

19. ÜNİTE

OTOMATİK KUMANDA ELEMANLARI

KONULAR

1. OTOMATİK KUMANDA SEMBOLLERİ
2. OTOMATİK KUMANDA ELEMANLARI
 - a. Kontaktör ve Röleler
 - b. Aşırı Akım (Termil) Röleler
 - c. Zaman Röleleri
 - d. Paket Şalterler
 - e. Fotoseller
 - f. Selonoid Valf
 - g. Basınç Anahtarı
 - h. Termostatlar
 - i. Butonlar ve Sınır Anahtarları Sembolleri

19.1 OTOMATİK KUMANDA SEMBOLLERİ

OTOMATİK KUMANDA SEMBOLLERİ

VDE Amerikan TSE

| | |
|--|--|
| | Başlatma (start) butonu |
| | Durdurma (stop) butonu |
| | Jog butonu |
| | Kontaktör, role bobini |
| | Normalde açık kontak |
| | Normalde kapalı kontak |
| | Konum değiştirme kontağı |
| | Düz Zaman rolesi Bobini |
| | Ters Zaman rolesi Bobini |
| | Normalde açık, zaman gecikmeli kapanan kontak |
| | Normalde kapalı, zaman gecikmeli açılan kontak |
| | Normalde açık, zaman gecikmeli açılan kontak |
| | Termik Aşırı Akım Rolesi |
| | Termik Aşırı Akım Rolesi Contağı |
| | Üç fazlı asenkron motor |
| | Sinyal Lambası |
| | Buşonlu sigorta |
| | Normalde kapalı sınır anahtarı kontağı |
| | Transformatör |
| | Bağlantı klemensi |

Tablon19.1. Otomatik kumanda devrelerinde kullanılan elemanların sembolleri

19.2 OTOMATİK KUMANDA ELEMANLARI

19.2.1 Kontaktör ve Röleler

19.2.1.1 Kontaktör

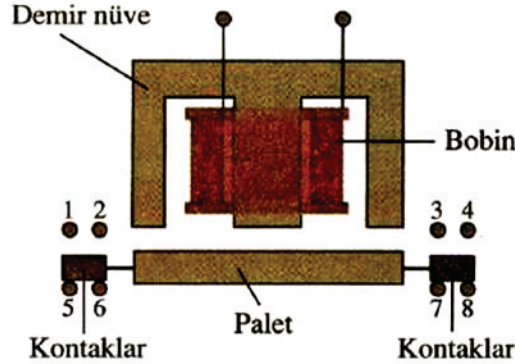
Elektrik devrelerini açıp kapamaya yarayan ve tahrik sistemiyle uzaktan kumanda edilebilen büyük güçlü elektromanyetik anahtarlara **kontaktör** denir.

Elektromıknatıs, palet ve kontaklar olmak üzere üç kısımdan oluşur.

Elektromıknatıs: Bir demir nüve ve üzerine sarılmış bobinden meydana gelir. Bobine gerilim uygulandığında geçen akım, manyetik alan oluşturarak mıknatısiyet meydana getirir. Alternatif akımla çalışan kontaktörün nüvesi silisli sacların paketlenmesiyle yapılır. Nüvenin ön yüzüne açılan oluklara bakır halkalar oluşur. Bakır halkalar; alternatif akımın yön ve değer değişimlerinden etkilenerek titreşim, yani gürültü yapmasını önlemek içindir.

Doğru akımla çalışan kontaktörün nüvesi, yumuşak demirden tek parça olarak yapılır. Bobin akımı kesildiğinde demir nüvede kalan artık mıknatısiyetten dolayı paletin nüveye yapışık kalmasını önlemek için nüvenin palete bakan kısmına plastik pullar konur.

Çalışma akımı ve kontak akımına bağlı olarak elektromıknatıslar, değişik kesit ve sipirde sarılırlar.



Şekil 19.1 Basit kontaktörün yapısı

Palet: Kontaktör nüvesinin hareketli kısmına palet denir. Demir nüvenin mıknatıslanması ve yayların itmesi sonucu hareket eder. Palet üzerine kontaklar monte edilmiştir. Demir nüve mıknatıslandığında paleti çeker ve bazı kontaklar açılırken bazı kontaklar kapanır. Demir nüveye sarılı bobinin enerjisi kesildiğinde, yayların itmesi sonucunda palet eski konumuna döner.

Kontaklar: Gümüş, bakır-nikel, kadmiyum, demir, karbon, tungsten, ve molibdenden yapılmış alaşımlardan yapılır. Kontaklar; biri sabit diğeri, hareketli olmak üzere iki kontakten meydana gelir. Normalde açık ve normalde kapalı olmak üzere iki tip kontak vardır. Palet üzerine monte edilen hareketli kontakların bir kısmı kontaktör çalışmazken açık konumda, bir kısmı ise kapalı konumdadır. Kontaktör üzerinde istenenden fazla kontak vardır. Bu kontaklardan bazıları konum değiştirirken yıpranırken, bazıları kullanılmadığından yıpranmaz. Bu dengesizliği önlemek için devre akımı fazla ise boş kalan kontaklar diğer kontaklarla paralel bağlanır, devre gerilimi yüksekse boş kontaklar diğer kontaklara seri bağlanır.

Kontaktör çeşitleri: Akım cinsine ve imalat durumuna göre ikiye ayrılırlar:

- **Akım cinsine göre:**
 - Doğru akım kontaktörleri
 - Alternatif akım kontaktörleri
- **İmalat durumuna göre:**
 - Elektromanyetik kontaktörler
 - Basınçlı havalı kontaktörler
 - Elektro-pnomatik kontaktörler
- **Kontaktör Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar**

Kullanma Sınıfı

Kontaktörler çalışma gerilimi, işletme ve kullanma şekillerine göre standart hâle getirilerek kullanıma sunulmaktadır.

IEC 947-4-1 numaralı standartlara göre kontaktörlerin üretim sınıfları ve kullanım alanları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

AC-1 sınıfı kontaktörler

İndüktif olmayan ya da çok az indüktif olan yüklerde kullanılır.

AC-2 sınıfı kontaktörler

Bilezikli asenkron motorlara yol vermede kullanılır.

AC-3, AC-4 sınıfı kontaktörler

Sincap kafesli asenkron motorların çalıştırılmasında kullanılır.

AC-6a sınıfı kontaktörler

Transformatörlerin kumandasında kullanılır.

