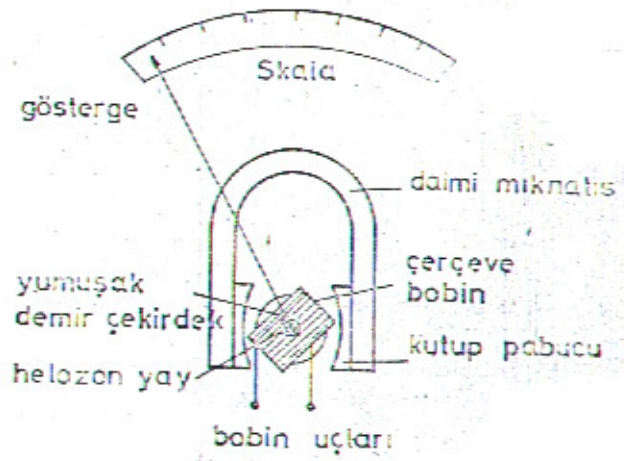


1. DÖNER ÇERÇEVELİ ÖLÇÜ ALETİ

Döner çerçeveli ölçü aletleri, ölçme işlemini, içinden ölçü akımı geçen ve kuvvetli bir daimi mıknatısın alanı içinde dönen bir bobin sayesinde yapar.

Aletin en büyük parçası, çelikten yapılmış (U) şeklinde bir daimi mıknatıstır. Bu mıknatısın uçlarına yumuşak demirden ve boyuna kesilmiş silindirik parçası şeklinde iki kutup pabuçu tespit edilmiştir. Aletin döner kısmını oluşturan bakır veya alüminyum çerçeve üzerine ince bakır telle sarılmış bir bobin, bu kutup pabuçlarının ortasına konmuştur. Düzgün ve kuvvetli bir manyetik alan sağlayabilmek için bu bobinin ortasına yumuşak demirden bir göbek, aletin gövdesine sabit olarak tutturulmuştur. Bobinin serbest bir şekilde dönebilmesi için demir göbekli kutup pabuçları arasında bir miktar hava aralığı bırakılmıştır. Döner bobine akım, birbirine zıt yönde sarılı iki spiral yaylar yardımı ile verilir. Bu yaylar aynı zamanda göstereyi dengede tutmaya yarar. Döner çerçeve, spiral yaylar ve gösterge aynı mil üzerine tespit edilmiştir. Şekil 1'de basit olarak bir döner çerçeveli ölçü aletinin önden görünüşü gösterilmiştir.



Şekil 1. Döner çerçeveli ölçü aleti

2. DÖNER ÇERÇEVELİ ÖLÇÜ ALETİNİN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Yukarıda da belirtildiği gibi döner çerçeveli ölçü aleti, güçlü bir mıknatıs alanı ile bakır veya alüminyum çerçeve üzerine sarılmış bobinden meydana gelmiştir. Burada mıknatıs, sabit olarak aletin gövdesine tutturulmuştur. Çerçeve bobin çok hassas yataklanmış bir mil üzerinde ve kendi eksenini etrafında dönebilecek şekilde yapılmıştır.

Bilindiği gibi mıknatıslarda aynı adlı kutuplar birbirini iterler, ayrı adlı kutuplar ise birbirlerini çekerler. Yani iki (N) kutbu veya iki (S) kutbu yan yana getirilirse birbirlerini iterler. (S) ve (N) kutupları yan yana getirilirse birbirlerini çekerler. Diğer

tarafından bir iletken akım verildiğinde o iletken etrafında manyetik alan meydana geldiğini biliyoruz. İşte o bilgiler ışığında döner çerçeveli ölçü aletinin nasıl çalıştığını açıklayalım.

