

# TEMEL ÖLÇME VE ÖLÇME ALETLERİNİN KULLANIMI

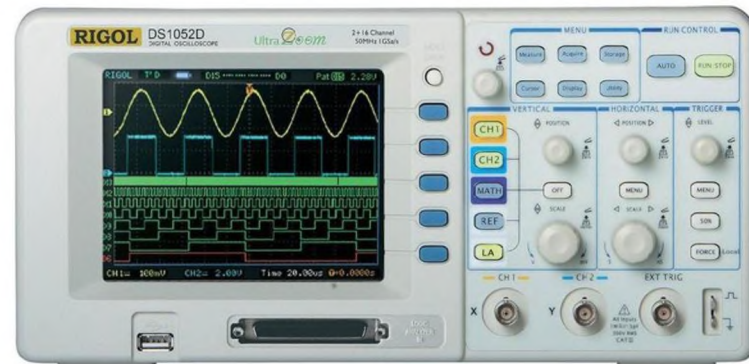
---

**Mustafa NUMANOĞLU**

# Ölçme Nedir?

- Ölçme, herhangi bir büyüklüğü kendi cinsinden kabul edilen bir birimle karşılaştırmak demektir. Fiziksel büyüklüklerin ölçülmesinde, her büyüklük için bir ölçü birimi kullanıldığı gibi, elektriksel büyüklüklerin ölçülmesinde de elektriksel birimler kullanılır.
- Elektriksel büyüklüklerin ölçülmesinde kullanılan ölçü aletleri çok çeşitli tip ve modellerde olmasına karşılık, bazı ortak özellikleri yönü ile aynı çatı altında gruplandırılabilirler. Bu gruplandırmalar, ölçtüğü büyüklüğün doğruluk derecesine göre, ölçü aletlerinin **gösterme şekline** göre ve **kullanma yerine** göre yapılmaktadır.

# Ölçme Nedir?



# Yapısına Göre Ölçü Aletleri

- Yapısına göre elektriksel ölçü aletleri, kendi aralarında ikiye ayrılır. Bunlar analog ölçü aletleri ve dijital ölçü aletleridir.
- **Analog Ölçü Aletleri:** Ölçtüğü değeri skala taksimatı üzerinden ibre ile gösteren ölçü aletleridir. Analog ölçü aletleri çok değişik yapı ve skala taksimatlarına sahip olarak imal edilirler. Bu ölçü aletlerinde değer okumak daha zor gibi görünse de analog ölçü aletleri daha hassas ölçümlere olanak sağlarlar.



# Yapısına Göre Ölçü Aletleri

- **Dijital Ölçü Aletleri:** Ölçtüğü değeri dijital bir gösterge de sayılarla gösteren ölçü aletleridir. Bu ölçü aletlerinin kullanımı kolay olup özellikleri analog ölçü aletlerine göre daha fazladır. Günümüzde dijital ölçü aletleri ile ayarlanan değer aşıldığında sinyal alma, ölçülen değerlerin bilgisayar ortamına taşınması ve kullanılması gibi ilave işlemler yapılabilmekte olup yeni özellik ve nitelikler ilave edilerek geliştirilen ölçü aletleridir.



# Ölçtüğü Büyüklüğü Gösterme Şekline Göre Ölçü Aletleri

- Ölçtüğü büyüklüğü kişiye çeşitli şekillerde yansıtan ölçü aletleri kendi aralarında üçe ayrılır. Bunlar; gösteren ölçü aletleri, kaydedici ölçü aletleri, toplayıcı ölçü aletleridir.
- **Gösteren Ölçü Aletleri:** Bu ölçü aletleri ölçtükleri elektriksel büyüklüğün o andaki değeri skalasından veya göstergesinden gösteren, başka bir ölçüme geçildiğinde eski değeri kaybedip yeni ölçüm değerini gösteren ölçü aletleridir.



# Ölçtüğü Büyüklüğü Gösterme Şekline Göre Ölçü Aletleri

- **Kaydedicili Ölçü Aletleri:** Kaydedici ölçü aletleri, ölçülen büyüklüğün değerini zamana bağlı olarak grafik kağıdı üzerine çizerek kayıt ederler. Bu ölçü aletlerinde geriye dönük ölçülen değerlerin okunması ve incelenmesi mümkündür.



