

1. Kollektörlü Motor Montajı

1.1. Endüvi Yerleştirilirken Alınacak Önlemler

Endüvi yerleştirilirken öncelikle çalışacağınız ortamın düzenli olmasına dikkat ediniz, Çalışacağınız tezgâh yada masa üzerini size lazım olmayacak alet araç ve gereçlerden arındırarak sakın ve temiz olarak çalışmaya gayret gösteriniz.

Endüvi yerleştirilirken, öncesinde dikkat etmeniz gereken en önemli nokta; motorun sökülmeden önce endüvinin kolektörlü tarafının motorun sağ tarafında mı yoksa sol tarafında mı olduğudur. Bu ise motor sökülmeden önce gövde ve kapaklara vurulan işaretlerle (punto) halledilir. Bu durumu Resim 1.1'de görmekteyiz.



Resim 1.1

Resim 1.1'de motor üzerine vurulan puntolar, kapaklarda ve gövdede birer tane ve ikişer tane olacak şekilde de vurulmuş olabilirdi.

Aşağıda Resim 1.2'de, gövde ve kapaklarına işaret vurulmamış motor resmi görmekteyiz.



Resim 1.2

Aşağıda Resim 1.3a ve Resim 1.3b'de kolektör, Resim 1.4a,b,c,d' de endüvi görülmektedir.



Resim 1.3



Resim 1.4a Resim 1.4b Resim 1.4c



Resim 1.4d

4

Endüvi yerleştirilirken endüvinin kollektörlü tarafının hangi kapak yönünde olduğunu tespit ettikten sonra Resim 1.5’te görüldüğü gibi endüviyi yerleştiriniz.



Resim 1.5

Eğer yüksek güçlü bir motorun endüvisini yerleştirecekseniz Resim 1.5’de görüldüğü şekilde yerleştiremezsiniz. Ancak Resim 1.6a ve b’de görüldüğü gibi kayış ile endüviyi kaldırarak yerleştirebilirsiniz.



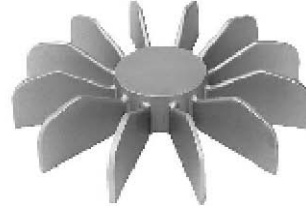
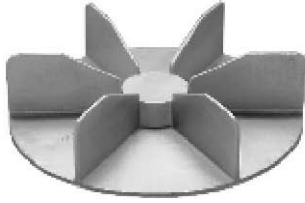
Resim 1.6a Resim 1.6b

Resim 1.7’de gövdeye yerleştirilmiş endüviyi görebilirsiniz.



Resim 1.7

Resim 1.7'deki durumdan sonra soğutucu pervanenin endüvinin kolektörsüz tarafına yerleştirilmesi gerekmektedir. Resim 1.8 a,b,c,d bazı pervane örnek resimleri görmektesiniz.



Resim 1.8a Resim 1.8b



Resim 1.8c Resim 1.8d

Resim 1.9'da soğutucu pervanenin yerleştirilmiş hali gösterilmiştir.



Resim 1.9

Dikkat: Bazı motorlarda soğutucu pervanenin kanatları dışa, bazılarında ise içe bakar. Bu nedenle montaj esnasında pervane yönüne dikkat ediniz. (Resim 1.10 a,c, Resim 1.6 b)



Resim 1.10a Resim 1.6b



Resim 1.10c

Resim 1.9'deki DA motorun pervanesi plastik olduğundan endüvi miline kolaylıkla geçirilip yerleştirilmiştir. Ancak pervane alüminyumdan ya da herhangi bir metal malzemeden yapılmış olabilir ve mile yerleştirilmesi zor olabilir. Bu durumda pürmüz kullanılarak pervanenin mile geçecek olan kısmının ısıtılması gerekir. Resim 1.11 a,b,c'de değişik pürmüz resimleri görebilirsiniz.



Resim 1.11a Resim 1.11b Resim 1.11c

Ayrıca büyük mutfak tüplerinin başlık takılarak da pürmüz olarak kullanıldığını unutmayınız. Resim 1.12'de başlık resmi gösterilmiştir.



