

YAZI DİZİSİ ELEKTRONİK LABORATUAR EKİPMANLARI VE KULLANIMLARI -1

Önder ŞİŞER - EMO Ankara Şubesi Yayın Kurulu Başkanı
Elektronik Yüksek Mühendisi
onder@reelektronik.com

Elk-Elektronik laboratuvarlarında bilindiği gibi çok çeşitli cihazlar ve ekipmanlar kullanılmaktadır. Bunlar teknoloji gelişimi ile de her geçen gün güncellenmekte, yenileri üretilmektedir. Bu cihazların doğru kullanımı önemlidir. Yazı dizimizde bu cihazların kullanımları, doğru kullanım için püf noktaları ve teknolojik gelişmeleri anlatılacaktır. Umarım ilgili laboratuvarlarda çalışan arkadaşlara faydalı olur. Kullanımları anlatılırken çok tercih edilen ürünler üzerinde ölçme uygulamaları anlatılacaktır. Uygulamalı anlatımın daha öğretici olduğu öngörülmektedir. İlk yazımız temel cihazlarımızdan olan multimetre kullanımı ile ilgili olacaktır.

1. MULTİMETRE KULLANIMI

Multimetreler çoklu ölçüm yapabilen elektriksel ölçü aletidir. Teknolojisine göre analog ve dijital olarak iki çeşittir. Resim 1’de el tipi dijital bir multimetre görülmektedir. Günümüzde artık analog ölçü aletleri kullanılmamaktadır. Aynı işlemleri yapan dijital cihazlar geliştirilmiştir. Dijital multimetreler, kolay kullanışlı, ölçüm yaptığı birimde kademelerini de ayarlamamıza gerek kalmadan, otomatik test olanağı sağlamaktadırlar.

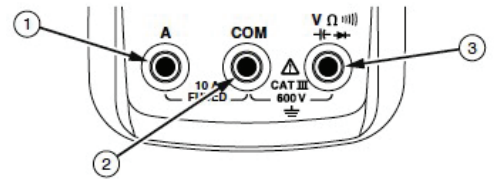


Resim 1. El Tipi Dijital Multimetre.

Uzakdoğu menşeli çok çeşitli ve hesaplı ürünler günümüzde mevcuttur, fakat kaliteli, güvenilir değildirler. Bu sebeple neredeyse standart haline gelmiş, multimetreler kullanmanız önerilir. Teknik servis ortamlarında; endüstriyel, medikal, askeri veya akademik çalışmalarda ölçülen değerlerin doğru ve güvenilir olması önemlidir. Böyle bir dijital multimetre örneği Resim 1’de (Fluke115) görülmektedir. Dijital bir multimetrenin anlatımında bu yazımızda Fluke 115 kullanılacaktır. Cihaz ile hangi ölçüm yapı-

lacak ise o konuma alınır. Cihaz üzerinde hareketli çoklu anahtar (komütatör) bulunmaktadır. Cihaz eğer off (kapalı) konumda değilse, kendini belirli bir süre sonra otomatik kapatır. Cihazın kullanılmadığı durumlarda bataryasının daha uzun ömürlü olması açısından OFF konumuna alınması önerilir.

Kırmızı ve siyah iki adet prop çeşidi vardır. Şekil 1.’de görüldüğü gibi, siyah prop ‘Com’ (common – ortak uç) kısmına, yani 2 nolu kısma takılmalıdır. Kırmızı prop ise hangi ölçüm yapılacak ise oraya takılır. Akım ölçümü haricinde genellikle 3 nolu konumdadır.



Şekil 1. Dijital Multimetre prop girişleri görünümü.