AC-6b sınıfı kontaktörler

Akkor flamanlı lambaların kumandasında kullanılır.

DC-1 sınıfı kontaktörler

İndüktif olmayan ya da çok az indüktif olan DC yüklerin beslenmesinde kullanılır.

D-2 sınıfı kontaktörler

DC motorların çalıştırılması ve frenlenmesiyle ilgili devrelerde kullanılır.

Anma gerilimi

Kontaktörün kumanda edeceği gerilim değeridir. Uygulamada 220–380–500–660 V'luk şebeke gerilimleri bulunmasına rağmen genellikle 220 V ve 380 V'luk gerilimler kullanılır.

Bobin gerilimi

Bobinin çalışma gerilimidir. Bobinler 24–48–110–220–380 volt olabilmektedir.

Anma akımı

Kontaktörün güç kontaklarının akım değeridir.

Anma gücü

Kumanda edilecek alıcının gücüdür.

Kontak yapısı ve sayısı

Kontaktörlerde iki tip kontak mevcuttur. Bunlar:

Güç kontakları

Kumanda kontaklarıdır.

Güç kontakları, yüksek akıma dayanıklı olup motor vb. alıcıları çalıştırmak için kullanılır. Kumanda kontakları ise termik aşırı akım rölesi, zaman rölesi, ısı kontrol rölesi, mühürleme vb. gibi düzeneklerin çalıştırılmasında görev yapar.

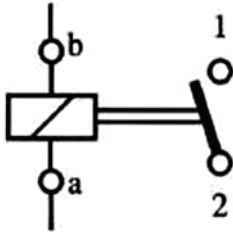
Otomatik kontrol sistemlerinde kullanılan kontaktörler, beslenecek olan alıcının tipine, gerilimine, akımına göre, üretici firma kataloglarına bakılarak seçilir. Şöyle ki, indüktif özellikli asenkron motorların çalıştırılması için üretilmiş olan bir

3. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI

ELEKTRİK BİLGİSİ

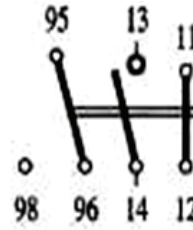
kontaktör, reaktif güç kompanzasyonu ile ilgili bir devrede kullanılamaz. Kontaktörlerin kontakları aşırı akıma maruz kalma ya da uzun süreli kullanım sonucunda özelliklerini kaybederek arızalanabilir. Bu durumda, kontaktör küçük güçlüyse yenisiyle değiştirme yoluna gidilir. Ancak kontaktör büyük güçlü ve pahalı bir model ise elemanın tamamı değil, sadece kontaklar değiştirilerek onarım yapılır.

Otomatik kumanda devrelerinde çok kullanılan bir eleman olan kontaktörün içinde tabloda görüldüğü gibi normalde açık ve normalde kapalı olmak üzere değişik sayıda kontak bulunur. Kontakların açılıp kapanmasını sağlayan bobin enerjisizken bazı kontaklar açık konumda bekler. Bobin enerjilendiğinde açık kontaklar kapalı, kapalı kontaklar ise açık hâle geçer.



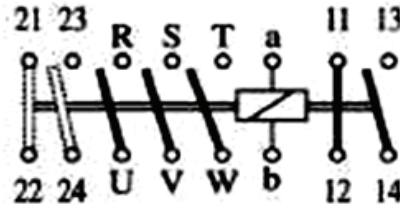
Kontaktörün sembolik olarak gösterimi

Şekil 19.2



11-12 açıcı kontak
12-13 kapayıcı kontak
95-96-98 değiştirici kontak

Şekil 19.3



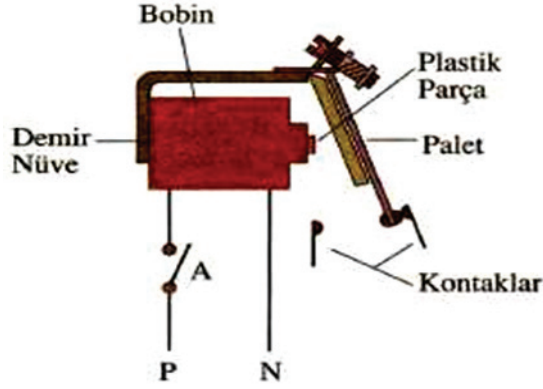
R-S-T,U-V-W ana kontak
21-22 açıcı kontak
23-24 kapayıcı kontak
11-12 açıcı yardımcı kontak
13-14 kapayıcı yardımcı kontak

Şekil 19.4

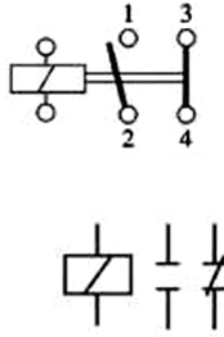
19.2.2.2 Röleler

Küçük değerli bir akım ile yüksek güçlü bir alıcıyı çalıştırabilmek (anahtarla-

yabilmek) için kullanılan elemanlara **röle** denir. Tamamen otomatikte işletmeye başlayan üretim araçlarında yüzlerce tip ve modelde röle kullanılmaktadır. Tek kontaklıdan tutun 5–10 kontaklısına kadar geniş bir model yelpazesine sahip rölelerin çalışması her modelde de aynıdır. Uygulamada kullanılan röleler kontaklarının özelliğine göre şöyle sınıflandırılır:



Şekil 19.5 Rölenin yapısı



Şekil 19.6 Rölenin sembolü

- Tek kontaklı, tek konumlu röleler
- Tek kontaklı, çift konumlu röleler
- Çok kontaklı, tek konumlu röleler
- Çok kontaklı, çift (iki) konumlu röleler

Rölenin Yapısı

Bobin, demir nüve, palet, yay ve kontaklardan oluşan rölelerin mıknaşisiet oluşturan bobinleri 5–9–12–24–36–48 volt gibi gerilimlerde çalışacak biçimde üre-

tilir. Elektronik sistemlerde çoğunlukla DA ile çalışan mini röleler kullanılır.

Rölenin Çalışma İlkesi

Röle içinde bulunan demir nüve üzerine geçirilmiş makaraya ince telden çok sipirli olarak sarılmış bobine akım uygulandığında, N-S manyetik alanı oluşur. Bu alan ise bobinin içindeki nüveyi elektromıknatıs hâline getirip, paletin kontaklarının konumunu değiştirmesini sağlar. Akım kesilince elektromıknatıslık ortadan kalkar; esnek gergi yayı, paleti geri çekerek kontakları ilk konumuna getirir.

