

# 07 PWM

25 Haziran 2021 Cuma

23:48

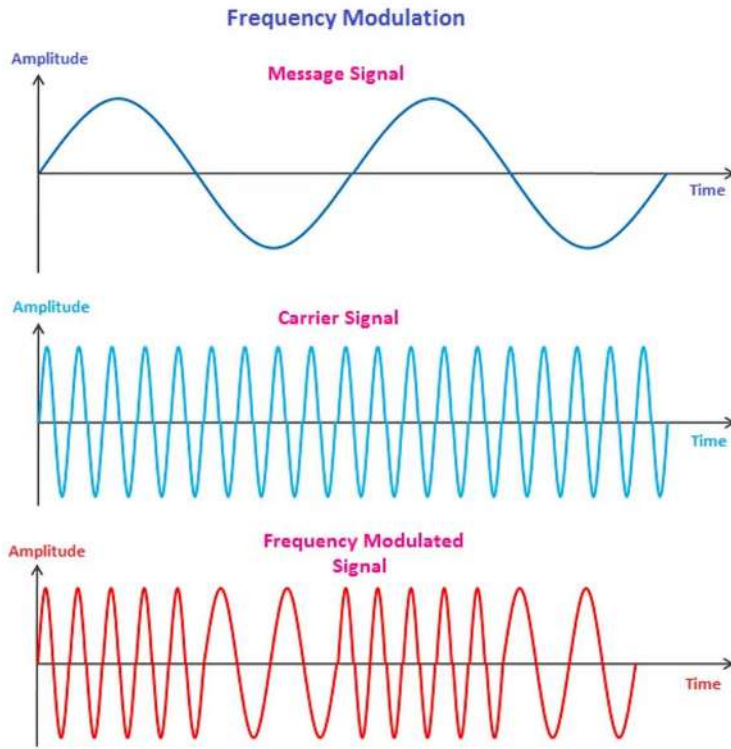
## 07 PWM

### Giriş

- <https://www.aydinlatma.org/pwm.html>, <https://berkannaydin.medium.com/pwm-nedir-5d20287970b5>, [https://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/pwm-\(sinyal-genislik-modulasyonu\)-teknigi-nedir/11717#ad-image-0](https://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/pwm-(sinyal-genislik-modulasyonu)-teknigi-nedir/11717#ad-image-0), <https://www.otomasyonavm.com/tr/pwm-nedir> linklerdeki makaleleri okuyabiliriz.
- PWM, **Pulse Width Modulation** (Darbe Genişlik Modülasyonu) bir kare dalga sinyalin, yüksek seviyede kalma süresine müdahale ederek, bu sinyalin gerilimin ortalama değerinin değiştirilmesi olarak tanımlanabilir.  
PWM sinyal ise analogdan farklı olarak sinyalin voltajını değil frekansını referans alır.

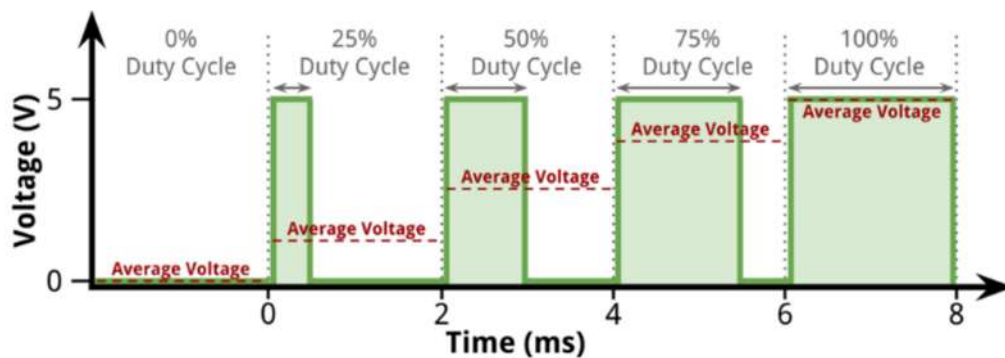
### Modülasyon

- Modülasyon haberleşme sistemlerinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde bir girdi sinyali (input) bir taşıyıcı (carrier) sinyal ile taşınır.



