

Röleler

1. Röle Nedir

Küçük değerli bir akımın oluşturduğu elektromanyetik alan ile yüksek güçte veya akımda çalışan bir alıcıyı(yükü) çalıştırabilmek (anahtarlayabilmek) için bir ya da daha fazla anahtar grubunu kontrol eden (anahtarları açan ya da kapatan) elemana röle denir. Bu tanımdan ilerde bahsedilecek olan termik röleler hariç tutulmalıdır.

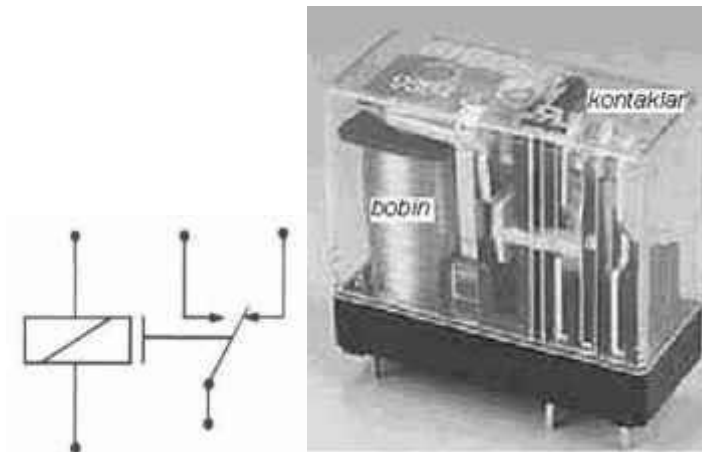
Özetle küçük akım ve gerilimlerle daha büyük akım ve gerilimlerini kontrolünü sağlar. Röleler aynı zamanda farklı frekans ve dalga türlerinden de etkilenmeden anahtarlama yaparak çok farklı özellikteki elektrik ve elektronik devrelerin kontrolünü yapabilmektedir.

Yarı iletken esasına dayalı olarak çalışan tristör ve triyakların imal edilmesinden sonra kullanım alanı daralan röleler yine de çok yüksek akım ve gerilim kontrolü gerektiren uygulamalarda halen kullanılmaktadır. Tristör ve triyaklara göre avantajı tek bir röle, içinde birden fazla anahtar veya kontağa sahip olabildiği için birden fazla yükü aynı anda açabilir veya kapatabilir hatta aynı anda bazı yükleri açıp bazılarını kapatabilir. Bu işlem tamamen rölenin kontaklarının bağlanma şekli ile ilişkilidir.

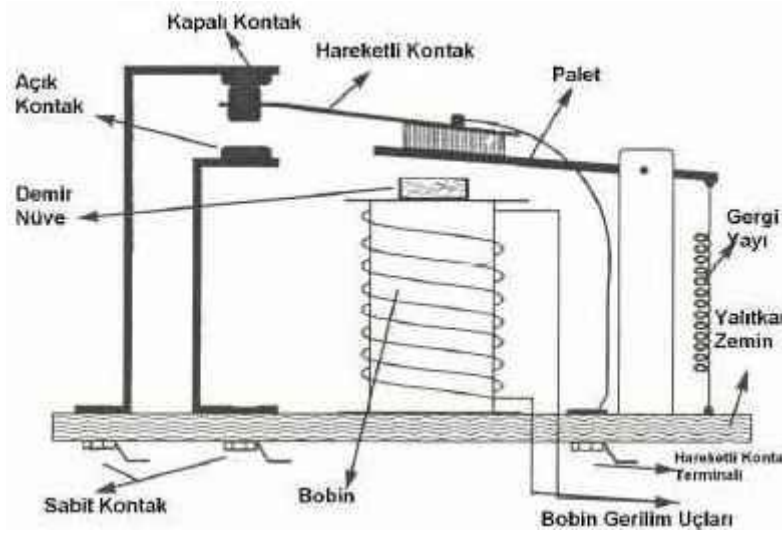
Röleler elektronik devrelerin giremediği(yüksek ısı, nem veya sıvı ortamları vb.) bazı hava ve sıvı kontrol sistemlerinde mutlaka kullanmak zorundadır. Röle uygulamalarda karşılaşılan problemlerde şöyle özetlenebilir. Mekanik olarak çalıştığı için çok arıza yapar. Kontaklar sürekli birbirine yapışıp açıldıkları için oluşan elektrik atlamaları zamanla kontakların oksitlenmesine ve iletimini kaybetmesine neden olur. İletime geçme süresi daha uzundur. Ayrıca kontakların çekilip bırakılmasında çıkarmış olduğu ses pek hoş değildir.