Kontaklardan geçen akım nedeniyle birbirine temas eden yüzeyler zamanla oksitlenebilir. Kontaklardaki oksitlenmeyi en az düzeyde tutabilmek için platin ya da tungsten üzerine ince gümüş tabakasıyla kaplama yapılır. Düzgün çalışmayan bir elektronik devrede rölelerin kontaklarında oksitlenme oluşmuş ise bu istenmeyen durum su zımparasıyla giderilebilir. Düzellemezse yeni röle kullanılır.

Rölenin Ayaklarının Tanımlanması

Rölelerin gövdesinde bulunan, a, b, harfleri bobin uçlarını; NC (normal close), normalde kapalı durumda olan kontakları; NO (normal open), normalde açık durumda olan kontakları belirtir.

Röle bobini enerjisizken bazı kontaklar açık, bazıları ise kapalı durumdadır. Anlatımlarda kolaylık olması için bobin enerjisizken açık olan kontaklara **normalde açık kontak** denir. Kapalı olan kontaklar ise **normalde kapalı kontak** olarak adlandırılır.

19.2.2 Aşırı Akım (Termik) Röleler

Aşırı akımlarda ısınarak devreyi geciktirerek açan, devre elemanlarını aşırı akımların olumsuz etkilerinden koruyan aygıtlara termik (aşırı akım) röle adı verilir.



Şekil 19.7-a Bir buşonun yapısı

Termik röleler, kontaktör ve güç şalterlerinde koruyucu röle olarak kullanılırlar.

Aşırı akım röleleri termik ve manyetik olmak üzere iki farklı tipte üretilirler.

Termik rölelerin devreyi açma zamanları, üzerinden geçen akımın değişimine göre hiperbolik bir eğri şeklindedir. Termik röleler bu eğrilerden de anlaşılacağı gibi fonksiyon olarak sigortaya benzerler.

Sigortalarda herhangi bir akım değerini ayarlama olasılığı yokken, termik rölelerde akım ayarı istenilen sınırlarda yapılır. Termik rölelerin akım büyüklükleri ve ayar değerleri üretici firma tarafından belirlenir.

Termik rölelerin üzerinde özelliklerini gösteren bir etiket bulunur. Bu etikette, imalatçı firmanın adı, rölenin tipi, hangi standartta üretildiği, rölenin ayar sınırları, bağlanacağı şebeke gerilimi ile kısa devrelere karşı güvenliği sağlayacak olan akım değeri ile ilgili bilgiler yer alır.

Termik röleler, devredeki bir arıza durumunda içinde bulunan bimetal eleman ısınarak konumunu değiştirir ve devreyi açar. Bu sayede sistemde bulunan bütün elemanların enerjisi kesilir. Arıza işlemi giderildikten sonra termik röleyi tekrar eski konumuna getirmek elle çalıştırılan ve reset olarak adlandırılan kurma mandalı kullanılır.

19.2.3 Zaman Rölesi

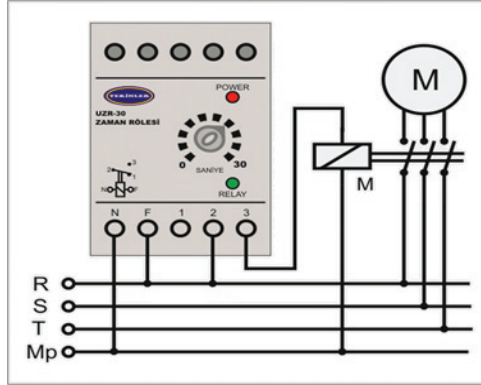


Resim 19.1 Zaman Rölesi

19.2.3.1 Tanımı ve Yapısı

Otomatik kumanda devrelerinde alıcıların belli süre çalışmalarını veya durmalarını sağlayan elemana **zaman rölesi** denir.

Zaman rölesinin yapısında gecikme ile konum değiştiren kontaklar, ani konum değiştiren kontak gruplarından ve bobin bulunur.



Şekil 19.8 Zaman Rölesi

19.2.3.2 Çeşitleri ve Fonksiyonları

- **Çekmede Gecikmeli Tip (Düz) Zaman Rölesi**

Besleme uçlarına enerji uygulandığında ayarlanan süre sonunda normalde kapalı kontağı açılan, açık kontağı kapanan zaman röleleridir. Enerjisi kesildiğinde ani ve gecikmeli açılıp-kapanan kontakları ani olarak normal konumlarına döner.

- **Düşmede Gecikmeli Tip (Ters) Zaman Rölesi**

Besleme uçlarına gerilim uygulandığında ani olarak kontakları konum değiştirir. Enerjisi kesildiğinde ani açılıp kapanan kontakları hemen, gecikmeli açılıp kapanan kontakları ayarlanan süre sonunda konum değiştirir.

- **Bırakmada Gecikmeli Tip (Impuls) Zaman Rölesi**

Besleme uçlarına gerilim uygulandığında ani ve gecikmeli kontakları konum değiştiren, ayarlanan süre sonunda kontakları normal konumuna dönen rölelerdir.

- **Çekmede ve Bırakmada Gecikmeli Tip Zaman Rölesi**

Besleme uçlarına gerilim uygulandığında ayarlanan süre sonunda kontakları konum değiştiren ve enerjisi kesildikten belli bir süre sonra kontakları konum değiştiren zaman rölesidir

19.2.3.3 Flaşör Zaman Rölesi

Besleme uçlarına enerji uygulandığında kontakları konum değiştiren, ayarlanan süre sonunda normal konumlarına dönen, röle enerjili kaldığı sürece kontakları tekrar tekrar ayarlanan süre kadar konum değiştiren rölelerdir.

19.2.3.4 Yıldız-Üçgen Zaman Rölesi

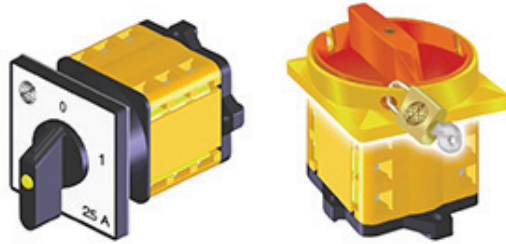
Büyük güçlü motorlarda kalkış akımını düşürmek için yıldız/üçgen yol verme yöntemi kullanılır. Kalkış akımını düşürmek için motor, önce yıldız bağlanır. 2-4 saniye geçtikten sonra yıldız kontaktörünü devreden çıkartıp üçgen bağlantıyı sağlayan kontaktörü devreye girmesini sağlamak için kullanılan rölelerdir.