- Doğadaki sinyallerin çoğu analog sinyaldir. Elektronik cihazlar ise dijital sinyaller ile işlemleri yapmaktadır.
- Çıktı olarakta tekrar analog çıktılar üretilmektedir.

### Görev Döngüsü



- PWM tekniğinde **açık** ve **kapalı** süresi görev döngüsü yani **duty cycle** ile tanımlanır.  
**Ton** açık süreyi, **Toff** kapalı süreyi temsil eder.
- **Pulse Width**, Ton süresi kadardır. **Period**, Ton ile Toff sürelerinin toplamıdır.
- Duty Cycle aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\text{Duty Cycle} = (\text{Ton} / (\text{Ton} + \text{Toff})) \times 100$$

**Ton:** Açık süresi

**Toff:** Kapalı süresi

- Giriş voltaj değeri ile Duty cycle değerini çarparak Ortalama Çıkış Gerilimini hesaplıyoruz.
- Frekans ise aşağıdaki formül ile hesaplanır. Frekans birimi Hz, Periyot birimi s'dir.

$$f = 1 / T$$

**f:** Frekans (Hz)

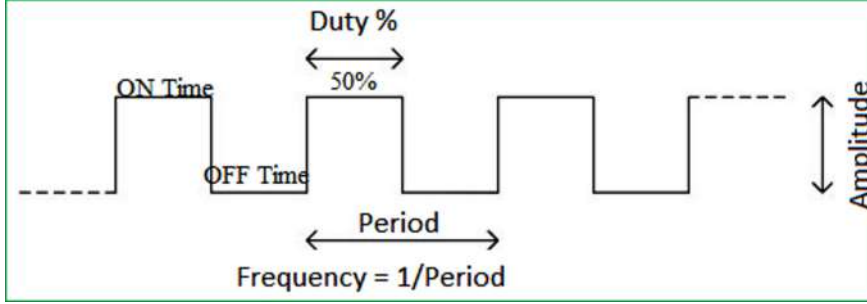
**T:** Periyot (s)

- PWM frekansını hesaplamak için, aşağıdaki formüllerden yararlanmamız lazım;

$$\text{Period} = (\text{Timer\_Tick\_Freq} / \text{PWM\_Freq}) - 1$$

$$\text{PWM\_Freq} = \text{Timer\_Tick\_Freq} / (\text{Period} + 1)$$

$$\text{Timer\_Tick\_Freq} = \text{Timer\_CLK} / (\text{Prescaler} + 1)$$



- Timer frekansı kullanıcı tarafından belirlenir. Aynı zamanda PWM'de istenilen frekansta çalışılacağı düşünülecek olursa, bizim belirleyeceğimiz iki değer var. Bunlardan biri prescaler, diğeri ise period. Aslında temel olarak PWM'in istenilen frekansta çalışması için prescaler değeri küçük bir değer seçilir ve period bu değere göre ayarlanır.

## Mod Durumu

- **Mod 1**, Yukarı doğru sayarken  $\text{CNT} < \text{CCR}_X$  (Capture Compare Register) dan düşükse kanal aktif, diğer durumda pasif olur. Aşağı doğru sayarken  $\text{CNT} > \text{CCR}_X$  ise kanal pasif, değilse aktif olur.
- **Mod 2**, Yukarı doğru sayarken  $\text{CNT} < \text{CCR}_X$  (Capture Compare Register) dan düşükse kanal pasif, diğer durumda aktif olur. Aşağı doğru sayarken  $\text{CNT} > \text{CCR}_X$  is kanal aktif, değilse pasif olur.

## Uygulamaları

- Endüstride iletişim, motor kontrol, ısıtma, aydınlatma gibi önemli bir çok alanda kullanılmaktadır.
  - Servo motor kontrolünde, servo motorların konumunu kontrol etmek için
  - Ses kontrolünde, hoparlörlerin sesini kontrol etmek için
  - Oyun konsollarında, oyun kontrollerini sağlamak için
- PWM, ışık kaynağını hızlı bir şekilde açık kapatarak parlaklığı ayarlamayı sağlayan bir modülasyon çeşididir.
- Anahtarlama işleminde açık kalma süresi ne kadar yüksek olursa yüke sağlanan güç yani ışık parlaklığı o kadar fazla olur.