Resim 1.12

Resim 1,13a,b'de mutfak tüpünün başlık ile pürmüz olarak kuşşanılmasını görmekteyiz.



Resim 1.13a Resim 1.13b

Soğutucu pervane takıldıktan sonra pervanenin yerinden çıkması için pervane sekmanının takılması gerekir. Sekmanın takılabilmesi için ise sekman pensi gerekir. Aşağıda farklı ebatlarda sekmanlar ve sekman pensi gösterilmiştir. (Resim 1.14 a,b)



Resim 1.14a Resim 1.14b

Dikkat: Sekman pensi bildiğiniz penselerin tersi şeklinde çalışır. Sekman pensini sıkarsanız ağzı açılır.

Soğutucu pervanenin sekmanının takılmasını Resim 1.15 a,b,c de görmekteyiz.



Resim 1.15a Resim 1.15b Resim 1.15c

Resim 1.16 a,b'de farklı bir DA Motorun metal pervane, pervane sekmanını ve rulmanı görmekteyiz.



Resim 1.16a Resim 1.16b

Soğutucu pervanenin sekmanının takılmasından sonra rulmanın (bilye) takılması gerekir. Resim 1.17 a,b'de rulman resimleri görmekteyiz.



Resim 1.17a Resim 1.17b

Rulman endüvi miline yerleştirilirken, önce rulmanı el ile mile geçiriniz. Rulmana direkt olarak çekiç ile ya da herhangi bir şekilde kesinlikle vurmayınız. Resim 1.18 a,b,c’de görüldüğü gibi rulman iç çemberi genişliğindeki bir boru kullanarak ve bu boruyu çekiçleyerek rulmanı yerine oturtunuz.



Resim 1.18a Resim 1.18b



Resim 1.18c

Rulmanı yerine oturtuktan sonra rulman için sekman kullanılmış ise rulman sekmanını Resim 1.19a,b,c,d de görüldüğü gibi yerleştiriniz.



Resim 1.19a Resim 1.19b



Resim 1.19c Resim 1.19d

Eğer rulman için sekman kullanılmamış ise Resim 1.19 a,b,c,d’deki işlemleri uygulamadan Resim 1.18 a,b,c’de görüldüğü gibi rulman iç çemberine uygun boru ile rulmanı yerine oturtup bırakınız.

1.2. Kapak Yerleştirme Yöntemleri

Kollektörlü motorların kapakları yerleştirilirken uygulanacak ve dikkat edilecek birkaç yöntem bulunmaktadır.

Dikkat: Öncelikle kapaklar yerleştirilirken Resim 1.1’deki gibi kapaklara vurulan puntolar (işaretler)

ile gövdeye vurulan puntoların (işaretler) aynı hizada olmaları gerektiğini unutmayınız.

Resim 1.20 a,b de motorun kollektörlü tarafına gelecek olan kapağın içinde monte edilmiş olması gereken fırça takımını görmektesiniz.



Resim 1.20a



Resim 1.20b

Resim 1.20 a,b'de görülen fırça takımını, şayet resimde görüldüğü gibi kapağa monteli değil ise Resim 1.21 a,b deki gibi montajını yapınız.

Resim 1.20a Resim 1.20b



Resim 1.21a Resim 1.21b

Resim 1.21 b'de açıkça görüldüğü gibi fırçalar fırça takımındaki yerleri olan fırça yuvalarına yerleştirilmiştir. Bu aşamada fırçaların yuvalarına takılmış olması gerekmez.

Resim 1.21b'deki kapak,gövdeye monte edildikten sonra fırçalar fırça takımındaki yuvalarına takılmalıdır.

Fırçalar yuvalarına takılırken, fırçaların kollektöre basma basıncını ayarlayan yayların önemi çok büyüktür. Resim 1.22 a,b,c,d,e'de farklı fırça yayı düzenekleri görmektesiniz.



Resim 1.22a Resim 1.22b Resim 1.22c



Resim 1.22d



Resim 1.22e

Resim 1.23 a,b,c'de fırça ve fırça yayının nasıl takılması gerektiği görülmektedir.
Resim 1.22d Resim 1.22e



Resim1.23a Resim1.23b Resim1.23c

Resim 1.24 a,b,c,d,e'de farklı bir DA motorun fırçasının yuvasına yerleştirilişiniz ve kapağa monte edilmiş halde fırça takımını görüyorsunuz.