19.2.3.5 Çift Zaman Ayarlı Zaman Rölesi

İki ayrı zamanlama yapılabilen rölelerdir. Zaman rölesi enerjilendiğinde kontakları konum değiştirir. Ayarlanan birinci sürenin sonuna kadar kontakların konumu aynı kalır. Süre dolunca kontakları normal konumuna döner. Daha sonra ikinci ayarlanan süre başlar. İkinci süre dolduğunda kontaklar tekrar konum değiştirir.

19.2.4 Paket Şalterler

19.2.4.1 Yapısı



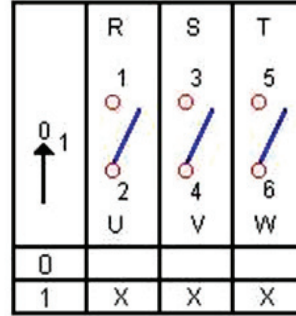
Resim 19.2 Paket şalterler

Bir eksen etrafında dönebilen bir mil üzerine art arda dizilmiş ve paketlenmiş birçok kontak yuvalarından oluşan çok konumlu şalterlere paket şalterler denir.

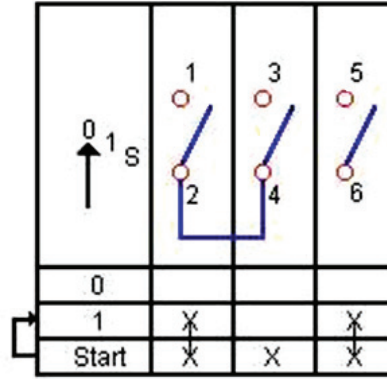
Paket şalterlerin her bir diliminde, iki, üç ya da dört kontak bulunur. İstenilen kontak sayısını elde etmek için, uygun sayıda art arda monte edilir. Kontakların açılıp kapanması, dilimler üzerindeki çıkıntılar sayesinde olur.

Paket şalterlerin ambalajının içerisinde, bağlantı şemaları ve çalışma diyagramları vardır. Bu diyagramlar sayesinde kontaklarının konumları hakkında bilgi sahibi oluruz.

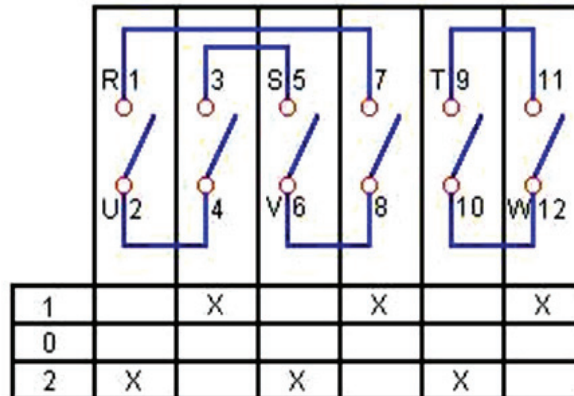
19.2.4.1 Çalışması



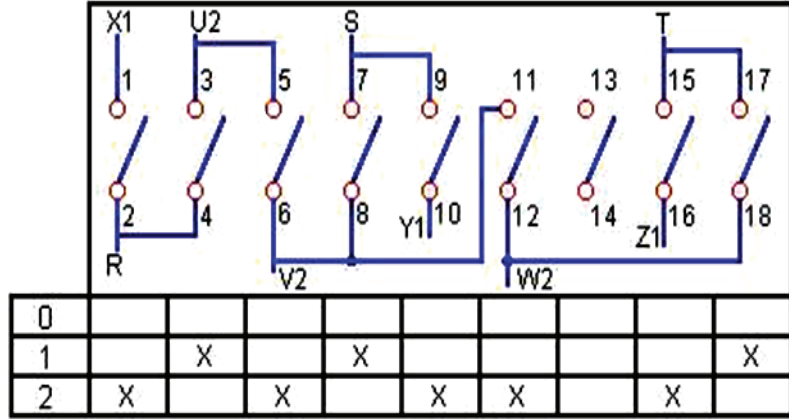
Resim 19.3 0 - 1 (On-Off)



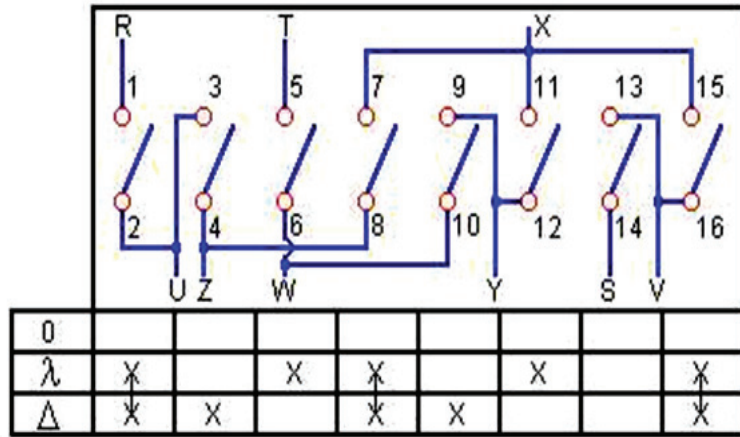
Resim 19.4: 0 - 1 - Start (Tek Fazlı Asenkron Motora Yol Verme)



Resim 19.5: 1 - 0 - 2 (Dönüş Yönü Değiştirme)



Resim 19.6: 0 - 1 - 2 (Çift Devirli Yol Verme)



Resim 19.7: 0 - Yıldız - Üçgen

19.2.5 Fotoseller

Işığa karşı duyarlı olan devre elemanlarına fotosel denir.

Işık alan fotoseller, kendilerinde veya devrelerinde bulunan akım, gerilim veya direnç gibi elektriksel değerlerin değişimine neden olan devre elemanlarıdır. Fotoseller kumanda devrelerinde otomatik çalışma ve güvenlik sağlamak için yaygın olarak kullanılırlar.