Fonksiyon Tuşu: Multimetre komütatörü üzerinde ölçüm yerlerinde farklı renkte ölçme seçimleri vardır. Bu ölçmeleri yapabilmek için önce aynı renkli fonksiyon tuşuna basılması gerekir. Yeniden basıldığında diğer ölçme kısımlarına geçecek ve cihazın LCD ekranının sağ kısmında hangi ölçüde olduğu görülecektir. Genellikle, sarı, turuncu, mavi gibi renklerde bulunur. Bu tuşun rengi ile yazıların rengi aynıdır. Günümüzde hesap makinesi ve dizüstü bilgisayarlarda da klavye tuşlarının sayısını azaltmak için benzer şekilde fonksiyon (Fn) tuşu bulunur.



‘ İşareti alternatif akım (ac) demektir. V’nin yanında veya üstünde ise alternatif gerilimdir.

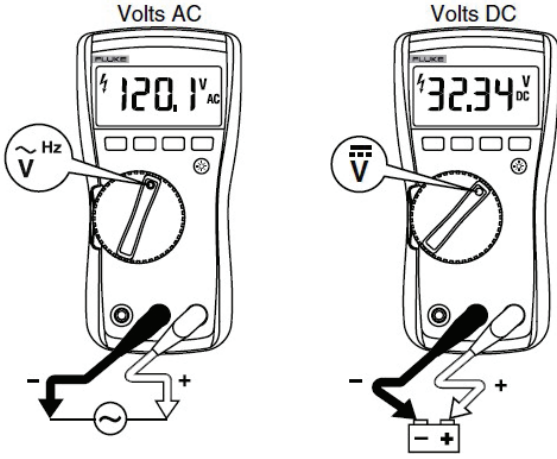


‘ İşareti doğru akım (dc) demektir. V’nin yanında veya üstünde ise DC volt demektir.

Hz

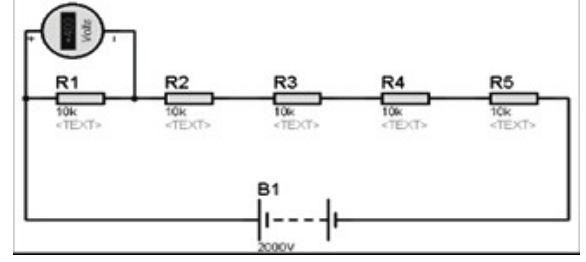
‘ Frekans demektir. Fonksiyon tuşuyla kullanılır. Ölçülen AC gerilim veya akımın frekansını verir.

Gerilim ölçümü: İki nokta arasında ölçülür. Yani paralel bir ölçümdür. Fluke 115 cihazı 0.001 V’dan 600 V’a kadar gerilim ölçebilmektedir. Hassas gerilim ölçmek için mV kademesi kullanılır. Şekil 2.’de DC ve AC gerilim ölçümü görülmektedir.



Şekil 2. Dijital multimetre ile gerilim ölçümü.

Yüksek gerilim ölçmek: Dijital multimetrelerde gerilim ölçme değeri en fazla 1000V değerlerindedir. Daha yüksek gerilimleri ölçmek için gerilim bölücü yöntemi kullanılır. Şekil 3. ‘deki devrede 2000 V gerilim ölçülmektedir. Ölçüm yapılacak iki nokta arasına yüksek değerli 5 adet 100K’lık direnç seri bağlanır. Bu dirençler %1 toleranslı olmalıdır. Her bir direnç üzerinde eşit gerilimler oluşur. Bir direnç üzerinde ölçülen gerilim değeri olan 400V, 5 ile çarpılarak iki nokta arasındaki gerilim değeri bulunmuş olur. Kirşof’un gerilim kanunu bunu gerektirir. Üzerinden geçen akım $R = V/I$ ’dan $I = 4 \text{ mA}$ dir. Yani $\frac{1}{4}$ Watt’lık küçük dirençlerle bu işlem yapılabilir, dirençler yanmaz. Örneğin 10.000V gerilim değeri ölçülmek istensin. 1 adet 10K %1’lik ve bir adet 990K %1’lik iki direnç seri bağlanır ise x100 gerilim bölücü yapılmış olur. 10K’lık direnç üzerinde 100V ölçülür ise, x100 yapıldığında iki nokta arasında 10 000V ölçülmüş olur. Osiloskop proplarındaki X10 gerilim bölücülerde aynı mantık ile, iki adet içerisinde direnç vardır.

