

Enerji Verimliliđi ve Kalitesi Sempozyumu  
EVK 2015

# Dođrultucularda ve Eviricilerde Kullanılan Pasif Filtre Türlerinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması

**Mehmet Ođuz ÖZCAN   Ezgi Ünverdi AđLAR   Ali Bekir YILDIZ**

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi  
Elektrik Mühendisliđi Bölümü  
mehmetoguzozcan1@gmail.com

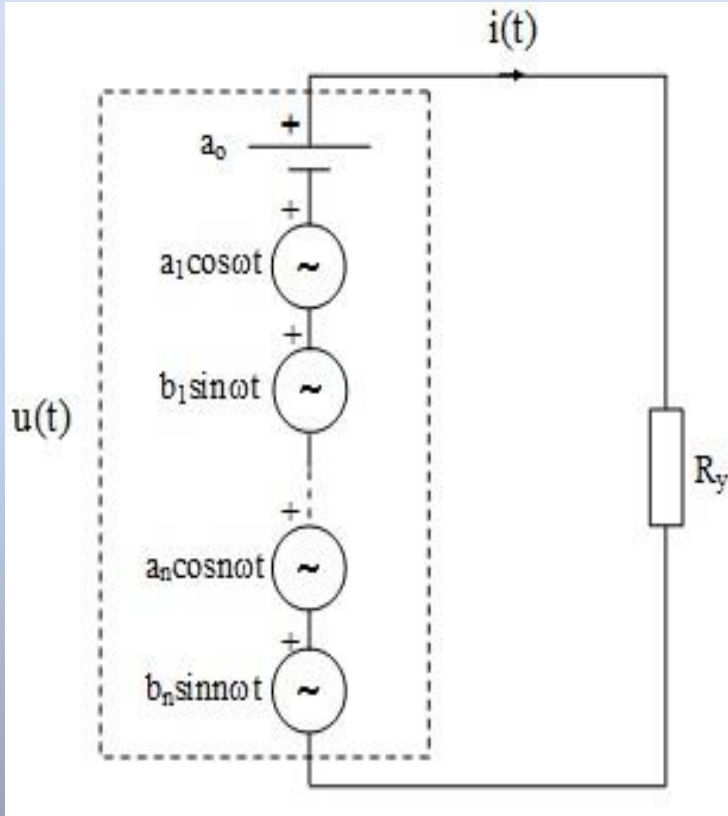
# Sunum Akışı

- Giriş
- Filtreleme Teknikleri
- Filtre Çeşitleri
- AA/DA Dönüştürücü Uygulama Devreleri
- DA/AA Dönüştürücü Uygulama Devreleri
- Sonuç

# Giriş

- Güç Dönüştürücüleri : Alternatif akım (AA) ve Doğru Akım (DA) türündeki elektrik enerjisi arasında dönüşümü sağlarlar.
- Bu çalışmada, doğrultucu ve evirici çıkışlarındaki dalga şekilleri ve bunlara ait harmonik analizleri ele alınmıştır.
- Doğrultucu ve eviricilerin çıkış gerilimlerinin istenen yapıda olması için gerekli filtre yapıları incelenmiştir.
- Bu amaçla, Alçak Geçiren ve Band Geçiren Filtre yapılarının devre şemaları verilmiştir.
- Farklı filtre devre yapılarının dönüştürücülerin çıkış gerilimlerine etkileri gösterilmiştir.

