I_1 \left(1 - e^{-\frac{t-t_0}{RC}}\right) \Rightarrow \text{Sorj olma formülü}$$



$$V_{out} = -\frac{R_f}{R} (V_1 + V_2 + V_3)$$



$$V_L + V_R = 0$$

$$i_L = i_R$$

$$V_L = L \cdot \frac{di_L}{dt}$$

$$i_L = \frac{V_L}{R}$$

Kapasitörler enerjilerini içindeki elektrik alanda depolarter, induktörler manyetik alanlarında depolarlar.

$$I_L(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{L/R}}$$

$$V_R(t) = -V_L = R \cdot I_0 \cdot e^{-\frac{t}{L/R}}$$

$$P_R(t) = V_R \cdot I_R = R \cdot I_0^2 \cdot e^{-\frac{2t}{L/R}}$$

$$I_L(t) = \frac{V_L}{R} (1 - e^{-\frac{t-t_0}{L/R}})$$

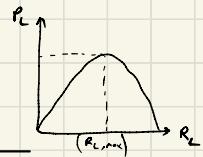
Sorj olma

$$i(t) = \frac{1}{L} \int_0^t v(t) dt + i(t_0)$$

$$\begin{aligned} \text{Enerji} &\leftrightarrow \text{Kapasitörlerde} \rightarrow \frac{1}{2} C V^2 \\ &\leftrightarrow \text{İndüktörlerde} \rightarrow \frac{1}{2} L I^2 \end{aligned}$$

Mesajın Gür Transferi

$$P_L(R_L) = \frac{V_S^2 \cdot R_L}{(R_S + R_L)^2}$$



Eğer $R_L = R_S$ olsaydı
maximum gür olardı.

$$E = \frac{1}{2} C V^2$$

$$L = \frac{N^2 \cdot \mu \cdot A}{l}$$

$$E = \frac{1}{2} L I^2$$

Seri RLC

$$V_C'' + \frac{R}{L} V_C' + \frac{1}{LC} V_C = 0$$

$$V_C = A e^{j\omega t}$$

$S_1, S_2 \rightarrow$ Doğal frekans

$\omega_0 \rightarrow$ rezonans frekans

$\alpha \rightarrow$ sönümlenme faktörü

Emin Üger #29 3.soru
#31 1.soru
#31 4.soru

Kaynaksız Seri RLC

$$s^2 + 2\alpha s + \omega_0^2$$

$$a = \frac{R}{2L} \quad \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$i(0) = I_0$$

$$\frac{d i(0)}{dt} = -\frac{1}{L} (R I_0 + V_0)$$

$$S_{1,2} = -\alpha \pm \sqrt{\alpha^2 - \omega_0^2}$$

Asırı Sönümlü: $\alpha > \omega_0$

$$i(t) = A_1 e^{st} + A_2 e^{st}$$

Kritik Sönümlü: $\alpha = \omega_0$

$$i(t) = (A_1 + A_2 t) e^{-\alpha t}$$

Eksili Sönümlü: $\alpha < \omega_0$

$$i(t) = e^{-\alpha t} (\beta_1 \cos \omega_0 t + \beta_2 \sin \omega_0 t)$$

$$\omega_d = \sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2}$$

Kaynaksız Parallel RLC

$$s^2 + 2\alpha s + \omega_0^2$$

$$a = \frac{1}{2RC} \quad \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$i(0) = I_0$$

