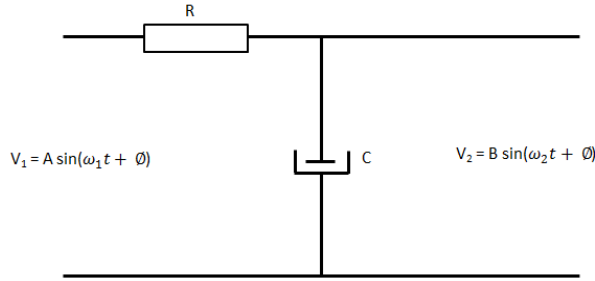


## Deney 2

### Alçak Geçiren Filtreler

#### 1.1. Deney hakkında önbilgi

**Alçak Geçiren Filtreler:** Alçak geçiren filtreler, uygulanan işareti alçak frekanslarda olduğu gibi geçirme, yüksek frekanslarda ise hiç geçirmeme özelliğine sahiptir. Şekildeki devre bir alçak geçiren filtreye örnektir.



Şekildeki devrede kondansatör, yüksek frekansta kısa devre, alçak frekansta açık devre gibi davranır. Böylece yüksek frekansta gerilimin çoğu direnç uçlarında olur. Çıkış ve giriş arasında:

$$\frac{V_{\text{çıkış}}}{V_{\text{giriş}}} = \frac{\frac{1}{j\omega C}}{\frac{1}{j\omega C} + R} = \frac{1}{1 + j\omega RC}$$

bağıntısı vardır. Bu değere transfer fonksiyonu denir. Transfer fonksiyonu  $T(s)$ , şekildeki devre için

$$H(s) = \frac{1}{RCs + 1} \text{ şeklinde tanımlanır.}$$

**Bode Çizimi:** Frekans tepkisi  $H(\omega)$ 'nın en yaygın kullanılan grafiksel gösterimi Bode çizimidir. Bode çiziminde  $20 \log_{10} |H(\omega)|$  ve  $\theta_H(\omega)$ ,  $\omega$  logaritmik ölçekte olmak üzere  $\omega$ 'ya karşı çizilir.  $20 \log_{10} |H(\omega)|$  niceliği  $|H(\omega)|_{\text{dB}}$  ile gösterilir ve desibel (dB) cinsinden ifade edilen genlik olarak tanımlanır.

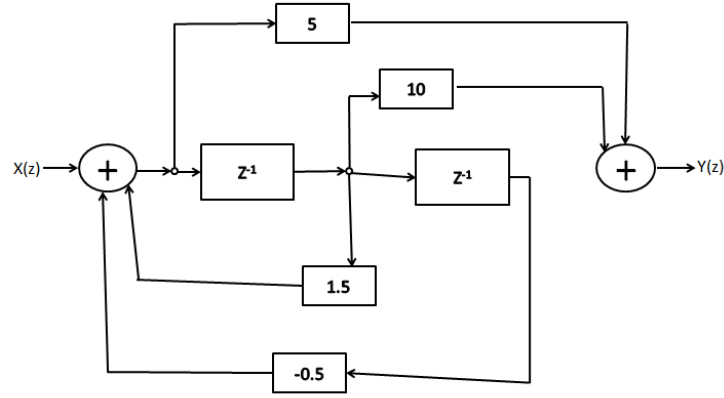
Bir  $H(s)$  transfer fonksiyonunun Bode Çizimine ait aşamalar [1] adresinde bulunabilir.

**Paralel Ayrıştırma ile Sayısal Programlama:** Öncelikle transfer fonksiyonu, kısmi kesirlere ayırma yöntemi ile bir dizi basit birinci ya da ikinci mertebeden ifadelerin toplamı şekline getirilir. Daha sonra her bir terimin nasıl bağlanacağı aşağıdaki örnekte açıklanmıştır.

$$\text{Örnek: } H(z) = \frac{5(1+2z^{-1})}{(1-z^{-1})(1-0.5z^{-1})} = \frac{5(1+2z^{-1})X(z)}{(1-z^{-1})(1-0.5z^{-1})X(z)}$$

$$V_{\text{çıkış}} = (5 + 10z^{-1})X(z)$$

$$X(z) = V_{\text{giriş}} + 1.5 z^{-1} X(z) - 0.5 z^{-2} X(z)$$



## 1.2. RC Alçak geçiren filtresinin gerçekleştirilmesi

- a- Devrede  $R = 1\text{k}\Omega$  ve  $C = 1\mu\text{F}$  için transfer fonksiyonu nedir?  
b- Devre girişinden farklı A ve  $\omega$  değerleri içeren sinüs işareti verildiğinde nasıl çıkışlar beklenir?

A	$f$	Çıkış
1.6	10 Hz	
1.6	1k Hz	
1	300 Hz	

- c- Filtreye ait Bode çizimini elde ediniz.  
d- Filtrenin ikinci dereceden olması durumunda Bode çizimini elde ediniz. Birinci dereceden devreye göre kesim frekanslarını karşılaştırınız.

## 1.3.

Transfer fonksiyonu  $H(z) = \frac{(z^3 + z^2 + z + 1)}{4z^3}$  olan sistemi önce c5515'te gerçekleyip, sonra Bode çizimini elde ediniz.