

Radyo Frekans Tekniđi Dersi

Ankara Üniversitesi Elmadađ Meslek Yüksekokulu

Öđretim Görevlisi : Murat Duman

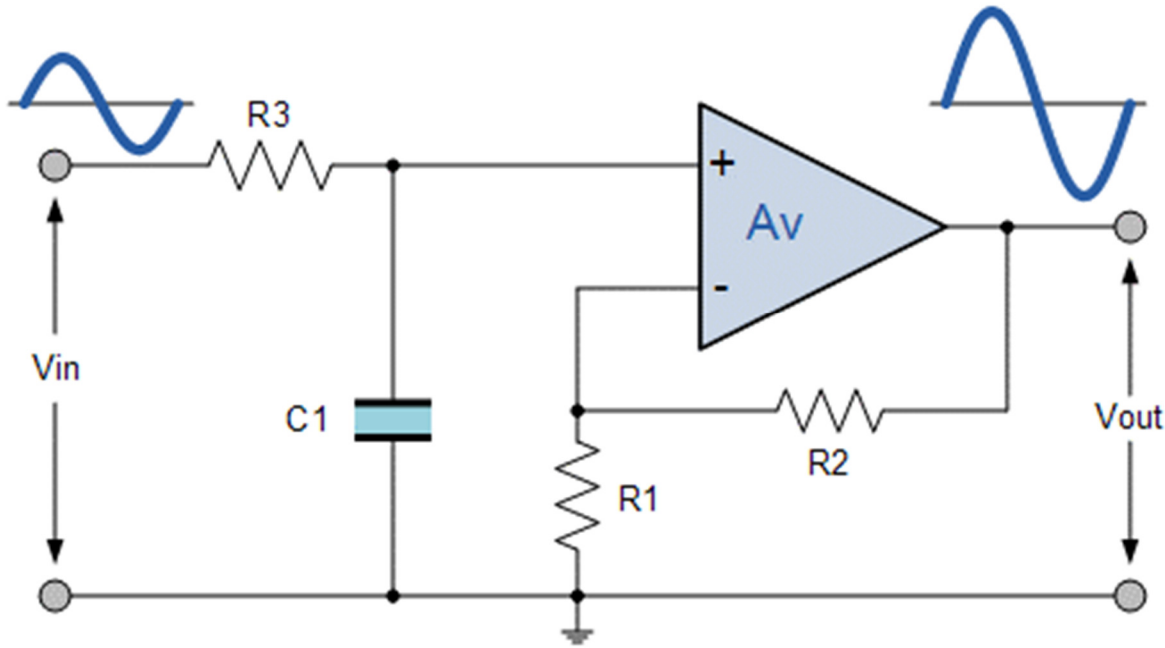
Mail: mduman@ankara.edu.tr

(Bu çalışmada şekiller ve bilgiler ağırlıklı olarak
<https://www.electronics-tutorials.ws/> isimli web sitesinden alınmıştır)

Hafta 12

Bölüm 11: Aktif Alçak Geçiren Filtre

İlgili devre Şekil 11.1.'de verilmiştir.