Aletimizde bu mıknatıslardan birisi (U) şeklindeki sabit mıknatıstır. Diğeri ise bir alüminyum çerçeveye sarılmış bobindir. Fakat bunlardan ilki sabit mıknatıstır.. ikincisi ise bobin uçlarına elektrik akımı uygulandığında mıknatıs etkisi gösteren bir elemandır. Bobinin içinden geçen akıma göre bobinin gösterdiği mıknatıs etkisinin kutupları değişir. Dönebilir durumdaki bu bobine akım, iki spiral yay yardımıyla verilir. Bobinde meydana gelen elektromanyetik alan kuvveti ile daimi mıknatısta bulunan manyetik alan kuvveti birbirlerini etkileyerek sabit bir mil üzerinde bulunan bobinde dönme kuvveti meydana getirirler. Söz konusu olan dönem kuvvetinin büyüklüğü veya küçüklüğü bobinden geçen akımın şiddetine bağlıdır. Dönem kuvvetinin yönü ise bobin içinden geçen akımın yönüne bağlıdır. Buna göre ölçülecek akım, ölçü aletine uygulandığı zaman, gösterge sağa doğru hareket edecektir. Döner çerçeveli ölçü aletleri yalnız DC akımı ölçebilir ve ölçme alanı sınırlıdır. Genellikle bu ölçü aletleri herhangi bir yan devre yoksa, (A) derecesinde ölçme yapabilir. Daha yüksek akımları ve AC akımını ölçebilmek için çeşitli yan devrelere ihtiyaç vardır.

Döner çerçeveli ölçü aletlerinde skala eşit aralıklı olarak işaretlendirilmiştir. Çünkü bu aletlerde sapma miktarı, alet bobininden geçen akımın şiddetine bağlıdır. Bobinin altında ve üstünde bulunan spiral yaylar hem akımı bobine iletirler ve hem de gösterge sapma yaptığı zaman (ölçme akımı uygulandığı zaman) göstergiyi eski durumuna (sıfır durumuna) getirirler.

3. OMMETRELER

Doğrudan doğruya direnç ölçen aletlerine, ommetre denir. Ommetre esas olarak akım ölçen, döner çerçeveli bir ölçü aletidir. Aletin skalası akım yerine, doğrudan doğruya direnci gösterecek şekilde ohm (Ω), kilo ohm ($K\Omega$) veya mega ohm ($M\Omega$) olarak bölümlendirilmiştir. Direnç ölçmede çeşitli tip ommetre kullanılırsa da uygulamada kullanılan ommetreler, seri ve paralel olmak üzere iki tiptir.

a. Seri tip ommetre

Fazla doğruluk istenmeyen orta değerdeki dirençlerin kabaca ölçülmesinde, kısa ve açık devre kontrollerinde, elektrikli cihazların arızalarının bulunmasında çok kullanılırlar. Seri tip ommetreler, bir pil bataryası, seri bir reosta (ayar direnci) ve ohm taksimatlı

Ölçer çeşitli bir mikro ampermetre (galvano metre) den meydana gelir. Bunlarda kullanılan gerilim kaynağı genellikle 4,5 voltluk pil bataryasıdır. R_2 ayarlı direnci aletin sıfır ayarını yapmaya yarar. Ölçülecek direnç, AB uçları arasına bağlanır.

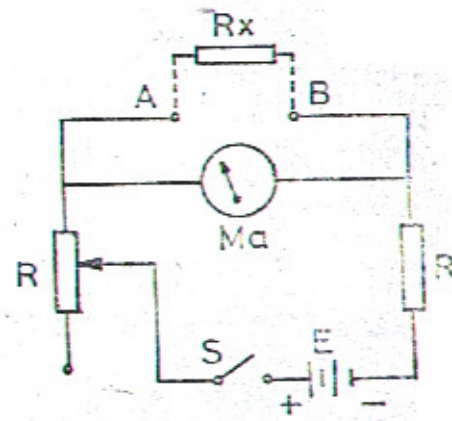
Devreden geçen akım, devredeki dirençle ters orantılıdır. *****

Ölçme yapmadan önce aletin AB uçları kısa devre edilir. Aletin göstergesi skala bölümlerinin sağ tarafındaki sıfır rakamını gösterecek şekilde R_2 ayarlı direnci ile ayarlanır. Sonra kısa devre uçları açılarak ölçülecek R_x direnci bağlanırsa gösterge, öncekine oranla daha az sapar. R_x değeri ne kadar büyükse, göstergenin sapması da o kadar azalır. *****

Bu tip ommetreler sağlıklı ölçü yapılabilmesi için, bir komutatorle çeşitli kademelerde ölçme yaparlar, genellikle 3-4 kademeli yapılmışlardır. Direncin büyüklüğüne göre uygun kademe seçilmelidir.

b. Paralel tip ommetreler

Paralel tip ommetreler genellikle küçük değerlerdeki dirençlerin ölçülmesinde kullanılır. Bu tip ommetrelerin yapımında kullanılan aletler bir evvelki montajdaki aletlerin aynısıdır. Yalnız ayarlı R_2 ve ölçülecek R_x direnci alete, üreteçle birlikte paralel bağlanır. Şekil 3'te bir paralel tip ommetre devresi görülmektedir.