Resim1.24a Resim1.24b Resim1.24c



Resim1.24d Resim1.24e NOT: Fırçalar 4 tane ise DA motorumuz 4

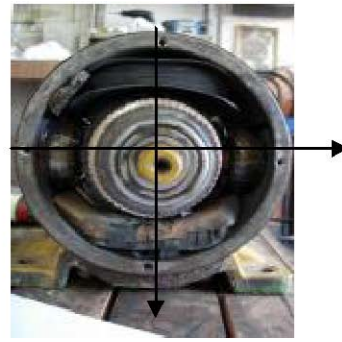
kutupludur.2 tane ise 2 kutupludur.

Motorun kollektörlü tarafına gelecek olan kapağın yerleştirilmesinden önce gövdenin kapakların yerleşecek kısımlarının yağ, pas ve kirden temizlenmesi gerekir.(Resim 1.25a,b)



Resim 1.25a Resim 1.25b

Temizleme işleminden sonra Resim 1.26 a'da görüldüğü gibi, gövde ve kapaktaki puntolar birbirine denk gelecek şekilde el ile kapak yerleştirilir ve plastik çekiç ile vurularak kapak yerine oturtulur. Saplama vidalarının hepsi (Resim 1.26b) takılıp çapraz sırada ve eşit şekilde sıkılır. (Resim 1.26 b'de oklar çapraz sırayı göstermektedir.)



Resim 1.26a Resim 1.26b

Eğer kapak, el ile yerleştirilip plastik çekiç ile vurulmasına rağmen yerine oturmamakta inat ederse saplama vidalarını yerlerine fazla sıkmadan takınız. Yavaş yavaş çapraz şekilde saptamaları sıkınız. İnatçı kapağın yerine sakince oturduğuna şahit olacaksınız. Resim 1.27 a,b,c'de görüldüğü gibi sıkma esnasında alyen anahtar kullanınız.



Resim 1.27a Resim 1.27b Resim 1.27c

DİKKAT: Saplama vidalarını iyi sıkınız ki diğer kapak yerleştirilirken endüvi yerinden oynamasın.

Eğer motorun kapakları Resim 1.1'deki gibi bütün kapak değil de Resim 1.28 a,b'deki gibi ise kapak montajını yaptıktan sonra koruyucu kapağı Resim 1.28 c,d'deki gibi kapatınız.



Resim 1.28a Resim 1.28b

14



Resim 1.28c Resim 1.28d

Saplama vidalarının dördü de sıkıldıktan sonra diğer kapak da (motorun soğutucu pervane tarafındaki kapak) aynı şekilde el ile yerleştirilir ve tahta takoz ve çekiç ile ya da sadece plastik çekiç ile vurularak yerine oturtulur. Saplama vidaları da yukarıda anlatıldığı gibi çapraz sırada ve eşit basınçta sıkılır. Eğer kapak yerine oturmamakta inat ederse yukarıda anlatıldığı gibi davranılır.(Resim 1.29 a,b)



Resim 1.29a Resim 1.29b

1.3. Motor Montaj Teknikleri

Motor montajının yapımı bittikten sonra aktarma organlarının takılmasına sıra gelir. Aktarma organlarının motor gücüne göre değişik boy ve ebatlarda olabileceğini unutmayınız. Resim 1.30 a,b,c,d,e,f ' de değişik aktarma organları görmektesiniz.



Resim 1.30a Resim 1.30b Resim 1.30c



Resim 1.30d Resim 1.30e Resim 1.30f

Resim 1.31 a,b'de aktarma organının mile yerleştirilmesini görmekteyiz.



Resim 1.31a Resim 1.31b

Resim 1.31 b'de gördüğümüz aktarma organının vidalarını iyice sıkınız ki motor döndükçe motora bağlı olarak dönen nesne yerinden fırlamasın.

Bazı aktarma organlarının mile tutturulması için kama kullanılır. Resim 1.32 a,b'deki gibi kama, yerinden el ile ya da çeşitli el aletleri yardımı ile çıkarılır. Aktarma organı mile yerleştirilir ve kama tekrar eski yuvasına çekiç ile çakılır.



Resim 1.32a Resim 1.32b

Bir aktarma organının mile kama ile tutturulmuş halini Resim 1,30 d,e'de görebilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri doğru (D) veya yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

Soru No		D	Y
1	Kollektörlü motorlar sadece DA (Doğru Akım) motorlardır.		
2	Montaja başlamadan önce kapaklarda ve gövdede işaret olup olmadığına bakılmalıdır.		
3	Endüvi gövdeye yerleştirilirken önce endüvi miline soğutucu pervane takılır, sonra endüvi gövdeye yerleştirilir.		
4	Soğutucu pervaneler plastik ya da alüminyumdan yapılabilir.		
5	Plastik bir soğutucu endüvi miline girmiyor ise pürmüz ile ısıtılmalıdır.		
6	Soğutucu pervanenin ve rulmanın mile oturtulması için kesinlikle sekman kullanılır.		
7	Sekman pensi ile yapılan iş normal pense ile de yapılabilir		
8	DA motorda kullanılan fırça sayısı kaç ise kutup sayısı da o kadardır.		
9	Rulman yerleştirilirken rulman iç çapı ebadında çapa sahip bir boru kullanılmalı ve bu boruya vurularak rulman yerleştirilmelidir.		
10	Kapaklar, kapaklarda ve gövdede işaret olup olmadığına bakılmadan yerleştirilebilir.		
11	Aktarma organları değişik yöntemlerle endüvi miline tutturulabilir.		

2. TEST

2.1. Enerji Altında Çalışmada Gerekli İş Güvenliği

Enerji altında çalışırken dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda verilmiştir.

- Öncelikle çalışma yaptığınız işin gerilim değerlerini biliniz. Bu amaçla yanınızda bir adet avometre bulundurunuz. Resim 2.1’de değişik digital ve analog avometreler görülmektedir.



Resim 2.1

Çalıştığımız tesisatta sigorta, şalter, anahtar muhakkak bulunmalıdır. Bu elemanlarda kırık, çatlak varsa yenisi ile değiştirilmelidir.

Elektrik alet ve malzemeleri imal edildiği değerlere uygun olarak kullanılmalıdır. Örneğin; küçük akım değerleri için imal edilen bir anahtar motor devresine bağlandığında geçen yüksek değerdeki bir akım hem anahtarı yakarak bozar hem de yangın çıkmasına neden olur.

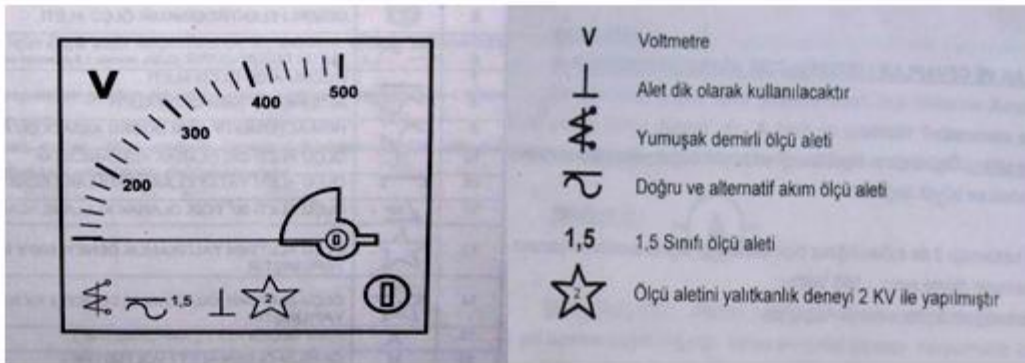
Tesisatınızda koruma trafosu, kaçak akım rölesi gibi koruyucu elemanların varolduğundan emin olun yoksa taktırın.

Sizi aşan bir elektrik arızasında müdahaleyi kesinlikle bir bilene bırakınız.