# Filtreleme Teknikleri

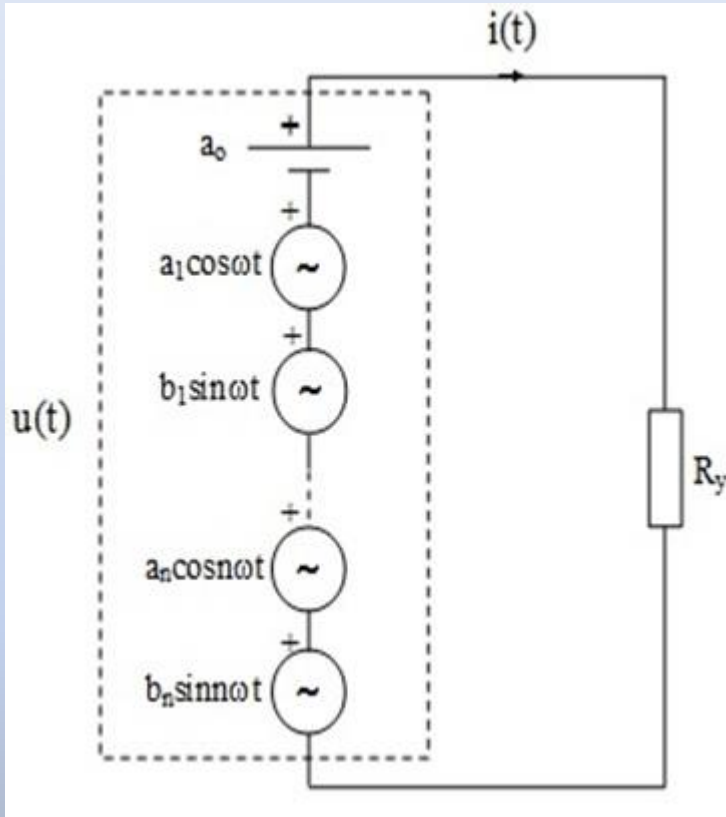


Fourier seri açılımına ilişkin eşdeğer devre

- Doğrultucu ve evirici çıkış akım ve gerilimleri her zaman istenen forma sahip olmaz. Bu amaçla çeşitli filtreleme teknikleri geliştirilmiştir. Bu devrelerin tasarım ve analizinde çıkış dalga şekillerinin Fourier seri açılımı önem taşır.

$$u(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} [a_n \cos(n\omega_0 t) + b_n \sin(n\omega_0 t)]$$

- Seri açılımındaki her bir terim, Süperpozisyon teoremine göre, Şekildeki gibi tek bir kaynak ile gösterilebilir. Dalga şekillerinin seri açılımındaki istenmeyen bileşenler/harmonikler dikkate alınarak filtre devrelerinin eleman değerleri belirlenir.



Fourier seri açılımına ilişkin eşdeğer devre

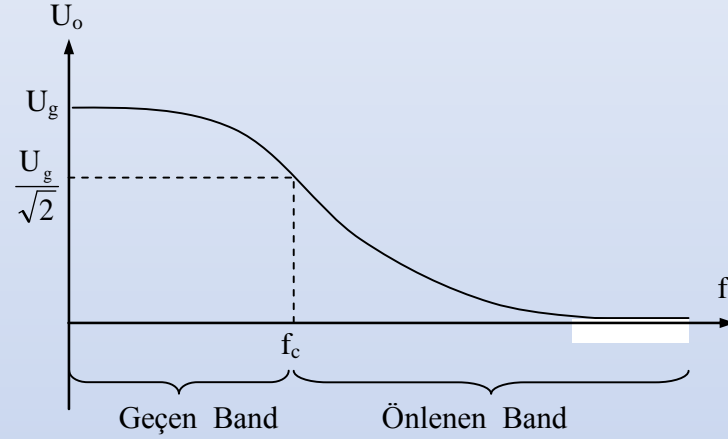
- Filtre devreleri, girişlerindeki belli frekanslı büyüklükleri çıkışlarına aktaran veya girişlerindeki belli frekanslı büyüklükleri çıkışlarına aktarmayan dolayısıyla frekans seçiciliği yapan devrelerdir. Bu devreler, endüktans ve kapasite elemanlarının frekansa bağlı olarak reaktanslarının değişmesi ve rezonans olayının birlikte ele alınmasıyla tasarlanırlar.
- Doğrultucuların (AA/DA dönüştürücünün) çıkış geriliminin sabit değerde olması istendiğinden (Şekil' de  $a_0$  sabit bileşeni), doğrultucunun çıkışına Alçak geçiren filtre devresi bağlanmalıdır.

- Eviricinin (DA/AA dönüştürücünün) çıkış geriliminin temel frekanslı sinüs şeklinde olması istendiğinden (Şekil 1'deki  $b_1 \sin \omega t$  bileşeni), eviricinin çıkışına Bant geçiren filtre devresi bağlanmalıdır.