# Ölçtüğü Büyüklüğü Gösterme Şekline Göre Ölçü Aletleri

- **Toplayıcı Ölçü Aletleri:** Toplayıcı ölçü aletleri, ölçtükləri elektriksel büyüklük değerini zamana bağılı olarak toplarlar. Bu ölçü aletlerinin ekranında okunan değer, ölçüme başladığı andan itibaren ölçtüğü değerdir. Yani ölçtüğü değeri bir önceki değerın üstüne ilave ederek ölçüm yaparlar. Enerji kesildiğinde ölçülen değer sıfırlanmaz. Elektrik sayaçları bu tip ölçü aletlerine verilebilecek en iyi örneklerden biridir.





# Kullanım Şekline Göre Ölçü Aletleri

- Kullanım şekline göre ölçü aletleri taşınabilir ve pano tipi olmak üzere ikiye ayrılır.
- **Taşınabilir Ölçü Aletleri:** Bu tür ölçü aletleri çoğunlukla atölye, işletme ve laboratuvar ortamlarında pratik ölçüm yapmak amacı ile kullanılan sabit bir yere monte edilmeyen ölçü aletleridir. Bu tip ölçü aletleri kendine ait bir kapalı kap içerisine alınmış taşınmaya uygun ölçü aletleridir.



# Kullanım Şekline Göre Ölçü Aletleri

- **Pano Tipi Ölçü Aletleri:** Bu tür ölçü aletleri sanayide, fabrikalarda ve atölyelerde, elektriksel büyüklüklerin sık sık kontrol edilmesi istenen yerlerde kullanılır. Pano veya tablo üzerine özel montaj malzemeleri kullanılarak sabitlenen bu ölçü aletleri dik çalışacak şekilde tasarlanır. Pano tipi ölçü aletleri gösterme şekli ne olursa olsun 3 ayrı ölçüde imal edilirler. Bu ölçüler 72x72, 96x96, 144x144 mm şeklindedir.



# Elektriksel Ölçü Aletleri

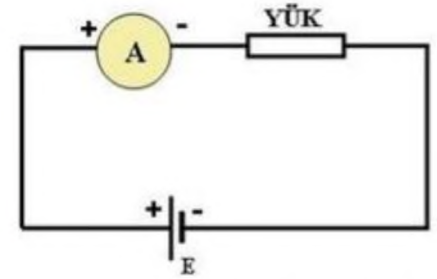
- **Ampermetre:** Doğru veya alternatif akım devrelerinde alıcının çektiği akımı ölçen ölçü aleti olup devreye seri bağlanır. Ampermetreler (A) harfi ile belirtilir.



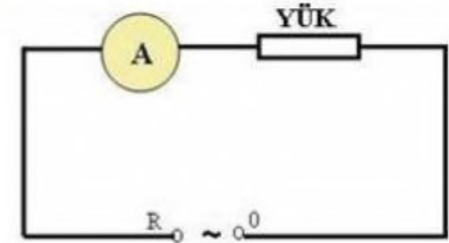
Analog Ampermetre



Dijital Ampermetre



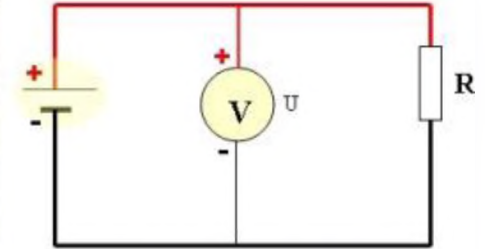
DC Ampermetre bağlantısı



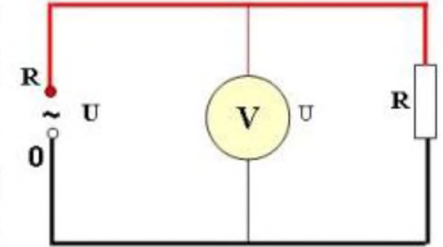
AC Ampermetre bağlantısı

# Elektriksel Ölçü Aletleri

- **Voltmetre:** Doğru ve alternatif akım devresinin ya da devreye bağlı bir alıcının uçlarındaki gerilim değerini ölçmeye yarayan ölçü aleti olup devreye paralel bağlanır. Voltmetreler (V) harfi ile belirtilir.



DC Voltmetre bağlantısı



AC Voltmetre bağlantısı

# Elektriksel Ölçü Aletleri

- **Lcrmetre:** Elektrik devrelerinde değişik amaçlar için kullanılan ve alıcı olarak görev yapan direnç, bobin ve kondansatörün; direnç, endüktans ve kapasite değerlerini ölçen ölçü aletleridir. Lcrmetre ile doğru ölçüm yapabilmek için uygun kademe seçimi yapılmalıdır. Lcrmetreler (LCR) harfi ile belirtilir.