Fotoseller, foto kondaktif pil, foto emisif pil, foto voltaik pil ve foto diyot olmak üzere dört ayrı kısımda incelenebilir.



Resim 19.8. Fotosel uygulamaları



Resim 19.9. Fotosel uygulamaları



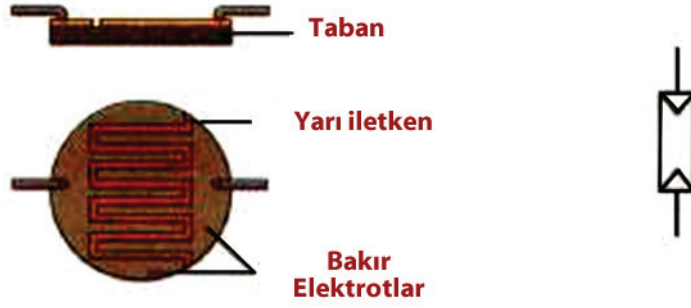
Resim 19.10. Fotosel uygulamaları

19.2.5.1 Foto Kondaktif PİL

Foto kondaktif piller, Şekil 19.9’da görüldüğü gibi bir cam veya plastikten yapılan taban üzerinde aralarında yarı iletken bulunan iki bakır elektrottan meydana gelirler.

Foto kondaktif piller, dış etkilerden korunmak için camdan yapılmış bir tüp haznesinin içersine konulduktan sonra saydam bir plastik madde ile kaplanırlar.

Kızıl ötesi ışınlara olan duyarlılıkları ve uzun ömürleri nedeniyle foto kondaktif pillerde yarı iletken olarak; talyum sülfür (görünen ve kızılötesi ışınlara karşı duyarlı), kadmiyum sülfür (sadece görünen ışınlara karşı duyarlı) veya kurşun sülfür (sadece kızıl ötesi ışınlara karşı duyarlı)’den birisi kullanılır.



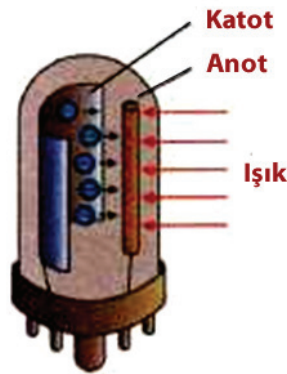
Şekil 19.9. Foto kondaktif pilin yapısı ve sembolü

Foto kondaktif piller ışık almadığı zaman karanlıkta elektrotların arasındaki direnç değeri 0,1-10 megaohm arasında değişir. Elektrotların arası aydınlatılacak olursa ışığın şiddeti ile orantılı olarak elektrotların arasındaki direnç değeri 100 ohm veya daha küçük bir direnç değerine düşer.

Bu özelliği nedeniyle fotokondaktif piller; kapıların otomatik açılıp kapatılmasında, otomatik aydınlatma sistemlerinde, otomatik kameralarda, alev, duman ve ışık kontrolünün yapıldığı tesislerde yaygın olarak kullanılır.

19.2.5.2 Foto emisif pil

Foto emisif piller; Şekil 19.10'da görüldüğü gibi bir cam tüp içerisine yerleştirilen anot ve katot olarak isimlendirilen iki elektrottan meydana gelir. Foto emisif piller aldığı şekil itibarıyla foto tüp olarak da bilinir.



Şekil 19.10 Foto emisif pilin yapısı

Bu fotoselde ince çubuk biçiminde üretilen elektroda anot, yarım silindir şeklinde yapılan elektroda ise katot adı verilir. Anot yapımında demir veya nikel gibi madenler kullanılırken katot yapımında ise nikel alaşımları tercih edilir..

3. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI

ELEKTRİK BİLGİSİ

Katodun dış yüzeyi gümüş-sezyum veya antimum-sezyum adı verilen alaşımlardan birisi ile kaplıdır. Bu alaşımlardan antimum-sezyum; görünen ve mor ötesi ışınlara, gümüş-sezyum ise görünen ve kızıl ötesi ışınlara karşı daha duyarlıdır.

Işığa duyarlı olan katot üzerine bir ışık düştüğünde, elektronlar katot üzerinden ayrılarak boşluğa çıkarlar. Anot pozitif değere sahip olduğu için boşluğa çıkan bu elektronları toplar. Böylece ışık enerjisi ile elektrik akımı elde edilmiş olur.

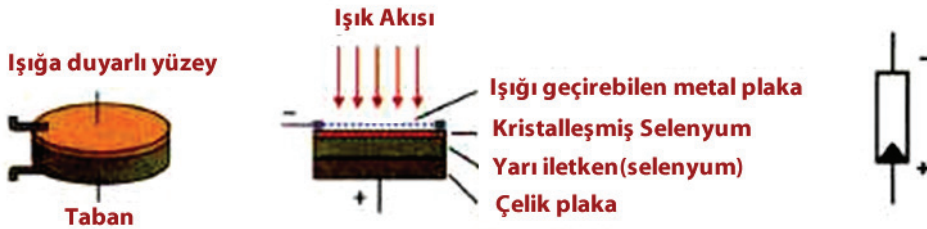
Uygulamada foto emisif pillerin, yüksek vakumlu ve gazlı iki farklı çeşidi bulunur. Bu piller ölçü aletlerinde, sinema makinelerinde, sayıcılarda, yangın alarm cihazlarında, ışık kontrolünde ve iş tezgâhlarında kullanılırlar.

19.2.5.3 Foto voltaik pil

Foto voltaik piller üretim aşamasında iken, çelikten yapılan plakanın bir yüzeyi ilk önce selenyumla kaplanır ve yüzeyin ısı ile kristalleştirilmesi sağlanır. Bu tabakanın üzerine ışığı geçirebilecek kadar çok ince kalınlıkta olan altın veya platinden bir plaka konulur. Çelik plakadan pozitif uç, altın veya platin plakadan ise negatif uç çıkarılır.

Foto voltaik piller dış etkilere korumak için özel bir vernik veya saydam bir plastik ile kaplanırlar. Şekil 19.11'de dört tabakadan oluşan bir foto voltaik pilin yapısı ve sembolü görülmektedir.

Altın veya platinden yapılan plakanın üzerine ışık düştüğünde, yarı iletkenle üst elektrotun birleşme yüzeyi aydınlanır. Işık enerjisi selenyumdaki serbest elektronların üst elektrotta toplanmasını sağlar. Bu elektrotta negatif bir potansiyel meydana gelir.