1.1 Röle Anma Gerilimi

Bobin gerilimleri rölelerin anma gerilimidir. Rölelerin genel olarak 5V-48V arasında gerilimle beslenen bobinleri, 5mA-150mA arasında akım çekmektedir. Kontakları ise 0.5A-70A arasındaki akım değerlerine dayanabilir. Uygulama devrelerinde bobin besleme gerilimi aralığının geniş olması kolaylık sağlamaktadır. Bu sayede hem lojik hem de analog devreler ile sürülmesi sağlanmaktadır. Yüksek akımlı devreleri kontrol ederken kontaklardan geçen akımın oluşturabileceği ısınma bu devrelerde röle yerine kontaktör kullanılmasını gerektirmektedir.



Şekil 1.1: DC gerilimle çalışan manyetik rölenin sembolü ve görünüşü



Şekil 1.2 :DC gerilimle çalışan manyetik rölenin iç yapısı

1.2. Yapısı ve Çalışması

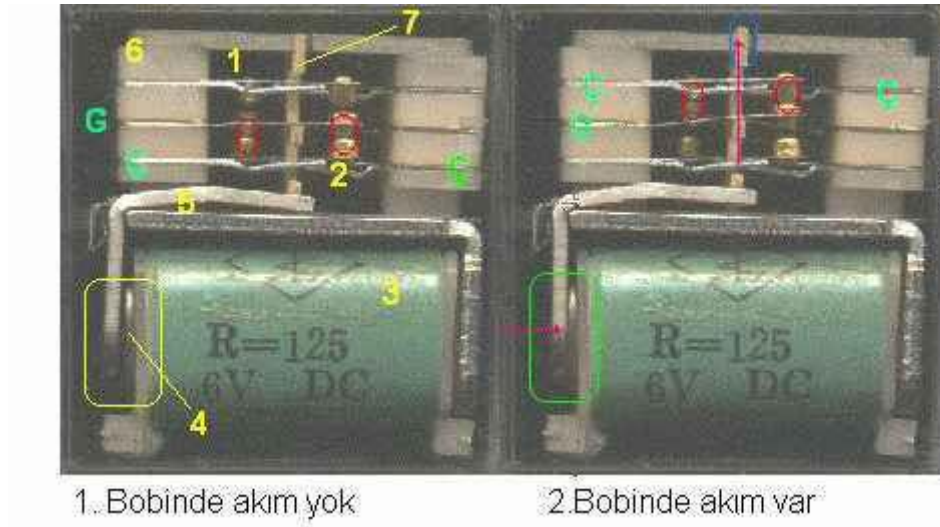
Rölelerin yapısı ve çalışması türüne göre farklılık göstermektedir. Röle türleri anlatılırken her türün çalışmasından ve yapısından bahsedilecektir. Ancak genel olarak tüm röleler için bir etki ile (akım, gerilim, ısı, manyetik alan vb.) kontakların yer değiştiği ve bu değişimden faydalanarak bir devrenin kontrol edildiği söylenebilir.

1.3. Çeşitleri

Röleler manyetik röleler ,dil kontak ,termik röleler ,aşırı akım koruma röleleri şeklinde çeşitlendirilebilir. Röle çeşitlerinden kullanıldığı devreye göre uygun olanı seçilmelidir.Örneğin manyetik etki ile anahtarlama yapılacaksa dil kontak, yüksek akımı sınırlamak için de aşırı akım koruma röleleri kullanılabilir. Röle çeşitlerini daha detaylı olarak aşağıda inceleyeceğiz.

1.3.1. Manyetik Röleler

Bir demir çubuğun etrafına sarılmış yalıtkan yüzey ile kaplanmış bir iletken telden geçen akım bir manyetik alan oluşturarak yakındaki metalleri kendine doğru çeker.Akımın bu özelliğinden faydalanarak manyetik röleler imal edilir.



Şekil 1.3: Manyetik rölenin iç yapısı

Manyetik röleler üç temel kısımdan oluşur. Bunlar röle bobini, röle kontakları ve palettir. Bobin silindirik veya dikdörtgen prizma şeklinde imal edilen bir demir nüve(4 ile gösterilmiş) üzerine geçirilmiş bir plastik kılıfa çok sayıda sarılmış iletken telden oluşur(3 ile gösterilmiş).Palet (5 ile gösterilmiş) ise bobinin manyetik alanından etkilenecek hareketlenen yumuşak demir parçasıdır. Nüve olarak yumuşak demir seçilmesinin nedeni kolay manyetik alan kazanırken aynı zamanda bu özelliğini kolayca yitirmesidir. Paletin kontaklara temas ettiği noktada fiber(7 ile gösterilmiş) adı verilen bir yalıtkan madde vardır. Manyetik alan olmadığında bir yay ile gergide tutulur. Kontaklar (1 ve 2 ile gösterilmiş) ise birbirlerine temas ettiğinde akım akmasına izin veren iyi iletken malzemelerdir. Bir rölede bunların dışında kontakların istek dışı temasını engelleyen yalıtkan bir zemin maddesi(6 ile gösterilmiş) bulunur.