# Elektriksel Ölçü Aletleri

- **Wattmetre:** Doğru ve alternatif akım devrelerinde alıcıların çektikleri elektriksel gücü ölçen aletleridir. Wattmetreler akım ve gerilim bobinlerine sahip olup akım bobini devreye seri, gerilim bobini devreye paralel bağlanır. Güç hesaplamalarda (P) harfi ile ifade edilir.



# Elektriksel Ölçü Aletleri

- **Frekansmetre:** Alternatif akım devrelerinde elektrik enerjisinin frekansını ölçen aletlerdir. Frekansmetreler devreye paralel bağlanır ve (Hz) şeklinde ifade edilir. Ayrıca elektronik devrelerde frekans ölçmek için kullanılan frekansmetreler de bulunmaktadır.



# Elektriksel Ölçü Aletleri

- **Avometre:** Akım (Amper), gerilim (Volt), direnç (Ohm) ve kısa devre ölçebilen bir ölçü aletidir. Avometre sözcüğü, Amper, Volt ve Ohm kelimelerininin baş harflerinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Avometreler, elektrik ve elektronik sektöründe kullanılırlar, analog ve dijital olarak imal edilirler. Üzerindeki komutatorle istenilen ölçme değeri seçilip ölçme yapılır. Günümüzde avometreler oldukça gelişmiş ve birçok yeni özellik eklenmiştir.





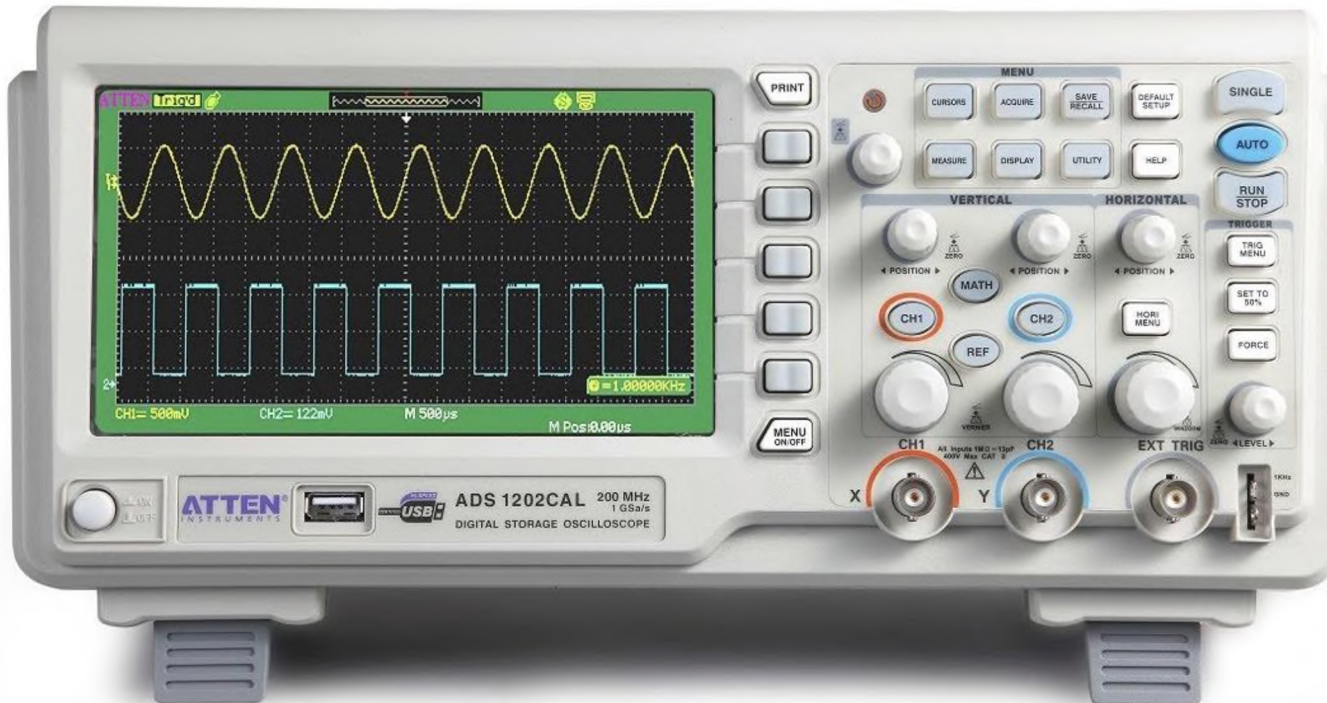
# Elektriksel Ölçü Aletleri

- **Multimetre:** Elektrik veya elektronik devrelerinde akım, gerilim, direnç, frekans endüktans ve kapasite ölçümü yapar. Bunların yanı sıra elektronik elemanların sağlamlık kontrolü ve uç tespiti işlemleri yapabilen tümleşik ölçü aletleridir.