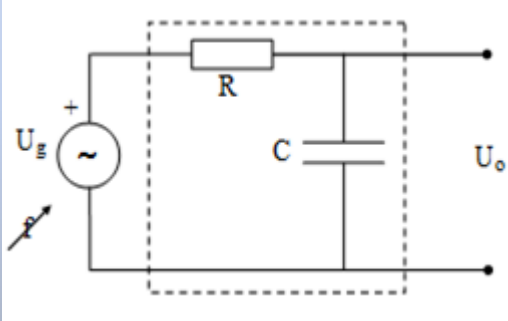
# Alçak Geçiren Filtre

## Devre Yapıları

(Doğrultucular için)



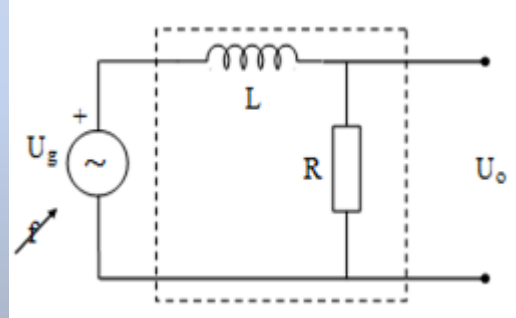
RC Alçak Geçiren Filtre



Devrenin Köşe Frekansı;

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

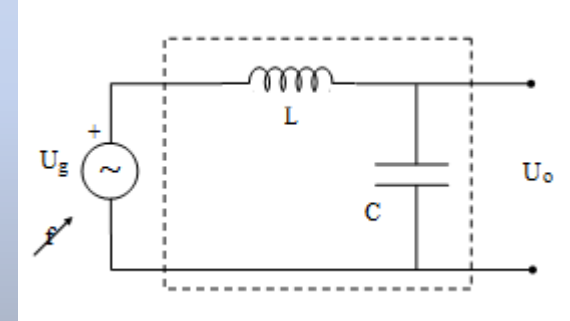
RL Alçak Geçiren Filtre



Devrenin Köşe Frekansı;

$$f_c = \frac{R}{2\pi L}$$

LC Alçak Geçiren Filtre

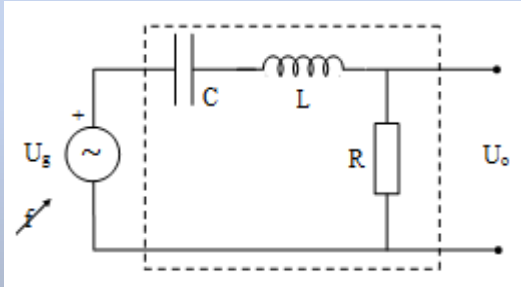
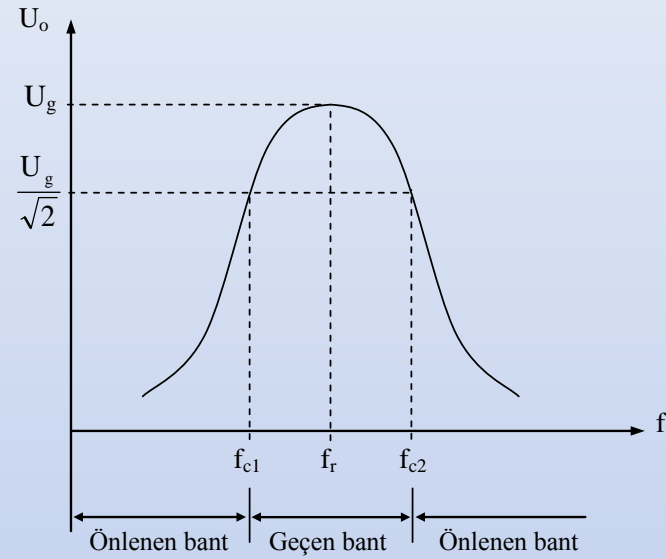


Devrenin Köşe Frekansı;