Şekil 3

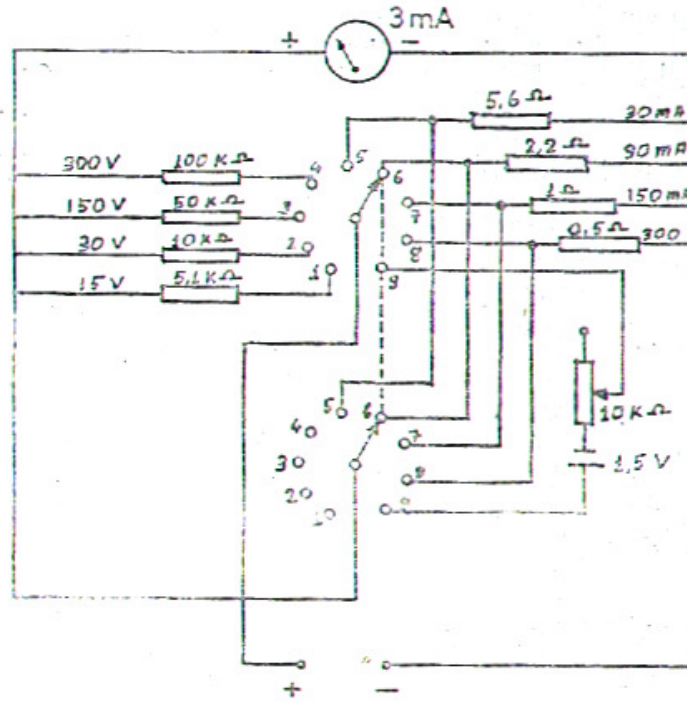
Aletle okunan değerler, soldan sağa doğrudur. Yani sıfır rakamı skalanın sol başında, sonsuz işareti ise sağ taraftadır.

Çünkü aletle ölçme yapılmazken (AB uçları açık iken) galvanometreden maksimum akım geçer. Böylece gösterge en büyük sapmayı yapar. Devreye ölçülecek direnç bağlanınca göstergenin sapma miktarı azalır. Rx direnci, sıfır değerinde ise, döner bobini kıs devre yapacağından gösterge hareket etmez. Çünkü dış devre direnci (Rx) ile aletin bobini (döner çerçevesi bobin) paraleldir. Kısa devreüzlerinde dışarı gerilim ise sıfırdır.

Bataryanın ömrünü uzatmak için S butonu yalnız ölçme esnasında kapatılır ve bunlarda genellikle 4,5 V'luk yassı pil bataryası kullanılır.

4. MULTİMETRELER

Şimdiye kadar incelediğimiz ölçü aletleri, elektronik veya elektrikte kullanılan büyüklüklerin yalnız birini ölçebilirler. Örneğin, ampermetre yalnızca akım şiddetini ölçer, voltmetre yalnızca gerilim değerini ölçer. Ommetre ise yine direnç değerinden başka değer ölçmez. Elektronik ve elektrikte devre analizi yapılırken yalnızca bir elektriki büyüklük devre güvenine veya arıza bulmaya yetmeyebilir. Bu durumda her cins büyüklükleri ölçmek için cinsine göre birdençok ölçü aleti gerekir. Bütün bu işlemleri tek bir cihazla yapmak için komple cihazlar yapılmıştır. Bu cihazlara multi metre veya A.V.O. metre denir. Multi metreler, bir μ A metre, bir veya birden çok seçici komutağır ve bunlarla birlikte şönt dirençler, seri dirençler, çeşitli bataryalardan meydana gelmiştir.



Şekil 4. Uygulanmış basit bir A.V.O. metre şeması

Aletin çalışması: İlk olarak ampermetre kısmının çalışmazı analiz edelim. İnceleyeceğimiz bu kısım komutaörün 5, 6, 7, 8 no lu kısımlarını kapsar ve aynı zamanda 5, 6 – 2,2 – 1 – 0,5 ohm luk dirençlerin akım ölçme kısmına aittir. Komutaör 5 nolu kısmına alındığında 5,6 ohmluk direnç metreye paralel girecektir. Bu kademedede mili ampermetre de maksimum 30 mili amper ölçülecektir. Komutaör 6 konumuna alınırsa bu kez 2,2 ohm'luk direnç metreye paralel girecek ve ampermetrenin ölçme alanı 90 mili amper değerine yükselecektir. Komutaör 7 durumuna alındığında mili ampermetreye 1 ohm'luk direnç paralel olarak girecektir ve metrenin tam sapması 150 mA'e yükselecektir. Son olarak komutaör 8 konumuna alındığında 0,5 ohm'luk direnç devreye paralel girecek ve ölçme alanı 300 mA'e yükselecektir.