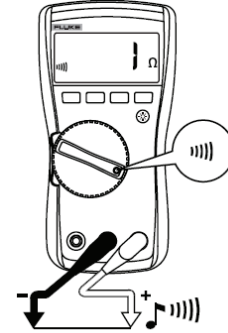


Şekil 3. Yüksek gerilim ölçümü için gerilim bölücü.



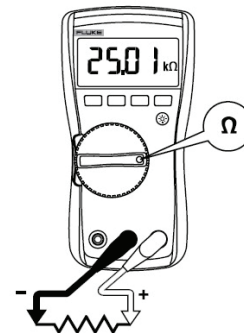
(buzzer) işareti proplar birbirine değdirilip, kısa devre edildiğinde kesintisiz bip sesi verir. Bu kademeye gelinip, proplar birbirine dokundurulur ise ses çıkarır. Şekil 4.’de görülmektedir. Elektronik

kablo, konektör veya devredeki yollar gibi iletkenlerin birbirleri ile irtibatlı olup olmadığı kontrol edilebilir. Kısaca iletkenlik testidir. Kısa devre olup olmadığının tüm kontrolleri sesli şekilde yapılır. Yoğun çalışmalarda lcd ekrana bakmak da zaman kaybına sebep vereceğinden, sesli ikaz ile daha hızlı çalışılır. Fluke 115 cihazının buzzer’i 20 Ω altındaki değerlerde ötmektedir. Cam sigorta ve sigorta direnç gibi malzeme testleri de buzzer ile yapılır.



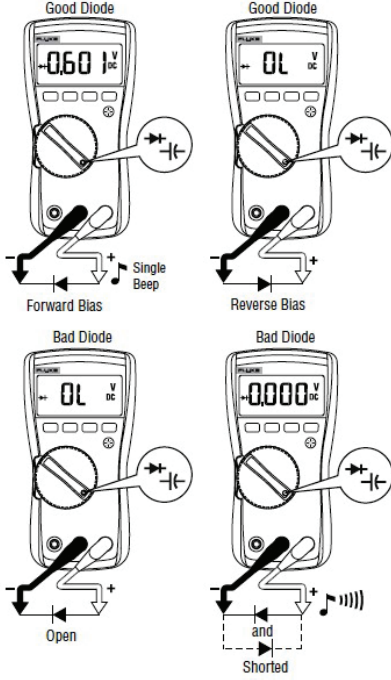
Şekil 4. Kısa devre testi.

Ω kademesinde direnç ölçümü yapılmaktadır. Proplarla dokunulduğunda otomatik şekilde kademesini ayarlayarak, 2-3 saniye gibi bir sürede direnç değerini gösterir. Şekil 5’de görülmektedir. Eğer bu kademede ve uçları bir dirence temas eder şekilde multimetreyi bırakır iseniz, bataryası (9 V yassı pil) çabuk tükenir.



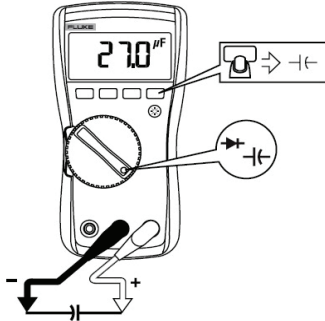
Şekil 5. Direnç testi

→ Diyot test kısmıdır. Multimetreler sadece volt, akım, direnç için kullanılmayıp, günümüzde birçok çeşitli testleri yapacak şekilde geliştirilmeye devam edilmektedir. Diyotun anot (+) ve katot (-) kısımlarına doğru şekilde sırasıyla kırmızı ve siyah prop dokundurulur ise, eşik gerilim değeri görülür ve sağlamlığını teyit eder gibi kısa bir bip sesi verir. Ters dokunulduğunda bir değer vermez, açık devre durumundadır. Şekil 6'da görülmektedir.