Şekil 19.11 Foto voltaik pilin yapısı ve sembolü

Elektron kaybeden ve çelikten yapılan en alt tabaka pozitif değerli bir yüke sahip olur. Böylece foto voltaik pilin bir elektronda pozitif, diğer elektronda ise negatif bir kutup meydana gelir.

Foto voltaik piller üzerine ışık düştüğünde 0,5 Volta kadar gerilim üretirler.

Bu fotosel bir gerilim kaynağı özelliğine sahiptir. Bundan dolayı diğer fotosel-

lerin kullanıldığı yerlerin dışında lüksmetre adı verilen ölçü aleti ile fotoğraf makine-
lerinin pozometrelerinde yaygın olarak foto voltaik piller kullanılır.

19.2.5.4 Foto Diyotlar

- **Çalışma Prensibi**

Foto diyotlar ışık etkisi ile ters yönde iletken olan diyotlardır. Devreye ters ola-
rak bağlanırlar. Anoduna negatif, katoduna pozitif gerilim uygulanır.



Şekil 19.12 Foto diyot ve sembolü

- **Kullanım Alanları**

Fotodiyotlar, transistör ve tristör tetiklemelerinde, ışık kontrollü devrelerde,
alarm devrelerinde ,elektronik flaşlarda ışık ölçüm cihazlarında optokuplörlerde ve
sayıcı devrelerinde kullanılırlar.

- **Sağlamlık Testi**

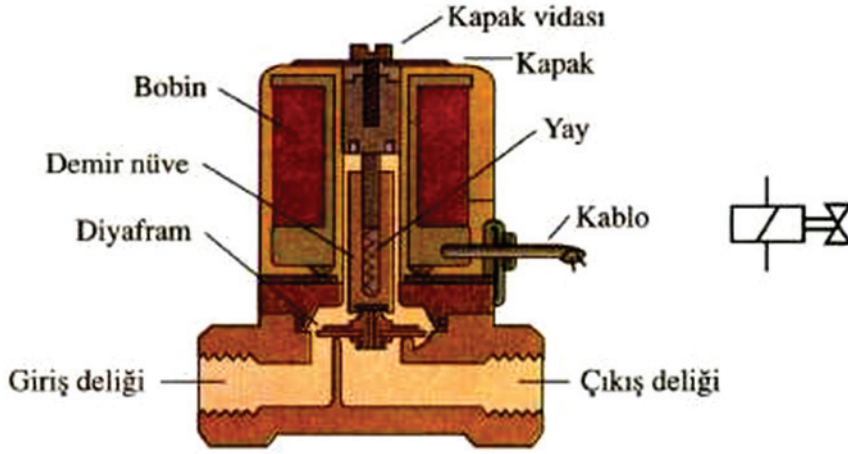
Avometreyi ohm kademesine getiririz. Foto diyotu avometre uçlarına ters ola-
rak bağladıktan sonra fotodiyotun karanlıkta direncinin yüksek aydınlıkta ise diren-
cinin düşük olduğunu görmemiz gerekir. Aksi durumda fotodiyot bozuktur.

19.2.6 Selenoid Valf

Elektriksek kumanda ile çalışan elektromanyetik vana veya musluklara selo-
noid valf adı verilir.

150 °C derecelik ısı ve 25 atmosfer/cm² lik basınca kadar hava, gaz, su, buhar
ve yağ gibi akışkan maddelerin kontrolünde selenoid valiler kullanılır.

Selenoid valilerin İki ve üç yollu olmak üzere iki farklı çeşidi vardır. Selenoid
valilerde, akışkan boruların valfe bağlantıları rekor somun veya vida ile yapılır. Üç
yollu valfte iki çıkış, bir giriş bölümü vardır. Selenoid valfler enerjisiz iken valfin giriş
kısmı çıkışlardan sadece birisine bağlı olduğu için çıkışlardan biri açık diğeri ise ka-
palı konumda bulunur.



Şekil 19.13. Vidalı tip selenoid valfin yapısı ve sembolü

Selenoid valilerin en önemli parçası elektromıknatıs ve musluk adı verilen elemanlardır. Elektromıknatıs bobini değişik akım ve gerilim değerlerinde üretilirler. Demir nüve valfin diyafram kısmı ile irtibatlı olduğu için, nüve yay aracılığı ile aşağıya doğru bastırılmaktadır. Bundan dolayı nüve normalde kapalı konumda bulunur. Bobine enerji verilecek olursa, bobin demir nüve ve diyaframı yukarı doğru çeker. Çekmenin etkisi ile valfin muslukları açılır. Valfin giriş kısmında bekleyen akışkan maddeler açılmanın etkisi ile çıkış kısmına doğru hareket eder.

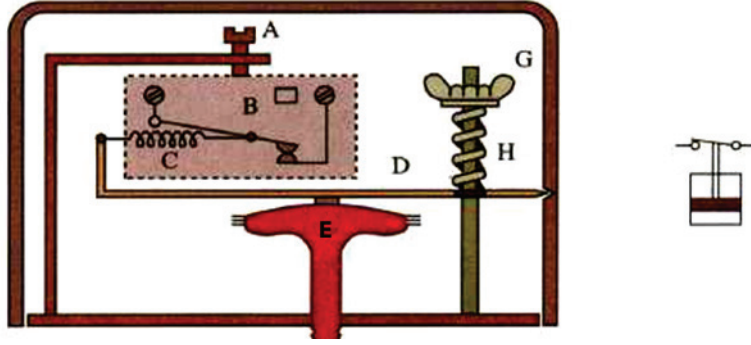
Selenoid valfler tek bir yön için tasarlanmışlardır. Bunun için giriş kısmının mutlaka kullanıcılar tarafından doğru olarak bağlanması gereklidir. Aksi halde akışkan maddenin basıncı, yay basıncından fazla olacağı için diyafram ve nüve yukarı doğru itilir ve valf açık konuma gelir.

19.2.7 Basınç Anahtarı

Basıncılı hava sistemlerinde elektrik motoru yardımı ile basınç ayarının yapıldığı devre elemanlarına basınç anahtarı adı verilir. Şekil 19.20-a da basınç anahtarının dış görünümü, Şekil 19.14'te ise basınç anahtarının basit yapısı ve sembolü görülmektedir.