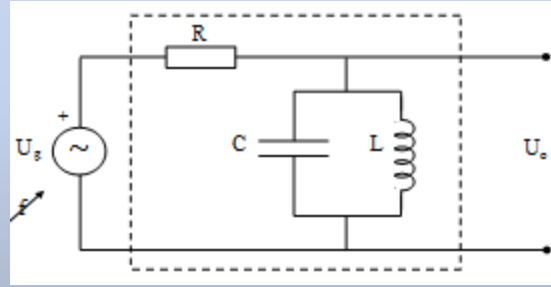
$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

# Bant Geçiren Filtre Devre Yapıları

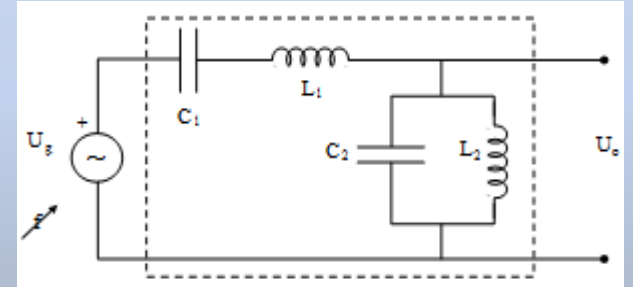
(Eviriciler için)



Seri Rezonans Devreli  
Band Geçiren Filtre



Paralel Rezonans Devreli  
Band Geçiren Filtre

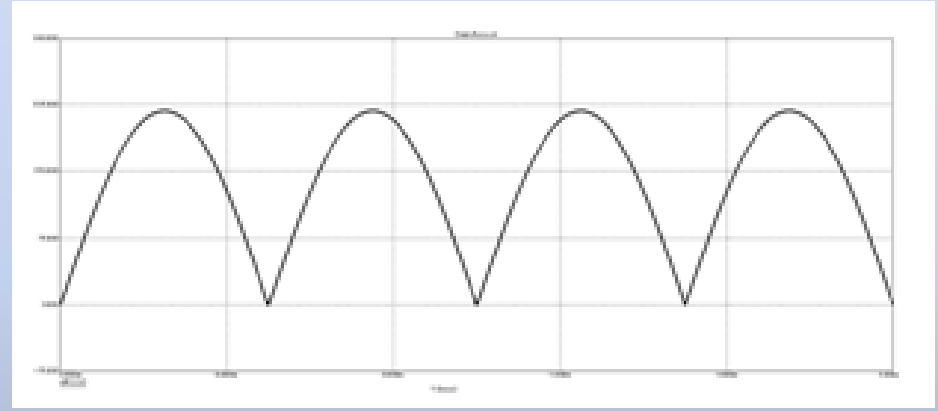
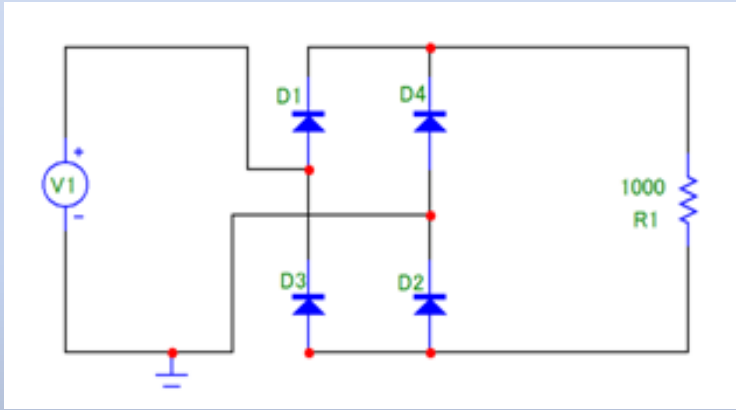


Seri-Paralel Rezonans Devreli  
Band Geçiren Filtre

- Yukarıda Verilen Devrelerin Merkez Frekansları;  $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