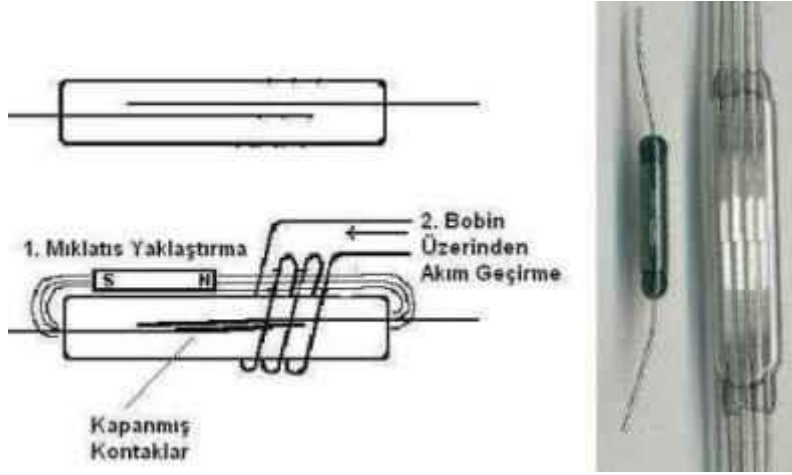
Bobin ve nüve elektromıknatıs gibi çalışır. Bobin uçlarına gerilim verildiğinde bir manyetik alan oluşturarak paleti kendine doğru çeker(sarı halka içinde palet serbest ve yeşil halka içinde palet nüveye doğru çekilmiş). Paletin bu hareketi sonucu normalde kapalı olan kontaklar (şeklin sol bölümünde kırmızı halkalarla gösterilmiş) açılır. Eğer bu kontakların uçlarına bir yük bağlanmışsa çalışması duracaktır. Yine normalde açık olan kontaklar (şeklin sağ bölümünde kırmızı halkalarla gösterilmiş) kapanacaktır ve bu kontak uçlarına bağlı olan yük çalışacaktır. Şekilde G (akım girişi) ve Ç (akım çıkışı) ile gösterilmiş akım yolunun değişimine de dikkat ediniz.

Manyetik röleler üzerinde bulunan kontak sayısı ve çeşidine göre sınıflandırılabilir. Tek kontaklı ve tek konumlu röle üzerinde tek bir anahtar vardır ve bu anahtara ters çalışan bir başka anahtar da yoktur. Sadece bir yükün açılıp kapanmasına yarar. Tek kontak çift konumlu röleler ise üzerinde bulundurduğu anahtarın konum değiştirmesi sonucu bir yükü çalıştırırken diğerini durdurur. Benzer şekilde röledeki paralel çalışan kontak sayısı artırılıp çok kontaklı röleler elde edilebilir. Şekil 1.3'te içi yapısı resmedilen röle iki kontaklı ve çift konumlu bir röledir.

1.3.2. Dil Kntak Röleler

Havası alınmış bir cam tüp içine manyetik alandan kolayca etkilenen metal kontakların yerleştirilmesi ile yapılan r leyle dil kontak , kontak sayısı fazla ise dil kontak rölesi denir. Dil kontakların sıvı seviye kontrol, su altında çalışan cihazlarda, uzaktan kontrol anahtarları ve otomobillerin uyarı ışıkları gibi birçok kullanım alanları vardır.

Dil kontaklı rölelerde kontağın kapanması için bir mıknatıs yaklaştırmak veya cam kılıf üzerine sarılan bobin üzerinden akım geçirmek yeterlidir.Dil kontaklar manyetik alan kontrollü anahtardır.Anahtarın açılıp kapanması ise manyetik alan değişimine bağlıdır.

