

5 ÜNİTE

ASENKRON MOTORLARA YOL VERME ŞEMALARI

KONULAR

1. Rotoru Kısa Devreli Üç Fazlı Asenkron Motorlara Yol verme Şemaları
2. Asenkron Motorlarda Otomatik Kumanda Şemaları

5.1. ROTORU KISA DEVRELİ ÜÇ FAZLI ASENKRON MOTORLARA YOL VERME ŞEMALARI

5.1.1. Asenkron Motor Bağlantı Şekli ve Özellikleri

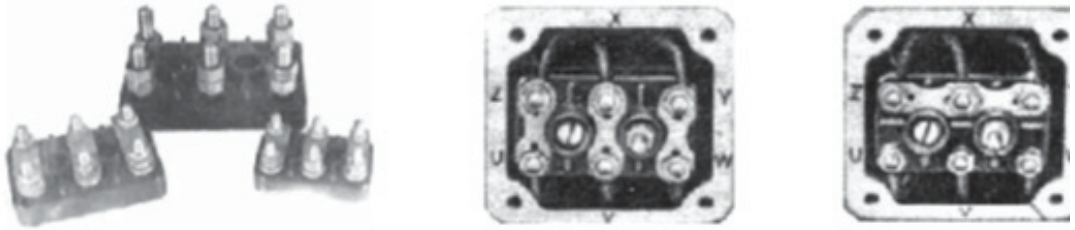
Üç fazlı asenkron motorlarda stator sargıları motor içerisinde değişik şekillerdebağlandıktan sonra motor dışına genellikle altı uç çıkartılır. Sargı giriş ve çıkış uçlarının motor dışına çıkartıldığı bu bölüme klemens bağlantı kutusu denir (Resim 5.1). Kutu içerisinde altı uçtan oluşan klemens bulunur ve sargı giriş çıkış uçları bu klemense bağlanır.

Klemensin üç ucuna sargı giriş uçları, diğer üç ucuna da sargı çıkış uçları bağlanır.

Üç fazlı asenkron motorlarda sargı uçları;

- R fazı için... giriş ucu: U, çıkış ucu X,
- S fazı için... giriş ucu: V, çıkış ucu Y,
- T fazı için... giriş ucu: W, çıkış ucu Z,

harfleri ile ifade edilir. Klemens uçlarına giriş uçları soldan sağa U-V-W sırası; çıkış uçları ise Z-X-Y sırasıyla bağlanır.

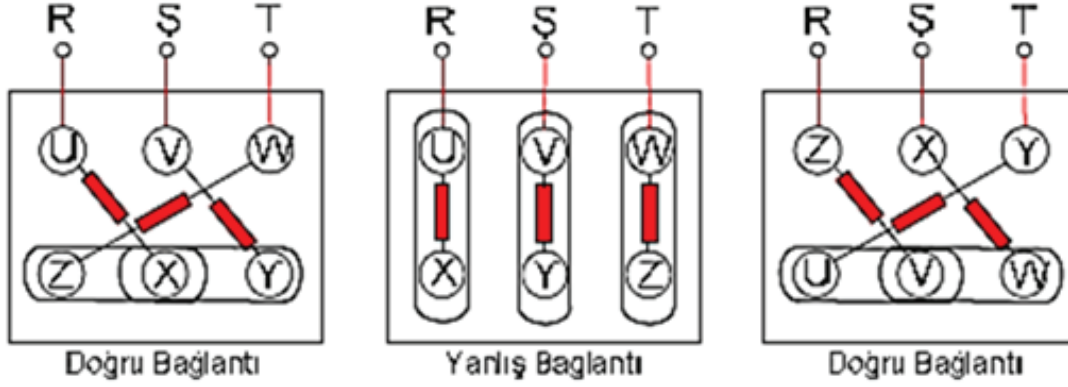


Resim 5.1:Asenkron motor bağlantı klemensleri ve köprüleri

Çıkış uçları Z-X-Y sırası yerine X-Y-Z sırası ile bağlanırsa motorun yıldız çalışması durumunda bir sorun olmaz. Ancak motorun üçgen bağlanması durumunda her fazın giriş ve çıkış uçları bağlantı köprüleri tarafından kısa devre edildiğinden sargılardan akım geçmez ve motor çalışmaz (Şekil 5.1).

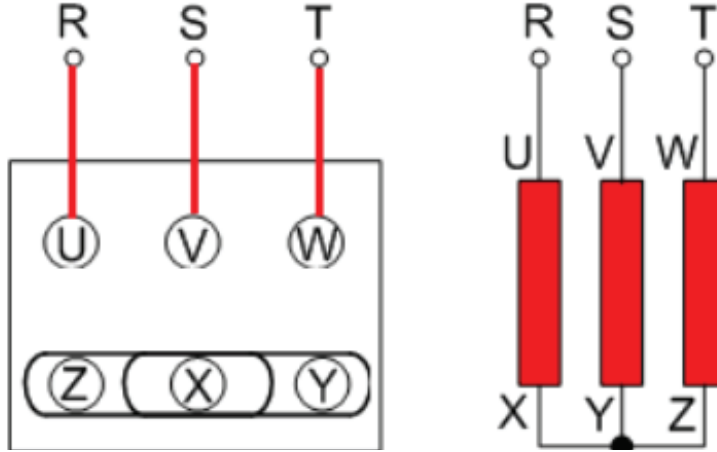
5.1.1.1. Motorun Yıldız Bağlantısı ve Özelliği

Stator sargıların giriş uçları olan U,V,W'ye üç faz (RST) gerilim uygulanıp sargıların çıkış uçları olan ZXY kısa devre edilirse bu bağlantıya **yıldız bağlantı** denir. Yıldız bağlantı λ şeklinde gösterilir (Şekil 5.2).



Şekil 5. 1: Asenkron motor klemens bağlantıları

Yıldız bağlantı, sargıların ZXY uçlarına şebeke gerilimi uygulanıp UVW uçları kısa devre edilerek de yapılabilir. Bu durum, motorun çalışmasında herhangi bir değişiklikmeydana getirmez.

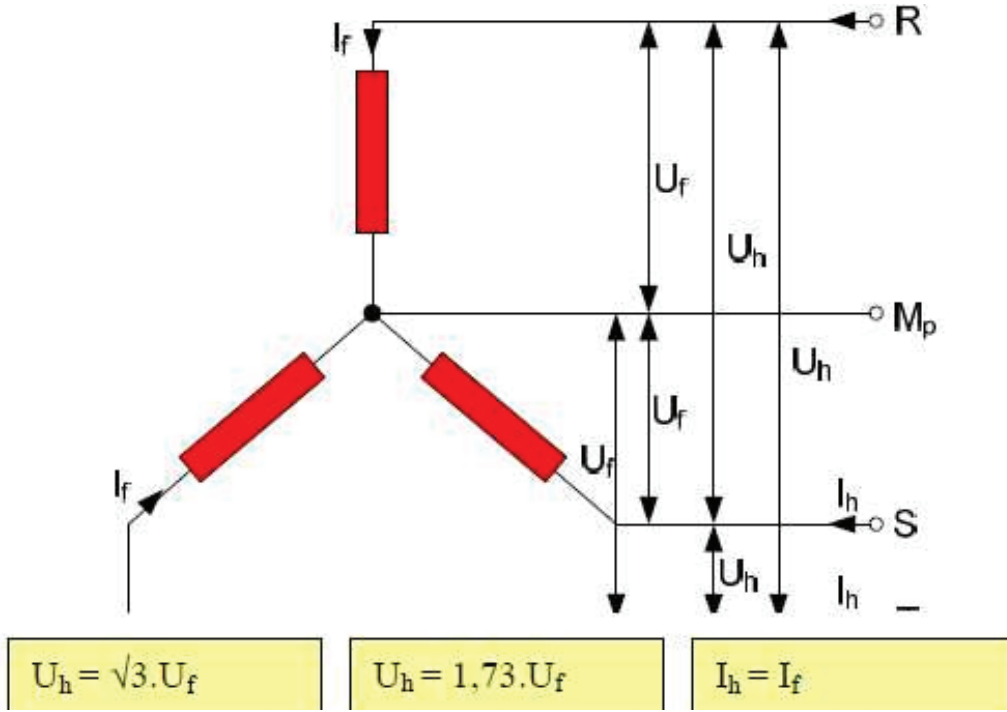


Şekil 5. 2: Yıldız bağlantı (λ)