# AA/DA Dönüştürücü Uygulama Devreleri

Bir fazlı tam dalga kontrolsüz doğrultucu devresi



$$V_i = 220 \sin \omega t$$

Grafiği Verilen Dalga Şeklinin Fourier Seri Açılımı

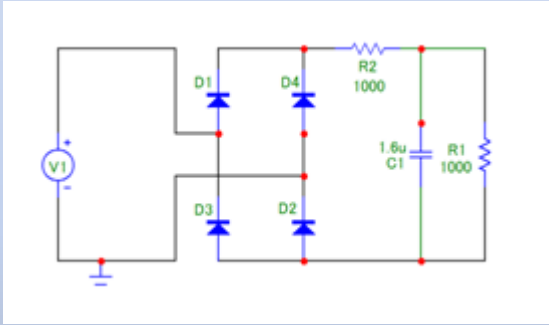
$$u(t) = \frac{2U_m}{\pi} - \frac{4U_m}{\pi} \sum_{n=2,4,6,\dots}^{\infty} \left[ \frac{1}{(n^2 - 1)} \cos(n\omega_0 t) \right]$$



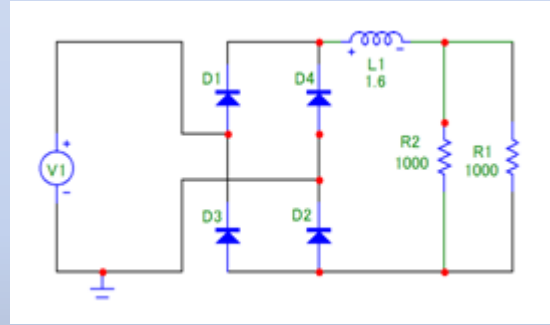
# AA/DA Dönüştürücü Uygulama Devreleri

## Alçak Geçiren Filtre

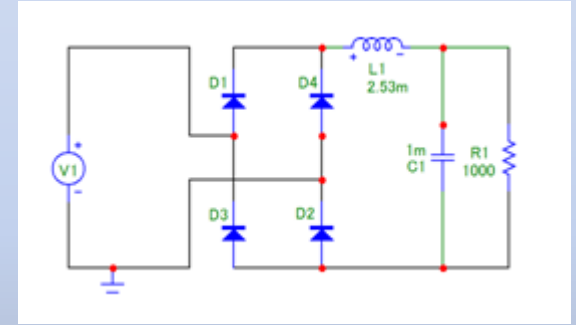
RC Alçak Geçiren Filtre



RL Alçak Geçiren Filtre

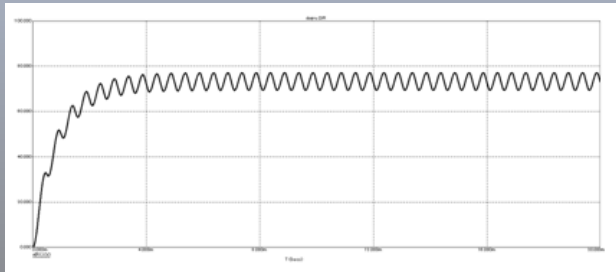


LC Alçak Geçiren Filtre