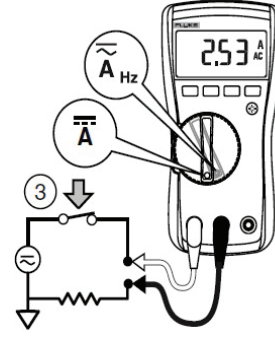
Şekil 6. Diyot testi.

⊃ Kondansatör testi yapar. Fluke 115 cihazı 1nF ile 9999 µF arası ölçüm yapabilmektedir. Kutuplu kondansatörlerde + ve - kutuplara dikkat edilmelidir. Şekil 7'de bu işlem görülmektedir.



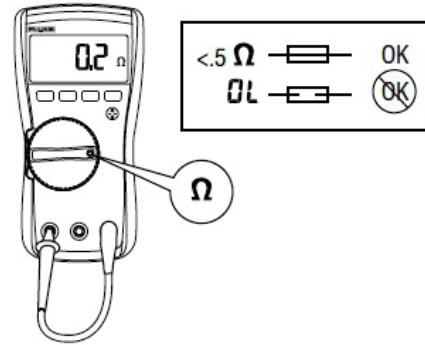
Şekil 7. Kondansatör testi

⌚ A Hz Akım ölçme konumudur. Proplar arası direnç değeri kısa devreye çok yakındır. AC veya DC akım ölçülebilir. Ölçü aleti üzerinde yazan 10 A değeri en fazla ölçülebilecek akımı göstermektedir. Bu değer aşılar ise içerisindeki sigortası atar. Şekil 8'de görülmektedir.



Şekil 8. Akım testi.

Akım ölçümünü yaptıktan sonra en çok yapılan hata, kademeyi değiştirmeden gerilim ölçmektir. Proplar arası kısa devre durumdadır ve 10 A'e kadar akıma dayanan sigortası bulunmaktadır. İki nokta arasını ölçeceğiniz devrede kısa devre etmek, telafisi zor olan arızalara sebep olabilir, multimetrenin sigortası da atacaktır. Multimetrenin içindeki sigorta Şekil 9'daki şekilde test edilebilir.



Şekil 9. Dijital multimetrede sigorta testi

Özellikle endüstriyel sistemlerde yüksek akımları ölçmek gerekebilir. 300 A gibi bir yüksek akım değerini ölçmek için pensampermetreler kullanılır. Resim 2'de görülmektedir.



Resim 2. Örnek bir pensampermetre.

Pens ampermetrenin halka yapısı aynı bir penseye benzer şekilde açılır ve akım ölçülecek kablo içinden geçirilir. Kablodan geçen akımın etrafındaki manyetik alanı algılayarak, akım değeri hakkında

bilgi verir. İçinden sadece tek bir kablo geçmelidir. Plastik blendajlı bir kablo ölçülecek ve içerisinden birden fazla kablo geçiyor ise hatalı ölçme yapılır. Kabloların manyetik alanları karışacaktır. Dış plastik blendajı açılarak her kablo için birer birer ölçüm yapılmalıdır.

Dijital multimetre üzerinde yardımcı bazı tuşlar bulunmaktadır. Bunların açıklamaları aşağıdadır.

HOLD (Tutmak): Bu butona basıldığında o an okunan değer LCD de sabit kalır. Not almak istenilen bir ölçüm olduğunda, proplarla dokunulur ölçülen değer ekranda iken HOLD'a basılır. Komütatörün konumunu değiştirene kadar bu değer ekranda kalır.

