

# A.Ü. GAMA MYO. Elektrik ve Enerji Bölümü

---

**GÜÇ ELEKTRONİĞİ**

**9. HAFTA**

# İçindekiler

---

DC/AC İvertör Devreleri

# DC/AC İNVERTÖR DEVRELERİ

---

Güç elektroniğinin temel devrelerinden sonuncusu olan İnvertörler, herhangi bir DC kaynaktan aldığı gerilimi işleyerek, sabit veya değişken genlik ve frekanslı AC gerilim genlik ve frekanslı AC gerilim elde etmek için kullanılan güç elektroniği devreleridir.

İnverterler doğru akımı alternatif akıma çeviren dc-ac konverter'lerdir. Bir inverterin görevi girişindeki bir doğru gerilimi çıkışında istenen genlik ve frekansta simetrik bir alternatif gerilime dönüştürmektir. Çıkışta elde edilen gerilim ve frekans değerleri sabit veya değişken olabilir. Girişteki dc gerilim değiştirilmek ve inverter kazancı sabit tutulmak suretiyle, değişken bir çıkış gerilimi elde edilebilir. Diğer taraftan giriş geriliminin sabit olması halinde, inverter kazancı değiştirilmek suretiyle değişken bir çıkış gerilimi elde edilebilir. İnverter kazancı; çıkıştaki ac gerilimin girişteki dc gerilime oranı olarak tarif edilebilir. Girişindeki dc gerilimin sabit olduğu bu tür inverterlere "Gerilim Beslemeli İnverter" adı verilir.

# DC/AC İNVERTÖR DEVRELERİ

---

**İnverterler;** gerilim beslemeli ve akım beslemeli olmak üzere iki gruba ayrılır. Gerilim Beslemeli inverterler sabit dc gerilimle beslendiği halde, Akım Beslemeli İnverterler bir akım kaynağından beslenirler. Bir gerilim kaynağına seri olarak bir endüktans bağlanmak suretiyle, bu kaynak bir akım kaynağına dönüştürülebilir. Bir geri besleme çevrimi yardımı ile gerilim değiştirilmek suretiyle istenen akım elde edilebilir. Bir gerilim beslemeli inverter, akım kontrol modu'nda çalıştırılabilir. Benzer şekilde bir akım kontrollü inverter, gerilim kontrol modu'nda çalıştırılabilir. Bir tek fazlı gerilim veya akım beslemeli inverter genel olarak; Yarım köprü, Tam Köprü, H-Köprüsü veya Orta Uçlu Transformatorle Gerçekleştirilen Push-Pull Montajında olabilir. Tek fazlı inverterler aralarında bağlanarak üç fazlı veya çok fazlı ac sistemler elde edilebilir.

# DC/AC İNVERTÖR DEVRELERİ

---

**İnverterler;** ac makinelerin sürülmesinde (beslenmesinde), regüle (ayarlı) gerilim ve frekanslı güç kaynaklarında, kesintisiz güç kaynaklarında (KKGK veya UPS), endüksiyonla ısıtmada, ultrasonik dalga üretiminde, aktif güç şebeke filtreleri ve buna benzer uygulama alanlarında yaygın olarak kullanılırlar.

**Tek Fazlı Yarım Köprü Montajı :** Gerilim beslemeli inverterin girişindeki dc gerilim; bir redresör (ac gerilimi doğrultan devre) ac şebeke gerilimini dc üzerinden mevcut ac şebekeden, bir akü bataryasından, bir yakıt pilinden veya bir güneş pilinden temin edilebilir. Beslenmek istenen ac yükün gücüne ve cinsine göre inverterler, tek fazlı veya üç fazlı olabilirler elde edilir.

**Performans Parametreleri :** Pratikte inverterlerin çıkış gerilimlerinde belirli harmonikler bulunur ve bir inverterin kalitesi, aşağıda sıralanan performans parametreleri ile değerlendirilir.

# DC/AC İNVERTÖR DEVRELERİ

---

**Harmonik Faktörü (HF):** Belirli bir harmonik için tarif edilen Harmonik Faktörü; ilgili harmoniğin efektif değerinin, ana dalga efektif değerine oranı olarak tarif edilir.

**Toplam Harmonik Distorsiyonu (THD):** Bir dalga şekli ile ona ait ana dalga bileşeni arasındaki yakınlığı ifade eden THD, aşağıdaki gibi tarif edilir.