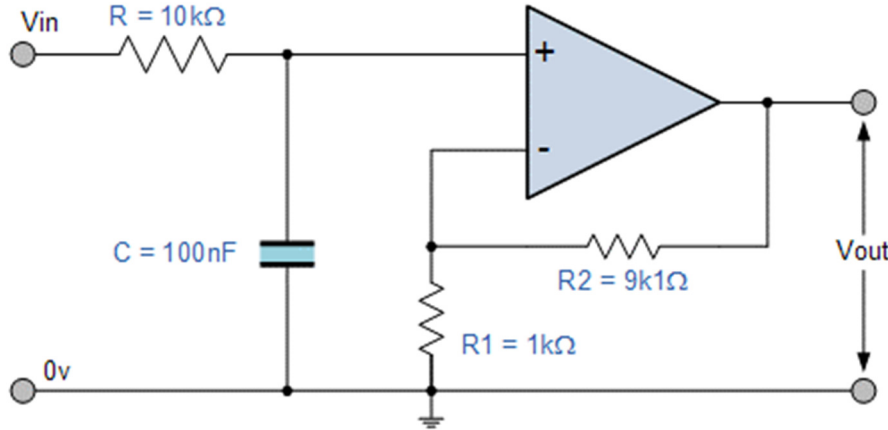


Şekil 11.1. İlgili Şekil

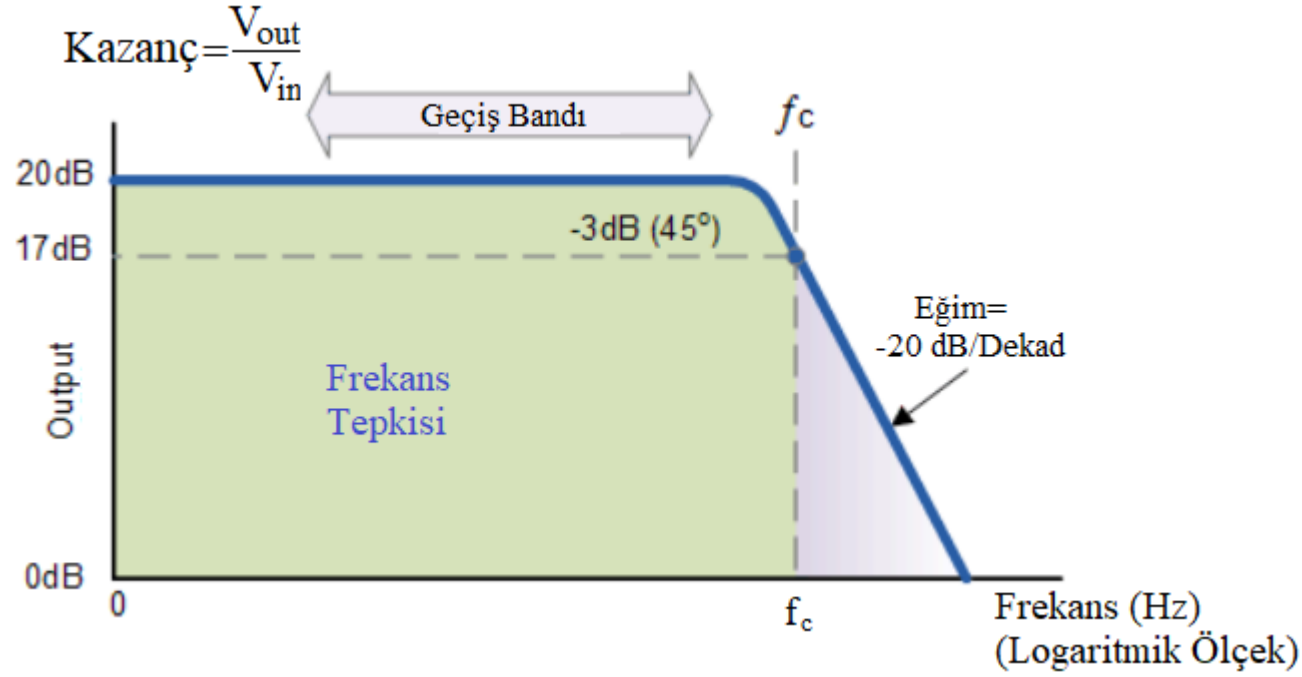
Opamptan kaynaklı genlik kazancı $A_F = 1 + \frac{R_2}{R_1}$ 'e eşittir. Voltaj kazancı: $A_V = \frac{A_F}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{f_c}\right)^2}}$

$$A_V(dB) = 20 \log_{10} \left(\frac{V_{out}}{V_{in}} \right) \quad -3 \text{ dB} = 20 \log_{10}(0.707)$$

Şekil 11.2.'de verilen aktif alçak geçiren filtre devresine ait frekans tepkisi Şekil 11.3.'te verilmiştir.