MIN-MAX: Ölçülen değer minimum, maksimum ve ortalama değeri otomatik kayıt edilir. Proplar ile örneğin birkaç saniyede bir değişen DC gerilim ölçülmek istensin. Proplar ile ölçüm yapılacak noktalara dokunulur ve MIN-MAX butonuna basılır. Cihaz içerisindeki RAM'e kayıt başlar. Örneğin bir dakika sonra HOLD'a basıldığında kayıt işlemi durur. MIN-MAX butonuna basılarak sırasıyla, minimum değer, maksimum değer ve ölçülen süre içerisindeki ortalama (average) değerler görülür. Komütatör başka bir ölçme konumuna döndürüldüğünde veya cihaz aç kapa yapıldığında RAM belleğine kaydedilen veriler silinir. Belleğin ne kadar süre kayıt yapabileceğini öğrenmek için cihaz teknik özelliklerine bakınız.

BACKLIGHT: LCD arka aydınlatmasıdır. Bu butona basıldığında örneğimizdeki multimetre LCD aydınlatması 20 saniye açık kalır ve sonra otomatik

olarak kapanır. LCD aydınlatmalar önceden floresan (tüplü) lamba şeklindeydiler. Uygulamada sorunlar oluyordu. Şimdilerde daha uzun ömürlü ve dayanıklı led aydınlatmalı teknolojiler kullanılmaktadır.

RANGE: Test kademelerini el ile (manuel) seçmek için kullanılır. Genelde bunu kullanmaya gerek yoktur. Bulunduğu ölçme konumunda, otomatik şekilde uygun kademeyi belirler ve değerini verir. Manuel seçmek, testi biraz daha hızlandırır. Özellikle seri üretim kontrollerinde tercih edilebilir.

Bilgisayara bağlanabilen multimetreler, uzun süreli, istenilen örnekleme sürelerinde, elektronik cihazdan ölçülen verileri PC ortamına kayıt (data logger) edebilmektedir. Bilgisayar arayüz yazılımları oldukça sade ve kolay kullanışıdır.

Burada bir multimetrenin temel tuşları ve kullanımı üzerinde durulmuştur. Transistör ve kazanç testleri (hfe), infrared sıcaklık testi, nem testi, bobin testi gibi ekstra ölçümler yapabilenleri mevcuttur. Çok fonksiyonlu olmasından ziyade, yukarıdaki ölçümleri güvenilir şekilde yapabilen, kolay kullanışlı ve dayanıklı, su geçirmez, hesaplı olması önemli ve yeterlidir.

Multimetreler belirli periyotlarla kalibrasyon ve ayarlama ihtiyacı duyarlar.

Kaynaklar:

- 1) Kitap; Önder Şişer, Elektronikte Arıza Bulma ve Giderme Teknikleri-1
- 2) <https://www.netes.com.tr/urun/fluke-115-true-rms-multimet-re-6000-count>

2024 YILININ İKİNCİ YARISINA İLİŞKİN ÜCRET TANIMLARI

Elektrik, elektronik, biyomedikal ve kontrol mühendisliği hizmetlerinde 2024 yılı Temmuz-Aralık dönemi ücret tanımları belirlendi.

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Yönetim Kurulu tarafından 2024 yılının ikinci yarısına yönelik belirlenen mühendislik hizmetleri ücret tanımları kitapçık biçiminde yayımlandı.

"Elektrik, Elektronik, Elektrik-Elektronik ve Biyomedikal Mühendisliği Hizmetleri 1 Temmuz - 31 Aralık 2024 Ücret Tanımları" başlıklı kitapçıkta, yönetmelikler, sözleşmeler, test, ölçüm, muayene raporları, ücretlerin uygulama esasları, yapı sınıfları ve bölgesel azaltma katsayıları bölümlerinin ardından 2024 yılı ikinci yarısına ilişkin ücret tanımları yer alıyor.

KİTABIN TAMAMINA ULAŞMAK İÇİN TIKLAYINIZ.