Görüldüğü gibi mA metreye paralel olarak giren dirençlerin omik değerleri azaldıkça ölçme alanının genişlemektedir. A.V.O. metrenin bu kısmı en hassas bölümlerinden birisidir. Çünkü bu bölümde yapılan hata büyük hasarlara yol açar. Şöyle ki:; cihazın kademesi küçük akımları ölçmek için yapılmış olan kademedede iken, yüksek akım geçen devreye bağlanırsa bu yüksek akım zorunlu olarak iki koldan geçecektir. Bu kollardan birisi şönt direnç, diğeri ise

mA metredir. Şönt dirençler küçük omik değerlere sahip olduklarından yüksek akıma dayanamaz ve yanarlar.

8. DİRENÇ ÖLÇME METOTLARI

Elektronikte kullanılan pasif elemanlardan en önemlilerinden birisi dirençtir. Bir elektrik ve elektronik devrelerden belirli bir direnç vardır. Bu dirençlerin değerlerine göre devrenin tasarımı yapılır. Devrede bulunan dirençler, bazen ısı elde etmeğe bazen akımı sınırlamaya, bazen de gerilimi çeşitli değerlere bölmeye yararlar. Bunun gibi daha birçok etkileri olan dirençlerin değerini bilmek çok önem taşır. Daha önceki konularda ohmetreyle direnç ölçme metodunu anlatmıştık. Anlattığımız bu tip ölçmeler direkt metotla yapılan ölçmelerdi. Yani direnci devreden ayırıp iki ucunu köprü uçlarına bağlayıp değerini doğrudan doğruya okuyabiliyorduk. Çok sağlıklı ölçme yapmamıza karşın, bu yöntemleri her yerde kullanamamaktayız. Çünkü dirençler vardır ki, devresinden sökülmeden yerinde değerini ölçmek gerekir. İşte bu tip dirençlerin değerini ölçme metodunu da endirekt ölçme denir.

Endirekt ölçme ohm kanununa dayanılarak yapılır. Direncin devrede gösterdiği fonksiyonlarından yararlanarak değer tespiti yapılır. Direncin devre akımı ve gerilimindeki etkileri, $R = \frac{E}{I}$ formülünde yerine konur. Bu formülün sonucu bize direnç değerini verir.

a. Ampermetre-Voltmetre Metodu ile Direnç Ölçme

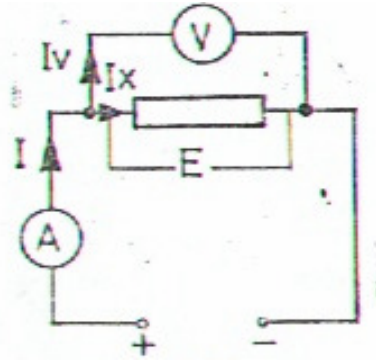
Bu metotla direnç ölçerken devreye bir ampermetre ve bir de voltmetre bağlanır. Bilinmeyen Rx direncinin değeri ohm kanunundan yararlanılarak bulunur.

Rx direncinden geçen akım devreye bağlanan ampermetreden amper olarak, devreye bağlanan voltmetre ile Rx üzerindeki gerilim volt olarak okunduktan sonra $R_x = \frac{E}{I}$ formülünde yerine konur. Sonuç olarak direncin değeri ohm olarak bulunur.

Bu tip ölçme kesin değildir, yani hatalıdır. Bu hata, devreye bağlanan ampermetrenin belirli dirence sahip olması ve devreye bağlanan voltmetrenin de devreden akım çekmesinden dolayı meydana gelir.

Ampermetre-voltmetre ile yapılan ölçmelerde iki çeşit bağlantı şekli kullanılır. Ampermetre, voltmetre önce bağlanmışsa, buna ‘önce bağlama’, sonra bağlanmışsa ‘sonra bağlama’ yöntemi denir.