Şekil 11.2. İlgili Şekil



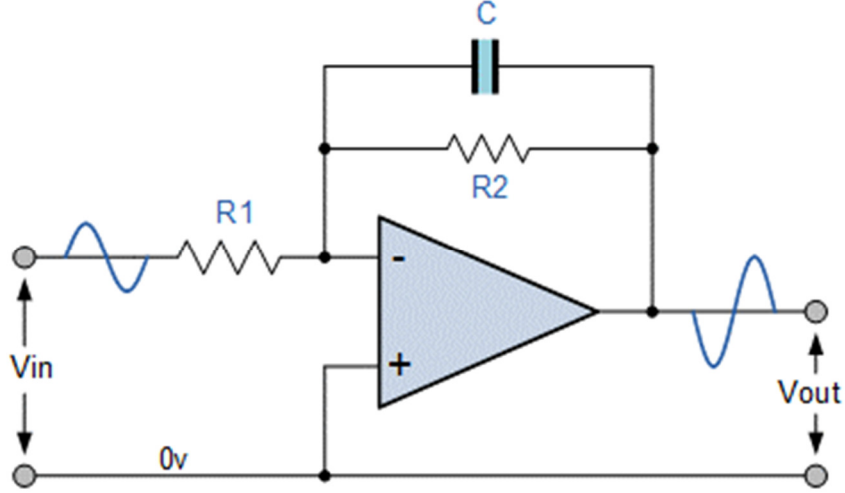
Şekil 11.3. İlgili Şekil

Şekil 11.4.'te verilen devre de bir alçak geçiren filtre olup

$$A_V = -\frac{R_2}{R_1} \frac{XC}{\sqrt{XC^2 + R_2^2}}$$

XC: kapasitör empedansı

Faz kayması $\phi = \arctan(2\pi fRC)$



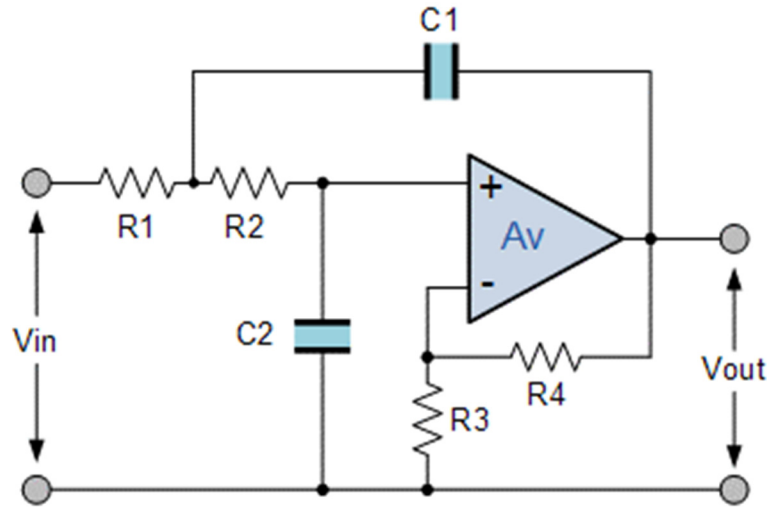
Şekil 11.4. İlgili Şekil

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{R_2}{R_1} \frac{XC}{\sqrt{R_2^2 + XC^2}}$$

Örnek: Şekil 11.4.'te verilen devreyi referans alarak $R_1=1\text{ k}\Omega$, $R_2=10\text{ k}\Omega$, $C=100\text{ nF}$ için 200 Hz'de $A_v=?$ (-6.25)

Şekil 11.5.'te verilen devre de ikinci dereceden bir alçak geçiren filtre olup

$$f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1C_1R_2C_2}}$$



Şekil 11.5. İlgili Şekil

Bu devrede ilgili deęerler řu řekilde belirlenir:

$R_2 > R_1$ (10 kat)

$C_1 > C_2$ (10 kat)

$C_1 \gg C_2$ olursa kesim frekansında genlikte aşırı atlama (overshoot) durumu olur.

$C_1 < C_2$ olursa kesim frekansından önce genlikte istenmeyen düşüş (undershoot) durumu olur.

$C_1 > C_2$ (10 kat) durumunda ise kesim frekansına kadar genlikte önemli değişim söz konusu olmaz.

Aşırı atlama durumunu ifade edebilmek için Q parametresi tanımlanır.

$$Q = \frac{\sqrt{R_1 C_1 R_2 C_2}}{(R_1 + R_2) C_2}$$

Örneğin; Q, 10 çıkarsa bu kesim frekansında genlikte düşük frekans genliklerine nazaran bir anda 10 kat atlama olacağı anlamına gelir.

Örnek: 2. Dereceden bir aktif AGF'de opamptan kaynaklı kazanç 10 ve $f_c=1$ kHz'dir. R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , C_1 ve C_2 değerlerini belirleyiniz.

($R_1=1$ k Ω , $R_2=10$ k Ω , $R_3=1$ k Ω , $R_4=9$ k Ω , $C_1=160$ nF ve $C_2=16$ nF)