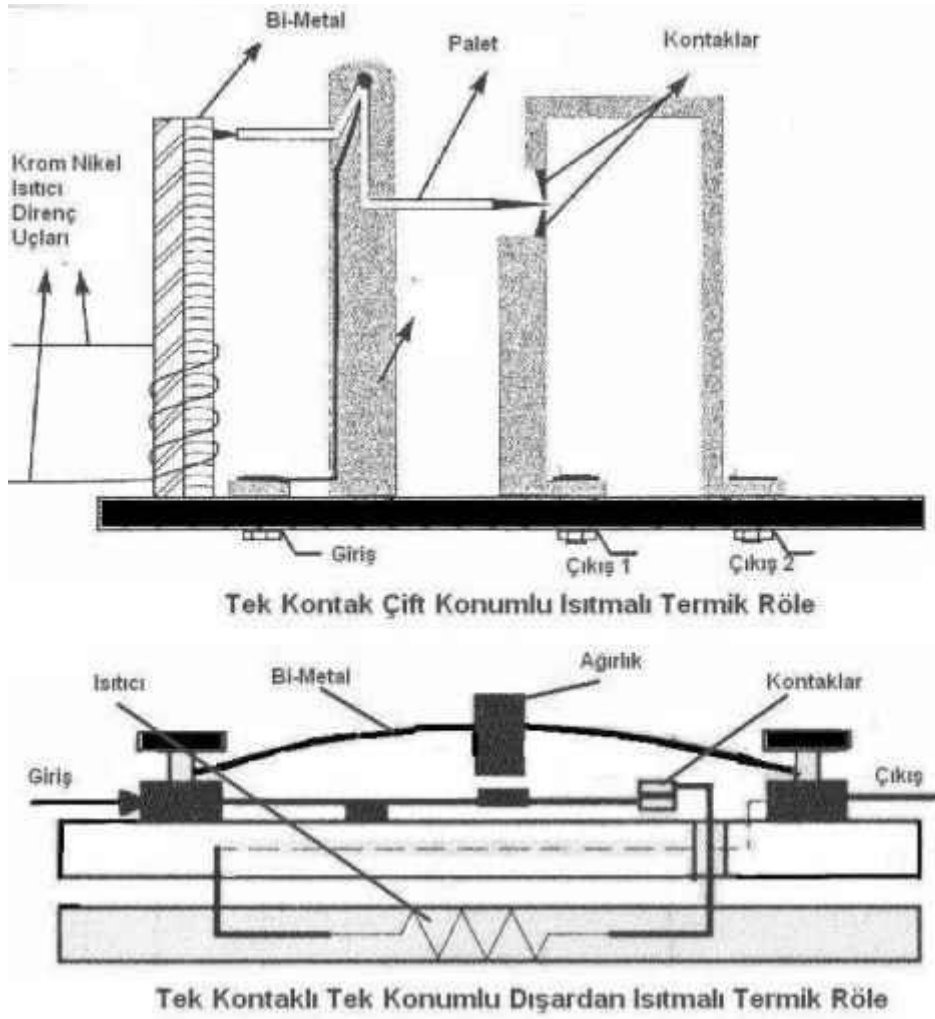


şekil 1.4: Dil kontak

1.3.3. Termik Röleler

Ortamdaki ısı değişikliğine göre kontaklarını açan ya da kapayan röle türüdür.Termik röleler çalışma sırasında aşırı ısınan motorların durdurulmasında veya  t , sa  kurutma makineleri gibi ısı üreten cihazlarda uygun ısı seviyesinde daha fazla ısınmayı engellemek amacı ile sıklıkla kullanılır.

Termik röleler içindeki bi-metal adı verilen özel bir metal bileşimi sayesinde ortamın ısısı, belirlenen ısı değerinin üzerine  ıkında yüke giden akımı keser.Bi-metal ısı altında farklı genleşme gösteren iki metalden oluşur.Metallerin biri hızlı ve fazla genleşirken diğeri çok az genleşerek bi-metal bileşimin bir yönde eğilmesini sağlayarak ısı enerjisini hareket enerjisine çevirir.Bu hareket enerjisi kontakları kapamak için kullanılır.Termik röleler birçok farklı yapıda olabilir. Motor kontrol devrelerinde kullanılan termik rölelerin içinde ısınmayı sağlayan krom-nikel ısıtıcı varken,  t  vb. cihazlarda kullanılan termik röleler cihaz içindeki ısıyı kullanır ve içinde sadece bi-metal ve kontaklar vardır.



Şekil 1.5: Termik röle

Bu iki farklı termik rölenin iç yapısı Şekil 1.5’te verilmiştir. Birinci rölede bi-metal ısıнын etkisi ile palet üzerine eğilerek kontakların hareket etmesini sağlar. İkinci rölede ise ısı etkisi ile gevşeyen bi-metal ağırlığında etkisi ile kontak üzerine düşerek kontağın açılmasına neden olur.

1.3.4. Aşırı Akım Koruma Röleleri

Bir yük devresinde hattın başına konulan sigortalar çalışma karakteristikleri nedeni ile yükü değil hattı korurlar. Yükleri arızadan önce korumak için çeşitli röleler kullanılır. İşte aşırı akım rölesi, aşırı akımların motor sargılarına vereceği zararları önlemek amacı ile kullanılır. Aşırı akım koruma röleleri motorları, sistemleri aşırı akıma karşı korumak için tasarlanmıştır.

Bir fazlı alternatif akım devrelerinde yalnızca bir iletkenine, üç fazlı devrelerde ise her üç faz iletkenine bağlanan aşırı akım röleleri kumanda devresindeki devreye seri bağlı, normalde kapalı kontağı kumanda eder. Aşırı akım rölelerinde akım ayarı, röle üzerinde bulunan ayar vidası ile yapılır. Motorların anma akımlarına göre belirli sınırlar içerisinde akım ayarı yapılır.



Şekil 1.6: Aşırı akım rölesi

Aşırı akım röleleri, yük devresine seri olarak bağlanır ve üzerinden yük akımı geçer. Yük geçici bir arıza nedeniyle veya yol alma anında çektiği kısa süreli aşırı akımlarda sargılar zarar görmez ve bu durumda rölenin devreyi açmaması istenir. Bunun içinde rölenin devreyi açması, geciktirici bir sistem ile önlenir.