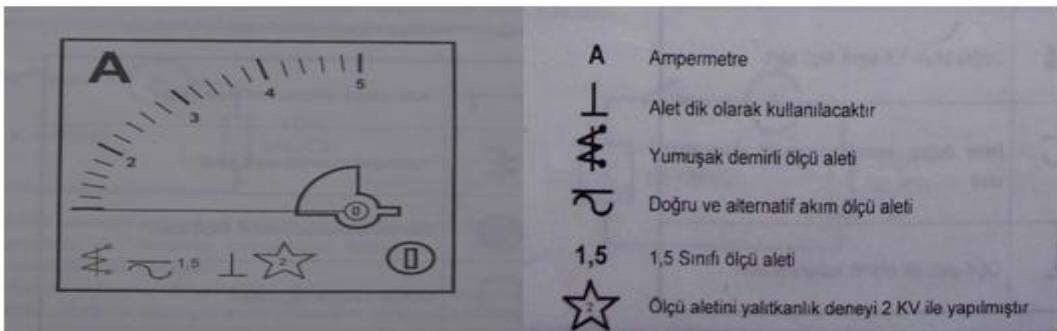
Dönen bir motorun hareketli kısmına tedbirinizi almadan yaklaşmayınız.

2.2. Doğru ve Alternatif Akımda Ölçümler

Doğru akımda doğru ölçümler yapabilmek için doğru akım ölçü aletleri, alternatif akımda doğru ölçümler yapabilmek için de alternatif akım ölçü aletleri kullanılmalıdır. Bir ölçü aletinin doğru akımda mı yoksa alternatif akımda mı kullanılması gerektiğini ölçü aleti üzerindeki işaret, rakam ve semboller ile anlarız. Resim 2.2 -Resim 2.3'te tablo ve ya pano tipi ampermetre ve voltmetrenin üzerindeki semboller ve bu sembollerin anlamları görülmektedir. Buna göre bu ampermetre ve voltmetre hem doğru akımda hem de alternatif akımda kullanılabilir.



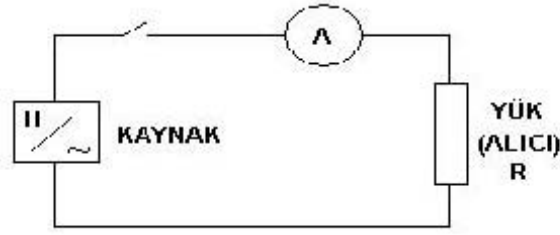
Resim 2.2



Resim 2.3

2.2.1. Akım Ölçme

2.2.1.1. Alternatif Akım Devrelerinde Akım Ölçme

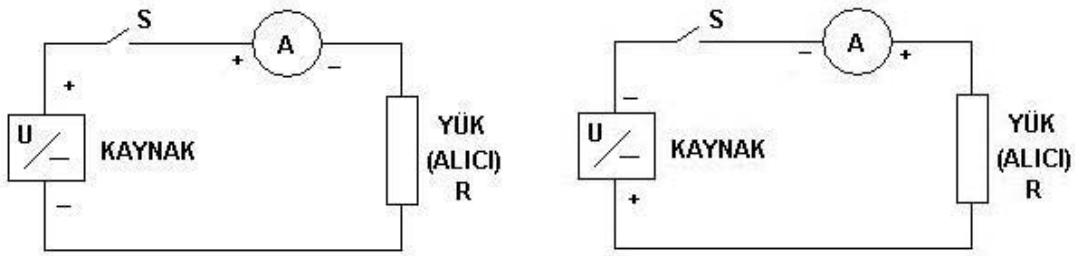


Şekil 2.1

Şekil 2.1’de görüldüğü gibi ampermetre devreye seri bağlanır. Ampermetreler devreye seri bağlandıklarından devre direncine etki etmemelidirler. Bu nedenle ampermetrelerin bobini kalın telden az sipirli olup iç dirençleri çok küçüktür.

Alternatif akımda kullanılan ampermetre devreye bağlanırken uçlarının yönü önemli değildir.