Basınç anahtarları sistemin basınç değerlerini istenen iki değer arasında sabit tutan devre elemanıdır.

Basınç anahtarları devreye bağlandığında F borusundan gelen basınçlı hava E diyaframını yukarı doğru iter. D çubuğu bir mafsal etrafında dönerek, kapalı olan kontağı açar. H yayı D çubuğunu diyaframa doğru bastırır. Yayın baskı kuvveti G somunu yardımı ile yapılır. Şayet yay sıkıştırılmış ise D çubuğunun yukarı doğru itilmesi zorlaşır.



Şekil 19.14 Basınç anahtarının yapısı ve sembolü

Bu anahtarın yapısında belli bir sayıda kontak ile basınç etkisi ile çalışan mekaniki düzenek bulunur.

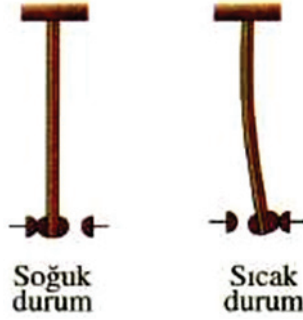
19.2.8 Termostatlar

Katı, sıvı ve gazların sıcaklık derecesini belli bir değerde tutmak için kullanılan devre elemanlarına termostat adı verilir.

Termostatlar kullanılmadan önce, kontaktlarının akım kapasitesi kontrol edilmelidir. Kontak akımı yük akımından küçük ise termostatlar bir kontaktöre kumanda edecek şekilde devreye bağlanırlar. Böylece kontaktörün kontakları yük akımını da kontrol etmiş olur. Günümüzde yapısı, kullanılış ve çalışma şekline göre değişik şekillerde termostat üretimi yapılmaktadır. Bu üniteye sizlere Şekil 19.21 de görülen oda termostadı hakkında bilgi verilecektir.



Resim 19.11 Termostatın dış görünüşü



Şekil 19.15 Termostatlarda kullanılan bimetal eleman ve kontaklar

Oda termostatlarının yapısında, bimetal eleman ve kontaklar bulunur. Bimetal elemanın yerine bazı termostatlarda ısı değişimlerini mekaniksel bir harekete çevirmek için, yüksek genleşme katsayısına sahip sıvı ile doldurulan körükler kullanılır. Metal kontakların yerine bazı termostatlarda civa tüplü kontaklar da konulmaktadır.

19.2.9 Butonlar ve Sınır Anahtarları Sembolleri

19.2.9.1 Butonlar

Röle ve kontaktörleri çalıştıran ve durduran kumanda elemanlarıdır.



Resim 19.12 Butonlar



Resim 19.13 Buton kontakları

- **Yapısı**

Yapı olarak basma aparatı, yay ve kontaklardan oluşur. Ani temaslı ve kalıcı tipleri vardır. Ani temaslı butonlarda, buton üzerindeki basınç kalktığında kontaklar eski konumuna döner. Kalıcı tiplerde ise basınç kalksa da buton kontaklarının konumu değişmez.

- **Sınıflandırılması**

Bir Yollu Butonlar

Start(başlatma-çalıştırma) butonu: Butona basılınca normalde açık olan kontağı kapanır. Buton üzerindeki basınç kalktığında kontaklar tekrar eski konumuna döner.



Resim 19.14 Start butonu yapısı ve kontak sembolü

Stop (durdurma) butonu: Butona basınca normalde kapalı kontak açılır. Buton üzerindeki basınç kalkınca kontaklar tekrar eski konumuna döner.



Resim 19.15 Stop butonu yapısı ve kontak sembolü

İki Yollu Butonlar



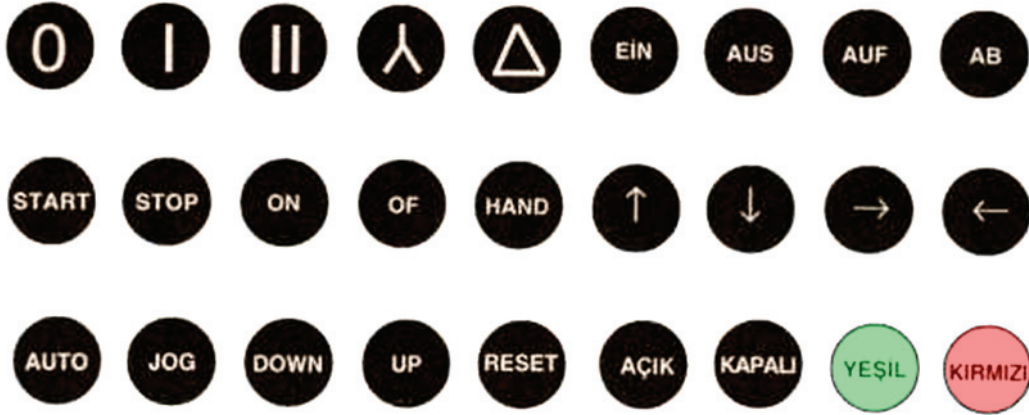
Resim 19.16 Çift yollu buton yapısı ve kontak sembolü

3. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI

ELEKTRİK BİLGİSİ

Aynı anda hem start hem stop butonu görevini görür. Normalde açık ve normalde kapalı olmak üzere iki kontağı vardır. Butona basıldığında normalde kapalı kontak açılır ve normalde açık kontak kapanır. Buton üzerindeki basınç kalktığında kontaklar eski konumlarına döner.

Buton Üzerinde Yazan Yabancı Terimlerin Anlamları



Şekil 19.16 Buton üzerinde yazan yabancı terimlerin görünümü

| İNGİLİZCE | | ALMANCA | | FRANSIZCA | |
|-----------|-----------------|----------|----------|-----------|------------|
| Start | Çalıştırma | Ein | Çalışır | Marche | Çalıştırma |
| Stop | Durdurma | Aus | Durur | Arret | Durdurma |
| On | Çalışır | Auf | Üzerinde | | |
| Of | Durur | Ab | Ayırma | İTALYANCA | |
| Hand | Elle Kumanda | Schnell | Hızlı | Marcia | Çalıştırma |
| Auto | Otomatik Kum. | Langsham | Yavaş | Fermio | Durdurma |
| Forward | İleriye | Links | Sola | | |
| Rewerse | Geriye | Rechts | Sağa | | |
| Jog | Fasılalı | Bremsen | Frenleme | Kırmızı | Durdurma |
| Down | Aşağıya | Unten | Aşağıya | Yeşil | Başlatma |
| Up | Yukarıya | Oben | Yukarıya | | |
| Reset | Yerine Getirme. | | | | |

Tablo 19.2 Yabancı dil ifadeleri ve Türkçedeki karşılıkları

19.2.9.2 Sınır Anahtarları

Hareketli aygıtlarda bir hareketi durdurup başka bir hareketi başlatan ve aygıtın hareket eden parçası tarafından kumanda edilen elemanlara **sınır anahtarı** denir. Sınır anahtarının normalde biri kapalı, diğeri açık iki kontağı mevcuttur.