Akım değeri normal sınırlar içinde ise çıkış rölesi çekili konumundadır. Akım ayarlanan değerin üzerine çıkarsa çıkış rölesi gecikme süresi sonunda kontağını bırakır ve bağlı olduğu motor veya sistemi devreden çıkarır.

Aşırı akım röleleri yapılarına göre ikiye ayrılır. Bunlar:

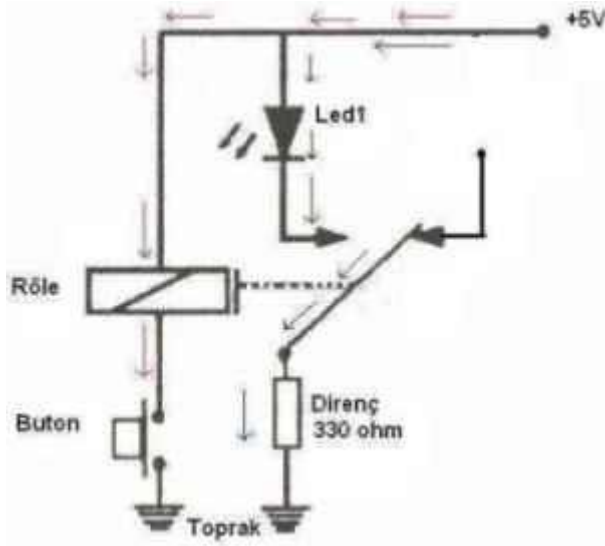
Termik aşırı akım rölesi

Manyetik aşırı akım rölesi

1.4. Uygulama Devreleri

1.4.1. LED Yakıp söndürme

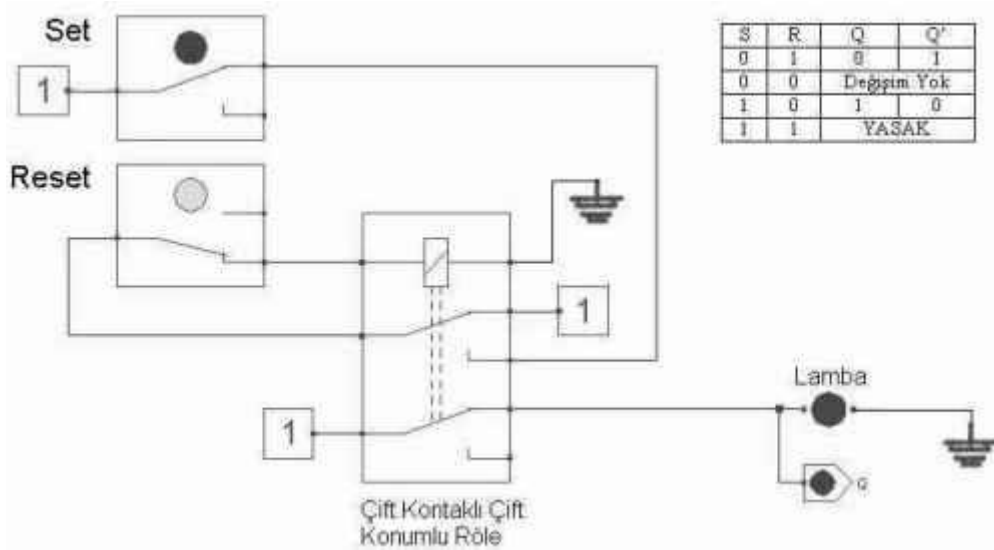
Şekil 1.7’de verilen devre ile Led1, röle ve buton kontrolü ile yakıp söndürülebilir. Normalde kapalı olan kontak boş olduğu için röle bobin uçlarında gerilim yokken led sönmüş konumdadır. Mavi ile gösterilmiş akım yolu kullanılamaz. Butona basılı tutulduğunda pembe ile gösterilmiş akım yolundan akan akım bobin üzerinden geçerek kontak uçlarının konum değiştirmesini sağlar ve mavi akım yolunun kullanılması mümkün olur. Böylece led yanar. Ledi söndürmek için butondan elimizi çekmeliyiz.