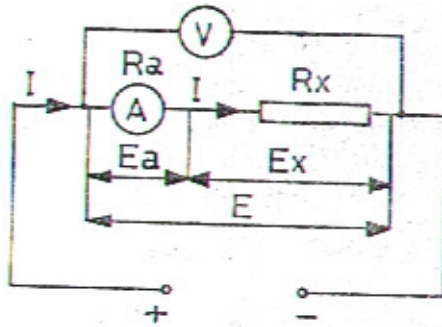
1. Önce Bağlama



Şekil 6.

Bu bağlantı küçük dirençlerin ölçülmesinde kullanılır. Büyük dirençlerin ölçülmesinde hatalı ölçme yapılıır.

2. Sonra Bağlama



Şekil 7.

Devredeki ampermetre tam olarak R_x üzerinden geçen akımı verir. Bunun yanında voltmetre sadece R_x üzerindeki gerilimi değil, ampermetre üzerinde düşen gerilimi de gösterir. Yani,

$$E = E_x + E_A \text{ olur.}$$

Buna göre hesaplanan direnç, R_x direncinin gerçek değeri olmayıp ampermetre direncinin değeri kadar fazla olur. Yani,

$$R = R_x + R_A \text{ olur.}$$

Onun için ampermetrede düşen gerilimi, voltmetrede okunan değerden çıkarmak gerekir. Yani,

$$E_x = E - E_A \quad (3)$$

(3) formülündeki E_x değeri $R_x = \frac{E}{I}$ formülünde yerine konursa

$$R_x = \frac{E - E_A}{I}$$

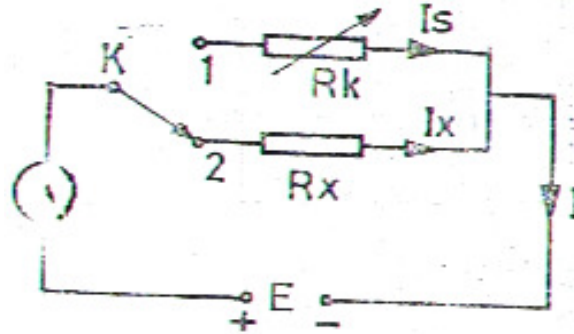
Ampermetrede düşen gerilim ise,

$$E_A = I \cdot R \text{ olur.}$$

Bu yöntem, büyük dirençlerin ölçülmesinde kullanılır.

b. Ampermetre ve Standart Direnç Metodu ile Direnç Ölçme

Bu metot ile ölçme bilinen bir direnç kullanmak suretiyle yapılır. Bilinen direncin ayarlanabilir olması gerekir. Bu iş için en uygunu, direnç kutusudur. Şekil 8'de sistemin bağlantısı görülmektedir.



Şekil 8.

Ölçmenin yapılışı;

1. K anahtarı 2 konumuna alınır, ampermetreden I_x akımı okunur. Okunan bu değer bir yere kaydedilir.

2. K anahtarı 1 konumuna alınır. Ampermetreden geçen akım, direnç kutusundaki dirençler ayarlanmak suretiyle, daha önce okunan I akımına eşit yapılır.

Aynı gerilim altında eşit akım geçiren dirençler birbirine eşit olduğundan

$$R_x = R_K \text{ olur.}$$

R_K bir direnç kutusudur ve değeri üzerinden okunabilir. Yani direnç kutusunda okunan değer R_x direncinin değeridir.

Görüldüğü gibi bu sistemde herhangi bir hesaplamaya gerek yoktur.

9. GÜÇ ÖLÇME

Elektrik enerjisi bir iş yaptığı sürece, bir güce sahiptir. Bu güç akım çeşidine göre iki ayrı şekilde ölçülebilir.

- A. DC, akım devrelerinde ölçme
- B. AC, akım devrelerinde ölçme

A. DC Akım Devrelerinde Güç Ölçme

Doğru akım devrelerindeki elektrik güç çoğunlukla iki şekilde ölçülmektedir.

- a. Ampermetre-voltmetre metodu ile ölçme
- b. Watmetre metodu ile ölçme

a. Ampermetre-Voltmetre Metodu ile Güç Ölçme

Bu metotla ölçü yapılırken $P = E \cdot I$ formülünden yararlanılır. Formülde yer alan I ve E değerleri, devreye bağlanan ampermetre ve voltmetre yardımıyla okunur. Dolayısıyla güç kolayca bulunabilir.

b. Watmetre ile Güç Ölçme

Doğrudan doğruya devreye bağlanmakla ölçülen alete watmetre denir. Bu aletlerle yapılan ölçmelerde herhangi bir hesaplamaya gerek yoktur.