Resim 19.17 Sınır Anahtarı

Sınır anahtarları bant sistemlerinde, takım tezgahları gibi hareketli sistemlerde kullanılır.

- **Mekanik Tip Sınır Anahtarları**

Bu tip sınır anahtarları aygıtın sabit kısmına monte edilir. Aygıtın hareketli kısmında bulunan çıkıntı, hareket esnasında makaraya veya pime çarptığında kontaklar konum değiştirir. Aygıtın hareket eden parçası durur veya hareket yönü değişir. Bu tip sınır anahtarlarına **makaralı** ve **pimli sınır anahtarı** da denir.

- **Manyetik Tip Sınır Anahtarları**

Dokunma ve çarpma olmadan açma ve kapama yapabilen sınır anahtarlarıdır. Sabit mıknatıs ve kontak olmak üzere iki kısımdan meydana gelir.

ÖZET

Elektrik devrelerini açıp kapamaya yarayan ve tahrik sistemiyle uzaktan kumanda edilebilen büyük güçlü elektromanyetik anahtarlara **kontaktör** denir.

Elektromıknatıs: Bir demir nüve ve üzerine sarılmış bobinden meydana gelir. Bobine gerilim uygulandığında geçen akım, manyetik alan oluşturarak mıknatısiyet meydana getirir.

Palet: Kontaktör nüvesinin hareketli kısmına palet denir. Demir nüvenin mıknatıslanması ve yayların itmesi sonucu hareket eder.

Kontaklar: Gümüş, bakır-nikel, kadminyum, demir, karbon, tungsten, ve molibdenden yapılmış alaşımlardan yapılır.

Güç kontakları, yüksek akıma dayanıklı olup motor vb. alıcıları çalıştırmak için kullanılır. Kumanda kontakları ise termik aşırı akım rölesi, zaman rölesi, ısı kontrol rölesi, mühürleme vb. gibi düzeneklerin çalıştırılmasında görev yapar.

Küçük değerli bir akım ile yüksek güçlü bir alıcıyı çalıştırabilmek (anahtarlatabilmek) için kullanılan elemanlara **röle** denir.

Bobin, demir nüve, palet, yay ve kontaklardan oluşan rölelerin mıknatısiyet oluşturan bobinleri 5–9–12–24–36–48 volt gibi gerilimlerde çalışacak biçimde üretilir.

Rölelerin gövdesinde bulunan, a, b, harfleri bobin uçlarını; NC (normal close), normalde kapalı durumda olan kontakları; NO (normal open), normalde açık durumda olan kontakları belirtir.

Aşırı akımlarda ısınarak devreyi geciktirerek açan, devre elemanlarını aşırı akımların olumsuz etkilerinden koruyan aygıtlara termik (aşırı akım) röle adı verilir.

Termik rölelerin üzerinde özelliklerini gösteren bir etiket bulunur. Bu etikette, imalatçı firmanın adı, rölenin tipi, hangi standartta üretildiği, rölenin ayar sınırları, bağlanacağı şebeke gerilimi ile kısa devrelere karşı güvenliği sağlayacak olan akım değeri ile ilgili bilgiler yer alır.

Bir eksen etrafında dönebilen bir mil üzerine art arda dizilmiş ve paketlenmiş birçok kontak yuvalarından oluşan çok konumlu şalterlere paket şalterler denir.

Işığa karşı duyarlı olan devre elemanlarına fotosel denir. Fotoseller, foto kontaktif pil, foto emisif pil, foto voltaik pil ve foto diyot olmak üzere dört ayrı kısımda incelenebilir.

Foto diyotlar ışık etkisi ile ters yönde iletken olan diyotlardır. Fotodiyotlar, transistör ve tristör tetiklemelerinde, ışık kontrollü devrelerde, alarm devrelerinde, elektronik flaşlarda ışık ölçüm cihazlarında optokuplörlerde ve sayıcı devrelerinde kullanılırlar.

Elektriksek kumanda ile çalışan elektromanyetik vana veya musluklara selonoid valf adı verilir.

Basıncılı hava sistemlerinde elektrik motoru yardımı ile basınç ayarının yapıldığı devre elemanlarına basın anahtarı adı verilir.

Katı, sıvı ve gazların sıcaklık derecesini belli bir değerde tutmak için kullanılan devre elemanlarına termostat adı verilir.

Hareketli aygıtlarda bir hareketi durdurup başka bir hareketi başlatan ve aygıtın hareket eden parçası tarafından kumanda edilen elemanlara **sınır anahtarı** denir. Sınır anahtarının normalde biri kapalı, diğeri açık iki kontağı mevcuttur.

DEĞERLENDİRME SORULARI

1-Aşağıdakilerden hangisi otomatik kumanda devrelerinde devreyi çalıştırmaya yarayan elemandır?

- A. Basınç anahtarı
- B. Buton
- C. Termik
- D. Termostat

2- Aşağıdakilerden hangisi ışığa duyarlı elemandır?

- A. Termik
- B. Röle
- C. Seviye rölesi
- D. Fotosel

3- Aşağıdakilerden hangisi zaman gecikmeli olarak devreyi durduran ve başlatan kumanda elemanıdır?

- A. Zam rölesi
- B. Sınır anahtarı
- C. Sigorta
- D. Kondaktör

4- Aşağıdakilerden hangisi otomatik kumanda devrelerinde aşırı akımlara karşı sistemi koruyan devre elemanıdır?

- A. Kondaktör
- B. Sınır anahtarı
- C. Termik röle
- D. Gerilim seviye rölesi

5- Aşağıdakilerden hangisi kumanda devrelerinde sıcaklık kontrolü yapar?

- A. Zaman rölesi
- B. Termostat
- C. Basınç rölesi
- D. Sinyal lambası