Şekil 1.7: LED yakıp söndürme

1.4.2. Flip-Flop Yapma

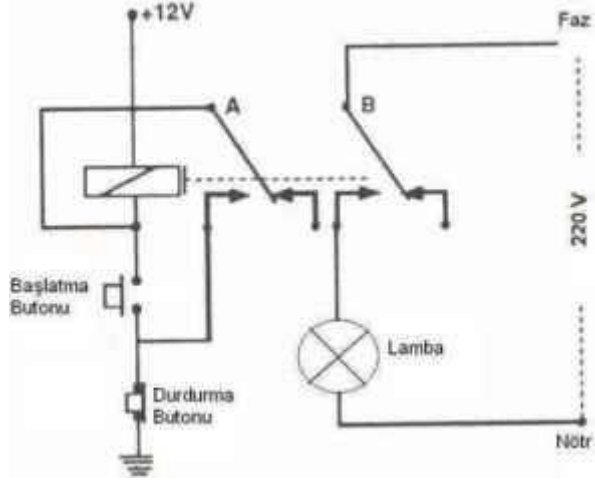
Flip-Flop, sayıcı ve hafıza devrelerinde kullanılan dijital veri saklama hücresidir. 1(bir) veya 0(sıfır) verisini güç kesilinceye kadar koruyabilir. Girişlerine uygulanan gerilimlerin değiştirilmesi ile çıkış uçlarında sakladığı değerler değiştirilebilir. En basit flipflop olan SR flip-flop (Set-Reset Flip-Flop) Set ucuna gerilim verildiğinde lojik 1 bilgisini Reset ucuna gerilim verildiğinde lojik 0 bilgisini saklar. SR flip-flop devresinin girişlerine göre çıkış tablosu ve röle ile yapılmış devresi şekil 1.8 de verilmiştir. Devrede Set=1 ve Reset=0 olduğunda Q=1 çıkışı gösterilmiştir.



Şekil 1.8: SR Flip-Flop

1.4.3. Mühürleme

Bir yükün çalışmaya başlamasını ve durdurulmasını iki buton ile kontrol eden devreye mühürleme devresi denir. Mühürleme devrelerinin temel çalışma mantığı rölenin bobin besleme geriliminin yine röle kontakları üzerinden verilmesine dayanır.

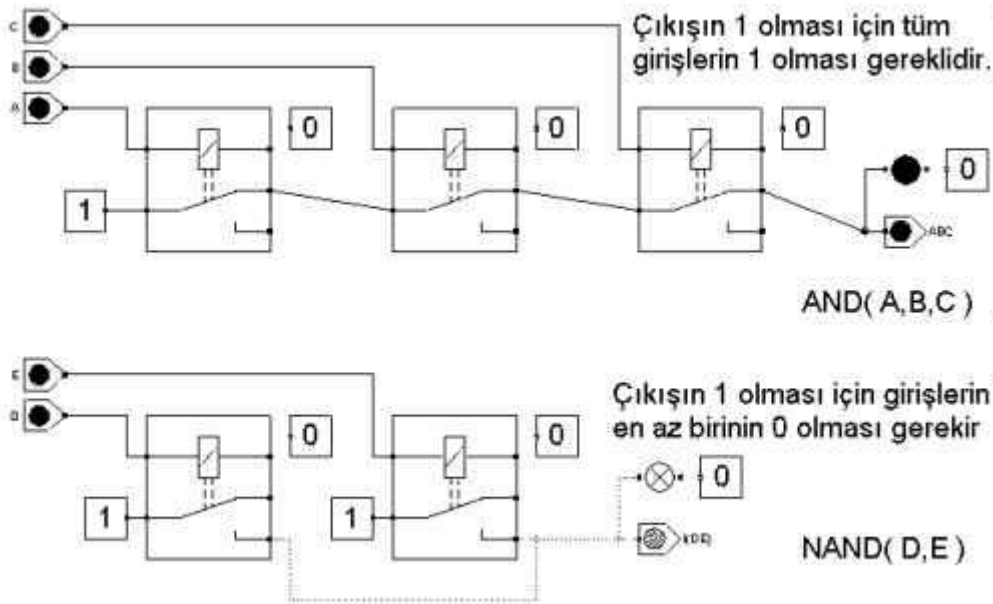


Şekil 1.9: Mühürleme

Şekil 1.9'da verilen mühürleme devresinde başlama butonuna bir anlık dahi olsa basıldığında A ve B ile gösterilmiş paletler röle bobinine enerji geldiğinden yer değiştirir. Başlama butonu devre dışı kalarak bobin enerjisi A paleti üzerinden karşılanmaya başlanır ve mühürleme(sabitlenme manasında) gerçekleşir. B paleti üzerinden de yük çalışmaya başlar. Mühürü açmak için durdurma butonuna bir anlık da olsa basmak yeterlidir. Bu durumda paletler konum değiştirerek yük ve bobin enerjileri kesilir.