$$\frac{d i(0)}{dt} = -\frac{1}{L} (R I_0 + V_0)$$

$$S_{1,2} = -\alpha \pm \sqrt{\alpha^2 - \omega_0^2}$$

Asırı Sönümlü: $\alpha > \omega_0$

$$V(t) = A_1 e^{st} + A_2 e^{st}$$

Kritik Sönümlü: $\alpha = \omega_0$

$$V(t) = (A_1 + A_2 t) e^{-\alpha t}$$

Eksili Sönümlü: $\alpha < \omega_0$

$$V(t) = e^{-\alpha t} (\beta_1 \cos \omega_0 t + \beta_2 \sin \omega_0 t)$$

$$\omega_d = \sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2}$$

$$V(t) = V_s + (V_0 - V_s) e^{-\frac{t}{2}}$$

$$V(t) = V_s (1 - e^{-\frac{t}{2}}), \quad V_0 = 0$$

$$V(t) = V(\infty) + [V(0) - V(\infty)] e^{-\frac{t}{2}}$$

$V(\infty)$ = Seri kapasitör gerilimi

$V(0)$ = Anıltır kapattığı anda ilk gerilim

$$i(t) = \frac{V_s}{R} + \left(I_0 - \frac{V_s}{R} \right) e^{-\frac{t}{2}}$$

Linear bir devrede sinüzoidal bir gerilim uygulandığında
genliği ve fazı değişir. Frekansın bağımsızıdır.

$$V_{rms} = \frac{V_{genlik}}{\sqrt{2}} \quad | e^{j\omega} = \cos \theta + j \sin \theta$$

Fazör Örnek

$$V = V_m \cdot \cos(\omega t + \phi)$$

$$= V_m \cdot R_c \{ e^{j(\omega t + \phi)} \} = V_m \cdot R_c \{ e^{j\omega t} \cdot e^{j\phi} \}$$

$$= R_c \{ V_m e^{j\phi} e^{j\omega t} \}$$

fazör gösterim

frekans

$$V_{me} = \underline{V_m \angle \phi}$$

polar gösterim

$$\bar{V} = V_m e^{j\phi} = P \{ V_m \cos(\omega t + \phi) \}$$

$$i(t) = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \cdot \cos(\omega t + \phi - \theta) \Rightarrow \text{koteli durum teptiği}$$

$$I_m e^{j\phi} = \frac{V_m e^{j\phi}}{R + j\omega L} \Rightarrow I_m \angle \phi$$

$$\boxed{\begin{aligned} \text{Kapasitor} \\ \bar{V} = \frac{I_m}{C} \angle \phi - 90^\circ \end{aligned}}$$

Empedans ve Reaktans

$$\bar{V} = R \bar{I} \Rightarrow \text{diyon}$$

$$\bar{V} = j\omega L \bar{I} \Rightarrow \text{indüktör}$$

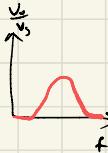
$$\bar{V} = \frac{1}{j\omega C} \bar{I} \Rightarrow \text{kapasitor}$$

$$\bar{V} = Z \bar{I} \quad \begin{cases} Z_a = R \\ Z_i = j\omega L \end{cases} \quad \begin{cases} Z \rightarrow \text{ohm + birim} \\ \text{Empedans} \end{cases}$$

$$Z_c = \frac{1}{j\omega C} \quad \begin{cases} Z \rightarrow \text{kompleks sayılar} \\ \text{fazör deşifreleri} \end{cases}$$

$$\boxed{\bar{V} = W L I_m \angle \phi + 90^\circ}$$

AKIM geriliminin 90° gerisinde.
Gerilim akının 90° ilerisinde



Bant gelenen devre
Sadece belli bir frekans bant
aralığında geçerlidir. Oyunu düşündür,
sınırına yoper

Dürenin giriş frekansı negatif siksak
frekansı da olur. (sinusoidal döndür)

Degiren frekansı giriş ve çıkış
arasındaki genlik oraneleri değişir
Faz değişir.

Polar formde güç
 $P = V \times I^*$ ile bulunur
 $I^* \Rightarrow$ akımın polar formuna eşdeğer

$$\bar{V} = wL I_m \angle \alpha_i + 90^\circ$$

İndüktörlerde \bar{V}

$$\bar{V} = \frac{I_m}{wC} \angle \alpha_i - 90^\circ$$

Kapasitorlarda \bar{V}

$$\bar{I} = jwC \bar{V}$$

Kapasitörde akım