Doğru akımda güç ifadesi, $P = I \cdot E$ 'dir. Demek oluyor ki güç ölçmede akım ve gerilime ihtiyaç vardır. Watmetreyle güç okumak için aynı anda akım ve gerilimin ölçülmesi gerektiğinden alet, iki bobinden meydana gelmiştir. Bunlardan birisi akım, diğeri gerilim bobinidir.

Ölçme yaparken akım bobini devreye seri, gerilim bobini de paralel bağlanır.

Genel olarak üç tip watmetre vardır.

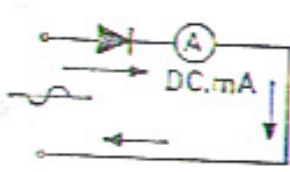
- 1. Elektro dinamik watmetre

2. İndüksiyon tipi watmetre
3. Elektro statik watmetre

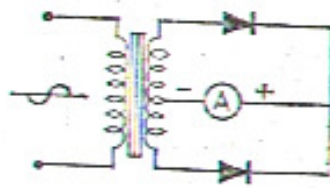
10. AC ÖLÇÜ ALETLERİ

a. Doğrultmaçlı Ölçü Aletleri

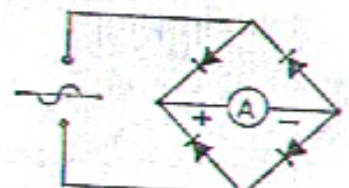
Düner çarçeveli ölçü aletleri sadece tek yönlü (zamana göre yer değiştirmeyen gerilim yada akım) gerilim yada akım ölçebilir. Alternatif akımı (zamana göre yön değiştirebilen akım) ölçebilmesi için doğrultmaç dediğimiz devrelere gereksinime duyulur. Bu doğrultmaçlar çeşitli şekillerde olmaktadır. Bunlar yarım dalga, tam dalga ve köprü tipinde bağlanan doğrultmaçlardır. Şekil 9.1'de yarım dalga doğrultmaçla yapılmış bir AC ampermetresi görülmektedir. Şekil 9.2'de tam dalga doğrultmaçla yapılmış bir ampermetre görülmektedir. Şekil 9.3'de ise köprü doğrultmacıyla yapılmış bir ampermetre görülmektedir.



Şekil 9.1.



Şekil 9.2.



Şekil 9.3.

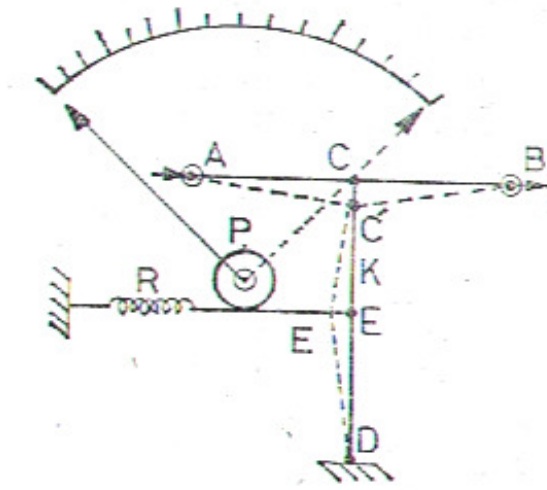
Bunlardan en çok kullanılan köprü ve yarım dalga doğrultmaçla yapılanlarıdır. Transformatorle yapılan tam dalga doğrultmaç çok kullanılmaz. Çünkü transformatorun ağırlığı ve maliyeti fazladır. Trafoda meydana gelen enerji kaybı da ayrıca sakıncalı olabilmektedir.

b. Termik Ölçü Aletleri

Aletin çalışma prensibi, iletenden akım geçen telin, ısınıp uzama özelliğine dayanır. Böyle bir aletin yapısı şekil 10'da görülmektedir.

Şekilden görüldüğü gibi, AB noktaları arasında, ergime derecesi yüksek bir tel gergin olarak konmuştur. Bu telin C noktası ile aletin içten yalıtılmış D gövdesi arasında, fosforlu-bronzdan yapılmış bir K teli gerilidir. E noktasına bağlanan ham ipek ipliği, alet göstergesinin tespitli olduğu P makarasını bir defa doladıktan sonra R çelik yayına bağlanmıştır.