1.4.4. Kapı Devreleri

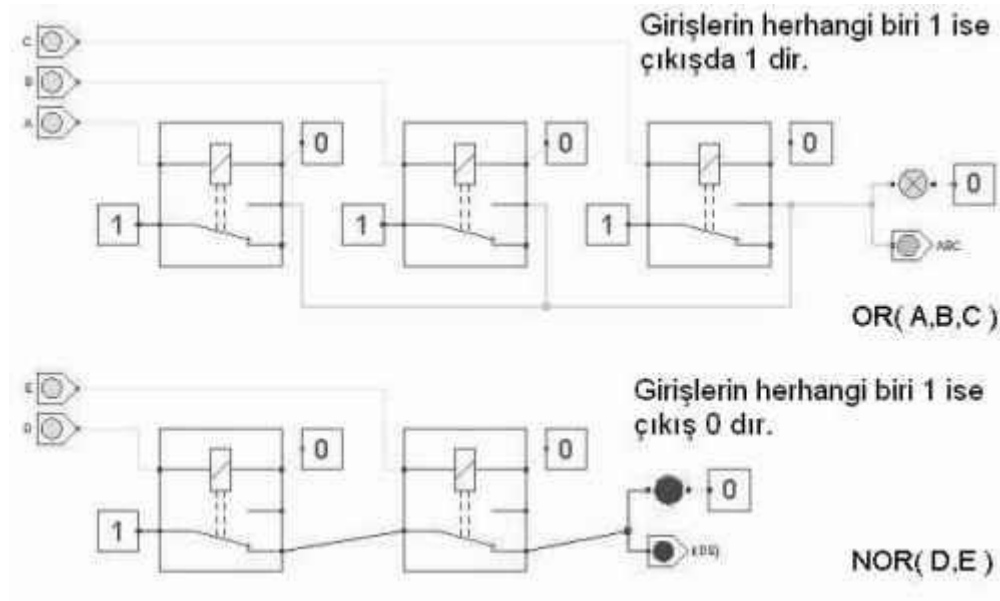
Röleler ile akım akışının kontrolü sağlanarak çeşitli kapı devreleri yapılabilir. Örnek devreler aşağıda verilmiştir.



Şekil 1.10: AND ve NAND devreleri

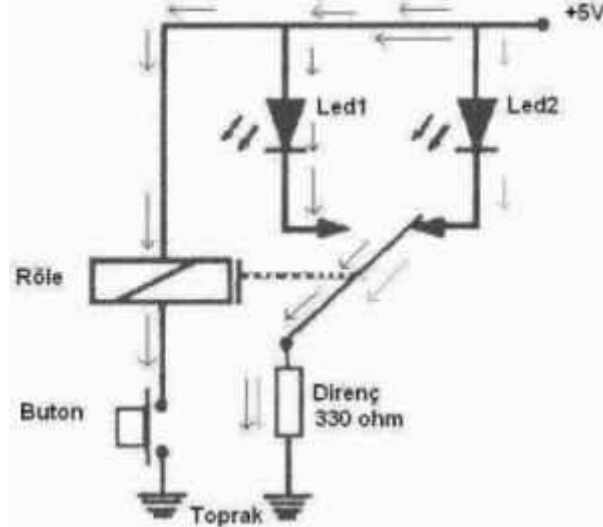
Şekil 1.10'da verilen And devresinde verilen üç rölenin bobinlerine enerji gelirse paletlerini kendilerine çekecekler ve çıkıştaki lambaya akım ulaşacaktır. Eğer bobinlerin herhangi birine enerji gelmez ise (A,B,C girişlerinin herhangi biri sıfırlanırsa) akım boş bırakılmış kontak uçlarının birinde kalacaktır. Şekil 1.10 da verilen Nand devresinde ise herhangi bir rölenin bobin gerilimi kesilirse normalde kapalı kontak üzerinden çıkışa akım ulaşacaktır.

Şekil 1.11'de verilen Or devresinde A,B,C girişlerinin bağlı olduğu rölelerden birinin bobin enerjisinin olması çıkıştaki lambanın yanmasını yani çıkışın lojik 1 olmasını sağlar. Nor ise Or devresinin tam tersi olarak çalışır.



Şekil 1.11: OR ve NOR devreleri

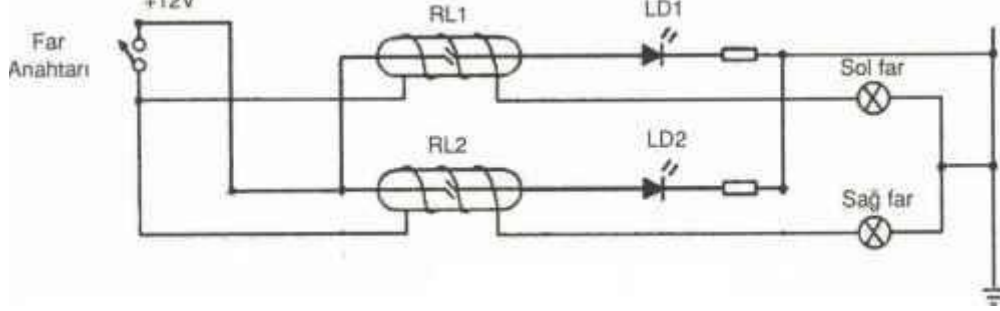
1.4.5. İki LED İçin Biri Sönmeden Diğeri Yanmayan Devre



Şekil 1.12 Röle ile iki ayrı yükün kontrolü devresi

Şekil 1.12’de verilen devrede rölenin normalde kapalı kontağı üzerinden yeşil renkte gösterilmiş yol üzerinden akım akarak Led2’nin ışıma yapması sağlanır. Bu sırada butona basılmamıştır. Dolayısı ile pembe renkte gösterilmiş akım yolundan akım akmıyor dolayısıyla da röle bobininden de akım geçmiyordur. Butona basılı tutulursa pembe akım yolundan geçen akım ile rölenin paleti hareketlenir ve çift konumlu anahtar konum değiştirir. Böylece mavi akım yolundan akım akar ve Led1 ışıma yapar.