2.2.1.2. Doğru Akım Devrelerinde Akım Ölçme



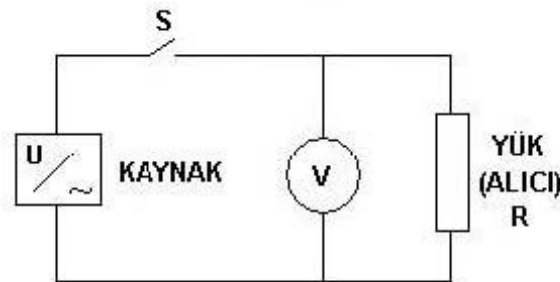
Şekil 2.2

Doğru akım devrelerinde kullanılan ampermetre devreye bağlanırken uç işaretleri ve akım yönü dikkate alınmalıdır. Ölçüm esnasında ampermetre uçları ters saparsa ampermetrenin bağlantı uçları yer değiştirilmelidir. Şekil 2.2’de ampermetrenin devreye düz ve ters bağlantısı görülmektedir.

2.2.2. Gerilim Ölçme

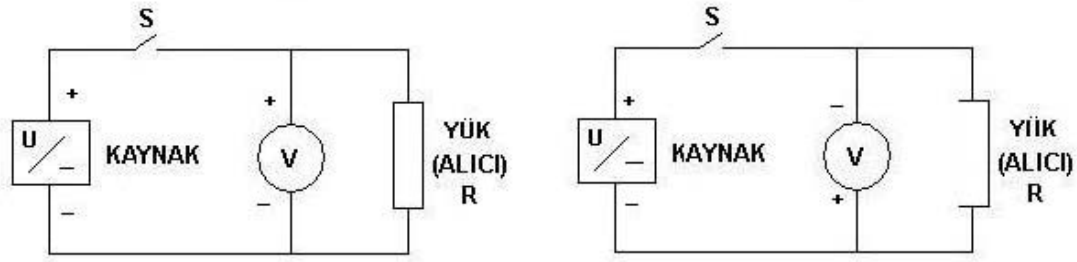
2.2.2.1. Alternatif Akım Devrelerinde Gerilim Ölçme

Voltmetreler devreye paralel bağlandıklarından devre direnci üzerinde bir değişikliğe sebep olmamalıdır. Yani devre direncini etkilememelidirler. Bu nedenle voltmeter bobini ince telden çok sipirli olarak yapılmış olup iç dirençleri çok yüksektir. Alternatif akımda kullanılan voltmetreler devreye bağlanırken uçlarının yönü önemli değildir. Şekil 2.3’te alternatif akım devresine bir voltmetrinin bağlantısı görülmektedir.



Şekil 2.3

2.2.2.2. Doğru Akım Devrelerinde Gerilim Ölçme



ab Şekil 2.4

Doğru akım devrelerinde kullanılan voltmetre devreye bağlanırken uç işaretleri ve akım yönü dikkate alınmalıdır. Ölçüm esnasında voltmetre ibresi ters saparsa voltmetrenin bağlantı uçları yer değiştirilmelidir. Şekil 2.4.a.b' de voltmetrenin devreye düz ve ters bağlantısı görülmektedir.

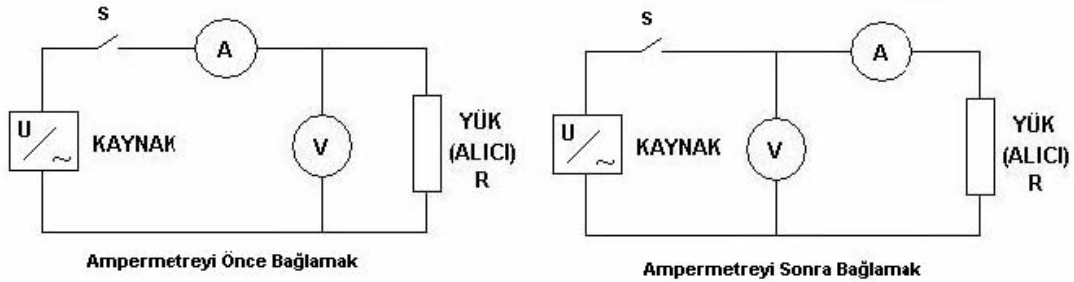
2.2.3. Güç Ölçme

2.2.3.1. Doğru ve Alternatif Akım Devrelerinde Güç Ölçme

Doğru akım ve alternatif akım omik yüklü devrelerinde güç $P=U.I$ (Güç=GerilimX Akım) (Watt) formülü ile hesaplanır. Bu formüle göre bir devrede; devreye bağlanmış ampermetreden okunan akım (Amper) ile voltmetreden okunan gerilim (Volt) değerlerinin çarpımı o devrenin Watt cinsinden gücünü verir.

Ancak alternatif akımda yük endüktif ya da kapasitif ise $P=U.I.\cos\phi$ şeklinde güç hesabı değişir. $\cos\phi$ devredeki yükün akımı ile gerilimi arasındaki gecikme açısının Cosinüsüdür.

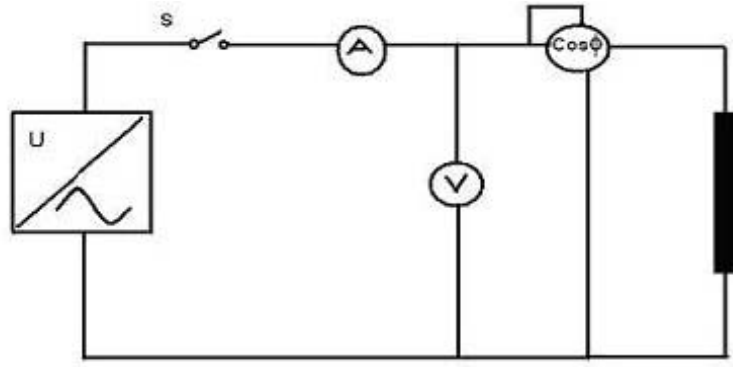
• Ampermetre–Voltmetre Yöntemi ile Güç Ölçme



ab Şekil 2.5

Ampermetre ve voltmetre ile bir devrede güç ölçmek için aletler devreye Şekil 2.5 a ve b'deki gibi iki şekilde bağlanır. Ampermetre ve voltmetreden okunan değerler çarpılarak güç bulunur.

Alternatif akım devresinde yük endüktif ya da kapasitif ise devreye ilaveten $\cos\phi$ metre bağlanır. Devrenin bağlantışemasını Şekil 2.6'da görmekteyiz.



Şekil 2.6

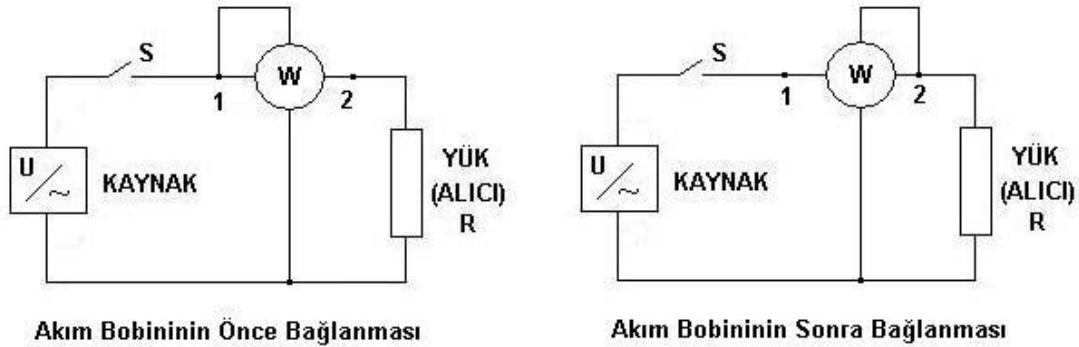
• Wattmetre ile Güç Ölçme



Şekil 2.7

Wattmetreler gücü doğrudan ölçen aletlerdir. Wattmetrenin gösterdiği değer dışında ayrıca bir hesaba gerek yoktur. Wattmetrelerde akım bobini ve gerilim bobini vardır. Bu bobinlerin de ayrı ayrı ikişer tane ucu bulunmaktadır (Şekil 2.7).