Aletin çalışması: Ölçmesi istenen akım AB telinden geçince bu tel ısınır ve uzar. Telin ısınıp uzaması K telinin gevşemesine neden olur. P makarasına sarılı olan gergin F ipek ipliği, R yayı vasıtasıyla çekildiğinden, makara ve göstereyi döndürür. Bu durumda C noktası C' ne, E noktasında E' durumuna gelmiş olur. Yapımına titizlik gösterilmiş ölçü aletlerinde AB uzunluğunun ufak bir değişmesi, göstergenin büyük bir sapma yapmasını temin eder. Göstergenin, ölçmeden sonra sıfıra geri gelemsini AB telinin, gerginliğini sağlar. Telin ısınıp uzaması geçen akımın karesiyle orantılı olduğundan, aletin skala taksimatı kareseldir. Yani baş tarafta aralıklı sık son tarafa doğru aralar açılmaya başlar.



Şekil 10. Termik ölçü aletinin yapısı

Termik ölçü aletinde göstergenin hareketi, diğer ölçü aletlerine göre daha yavaştır. Zira alete akım verildiği zaman gösterge birden son durumu almaz, telin ısınmasını birkaç saniye beklemek gerekir. Ölçme bittiği halde yine gösterge hemen sıfıra gelmez. Bu durumda telin soğuması için bir müddet beklemek gerekir. Onun için bu tip aletlerin,

- Duyarlığı az
- Ölçmedeki doğruluğu düşük
- Aşırı ve ani yüklere dayanıksız
- Isınan telin, sarsıntılı yerlerde çabuk kopması gibi mahsurlarından kullanma sahaları daralmıştır. Daha ziyade bu aletler yüksek frekanslı akımların ölçülmesinde kullanılır.

Telin ısınması \dot{I} nden geçen akımın yönüne bağılı olmadığından alet hem doğru hem de alternatif akım ölçmeleri için elverişlidir. Bu tip aletlerin sarfiyatları 1,5-2 wat kadar olup genellikle ampermetre ve voltmetre olarak yapılıp kullanılır. Alet ampermetre olarak yapılmışsa, 5 amperden azla akımlar için şöntler, voltmetre olarak yapılmışsa 3 ila 250 volta kadar gerilimler için, ön dirençler aletin içinde, bundan yüksek değerler için ayrıca direnç kutuları kullanılır.

c. Termokupl Aletler

Cinsleri ayrı ayrı iki metalin bağlanması veya birbirine değmesi ile (daimi kontak) elektromotor kuvvet doğar. Çünkü elektronca zengin olan metalden, elektronca fakir olan metale doğru bir potansiyel fark gelişir. Bu potansiyel fark çok az olduğu için meydana gelen akımda çok az olur. Eğer iki ayrı metal tel, bir noktada birleştirilip ısıtılacak olursa, aralarındaki potansiyel fark daha da büyük olacaktır. Isı ile gelişen bu potansiyel farka elektro motor kuvvet ve bu sistemde termokupl adı verilmektedir. Termokupl yapmak için çeşitli metaller kullanılır. Bunlardan en çok kullanılan, bakır, manganin, constanten veya advencedir. Bu metallerden yapılan termokupl'de santigrad başına yaklaşık 45 mikro voltluk bir termo E.M.K. verir. Bu sayı 230 santigrad dereceye kadar sabittir. Termokupullerin bu özelliğinden faydalanarak termokupl aletler yapılmıştır.

Termokupl aletlerde ölçülecek akım, aletin termokuplüne tespit edilmiş kısa bir direnç telini ısıtır. Termokupl de üretilen akım hassas bir D.C. mikroampermetresi vasıtasıyla ölçülür. Böylece bu alet, ısıtıcı telden geçen alternatif akımı göstermiş olur. Termokupulde meydana gelen ısı etkisi, ölçülecek yüksek frekanslı akımın karesiyle orantılı olduğundan, termokupl uçlarındaki potansiyel fark sıcaklıkla orantılı olur. Bu nedenle göstericinin skala üzerindeki sapış miktarı ısıtıcıdan geçen yüksek frekanslı akımın karesiyle takriben orantılı olmaktadır. Bu nedenle termokupl ölçü aletlerinin skala bölümleri de sifıra yakın yerlerde sık, sonlara doğru seyrekler. Isıtıcı telde meydana gelen yüzey olayı ihmal edildiği şartlar altında, frekansın rolü olmayacak, kalibrasyonda doğru akımla yapılabilecektir. Bundan dolayı, termokupl aletler, radyo frekanslarda yapılan akım ölçmeleri için standart ölçü aletleridir. Ses frekanslarda da hassas olarak ölçü yaparlar. Termokupl aletler, radyo frekanslarda yapılan akım ölçmeleri için standart ölçü aletleridir. Ses frekanslarda da hassas olarak ölçü yaparlar. Termokupl aletlerin bir çok çeşitleri vardır. Buyarlığı fazla olan tiplerde, termokupl ile ısıtıcı kayıplarını azaltmak amacıyla bir boşluk içine konmuştur. Bu tipler bir miliamperden bir ampere kadar olan akımları ölçmek

üzere yapılır. 100 miliamper ve bundan daha büyük akımlar için termokupl ısıtıcısını havada çalıştırmak zorunlu değildir.

11. KAPASİTE ÖLÇME

Bir kondansatörün bünyesinde, depo edebileceği, en fazla elektrik yükü miktarına o kondansatörün kapasitesi denir. Kapasite C harfi ile gösterilir. Birimi farad dır ve F harfi ile gösterilir.

Kondansatörün kapasite eğerine şu üç faktör etki eder.

- Kondansatör plakalarının yüzey büyüklüğü
- Kondansatör plakalarının aralarındaki uzaklık
- Kondansatör plakaları arasındaki yalıtkan madde

Kondansatörün elektrik akımına gösterdiği zorluğa kapasitif reaktans denir ve C harfi ile gösterilir. Bunun matematiksel anlatımı ise,

$$X_c = 1 / \omega c = 1 / 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \quad \text{dir.}$$

12. BİMETAL

Bimetal ısı karşısında uzama katsayıları farklı iki metalin birleşmesiyle elde edilen bir malzemedir. Şalter içinden geçen akım bimetalı ısıdırır. Bu ısının etkisiyle Bimetal daha az uzayan kısım üzerine doğru eğilir. Şalter içinden geçen akım arttığında oluşan ısıda arttığı için bimetal daha fazla ısınır sonunda açtırma mekanizmasına kumanda ederek şalterin açmasını sağlar.



KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

**YENİKÖY MESLEK
YÜKSEK OKULU**

**YÖNLENDİRİLMİŞ
ÇALIŞMA ÖDEVİ**

HAZIRLAYANIN ADI : Yasin KILIÇ

SINIF : 2/B

OKUL NO : 013101060

REHBER ÖĞRETMEN : Erdem YEĞİN

**KAYNAK : ELEKTRONİK ÖLÇME
ALETLERİ KİTABI**

İÇİNDEKİLER

1. DÖNERÇERÇEVELİ ÖLÇÜ ALETİ	1
2. DÖNERÇERÇEVELİ ÖLÇÜ ALETİNİN ÇALIŞMA PRENSİBİ	1
3. DÖNERÇERÇEVELİ ÖLÇÜ ALETLERİNİN AMPERMETRE OLARAK KULLANILMASI	Error! Bookmark not defined.
4. DÖNERÇERÇEVELİ ÖLÇÜ ALETİNİN VOLTMETRE OLARAK KULLANILMASI	Error! Bookmark not defined.
5. OMMETRELER	2
a. Seri tip ommetre	2
b. Paralel tip ommetreler	3
6. MULTİMETRELER	4
7. MULTİMETRELERDE SKALA VE SKALA TAKSİMATI ..	Error! Bookmark not defined.
8. DİRENÇ ÖLÇME METOTLARI	6
a. Ampermetre-Voltmetre Metodu ile Direnç Ölçme	6
1. Önce Bağlama	7
2. Sonra Bağlama	7
b. Ampermetre ve Standart Direnç Metodu ile Direnç Ölçme	8
9. GÜÇ ÖLÇME	9
A. DC Akım Devrelerinde Güç Ölçme	9
a. Ampermetre-Voltmetre Metodu ile Güç Ölçme	9
b. Watmetre ile Güç Ölçme	9
10. AC ÖLÇÜ ALETLERİ	10
a. Doğrultmalı Ölçü Aletleri	10
b. Termik Ölçü Aletleri	10
c. Termokupl Aletler	12
11. KAPASİTE ÖLÇME	13
12. BİMETAL	13