1.4.6. Dil Kontak ile Araç Far Kontrolü



Şekil 1.13 Dil kontak ile araç far kontrol devresi

Şekil 1.13’te verilen uygulama devresinde RL1 ve RL2 ile gösterilen dil kontakların üzerine sarılmış iletken tellerden geçen akım sağ ve sol farların ışıma yapmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda bu akım dil kontak üzerinde manyetik alan oluşturur ve dil kontakları kontaklarının kapanmasını sağlayarak LD1 ve LD2 ile gösterilen ledlerin ışıma yapmasını sağlar. Bu ledler araçlarda gösterge paneline takılır ve şoföre farların ışıma yaptığını gösterir. Şayet farlarda bir sorun olursa(lambaların patlaması veya hattın kopması gibi) akım akışı kesilecek ve dil kontağın kontakları birbirinden ayrılarak ledlerin sönmesini sağlayacaktır. Böylece şoför farların yanmadığını anlayacaktır.

2. KONTAKTÖR

2.1. Kontaktör Nedir

Elektrik devrelerini açıp- kapamaya yarayan ve kumanda sistemiyle uzaktan kumanda edilebilen büyük güçlü elektromanyetik anahtarlara kontaktör denir. Kontaktörler alternatif gerilimde çalışması ve yüksek akım ve gerilim değerlerini kontrol etmesi ile rölelerden ayrılır.

Kontaktör seçiminin en önemli noktalarından birisi,yükü iyi anlayabilmek ve ani yük karakteristik büyüklüklerini iyi tespit edebilmektir.Bunun için şu hususlara dikkat etmek gerekir.

İşletme gerilimi(U_e)

İşletme akımı(I_e)

Bobin gerilimi

Kesilebilecek akım(I_c)

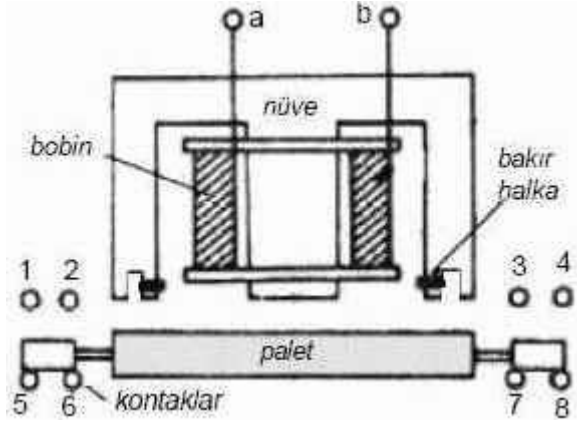
Kullanma sınıfı

Çalışma türü ve kontak ömrüdür

2.2. Yapısı ve Çalışması

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 oturur. Bakır halkalar alternatif akımın yön ve değer değişimlerinden etkilenecek 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 kullanılır.



Şekil 2.1: Kontaktörün iç 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.

2.3. Çeşitleri

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

Akım cinsine göre:

Doğru akım kontaktörleri

Alternatif akım kontaktörleri

İmalat durumuna göre:

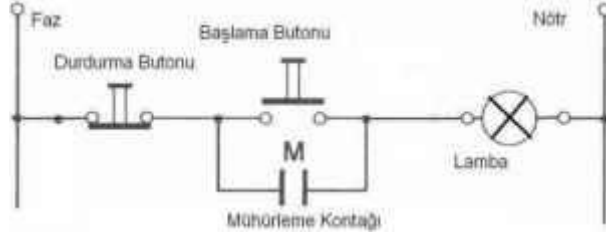
Elektromanyetik kontaktörler
Basınçlı havalı kontaktörler
Elektro-pnömatik kontaktörler



Şekil 2.2: Röle çeşitleri

2.4. Uygulama Devreleri

2.4.1. 220 V'luk Lambanın Yakıp Söndürülmesi



Şekil 2.3: Lamba kontrolü

Yukarıda şeması verilen örnek devreye iki buton bir lamba ve bir de kontaktör kullanılmıştır. Röle uygulamalarında örneklediği gibi kontaktörlerde mühürlenebilir. Rölelerde olduğu gibi bobin enerjisi önce bir başlama butonundan sonrada bir kontak üzerinden geçirilerek sağlanır. Başlama butonuna basıldığında lambanın yandığını gözlemleriz. Durdurma butonu ise bobin enerjisini keserek mühürleme kontağının açılmasını sağlar ve lambanın sönmesine neden olur