**Distorsiyon Faktörü (DF):** THD, bir dalga şeklinin toplam harmonik içeriği hakkında bilgi verir. Fakat özellikle filtre planlaması için her harmonik bileşenin seviyesi önemlidir. Eğer inverter çıkışında bir filtre kullanılırsa, daha yüksek mertebeden olan harmonikler daha çok zayıflatabilirler. Bu nedenle her harmoniğin hem frekansının hem de genliğinin bilinmesi önem taşır.

# DC/AC İNVERTÖR DEVRELERİ

---

**En Düşük Mertebeden Harmonik (LOH) :** LOH, frekansı ana dalga frekansına en yakın olan harmonik bileşendir. Genliği ana dalga bileşeni genliğinin % 3'üne eşit veya daha fazladır.

**Tek Fazlı Köprü Montajı:** Tek fazlı köprü montajındaki bir inverterin bağlantı şeması verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi dc gerilim kaynağının orta uçlu olmasına gerek yoktur. Q1 ve Q2 transistörleri birlikte ilettime sokulurlarsa, yükün uçlarında  $U_d$  giriş gerilimi oluşur. Diğer yarım periyotta bu kez Q3 ile Q4 birlikte ilettime geçirilirse, yük gerilimi yön değiştirerek  $-U_d$ 'ye eşit olur. Şekil 1.2b'de görüldüğü gibi kare dalga şeklinde değişen bir yük gerilimi elde edilir.

# DC/AC İNVERTÖR DEVRELERİ

---

**Çıkış Geriliminin Süzülmesi (Filtre Edilmesi) :** Tam sinüsoidal gerilim isteyen hassas yüklerin beslenmesi için inverter çıkışına Şekil 1.4'de görüldüğü gibi bir filtre eklenmesi gerekir. Bu montajda inverter çıkışındaki  $i_A$  yük akımı sinüsoidaldir. Fakat transformatör sekonder akımı  $i_{AF}$  henüz bir kısım harmonikleri içermektedir. Çıkış geriliminin tam sinüsoidal olması ancak enine filtre ile sağlanmaktadır. İnverterin çalışma prensibini incelemek için, esasen az miktarda olan enine filtre tarafından süzülen harmonikler ihmal edilerek, transformatör akımı  $i_{AF}$ 'nin de sinüsoidal olduğu kabul edilebilir

**Tek Fazlı Darbe Genişlik Modülasyonlu (PWM ) İnverter :** Tek fazlı köprü montajında çapraz köprü kolları gecikmeli olarak ilettime sokularak, yarım periyoda ait kare dalganın genişliği ayarlanmaktadır. Bu gerilim ayar metoduna “Darbe Genişlik Kontrolü” veya genel anlamda “Darbe Genişlik Modülasyonu ( PWM )” adı verilir. Ancak burada tek darbe bulunduğundan, PWM'in “Tek Darbe Modülasyonu” grubuna girmektedir. PWM genel olarak çıkış gerilimi dalga şeklinin harmonik içeriğini değiştirir.



# DC/AC İNVERTÖR DEVRELERİ

---

**Kare Dalga (Altı Basamaklı) İnverter** : Üç fazlı inverterler, kullanılan kontrolün cinsine bağlı olarak kare dalga inverter ve PWM inverter olmak üzere iki guruba ayrılır. Üç Fazlı Kare Dalga İnverterin çalışma prensibi tek fazlı köprü montajındaki inverterdeki gibidir. Orada olduğu gibi her kontrollü eleman, iletme sokulduktan sonra 180° iletimde tutulur. Böylece her çıkış ucu periyodik olarak yarım periyot süre ile, kaynağın bir pozitif ve bir negatif barası ile irtibatlanır. Yarım köprüler birbirine göre 120° faz farkı ile iletme sokularak üç fazlı bir sistem elde edilir.

**Üç fazlı PWM inverterler** : inverterin ana akım devresi Şekil 1.16'daki gibi olup, kare dalga inverterin ana akım devresinin aynısıdır. Fakat kollardaki elemanların anahtarlama sırası daha karmaşıktır. Çıkış gerilimi dalga şekli değiştirilerek gerilim kontrolü inverterin kendi içinde yapılır Girişindeki dc gerilimin ayarı gerekmediği için Şekil 1.22'deki gibi diyot köprüsünden oluşan kontrolsüz bir redresör kullanılabilir. PWM inverterde yüksek anahtarlama hızları gerektiğinden şekilde IGBT kullanılmıştır.

# Kaynakça

---

[sindirgi.balikesir.edu.tr/dersnotu/1.pdf](http://sindirgi.balikesir.edu.tr/dersnotu/1.pdf)

<http://320volt.com/inverterler-hakkinda-ve-ornek-dc-ac-uygulamasi/>