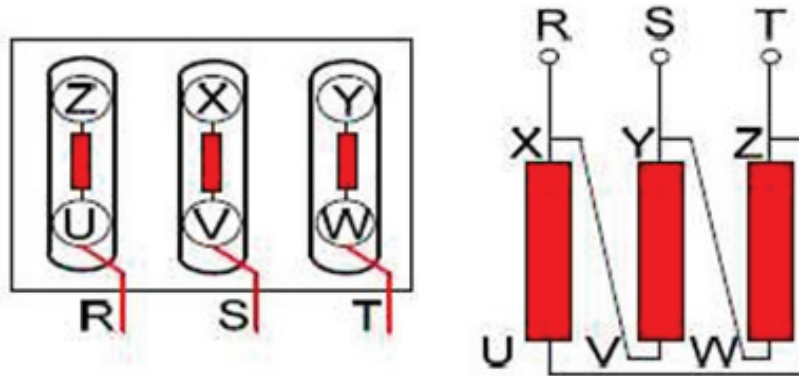
Yıldız bağlantı sargılar arasında 120° faz farkı olduğundan hat gerilimi faz geriliminin $\sqrt{3}$ katıdır. Hat akımı ise faz akımına eşittir (Şekil 5.3).

5.1.1.2. Motorun Üçgen Bağlantısı ve Özelliği

Motor klemensi üzerindeki birinci fazın çıkış ucu ikinci fazın giriş ucu ile, ikinci fazın çıkış ucu üçüncü fazın giriş ucu ile, üçüncü fazın çıkış ucu birinci fazın giriş ucuna bağlanırsa bu şekilde olan bağlantıya üçgen bağlantı denir.



Şekil 5. 3 Yıldız bağlantı (λ) ve özelliği



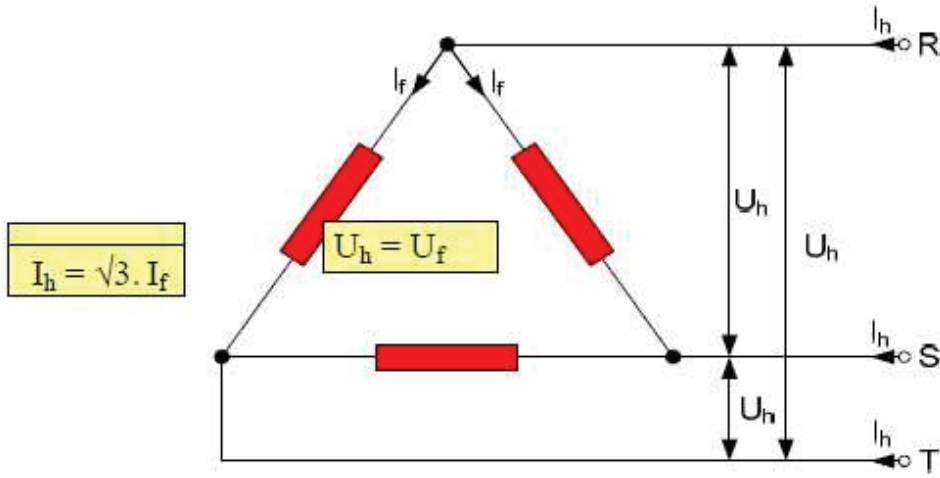
Şekil 5. 4: Üçgen bağlantı (Δ)

Klemens bağlantı kutusu konusunda uçların karşılıklı gelmemesi gerektiği söylenmişti. Uçların karşılıklı gelmesi, yıldız bağlantı durumunda sorun çıkartmadığı hâlde üçgen bağlantı durumunda sakıncalıdır. Şekil 5.1'de de görüldüğü gibi uç bağlantıları piriç köprülerle yapılırken U-X, V-Y, W-Z uçları birleştirilirse sargı uçları

kısa devre edilir ve birer uçları boş bırakıldığından herhangi bir akım geçişi olmaz ve motor çalışmaz. Bununla birlikte uçlar UVW, ZXY sırası ile bağlanır ve pirinç köprülerle UZ, VX, WY uçları kısadevre edilir (Şekil 5.4).

Üçgen bağlantı (Δ) şeklinde sembolize edilir. Bu bağlantıda hat akımı, faz akımının 3 katıdır. Üçgen bağlantıda hat gerilimi faz gerilimine eşittir (Şekil 5.5). Motor etiketinde (Δ) 380 V yazan motorlar üçgen bağlanır. Motor etiketinde 220/380

Volt yazması, bir faz sargısına yıldız çalışması durumunda 220 Volt; üçgen çalışması durumunda ise 380 Volt uygulandığını ifade eder.

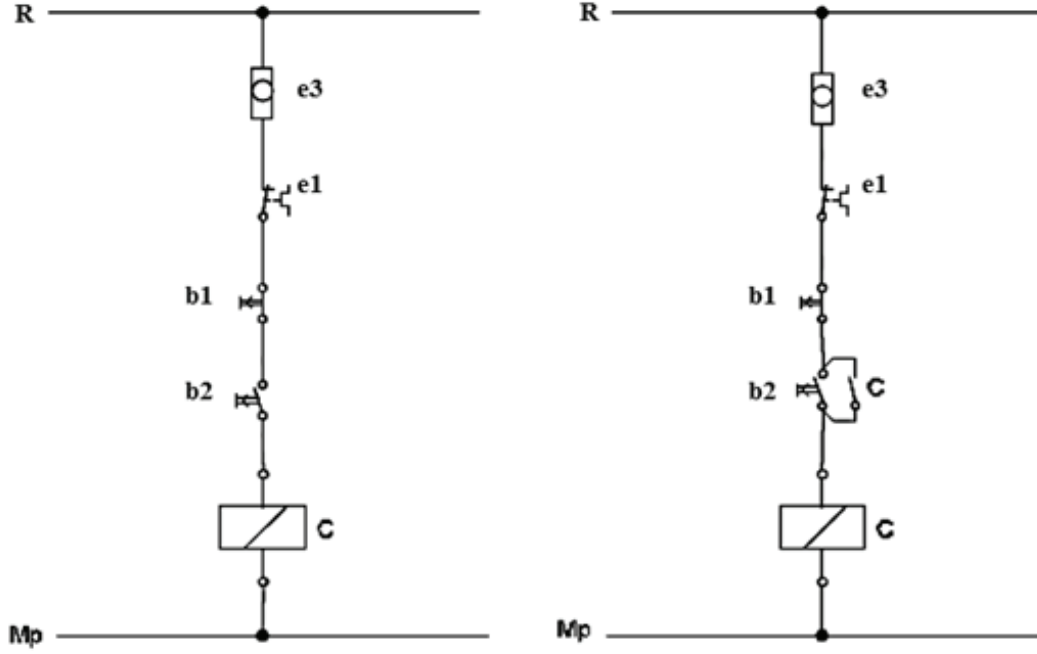


Şekil 5. 5: Üçgen bağlantı ve özelliği (Δ)

5.1.2 Kumanda Devre Şeması Çizimi

Otomatik kumanda devreleri; kontaktörler, röleler, sinyal lambaları ve koruma röleleri gibi kumanda elemanlarının bulunduğu devrelerdir. Geçen akım, kumanda elemanlarının çektiği küçük değerdeki akım olduğundan devrenin kurulmasında kullanılan buton ve kontaklar da genellikle küçük akımlara dayanacak şekilde seçilir.

Gerek devrenin kurulmasında gerekse kurulu bir devrenin incelenmesinde akım takibi çok önemlidir. Yeni çizilecek bir kumanda devresine akım girişinden, yani devreye enerji uygulandığı yerden başlanır. Enerji girişi, sigorta, koruma elemanının (aşırı akım rölesi, gerilim kontrol rölesi vb.) normalde kapalı kontağı, stop butonu, kontaktör bobini ve nötr hattı şeklinde devrenin ilk kademesi çizilir (Şekil 2.3).



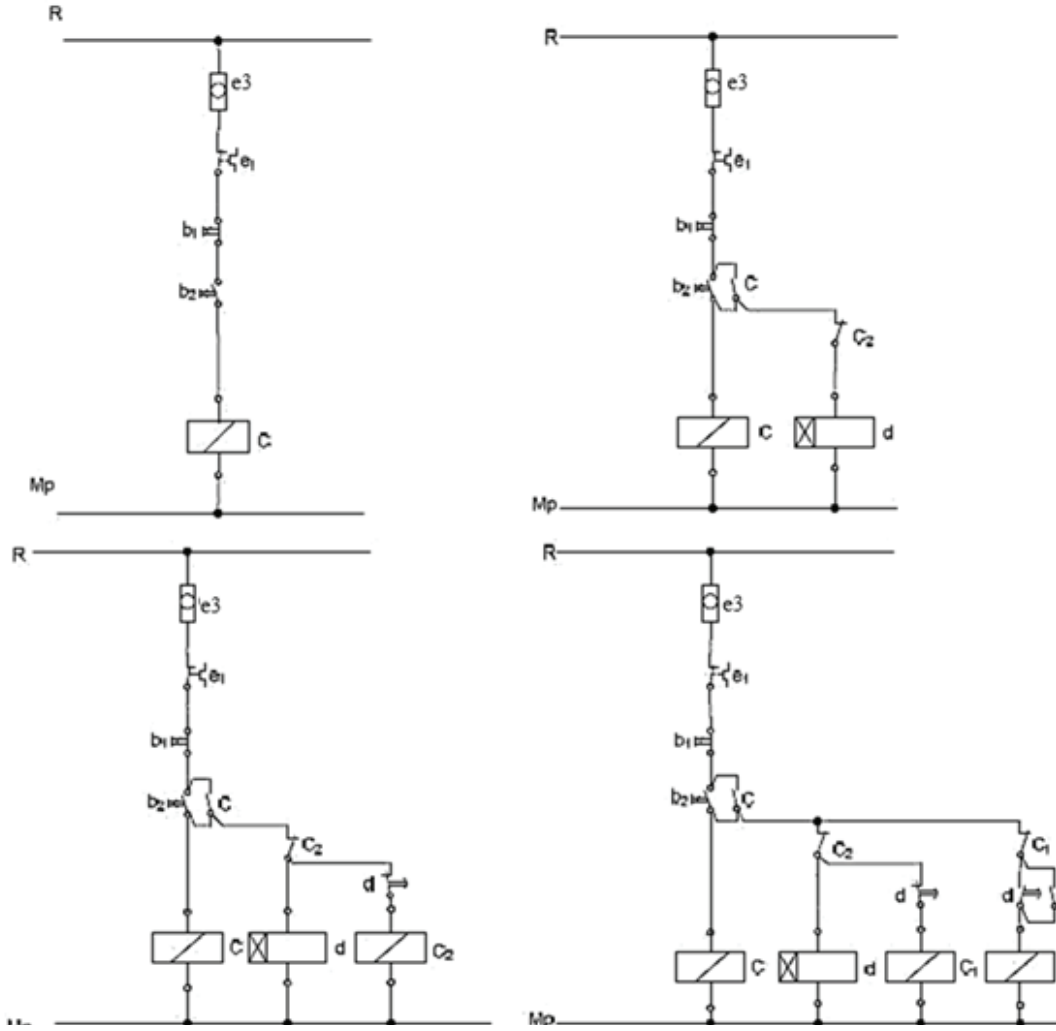
Şekil 5.6: Asenkron motorun sürekli çalıştırılmasına ait kumanda devre şeması çizimi

Daha sonra devrenin özelliğine göre bir alt kademeye geçilerek mühürleme kontağı ve diğer elemanlar çizilir. Şekil 5.6'da direkt yol verme kumanda şeması, Şekil 5.6'da ise yıldızüçgen (Δ / λ) yol verme kumanda devresinin çizim aşamaları TSE normu ile verilmiştir.

Türk (TSE) normuna göre kumanda devreleri dikey olarak çizilir. Şekil 5.6'da kumanda devre şeması, devrenin çalışmazken bulunduğu konumu gösterir. Bu nedenle buton ve kontakların konumu, normaldeki durumlarıdır. (normalde açık, normalde kapalı) İlk anda enerji sigortadan, normalde kapalı aşırı akım rölesi (AA) kontağı üzerinden stop butonuna ve oradanda start butonuna uygulanır. Start butonu ve C kontağı normalde açık olduğundan buradan akım geçmez ve kontaktör enerjilenmez.

Start butonuna basıldığında akım, start butonundan geçerek C kontaktörünü enerjilendirir ve kontakları konum değiştirir. Kumanda devresinde kapanan C kontağı, start butonu ile paralel bağlı olduğundan onu mühürler. Bu durumda start butonundan basınç kaldırılıp buton kontakları açılrsa dahi akım, bu kez C kontağı üzerinden geçerek bobinin enerjili kalmasını sağlar.

Start butonuna paralel bağlanan normalde açık kontaktör kontağına mühürleme kontağı denir.



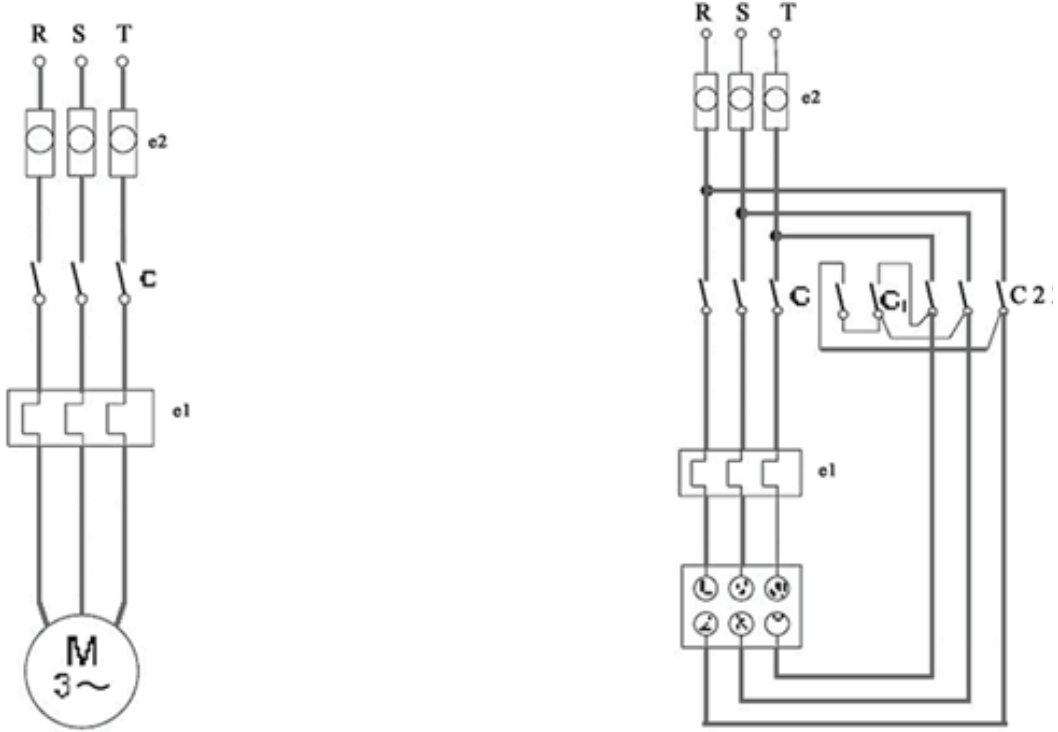
Şekil 5. 7: Üç fazlı asenkron motora otomatik yıldız üçgen yol verme kumanda devre şemasının çizimi

Stop butonuna basıldığında ise akım geçişi durduğundan kontaktör bobininin enerjisi kesilir ve kontakları normal konumunu alır.

Kumanda devresi çizilirken dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi de işi bitenelemanın devreden çıkartılmasıdır. Şekil 5.7'de görülen otomatik yıldız-üçgen yol vermeyeait kumanda devresinde motor ilk anda yıldız bağlı olarak çalışmaya başlar. Zaman rölesi ileayarlanan yol alma süresi sonunda ise üçgen bağlı olarak çalışır. Motorun yıldız durumundan üçgen durumuna geçtiği andan itibaren yıldız kontaktörü ve zaman rölesi, görevini tamamlamış olur. Şekil5.7'deki üçgen kontaktörünün normalde kapalı kontağı, görevi biten yıldız kontaktörünü ve zaman rölesinin devreden çıkartılmasını sağlar.

5.1.3. Güç Devre Şeması Çizimi

Otomatik kumanda devrelerinde motorun (veya alıcıların) çektiği akımın geçtiği devredir. Bu nedenle burada kullanılan kontaklar ve diğer devre elemanları, kumanda edilen motorun (veya alıcıların) çektiği akıma dayanacak şekilde seçilir. Şekil 5.8 ve Şekil 5.9'da görüldüğü gibi TSE normuna göre güç devresi dikey olarak çizilir ve şema çizimine enerji girişinden başlanarak sigorta, kontaktör kontakları, aşırı akım rölesi, motor şeklinde tamamlanır. Akım, aynı elemanlardan sırası ile geçerek devresini tamamlar.



Şekil 5.8 Üç fazlı asenkron motorun sürekli çalıştırılmasına ait güç devresi veyıldız üçgen yol verme güç devresi

Gerek kumanda devresi gerekse güç devresi çiziminde çizgilerin kesişme durumlarına dikkat edilmelidir. İki çizginin (iletkenin) kesiştiği yerde elektriki bağlantı (ek) varsa mutlaka belirtilmelidir. Şemalarda ekli olarak ve ek yapılmadan kesişen iki çizginin gösterilişi Şekil 5.10'da verilmiştir.



Şekil 5.10 Ekli ve eksiz olarak kesişen iletkenlerin gösterilişi

5.2. ASENKRON MOTORLARDA OTOMATİK KUMANDA ŞEMALARI

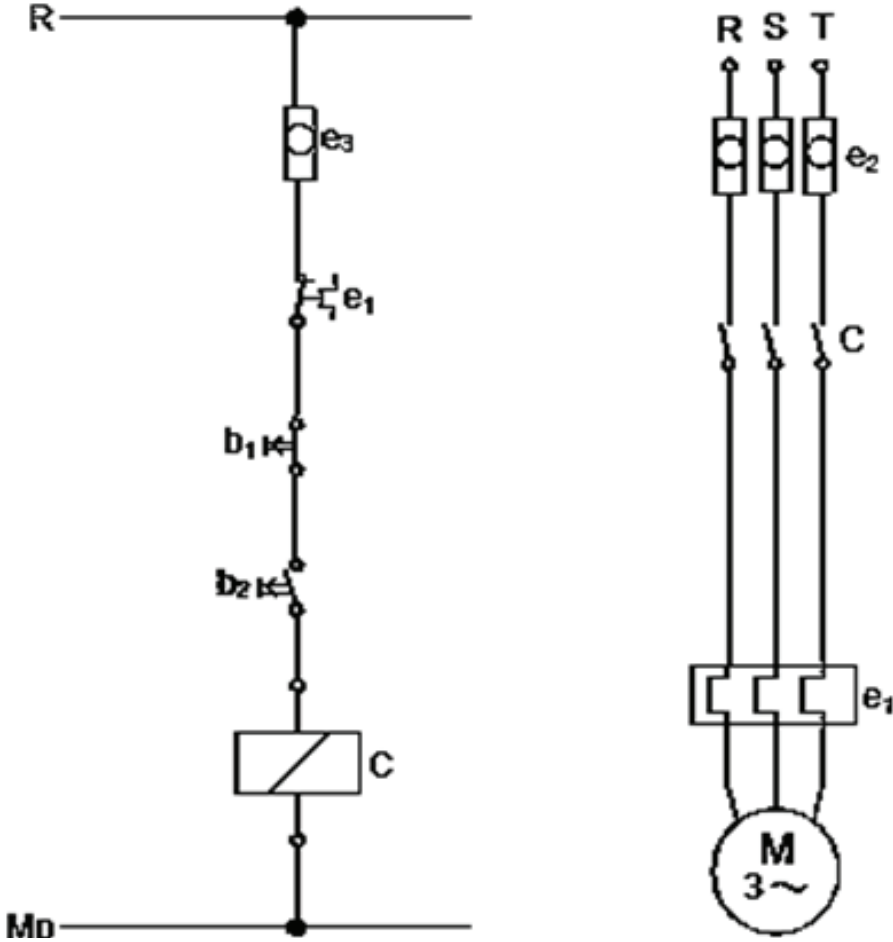
5.2.1. Motorun Kesik Çalışması

Endüstrideki bazı motorların kesik (aralıklı) çalıştırılması gerekir. Böyle bir kumanda devresi Şekil 5.11’de görülmektedir. Devredeki başlatma (b2) butonuna basıldığında C kontaktörü enerjilenerek güç devresindeki normalde açık kontaklarını kapatır. Bu durumda şebeke gerilimi motora uygulandığından motor çalışır. Buton üzerinden elimizi kaldırdığımızda ise başlatma butonu kontakları açılarak kontaktör enerjisi kesildiğinden güçdevresindeki C kontakları açılır ve motor durur.

5.2.2. Motorun Sürekli Çalışması

En çok uygulanan kumanda devrelerinden birisidir. Kesik çalıştırma devresindeki **b2** butonuna ve **C** kontaktörünün normalde açık kontağı paralel bağlandığında sürekli çalıştırma devresi elde edilir. Start butonuna bağlanan bu kontağa mühürleme kontağı denir. Şekil 5.12’deki b2 butonuna basıldığında C kontaktörü enerjilenir ve kumanda devresindeki C kontağını kapatır.

Start butonundan elimizi çektiğimizde buton kontakları açılır ve daha önce buton üzerinden geçen kontaktör akımı bu kez kapanan C kontağı üzerinden geçer. Böylece kontaktör kesintisiz olarak çalışmaya devam eder. Aynı anda güç devresindeki C kontakları da kapandığından motor çalışmaya başlar. Motorun çalışması stop butonuna basılıncaya kadar devam eder. **b1** butona basıldığında kontaktörün enerjisi kesildiğinden kumanda ve güç devresindeki C kontakları açılır ve motor durur.



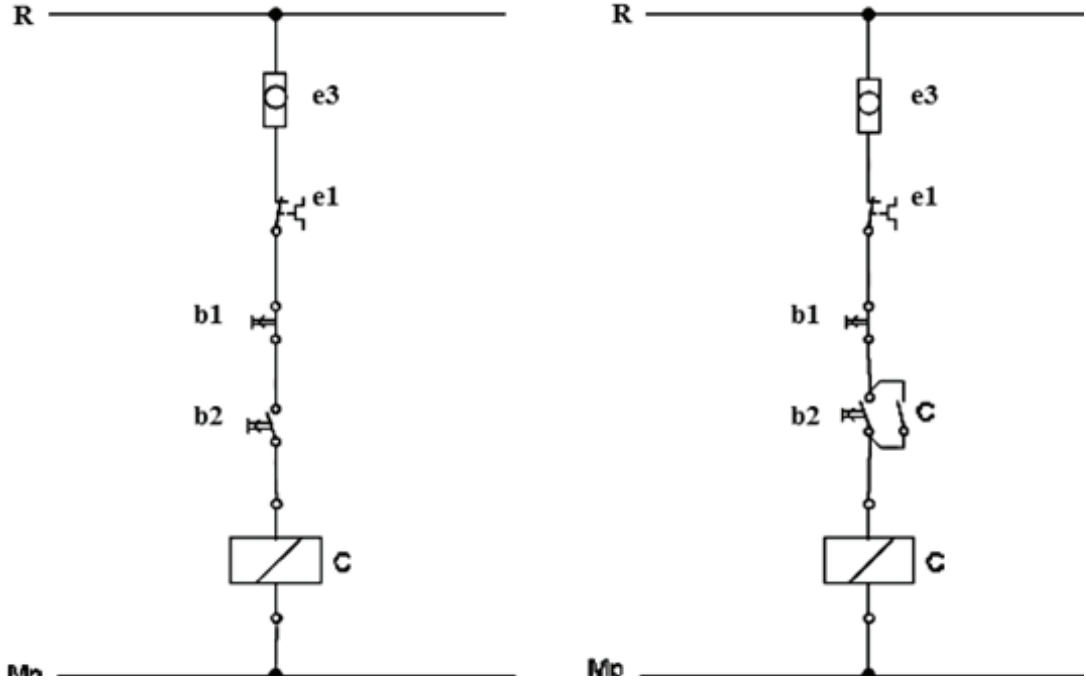
Şekil 5.11: Asenkron motorun kesik çalışması kumanda ve güç şeması

5.2.3. Motorun Uzaktan Kumandası

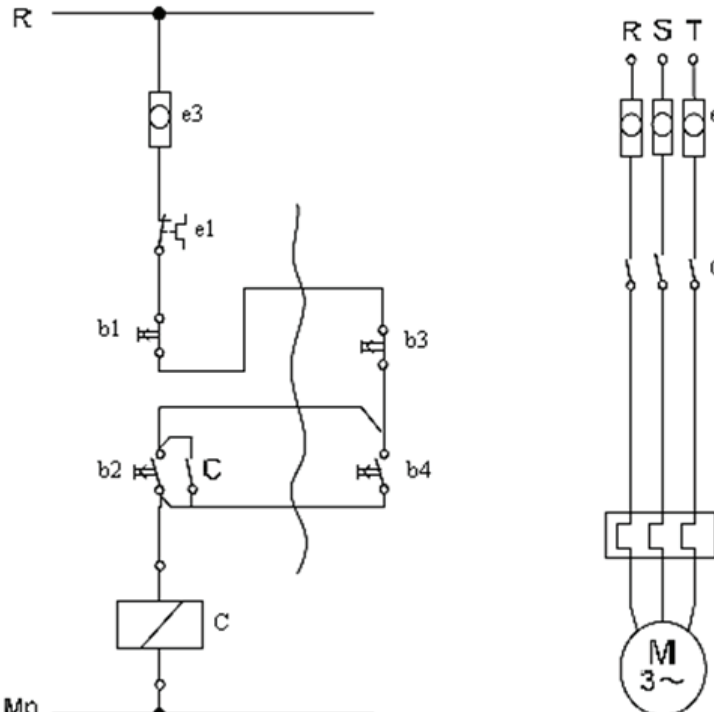
Bazı durumlarda bir motorun kumandasının iki ayrı yerden yapılması gerekebilir. Bu nedenle motorun bulunduğu yerde bir start-stop buton grubu, ikinci kumanda merkezinde de ayrı bir start-stop buton grubu bulunur. Stop butonları birbirleriyle seri, start butonları birbirleriyle paralel bağlanır.

- Otomatik kumanda uzaktan kumanda devrelerinde stop butonları birbirleriyle seri, start butonları birbirleriyle paralel bağlanır.

2. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI MESLEK RESMİ



Şekil 5.12 Asenkron motorun sürekli çalışması kumanda ve güç şeması



Şekil 5.13 Asenkron motorun uzaktan kumandasına ait kumanda ve güç şeması

Şekil 5.13'teki devrede b2 başlatma butonuna basıldığında C kontaktörü enerjilenir ve kontaklarını kapatarak motoru çalıştırır. Aynı zamanda kumanda devresindeki C mühürleme kontağı kapanarak enerjinin sürekliliği sağlanır. Şekilde 1. kumanda merkezi ile 2.kumanda merkezi ayrı ayrı çizilmiş ve serbest el çizgisi ile belirtilmiştir.

Motor 1. kumanda merkezinden çalıştırılıp 2. kumanda merkezinden durdurulabildiği gibi 2. kumanda merkezinden çalıştırılıp 1. kumanda merkezinden durdurulabilir. Ayrıca motorun aynı merkezden çalıştırılması ve durdurulması da mümkündür. İki kumanda merkezli devreler kurulurken dikkat edilecek husus, iki merkez arasında en az kablonun kullanılmasıdır. Şekil 5.1.3'te 3 kablo ile yapılan uzaktan kumandadevresi, 4 kablo kullanılarak da yapılabilir. Ancak fazla kablo kullanıldığından ekonomik olmaz.

5.2.4. Devir Yönü Değiştirme

Motorun dönüş yönünün değiştirilmesinde, motor bir yönde dönerken

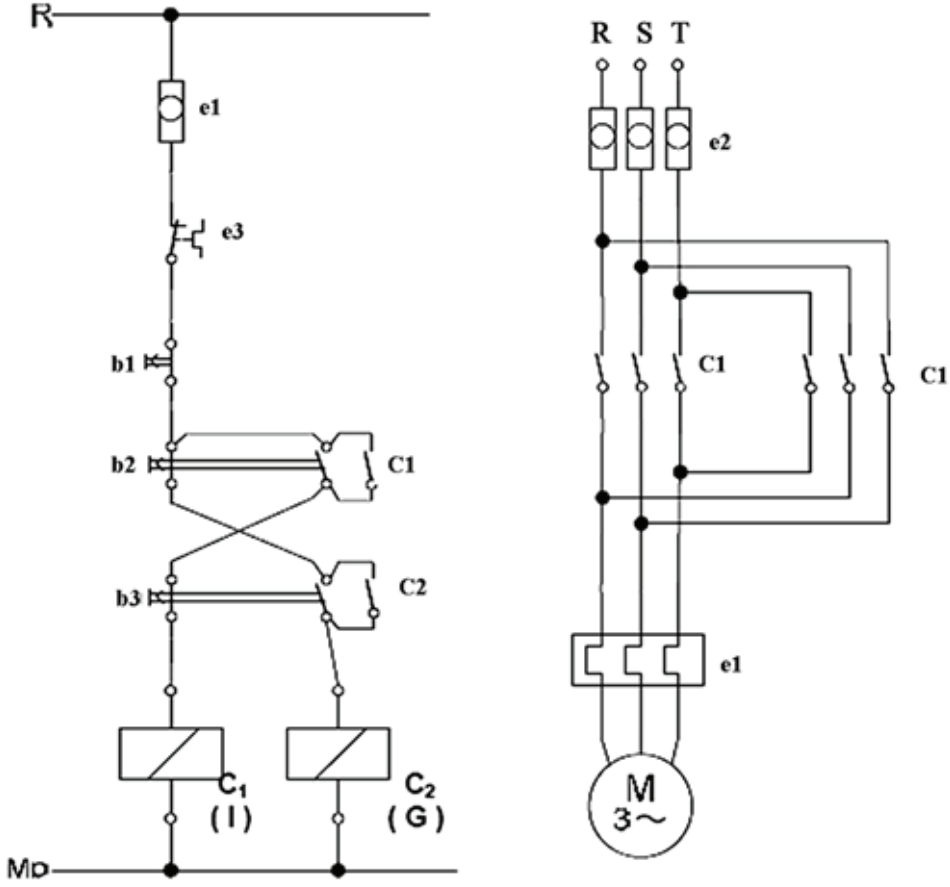
(kontaktörlerden birisi çalışırken) diğer yönde çalışmaması istenir. Çalışması durumunda fazlar arası kısa devre oluşacağından tesisat ve şebeke zarar görür. Bunu önlemek için kilitleme devreleri kullanılır.

5.2.4.1. Buton Kilitlemeli Devir Yönü Değiştirme

İki yollu butonlarla (jog butonu) yapılan bu devrede ileri dönüş kontaktörünün (C1)enerjisi geri butonunun (b2) üst kontağından, geri dönüş kontaktörünün (C2) enerjisi ise ileri butonunun (b3) üst kontağı üzerinden sağlanır. Küçük güçlü motorlarda ani olarak yöndeğiştirme sakıncalı olmadığından bu devreler rahatlıkla kullanılır (Şekil 5.14).

Buton kilitlemeli devir yönü değiştirme devresi özellikle küçük güçlü motorlarda kullanılır. b2 ileri yön butonuna basıldığında akım b2 butonunun alt kontağı ve b3 butonunun üst kontağı üzerinden geçerek C1 kontaktör bobininin enerjilenmesini sağlar.

Güç devresindeki C1 kontakları kapanarak motor ileri yönde çalışır. Motorun geri yönde çalışması istenildiğinde b3 butonuna basılır. Önce C1 kontaktörünün enerjisi kesildiğinden motorun ileri dönüşü durur. Daha sonra b3 butonunun alt kontağı üzerinden b2 butonunun üst kontağı üzerinden C2 kontaktörü enerjilenir. Güç devresindeki C2 kontakları kapanarak bu kez motor geri yönde çalışır. Her iki yönde de çalışan motorun durdurulması için stop butonuna basılır.

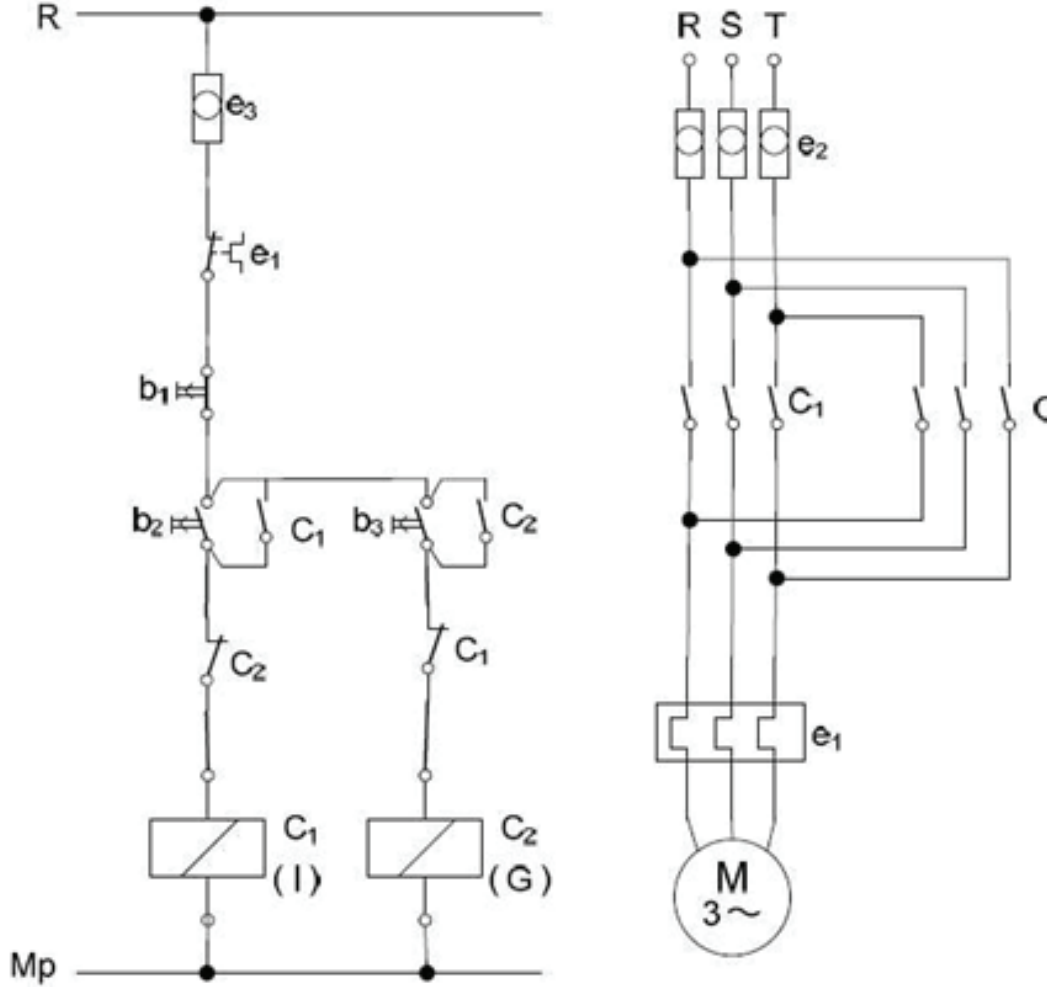


Şekil 5.14: Asenkron motorun buton kilitlemeli devir yönü değiştirme kumanda ve güç devresi

5.2.4.2. Elektriksel Kilitlemeli Devir Yönü Değiştirme

Dönüş yönü değiştirme devrelerinde ileri dönüş yönü kontaktörünün normalde kapalı kontağı geri dönüş yönü kontaktör bobinine seri bağlanır. Şekil 5.14'te geri dönüş yönü kontaktörünün normalde kapalı kontağı da ileri dönüş yönü kontaktör bobinine seri bağlanır.

Bu şekildeki bağlantıya elektriksel kilitleme denir. Bu şekilde devrelerde motor ileri yönde çalışırken geri yön kontaktörünün (C2) enerjisini, normalde kapalı kontağını açarak keser. Bu nedenle ileri yönde çalışırken geri yön butonuna (b3) basılsa dahi motor dönüş yönü değişmez. Aynı durum, motoru geri yönde çalıştırırken de meydana gelir. Motorun dönüş yönünü değiştirmek için önce stop butonuna basılarak motor durdurulur, daha sonra diğer yön butonuna basılır.



Şekil 5.15 Asenkron motorun elektriksel kilitlemeli devir yönü değiştirme kumanda ve güç devre şeması

5.2.5. Motorun Çalışması ve Zaman Ayarlı Durması

Bir motorun başlatma butonuna basıldığında çalışması ve ayarlanan süre sonundadırması isteniyorsa Şekil 5.16'daki devre kurulur. Bu devrede b2 butonuna basıldığında C kontaktörü enerjilenir ve kontakları durum değiştirir. Aynı anda d zaman rölesi de enerjilendiğinden ayarlanan süre sonunda zaman rölesi C kontaktörüne seri bağlı olankontağı (d) açılarak kontaktörün enerjisini keser. Böylece motor zaman ayarlı olarak durmuş olur.

Şekil 5.16: Asenkron motorun zaman ayarlı çalışması kumanda ve güç devre şeması

5.2.6. Motorlarda Kalkış Akımını Düşürme

5.2.6.1. Kalkış Akımının Şebeke Üzerindeki Etkisi

Asenkron motorların çalışmaya başladıkları ilk anda şebekeden çektiği akım-kalkınma akımı, yol alma akımı veya kalkış akımı denir. Bu akım, motorun gücüne ve kutup sayısına bağlı olmakla birlikte yaklaşık olarak anma akımının 3 ile 6 katı arasında değişir.

Durmakta olan bir asenkron motora gerilim uygulandığında stator sargılarında meydana gelen manyetik alan kuvvet çizgilerinin tamamı rotor çubuklarını kestiğinden rotorda indüklenen gerilim dolayısıyla rotor çubuklarından geçen akım en büyük değerindedir. İlk anda rotor dönmediğinden zır emk en küçük değerindedir ve bu nedenle motor

şebekeden en büyük akımı çeker. Rotor dönmeye başlayınca stator döner alan hızı (n_s) ile rotor hızı (n_r) arasındaki fark azalmaya başlar. Bunun sonucunda zıt EMK'nin değeri yükseleceğinden şebekeden çekilen kalkınma akımı gittikçe azalır.

Yukarıda belirttiğimiz nedenlerden dolayı küçük güçlü motorların çektiği kalkınma akımı gittikçe azalan bir durumda olduğundan sargılar ve şebeke için bir sorun yaratmaz.

Ancak 3 HP'in üzerindeki büyük güçlü motorların kalkınma akımları, hem şebeke için hem de motor sargıları için zararlıdır çünkü bu fazla akım motor sargılarında aşırı ısınmalara, şebekede ise gerilim düşümlerine ve gerilim dalgalanmalarına neden olur.

Bu nedenle büyük güçlü motorların ve çok sık yol alan küçük güçlü motorların, kalkınma akımlarının şebekeyi olumsuz yönde etkilememeleri için değişik yöntemler uygulanır.

5.2.6.2. Kalkış Akımını Azaltma Yöntemleri

Asenkron motorların kalkınma akımlarını azaltmak için aşağıdaki yol verme yöntemleri uygulanır.

- Yıldız üçgen yol verme
- Oto trafosu ile yol verme
- Direnç ile yol verme

Yukarıdaki yöntemler düşük gerilimle yol verme mantığına dayanır.

5.2.6.3. Yıldız Üçgen Yol Vermenin Önemi

Motorların kalkış akımlarını azaltmak amacı ile uygulanan λ / Δ yol verme

yönteminin temel prensibi, düşük gerilimle yol vermektir. Sargıları Δ bağlı bir motora şebeke gerilimi uygulandığında $U_{\text{hat}} = U_{\text{faz}}$ olur. Şebekeden çekeceği akım ise 3 .lfaz dır.

Eğer sargıları Δ çalışacak şekilde sarılan bir motor λ bağlanarak şebeke gerilini uygulanırsa sargılarına $U_{\text{hat}} / 3 = U_{\text{hat}} / 1,73 = 0,58.U_{\text{hat}}$ gerilimi uygulanmış olur. Bu kez şebekeden çekilen akım, bir faz sargısından geçen akıma eşit olur ($I_{\text{h}} = I_{\text{f}}$). Üçgen bağlantıda şebeke akımı $I_{\text{h}} = 3 \cdot I_{\text{f}}$ iken yıldız bağlantıda $I_{\text{h}} = I_{\text{f}}$ olması, şebekeden çekilen akımın 3 oranında azalması demektir. Yani λ çalışan bir motor, Δ çalışan bir motora göre % 33,3 oranında daha az akım çeker.

$$\frac{I_{\text{h}\lambda}}{I_{\text{h}\Delta}} = \frac{I_{\text{f}} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}}{I_{\text{f}} \cdot \sqrt{3}} = \frac{I_{\text{f}} \cdot 1}{I_{\text{f}} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{I_{\text{f}} \cdot 1}{I_{\text{f}} \cdot 3} = \frac{1}{3} \implies \%33,3$$

Bunu formülle gösterirsek;

λ/Δ yol verme yöntemi, şebeke fazlar arası gerilimi motorun faz gerilimine eşit olan büyük güçlü motorlarda uygulanır. Bu yöntemin uygulanmasında kontaktör ve zaman rölesi kullanılır. Hâlbuki diğer yöntemlerde motorun gücüne göre oto trafosu veya yol vermedirenci gerekir. Bu da ekonomik değildir. En ekonomik yöntem olan λ/Δ yol vermede motorsargılarının 6 ucu hiçbir köprüleme ve bağlantı yapımadan klemens tablosuna çıkartılır. λ/Δ yol verme yöntemi, şebeke fazlar arası gerilimi motorun faz gerilimine eşit olan büyük güçlü motorlarda uygulanır.

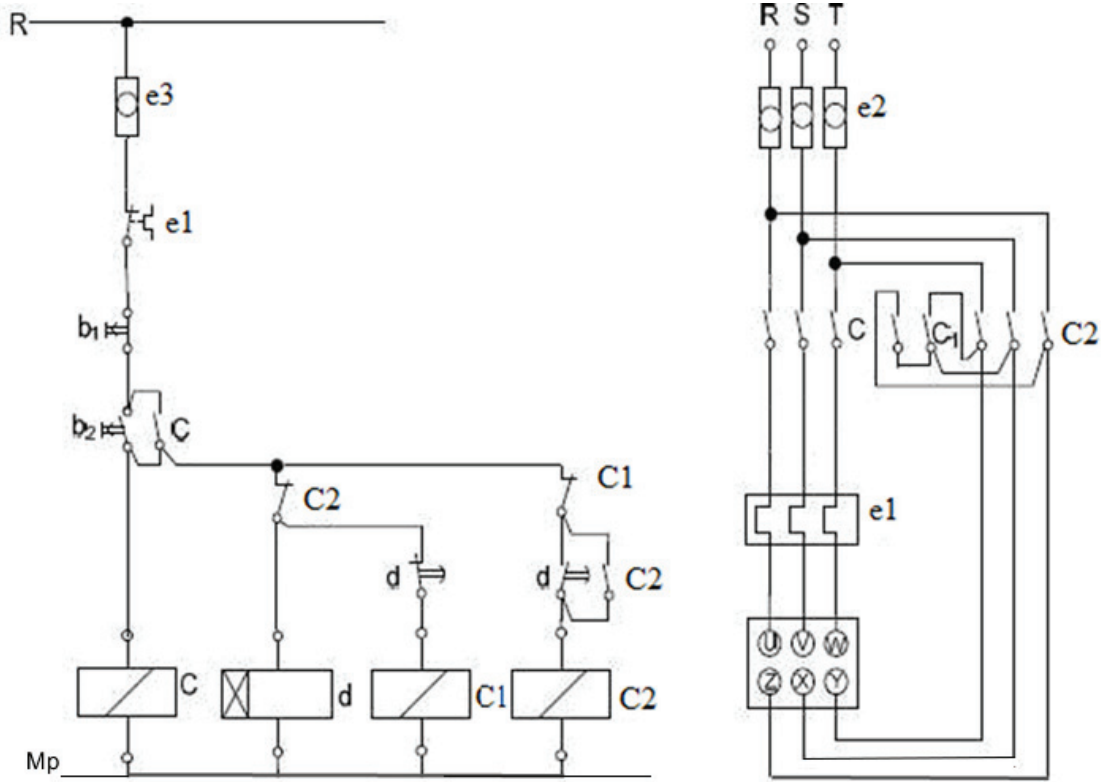
5.2.6.4. Yıldız Üçgen Yol Vermede Yıldız Çalışma Süresinin Önemi

λ/Δ yol vermede yıldız olarak kalkınan motorun devir sayısı yaklaşık anma devirsayısına yaklaştığında, üçgen durumuna geçilir. Burada iki önemli durum ortaya çıkar. Birincisi motorun üçgene geçmeden önceki yıldız çalışma süresi, diğeri ise yıldız bağlantıdan üçgen bağlantıya geçiş süresidir.

Motor yüksüz olarak kalkınmaya başladığında devir sayısı sıfırdan itibaren anma devir sayısına kadar bir artış gösterir. Devir sayısı anma devrine yaklaştığında ise yıldızdan üçgen bağlantıya geçilir. Devir sayısı henüz yükselmeden üçgen bağlantıya geçilirse motor direkt yol almada olduğu gibi şebekeden aşırı akım çeker. Bu nedenle yıldız bağlantıda motorun normal devrine yaklaşıncaya kadar bir sürenin geçmesi gerekir. Bu süre motorun gücüne göre değişiklik gösterir ve maksimum 8–10 saniye civarındadır.

Diğer yandan yıldız bağlı iken normal devrine ulaştığı hâlde üçgen bağlantıya geçilmezse motor, normal çalışma momentinin 1/3'ü oranında bir momentle çalışır. Eğer anma yükü ile yüklenecek olursa motor yük momentini karşılayamaz.

Yıldız bağlantıdan üçgen bağlantıya geçiş süresi ani olmalıdır. Eğer bu süre uzayacak olursa devir sayısında düşme ve üçgene geçişte darbe şeklinde ani akım artışı oluşur. Bunu önlemek için motorun yük momentinin yıldız bağlantıdaki kalkınma momentinden küçük olmasına ve yıldızdan üçgene geçiş süresinin çok kısa olmasına dikkat edilir. Yıldız çalışma süresinin tespiti için motor yüksüz durumda üçgen bağlı olarak çalıştırılır ve kalkınma akımının normal çalışma akımına düşüş süresi belirlenir. İşte, bu süre λ/Δ yol vermede λ çalışma süresidir.



Şekil 5.17 Asenkron motorun otomatik yıldız üçgen yol verme kumanda ve güç devre şeması

5.2.7. Otomatik Yıldız Üçgen Yol Verme

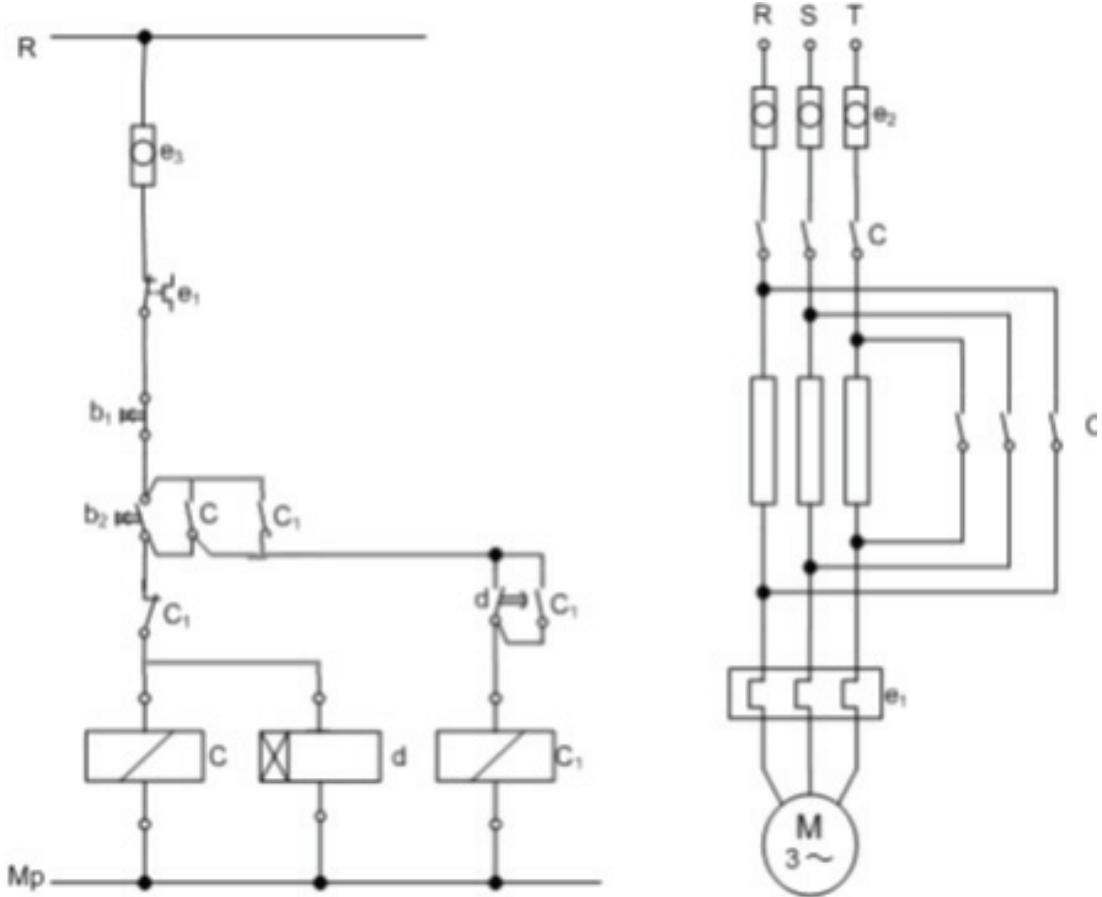
Otomatik λ/Δ yol verme şemaları çok değişik şekillerde dizayn edilebilmektedir. Şekil 5.17'deki devrenin çalışması b2 butonuna basmakla başlar. b2 butonuna basıldığında C kontaktörü enerjilenir ve kontakları konum değiştirir. Kumanda devresindeki b2 butonu mühürlenir, güç devresinde motora şebeke gerilimi uygulanır. C kontaktörü ile birlikte d zaman rölesi ve C1 (λ) kontaktörü de enerjilenir. C1 (λ) kontaktörü motorun ZXY uçlarını kısa devre ettiğinden motor ilk anda λ olarak çalışmaya başlar.

2. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI MESLEK RESMİ

Fakat oto trafosu ile yol verme yönteminde yol alma akımı, normal çalışma akımının % 65'ine kadar düşürülmektedir. Kademeli olarak sarılan oto trafosunun sekonder ucundan alınan gerilim, motorun çalışma geriliminden daha küçük değerlere düşürülür. Böylece motora uygulanan değişik değerlerdeki düşük gerilimle şebekeden daha düşük yol alma akımları çekilerek yol verilebilir.

Üç fazlı asenkron motorlara direkt olarak yol verildiğinde motor, yaklaşık normal çalışma akımının 3-6 katı kadar yol alma akımı çeker. Aynı motora λ/Δ yol verme yöntemi ile yol verildiğinde ise yol alma akımı 2.lh değerinde olur. Eğer bu motora oto trafosu ile yol verilirse yol alma akımı 1,5.lh olur.

Oto trafosu ile yol vermede trafo, maliyeti artırdığından ekonomik olmaz. Ancak büyük güçlü ve özellikle yük altında kalkınan motorlara iki kademeli oto trafosu ile düşük yol alma akımı çekilerek yol verilir.



Şekil 5.19 Asenkron motora dirençle yol verme kumanda ve güç devre şeması

5.2.9. Dirençle Yol Verme

Üç fazlı asenkron motorlara kademeli direnç ile yol vermede temel prensip, şebeke geriliminin bir kısmını yol verme direnci üzerinde düşürmek ve geriye kalan gerilimi motora uygulamaktır. Böylece motor ilk kalkınma anında aşırı akım çekmeden düşük gerilimle yol almış olur.

Kalkınma akımını azaltmak için büyük güçlü motor devresine seri olarak ayarlı direnç bağlanır. Kademeli olarak ayarlanan direncin kademeleri sıra ile kontaktör kontakları tarafından devreden çıkartılır. Bu uygulamada tek kademe direnç kullanıldığında kalkınma akımı % 50 civarında, çok kademeli direnç kullanıldığında ise kademe sayısına göre daha fazla düşer.

DEĞERLENDİRME SORULARI

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Asenkron motorun duran kısmına..... denir.
2. Asenkron motorun dönen kısmına..... denir.
3. Üç fazlı asenkron motorlarda üç fazlı stator sargıları oyuklara,derece faz farklı olarak yerleştirilir..
4. Stator devri ile rotor devri arasındaki farka..... denir.
5. XYZ uçlarının birleştirilmesi ile..... bağlantı oluşur.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Bir asenkron motor sargısında U giriş ucu ise V de çıkış ucudur.
7. () Sincap kafes bir rotor çeşididir.
8. () Motor etiketinde Δ 380 Volt yazan motorlar üçgen bağlanır.
9. () Yıldız bağlantıda hat akımı faz akımına eşittir.
10. () Üçgen bağlantıda faz akımı hat akımının kök üç katıdır.
11. () Otomatik kumanda devreleri, kumanda devresi ve güç devresi olmak üzere iki kısımdan meydana gelir.