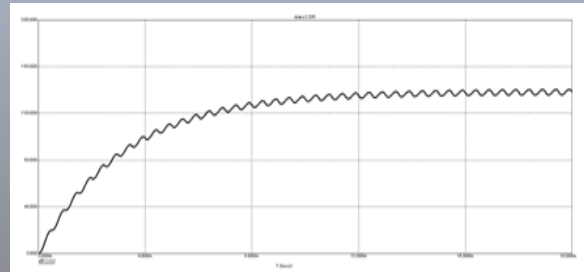
RC Alçak Geçiren Filtre

Çıkış Gerilimi



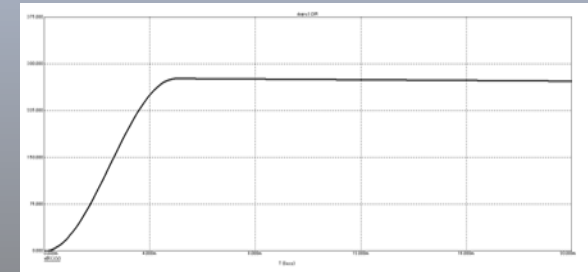
RL Alçak Geçiren Filtre

Çıkış Gerilimi



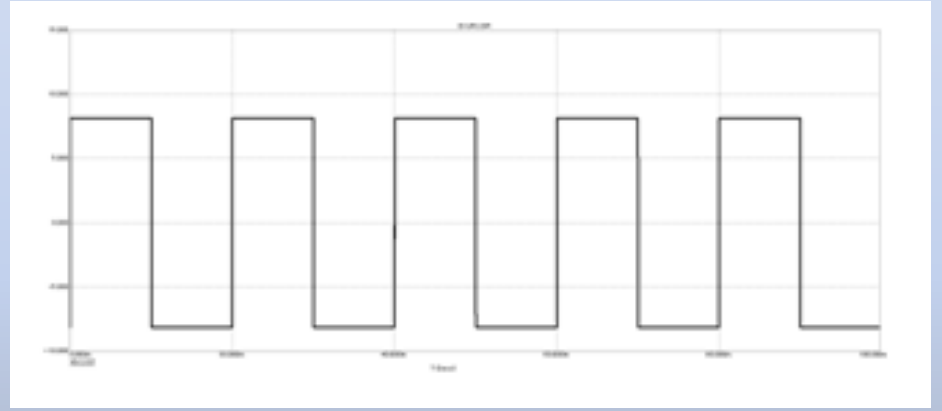
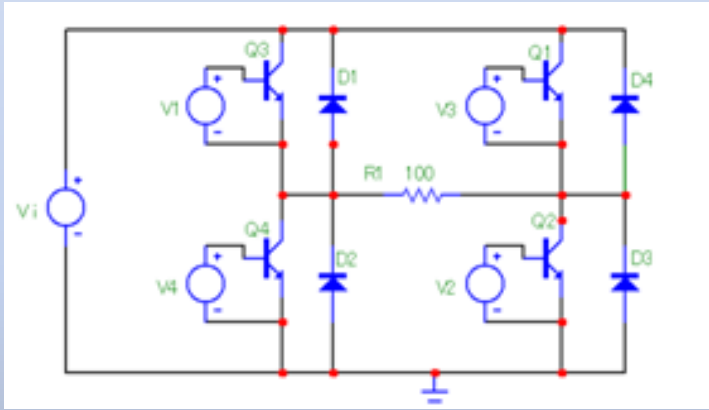
LC Alçak Geçiren Filtre

Çıkış Gerilimi



# DA/AA Dönüştürücü Uygulama Devreleri

Bir fazlı köprü evirici devresi



$V_i=10V$ , Anahtarlama peridu 20ms

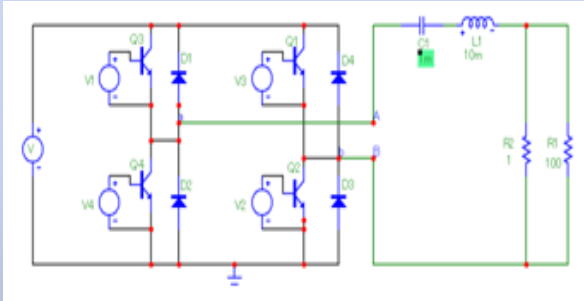
Grafiği Verilen Dalga Şeklinin Fourier Seri Açılımı

$$u(t) = \frac{4U_m}{\pi} \sum_{n=1,3,5,\dots}^{\infty} \left[ \frac{\sin(n\omega_0 t)}{n} \right]$$