Wattmetrenin akım bobini ampermetre gibi devreye seri, gerilim bobini ise voltmetre gibi devreye paralel bağlanır. Büyük güçlerin ölçülmesinde akım bobininin önce bağlanması, küçük güçlerin ölçülmesinde ise akım bobininin sonra bağlanması ölçüm hatasının az olmasından dolayı tercih edilmelidir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8

2.3. Hız veya Devir Sayısı Ölçme

2.3.1. Hız Veya Devir Ölçümü

Döner makinelerin devir sayılarının ölçülmesinde kullanılan aletlere turmetre ya da **takometre** denir. Değişik devir sayısı ölçme yöntemleri vardır. Bunlar:

- Mil veya kasnaklara doğrudan irtibat ile devir sayısı ölçme
- Makinelerin devirlerinden doğan titreşim yardımı ile devir sayısı ölçme
- Rotor gerilimi ya da frekansı yardımı ile devir sayısı ölçme
- Optik ışıklar yardımı ile devir ölçme

Değişik motor güçlerine göre, motorun çalıştığı ortamın sarsıntılı olup olmadığına göre, motorun çalıştığı ortama ulaşılabilecek bir durumda ise ve bu motorun devir sayısını ölçecek isek en basit ve ucuz yöntem olan

1 numaralı yöntemi kullanabiliriz.

2.3.2. Çalışma Prensiplerine Göre Turmetre Çeşitleri

- Numaratörlü turmetreler
- Numaratörlü ve saatli turmetreler
- Üniversal (Kademeli) turmetreler
- Saatli turmetreler
- Santrifüj tipi turmetreler
- Sıvılı turmetreler
- Elektriksel turmetreler
- Dilli turmetreler
- Stroboskobik (ışık yayarak çalışan) turmetreler
- Optik (fotoselli-elektronik) turmetreler

Yukarıda çeşitleri verilen turmetreleri araştırıp, inceleyiniz. Aşağıda örnek teşkil etmek amacı ile değişik tipte takometreler gösterilmiştir.

Mil ve ya kasnaklara doğrudan irtibatlı takometreler.(Resim 2.4a,b)



Resim 2.4a Resim 2.4b

Optik turmetreler.(Resim 2.5a,b,c)



Resim 2.5a Resim 2.5b Resim 2.5c

Stroboskobik (ışık yayarak çalışan) turmetreler.(Resim 2.6a,b analog , Resim 2.6c,d digital)



Resim 2.6a Resim 2.6b Resim 2.6c Resim 2.6d



Turmetredeki değeri pano ya da tabloda okumak için kullanılan displayler.(Resim 2.7a,b,c)



Resim 2.7a



Resim 2.7b



Resim 2.7c

Digital optik ve mekanik (değmeli) ve Foto-Lazer Takometre Resim 2.9 ve Resim 2.8



Resim 2.8



Resim 2.9

2.4. Ölçümleri Kontrol Etme

Montajını yaptığımız kolletörlü motorun akım, gerilim, güç ve devir ölçümlerini yaptıktan sonra alınan değerleri motorun etiket değerleri ile karşılaştırmak gerekir. Anormal değerler ölçülmüş ise ölçü aleti bağlantıları kontrol edilmelidir. Ters bağlantı yapılmış ise düzeltilmelidir. Eğer ölçülen devir etiket değerlerinin altında ise montaj esnasında rotor mili sıkışması ya da yanlış montaj yapılmış olabilir. Bu durumda montaj aşamaları tekrar gözden geçirilmelidir. Anormal bir durum karşısında motorun enerjisini kesinlikle keserek müdahale etmek gerekir.

(ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru (D) veya yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

Soru Nu		D	Y
1	Ampermetre ile akım ölçülür.		
2	Voltmetre ile güç ölçülür.		
3	Ampermetre ve voltmetre yardımı ile güç ölçülemez.		
4	Wattmetre ile güç ölçülür.		
5	Wattmetrenin akım bobininin önce yada sonra bağlanmasını gerektiren durumlar vardır.		
6	Devir ölçümü takometreler ile yapılır.		
7	Turmetreler ile devir ölçülemez.		
8	Bir ölçü aletinin çalışma şartları sadece kitapçığında öğrenilebilir.		
9	Ölçü aleti ile ölçülen değerler, motorun etiket değerlerinin anormal derecede uzağında ise hata sadece yaptığımız montajda demektir.		
10	Takometreler, devri ölçülecek motorun özelliklerini dikkate alarak seçilmelidir.		