# Elektriksel Ölçü Aletleri

- **Osiloskop:** Elektrik ve elektronik devrelerinde akım ve gerilimin değeri, frekans ve faz farkı ölçümlerini dijital veya analog ekranda grafiksel olarak gösteren aletlerdir.



# Ölçü Aleti Seçimi ve Kullanımı

- Elektriksel büyüklüklerin ölçülmesinde kullanılacak ölçü aletlerinin özelliklerinin yapılacak ölçüme uygun seçilmesi gerekir. Bu hem yapılacak ölçüm sonucunun doğru tespiti hem de ölçü aletinin ve ölçüm yapanın güvenliği açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle bir elektriksel büyüklüğün ölçümü yapılmadan önce doğru ve uygun ölçü aleti seçilmelidir. Seçim yapılırken aşağıda belirtilen özellikler ve ölçülecek büyüklük ve ölçü aleti için uygun olmalıdır.
- Ölçü aleti, ölçüm yapılacak elektrik enerjisi çeşidine uygun olmalıdır. (AC-DC) Ölçü aleti hem AC hem DC' de ölçüm yapabiliyorsa mutlaka doğru kısım seçilmelidir.

# Ölçü Aleti Seçimi ve Kullanımı

- Ölçü aletinin ölçme sınırı ve ölçme alanı ölçülecek büyüklüğe uygun olmalıdır. Hiçbir koşul altında ölçü aleti ile ölçme sınırını aşan ölçüm yapılmamalıdır. Bu hem ölçü aleti hem de ölçüm yapan için sakıncalar oluşturabilir.
- Ölçüme başlamadan önce, ölçü aleti kademe seçimi gerektiriyorsa mutlaka yapılmalıdır. Aksi takdirde kademe seçiminin yanlış yapılmasından kaynaklanan arızalar ile karşılaşılabilir.
- Ölçü aletinin hassasiyeti yapılacak ölçüme uygun olmalıdır. Örneğin; bir transistörün çekeceği akım ölçülürken kullanılan ampermetre ile bir elektrik motorunun çektiği akım ölçülürken kullanılacak ölçü aletinin sahip olması gereken hassasiyet farklıdır.

# Ölçü Aleti Seçimi ve Kullanımı

- Ölçü aleti seçiminde dikkate edilmesi gereken belirli noktalar bulunmaktadır. Bunalar:
- **Doğruluk Derecesi:** Ölçme hatasının az veya çok olması, ölçü aletinin doğruluk derecesini gösterir. Ölçü aletleri doğruluk derecesine göre 0,1-0,2-0,5-1-1,5-2,5 olmak üzere altı sınıfa ayrılır. 0,1 ve 0,2 sınıfına dahil olan ölçü aletlerinin hata yüzdesi az olup yaptıkları ölçümlerin doğruluğu yüksektir.
- **Duyarlılık:** Ölçü aletinde ölçülen büyüklüğün çok küçük değişimlerinin skala veya göstergede ifade edilebilmesidir. Daha küçük büyüklük değişimlerini ifade edebilen ölçü aletleri daha hassastır.

# Ölçü Aleti Seçimi ve Kullanımı

- **Sabite:** Sabite, ölçme sınırı değerinin skala taksimatındaki bölüntü sayısına oranıdır.  $K = \text{Aletin ölçme sınırı} / \text{Alet skalasındaki bölüntü sayısı}$  olarak ifade edilir.
- **Ölçme Sınırı:** Bir ölçü aletinin skala taksimatında gösterdiği en son değere, yani ölçebileceği en büyük değere ölçme sınırı denir.
- **Ölçme Alanı:** Bir ölçü aletinin skalasında gösterdiği en küçük değer ile en büyük değer arasında kalan kısım ölçü aletinin ölçme alanını verir. Örneğin, bir ampermetrenin skala taksimatındaki en küçük değer sıfır, en büyük değer 5 A ise bu ampermetrenin ölçme alanı (0 - 5 A) olarak ifade edilir.
- **Ölçü Aletlerinin Enerji Tüketimi:** Ölçü aletinin ölçme yapması durumunda kendisi için harcadığı enerji miktarıdır.

# İlgili Videolar

- <https://www.youtube.com/watch?v=Pw2C3kpN-2M>
- <https://www.youtube.com/watch?v=oiyo4bLGNr4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Idbd3CNUY3g>