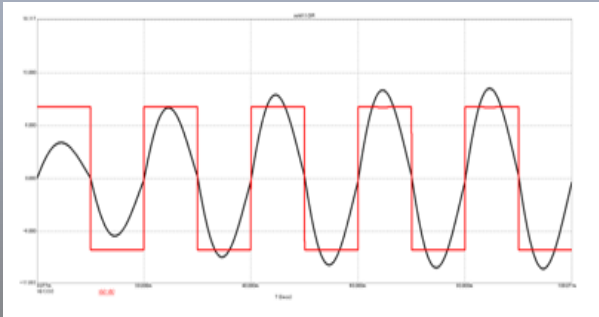
# DA/AA Dönüştürücü Uygulama Devreleri

## Bant Geçiren Filtre

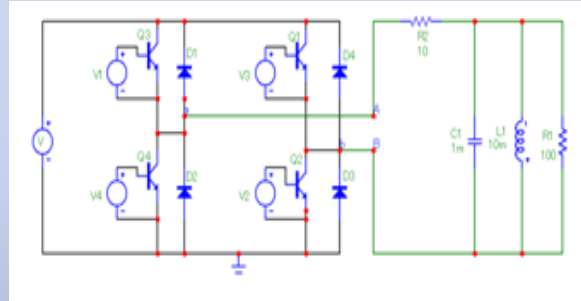
Seri Rezonans Devreli  
Bant Geçiren Filtre Devresi



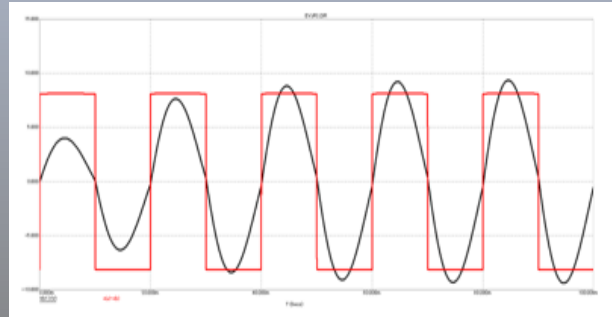
Seri Rezonans Devreli  
Bant Geçiren Filtre Devresi  
Çıkış Gerilimi



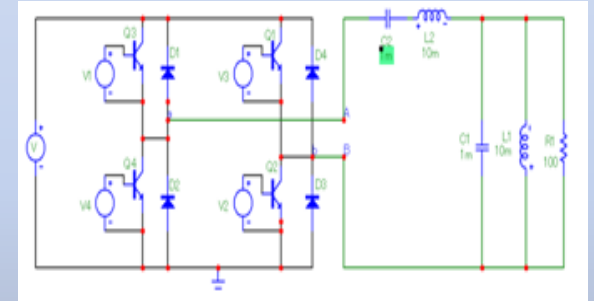
Paralel Rezonans Devreli  
Bant Geçiren Filtre Devresi



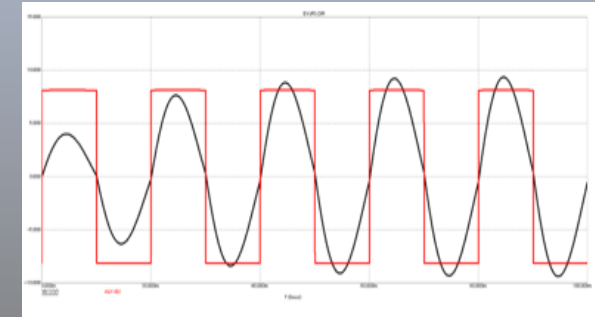
Paralel Rezonans Devreli  
Bant Geçiren Filtre Devresi  
Çıkış Gerilimi



Seri-Paralel Rezonans Devreli  
Bant Geçiren Filtre Devresi



Seri-Paralel Rezonans Devreli  
Bant Geçiren Filtre Devresi  
Çıkış Gerilimi



# Sonuçlar

- Bu çalışmada, bir fazlı tam dalga kontrolsüz doğrultucu devresi ve bir fazlı köprü tipi evirici devresinin çıkışlarına bağlanan bazı pasif filtre türlerinin çıkış gerilim dalga şekline olan etkisi zaman domeninde incelenmiştir.
- Filtre yapıları karşılaştırılmış, istenen dalga şekillerinin elde edilmesi için hangi tür pasif filtre devresinin kullanılması gerektiği açıklanmıştır.
- Doğrultucular için RC ve RL filtre devreleri, kayıplı pasif eleman olan direnç içermektedir. Direnç elemanındaki gerilim düşümü etkisinden dolayı, çıkış geriliminde azalma meydana gelmektedir. Dolayısıyla LC alçak geçiren filtre kullanmak çıkış gerilimdeki gerilim düşümünün önüne geçilmiş olacaktır. Bu doğrultuda LC filtre kullanımının avantajı filtre çıkışlarında görülmektedir.

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM...