

Röleler Hakkında Bilgi

Şekil de yapısı ve görünüşü verilen,küçük güçteki elektromanyetik anahtara röle adı verilir.Röleler,elektromıknatis palet ve kontaklar olmak üzere üç kısımdan oluşur.Elektromıknatis,demir nüve ve üzerine sarılmış bobinden meydana gelir.Bobini,doğru akıma bağlanan rölelerde artık mıknatıslık nedeniyle paletin demir nüveye yapışık kalması,nüvenin ön yüzüne konmuş küçük bir plasti pulla önlenir.Bobini alternatif akıma bağlanan rölelerde,demir nüve saç plaketenin yapılır.Alternatif akımın değer ve yön değiştirmesi,rölelerde titreşime neden olur.Bobini alternatif akıma bağlanan bir rölenin titreşim yapması,demir nüvenin ön yüzünde açılmış oyuya yerleştirilen bir bakır halkayla önlenir.Demir nüve üzerinde bulunan bobin bir veya daha fazla sargıdan oluşur.Röle bobininde birden fazla palet aracılığı ile açılır ve kapanırlar.Normal durumda palet,yay veya yerçekimi nedeniyle,demir nüveden uzakta bulunur.Rölelerde normalde açık ve normalde kapalı olmak üzere iki çeşit kontak vardır.Bu kontakların yapımında gümüş,tungsten,paladyum metalleri ve bunların alaşımları kullanılır.

Şekil de verilen rölenin bobinine bir gerilim uygulandığında,röle enerjilenir ve paletini çeker.Palet üzerinde bulunan (1-2) nolu kontak kapanır.Bobin akımı kesildiğinde,röle üzerinde bulunan yay,paletin demir nüveden

uzaklaşmasını sağlar.Bu durumda kapnmış olan (1-2) nolu kontak açılır,açılmış olan (1-3) nolu kontak kapanır.

Biz projemizde,12 volt ile çalışan röleler kullandık.12 voltluk gerilim uygulandığında,röle konumunu değiştirerek devrenin tamamlanmasını sağlamaktadır.Böylece 220 volt ile çalışan cihazların çalışması gerçekleştirilmektedir.Bilgisayar digital çıkışı +5 volt olduğu için doğrudan röleyi sürmekte kullanamayız. +5 vltun bir şekilde +12 volt'a yükseltilmesi gerekir.Bu da aşağıdaki gibi bir devreyle gerçekleştirilmiştir.Burada,transistör,tıpkı bir anahtar gibi kullanılmıştır.Transistöre.bilgisayardan +5 volt digital bilgi geldiği zaman ilettime geçerek,+12 voltun röleye uygulanması sağlanmaktadır.

Başka bir deyişle röle'ler ufak yükler ile daha büyük yükler ile çalışan devreleri açıp kapamak için birbirinden bağımsız yapılmış devrelerde denilebilir.En az 4 tane ucu bulunmak zorundadır,piyasada genellikle 5 uclu röleler satılmaktadır.İki uc bobine bağlıdır,diğer üç uctan ikisi sabit biri oynak bi kola bağlıdır,bu kol normalde uclardan birine değdiği için iki uc iletimdedir doğal olarak son kalan kesimde olur,bobine elektrik gediği zaman mıknatıslanan parça oynak ucu çeker ve kesimde

olan diğ er kısımla birleştirir,artık iletimde olan uc kesime girer,diğ er uc iletimdedir.Uygun şekilde bağlayarak zil bile yapılabilir rölelerle tamamen mekanik bir anahtar gibi çalışırlar.Bu nedenle yüksek akım ya da hassas sinyalleri en az kayıpla iletmek/engellemek için birebirlerdir.Düşük güçte analog sinyalin iletimini kontrol etmek için ise 4066 entegresi kullanılabilir.

Rölenin kontakları üzerinden fazla akım çekerse kontaklar ısınır ve ısındıkları için bobinler birbirine kaynarlar ve böylece röle bir daha hiç açılmaz ve açılmadığı için normal olan röle mekanik anahtarlama rölesine dönüşüyor.Birbiri ile görüşmemekte ısrar eeden telsizleri ikna maksatlı kullanılan cihazlardır.Kapsama alanının geniş olması bakımından yüksek yerlerde konuşabilirler çalışma mantığı, A frekansından aldığı sinyali güçlendirerek B frekansından yayınlamaktır.Modemin telefon hattını acıp kapatırken çıkardığı sesin kaynağıdır röle...

Röleler,elektromanyetik kuvvetle kontrol edilen elektromekanik anahtar ya da anahtarlar grubu olarak ifade edilebilirler(Termik röleler hariç).Elektronik sanayinde kullanılan röleler genellikle 5V - 48V arasında gerilimle çalışan,5mA - 150mA arasında akım çeken bobin ve 0.5A - 70A arasında akıma dayanabilen kontaklara sahiptirler.AC yada DC anahtarlama yapabilirler. Kullanma yerleri ve çalışma teknikleri açısından röleleri aşağıdaki şekilde gruplandırabiliriz.

A. MANYETİK RÖLELER

A) DC çalışan röleler (Yapısı, çalışması ve türleri)

Elektronik sanayinde genelde doğru akım rölesi kullanılır. Yapıları gereği alternatif akımda 50Hz'lık şebeke frekansında sanayide 100 titreşim yapacak bir kontak sakınca yaratacağından, DC çalıştırılarak bu titreşim önlenmiş olur. Yapılarında üç ana kısım vardır:

1. Röle bobini
2. Röle kontakları
3. Palet

Yapısı:

Silindirik ya da dörtgen prizma şeklinde bir demir nüye üzerine geçirilmiş plastik bir karkasa sarılı bobinin tam karşısında bir ucundan tutturulmuş hareketli demir palet mevcuttur. Paletten fiber gibi yalıtkan bir malzeme ile izole edilerek, palete tutturulmuş hareketli kontak ya da kontaklar mevcuttur. Paletten fiber gibi yalıtkan bir malzeme ile izole edilerek, palete tutturulmuş hareketli kontak, ya da kontaklar mevcuttur. Palet bir yay ile ters yönde doğru çektilmiştir. Paletin tam karşısında ya da her iki tarafında birbirinden ve ana gövdeden izole sabit kontak mevcuttur.

Çalışması:

Bobine enerji uygulanmadığı sürece palet yay tarafından geri çektilirilek gerdirilmiş olup,palet üzerindeki kontaklar birer sabit kontakla temas halindedir.

Bobine DC akım uygulandığında,bobin üzerinden geçen akımın oluşturduğu manyetik alan demir nveyi sabit N-S kutuplu bir elektromıknatıs haline getirir.Oluşan bu elektromıknatıs karşısında bulunan demir paleti yayın çekme kuvvetini yenerek kendine doğru çeker.Bulunduğu konumdan ayrılan palet üzerindeki kontak,temas halinde olduğu kontakdan ayrılarak karşı taraftaki sabit kontakla birleşir.Bobin enerjisi kesildiğinde demir nüve mıknatıs özelliğini kaybedeceğinden,palet serbest kalır ve yay tarafından çekilerek eski konumuna geri döner.Düzenek bu hali ile tıpkı bir anahtar gibi görev yapar.şayet röle iki konumlu kontaklara sahipise; iki konumlu seçici bir anahtar gibidir.

Kontaklar tek konumlu olabildiği gibi çift konumlu da olabilir. Ayrıca aynı palet üzerinde birden çok hareketli kontak bulunabilir. Bu nedenle röleler kontak türlerine göre de adlandırılırlar. Buna göre;

- a) Tek kontak tek konumlu röleler,**
- b) Tek kontak çift konumlu röleler,**

- c) Çok kontak tek konumlu röleler,
- d) Çok kontak çift konumlu röleler,

Röle bobinine enerji uygulanmamış hali ile; hareketli kontakla kısa devre konumunda olan kontaklara “Normalde Kapalı Kontaklar” bobine enerji uygulandığında hareketli kontaklarla kısa devre olan kontaklara “Normalde Açık Kontaklar” denir. Bu durum şekil 1.2’de görülmektedir. “1” nolu kontaklar normalde kapalı “2” nolu kontaklar normalde açık kontaklardır.

Kontakların yapısal özellikleri:

Bir rölede kontaklar birleşme esnasında yüzeyleri birbirine tam yapışacak şekilde olmalıdır. Bunun sebebi kontakların birleşme esnasında oluşturdıkları kontak temas direncinin mümkün olduğunca küçük olabilmesinin gerekliliğidir. Zira kontaklar üzerinden geçen akım kontak direnci üzerinde bir gerilim düşmesine sebep olur. Kontak direnci üzerinde düşen bu gerilimin oluşturduğu güç; ısı enerjisi olarak açığa çıkar, kontak direnci ne kadar büyürse bu kayıp güçte o kadar fazla olur. Ayrıca kontaklardan geçen akım arttıkça bu güçte akıma ve kontak direncine bağlı olarak doğru orantılı olarak artar ($P=I^2 \cdot R$). Bu durum ise ; kontakların aşırı ısınmasına hatta eriyerek yapışmasına neden olur.

Bu sebeptendir ki; güç kaybının önemli olduğu devrelerde ve yüksek akımlı devrelerde kontak direnci düşük röleler tercih edilir.

Kontak direncinin küçük olmasını sağlayabilmek için kontakların temas yüzeyleri büyütülür veya bunun mümkün olmadığı durumlarda kontaklar öz direnci küçük olan iyi iletken metallerle yada soy metallerle kaplanır. Kontak cinsine göre röleler.

- a) bakır kontaklı röleler**
 - b) Kontaklı kalay kaplı röleler**
 - c) Kontaklı gümüş kaplı röleler**
 - d) Kontaklı altın kaplı röleler**
 - e) Platin kontaklı röleler**
 - f) Tungsten kontaklı röleler**
- şeklinde sınıflandırılabilirler.**

Röleler çalışma gerilim ve akımlarına göre çok farklı parametrelere sahiptirler; örneğin:

Bir röle üzerinde 12V/1W, 250V/10A. Şeklinde bir etiket mevcut ise; bu röle bobinine uygulanacak çalışma gerilme 12V, bobinde harcanan güç 1W, kontakları max. 250V'luk bir gerilimde çalışabilir ve kontaklardan max. 10 A akım geçirebilir demektir. Bu değerler rölenin sağlıklı çalışabilme açısından önemlidir. Ayrıca 1W ibaresi röle bobininin çekeceği akımı belirlemek açısından da önemlidir. Şöyle ki;

$P=1W$ ise $P=E \cdot I$ formülünden;

$$I = 12.1$$

$$I = 1/12$$

$$I = 0.0833 \text{ A} = 83.3 \text{ mA'dır.}$$

Rölelerde bunlardan başka önemli parametreler de vardır. Bunlar;

1. Çekme Gerilimi: Her ne kadar rölenin çalışma gerilimi etiketinde belirtilirse de; röle bu gerilim değerinin altında

çekemez diye bir kural yoktur. Röle paletin bu değerin altındaki gerilimde çekebilecektir. Bu gerilimin değeri rölede kullanılan gerdirme yayının germe kuvvetiyle çok alakalıdır. İşte; röle elektromıknatısın oluşturduğu çekme kuvvetinin yayın germe kuvvetini yenerek paleti çektirebildiği gerilim değerine o rölenin “çekme gerilimi” denir.

2. Çekme Akımı: Çekme gerilimi değerinde röle bobini üzerinden geçen akımdır.

3. Bırakma Gerilim: Röleye uygulanan gerilim röleyi çektirerek paletin konumunu değiştirdikten sonra paleti ikinci konumda tutabilmek için gerekli güç, çektirmek için gerekli güç kadar büyük değildir. Bu sebeple rölenin gerilimini palet çekildikten sonra düşürürsek belli bir değere kadar palet eski konumuna geri dönmeyecektir. Ancak bobin gerilimini belli bir değerin altına düşürürsek elektromıknatısın çekme kuvveti, yayın ters yöndeki germe kuvvetinin altına düşecek ve palet eski konumuna geri dönecektir. Bu gerilim değerine bırakma gerilimi denir. Bu gerilim değeri, yayın palete uygulandığı gerdirme kuvvetiyle doğru orantılıdır. Bu gerilim röle paletinin çekili durumda kalabileceği min. tutunma geriliminin hemen altında bir değere sahiptir.

4. Bırakma Akımı: Röle çekili durumdayken bobin bobine uygulanan gerilim bırakma gerilimine düşürülürse, bu andaki bobin akımına bırakma akımı denir. Bu akım değeri ise min. tutunma akımının hemen altındaki akım değeridir.

1) Röle ile iki ayrı yükün anahtarlama devresi

Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi rölenin her iki sabit kontağına birer Led bağlanmış olup röle bırakmış durumda iken LD1diyodunun ketodu R direnci üzerinden şaseye bağlandığından

LD1 Led'i ışık verir. Bu tona basıldığı sürece röle prelati çekili olacağından LD2 Ledinin katodu R direnci üzerinden şaseye bağlanacak ve LD2 ledi ışık verecektir.

Şekil 1.3. tek kontak çift konumlu bir röle ile iki ayrı LED'in kontrolü.

2) -Start-Stop Uygulaması.

Şekil 1.4'de bir Universal motorun ir röle ile start-stop kontrolü görülmektedir. Bu devrede röleden başka bir "Push" (itince kapanan) B1 değeri "Pull" (itince açılan, normalde çekili ve kapalı kontakları mevcuttur) B2 olmak üzere iki adet buton kullanılmıştır.

B1 (push button) butonuna basılınca, B2 (pull buton) kontakları zaten kapalı olduğundan röle bobininin B1'e bağlı ucu şaseye irtibatlanacağı için röle bobini enerjilenir ve palet çekilir. Kapanan "A" grubu kontaklar b1'e paralel bağlı olduğu için buton bırakılsa dahi bobin akımı röleni kendi A grubu kontakları üzerinden devresini tamamlayacağı için röle paleti hep çekili kalır.

Röle paleti çekili olduğu sürece de B grubu kontaklarda çekili olacağından normalde açık, çekince kapanan kontağa bağlı motorun enerji hattı da kapalı olur ve motor devamlı çalışır durumda kalır. Buna rölenin kontak kilitlemesi denir.

Motorun durmasını yani “stop” konumuna geçmesini istediğimizde B2 butonuna basmalıyız. Zira bu durumda röle bobininin akım devresi açılacağından röle akımı kesilir ve röle paleti bırakır. Paletin bırakılmasıyla rölenin kapalı olan kontakları açılır. Hem kontak kilidi, hemde motor devresi açılmış olur ve motor durur, yani “stop” konumuna geçer. Yeniden B1’e basılıncaya kadar “stop” durumunu korur.

b) Reed Röle (Dil Kontaktlı Röle)

Şekil I.5’de Reed Rölenin yapısı görülmektedir. Havası boşaltılmış bir cam tüp içersinde birbirine paralel konumda iki dil şeklinde esnek kontakten oluşmuştur. Bu kontaklar manyetik özelliğe sahip malzemeden (demir gibi) yapılmış olup üzeri iletkenliği arttırmak için kalay, gümüş gibi maddelerle kaplanmıştır. Kontakların hareketinin sağlamak için cam tüp mutlaka bir manyetik alan içerisinde kalmalıdır. Bu sebeple cam tüp üzerine bobin sarılır, yada bir tabii mıknatıs cam tüpe yaklaştırılır.

(Şekil I.6 a-b).

Bu röleden faydalanarak; örneğin bir araba farlarının yada fren lambası, park lambası gibi lambaların çalışıp çalışmadığını bir kontrol paneli üzerinde izlemek mümkün olabilir. Böyle bir sistemin bağlantı şekli şek.1.7’de görülmektedir. Bu devrede lambalara akım taşıyan iletkenler birer “Reed Röle” üzerinden birkaç tur sarılarak geçirilmiştir. Akım çeken lambaya ait reed röle, üzerinde sarılı iletken oluşturduğu manyetik alanla kontaklarını kapatır ve kontaklara seri bağlı olan “led” ışık yayar. Herhangibir lamba bir sebepten dolayı çalışmıyorsa yani akım geçmiyorsa, ona ait reed röle kontakları açılır ve kontrol panelindeki Ledi söner. Böylece yolculuk esnasında sürücü arabanın ışıklandırma sistemini gözetleme imkanı bulmuş olur.

B. TERMİK RÖLELER

Bu rölenin yapısı farklı metallerin ısı karşısında farklı genleşme katsayıları oluşuna dayalıdır. Demir-Nikel alaşımı bir levha ile bir pirinç levha yan yana bitleştirilerek iki ayrı metalden oluşmuş (BİMETAL) bir düzenek elde edilmiş olur. Bimetal dediğimiz be iki levha üzerine krom nikel bir ısıtıcı sarılmıştır. Krom nikel ısıtıcı yüke seri olarak bağlanır. Bu yük genellikle bir elektrik motorunun sargısı olur. Sargıdan aşırı akım geçtiğinde krom nikel telin verdiği ısı ve ortam ısıyla ısınan bimetal sağa doğru bükülür.(Zira bu iki metalin ısıyla uzama katsayıları farklıdır).

Sağa eğilen BİMETAL hareket kolu aracılığı ile hareket edebilen kontağı iterek birleşik kontağın birbirinden ayrılmasını sağlarken, hareketli kontakla diğer kontağın kapanmasına sebep olur.

Şayet krom Nikelden geçen akım azalır yada kesilirse krom Nikel ısıtıcı soğur. Buna bağlı olarak soğuyan bimetal eski konumuna geri döner. Bu röleler daha çok tek konumlu olarak rastlanır. Bu tür röleler genellikle üç fazlı elektrik motorlarını aşırı yükten korumak için düzenlenmiş olduğundan üç ayrı bimetal üzerine her faz için birer ısıtıcı kullanılır. Ayrıca kontak grubu üç faz için ayrı ayrı mevcuttur. Bu yağı bir ısıtıcı ve bir bimetal ile örnek olarak şekil I.8 de gösterilmektedir.

RÖLELERDE KULLANILAN BAZI DEĞİK KONTAK TURLERİ (Şekil: I.9.)

C.KONTAKTÖRLER

Kontaktörler de bir tür röle olup genellikle elektrik endüstrisinde AC akımın kontrolünde kullanılırlar. Röleden farklı olarak fiziksel ebatlarının büyük oluşu yanında bobinleri AC çalışır. Rölede olduğu gibi üç ana kısımdan oluşurlar:

- a) Kontaktör bobini**
- b) Saç nüve**
- c) Palet ve kontaklardır.**

24-500 V arasında AC bobin gerilimiyle çalışırlar. Kontaklarının dayanabileceği akım sınırı röleye oranla çok daha yüksektir. Çünkü kontaklarının fiziksel ebatları röleye oranla çok daha büyüktür. Diğer bir farkı ise nüve olarak E biçiminde silisyum saç paket kullanılmasıdır. Saçların yüzeyleri oksidasyon yöntemi ile yalıtılmış olduğundan

saç paketi oluşturan saçlar elektriksel olarak birbirinden izole edilmiştir. Bu izolasyon fuko akımlarından dolayı nüvenin ısınmasını güç kaybını önler.

Kontaktör bobini AC beslemeli olduğu için elektromıknatısın oluşturduğu N-S kutupları saniyede 50 defa yer değişir. Bu da paletin titremesine sebep olup. Bunu önlemek için; E şeklindeki saç paketin dıştaki uçlarına birer kanal açılarak, bu kanallara bakır Loop (halka) geçirilmiştir. Bu halkalar tıpkı bir trafonun kısa devre sekonderi gibi görev yapar. Bu halkalar üzerinde indüklenen gerilim kısa devre durumunda olduğu için kontaktör bobininden fazla kım çekilir. Bu aşırı akım nüvenin doyumda çalışmasına sebep olur ve paletin titremesine engel olur.

Kontaktörlerde:

a) Ana kontak grupları

b) Yardımcı kontaklar

olmak üzere iki tür kontak mevcuttur. Ana kontaklarla elektrik motoru, ısıtıcı vs. gibi cihazların akımı kontrol edilirken yardımcı kontaklar sayesinde kontaktörün start stop çalışmalarında mühürleme (kilitleme) işlemi yapılır. Ana kontak grupları iki konumlu olup, bir konumda normalde kapalı kontaklar diğer konumda normalde açık kontaklar mevcuttur. Kontaktör bobini enerjilendiğinde, nüve paleti kendine doğru çekeceğinden normalde kapalı kontaklar açılır, normalde açık kontaklar kapanır. Bobin enerjisi kesildiğinde paleti iten yay yada yaylar sayesinde palet eski konumuna geri döner.

Kontaktörlerde bulunan kontaklar aşırı akımdan dolayı eriyebilirler. Bunun için kontaklar ve röle bobini değiştirilebilir özelliğe sahiptirler. Kontaklar tıpkı rölede olduğu gibi bakır, gümüş kaplı bakır veya tungsten türü malzemeden yapılırlar. Kontaktörlerin monofaze yada trifaze sistemler için değişik sayıda kontağa sahip olanları mevcuttur.

5945 RÖLE İMALATI

1983 yılında kurulmuş olan ENTES, elektronik koruma ve kontrol röleleri üretimini 1200 metrekare kapalı alana sahip tesislerinde devam etmektedir. TSE ve ISO 9001 kalite güvence belgelerine sahip olan firmada toplam 130 kişi çalışmaktadır.

Ürünler;

- Reaktif Güç Kontrol Röleleri
- Aşırı Akım Sekonder Koruma Röleleri
- Motor (Faz) Koruma ve Faz Sırası Röleleri
- Aşırı / Düşük Akım ve Gerilim Kontrol Röleleri

- Aşırı / Düşük Gerilim Koruma Röleleri
- Dijital Ölçü Aletleri
- Sıvı Seviye Kontrol Röleleri
- Fotosel Röleleri
- Elektronik Zaman Röleleri
- Elektronik Trafolar ve Balastlar

UYGULAMA 01:12 Voltluk Röle Devresi

Daha önce geliştirdiğimiz uygulamalarda akım olarak sadece +5 voltu kullandık. Şimdiki uygulamamızda +5 voltluk akım ile +12 voltluk akımı yöneteceğiz ve 12 voltluk rölemizi çalıştıracacağız. Bir önceki uygulamada 5 voltluk röle yerine 12 voltluk röleyi kullansaydık, röle aktif hale geçmeyecekti. Sizin de tahmin edebileceğiniz gibi bunun sebebi röledeki elektromanyetik mıknatısın paleti kendine çekebilmesi için ihtiyacı olduğu akımın yetmemesi olacaktı.

12Volt Röle Devresi

Bu devremizde kullanacağımız malzemeler şunlardır;

4.7K Direnç (R1)

BC547 Transistör

1N4007 Diod (D1)

12 Volt 10A-250V Röle

Board (Delikli montaj plakası)

BC547 Bacak Bağlantıları

Transistörler elektoniğın ve bilgisayarın en temel elemanlarıdır. İnsanların yapı taşları nasıl hücreler ise, transistörler de işlemcilerin yapı taşlarıdır. Tam çalışma prensipleri biraz karışıkır. Bir NPN transistor ün BEYZ, EMİTÖR, KOLLEKTÖR adında üç tane bacağı vardır. Dolayısıyla üç

farklı bağlantı şekilleri vardır; Ortak emitör, ortak beyz, ortak kolektör. Devrede kullanacağımız NPN tipi Bi-Polar transistördür. Uzun süre transistörler ile çalışmadıysanız, hangi bacağın beyz, hangisinin emitör olduğunu bulmak kolay olmayacaktır. Bunun için size BC547 NPN tip transistor ün bağlantı şeklini ve alttan baktığınızda hangi bacağın hangi uç olduğunu şekilde gösteriyorum.

Yine de dikkatli bağlamanızı öneriyorum çünkü bacaklarına göndereceğiniz yanlış voltaj ile transistor ü havaya uçurabilirsiniz ve inanın ki patladığı zaman parçasını bile bulamazsınız. Eğer acemi iseniz size tavsiyem 12 volt kullanacağınız transistörlü devrelerde devreye akım vermeden önce üstünü cam yada plastik bir kap ile örtün yada gözlük takın. Yanlış akım vererseniz çok büyük bir patlama olmayacaktır. Tabiki en fazla çıt diye bir ses duyarsınız ve transistor bir yerlere fırlar. Fakat çok düşük bir ihtimal de olsa transistor ün gözünüze girmemesi için tedbir almakta fayda var.

Bu devrede kullanacağımız diğer devre elemanı da diodtur. Diod genel anlamda sadece bir yönde akım geçiren bir devre elemanıdır. Anot (A) ve katod (K) olarak iki elektrodu vardır. Anoda artı (+), katoda eksi (-) gelecek şekilde (doğru polarma) diyoda gerilim verildiğinde akım geçirir. Diğer durumda (ters polarize) ise akım geçirmez. Led diyotlar ise doğru polarma altında uçlarına uygulanan gerilimle doru otantılı ışık yayan bir elemandır. Diodun simgesindeki üçgenin çizgili kısmı katot (-) kutbunu gösterir. Diodu bağlamadan önce hangi yönde akım geçirdiğini voltmetrenizle ölçün. Ters takmanız devrenizin çalışmamasına yol açabilir. İhtiyacımız olan tek şey kaldı o da 12 volt. **Bildiğiniz gibi paralel port üzerinde +5** volt akım var. Fakat bilgisayarın güç sağlayıcı adaptörü bize +12 voltu sunmaktadır. Resimdeki hard disk güç kablosunda, sarı renkli kablo üzerinde +12 volt elektrik vardır. Tahmin edeceğiniz gibi bunun için bilgisayarınızın içini açmanız gerekmektedir. Bu karar tamamiyle size kalmış. İsterseniz harici 12 voltluk bir adaptör de kullanabilirsiniz. Dikkat etmeniz gereken nokta +12 voltu devreye bağladıktan sonra, toprak için gereken kısma -12 volt bağlamamanız. Böyle bir bağlantı hatası az önce bahsettiğim transistör patlamasına yol açabilir.

Şimdi devrenin nasıl çalıştığına bakalım;

+12 voltluk akım rölenin ayaklarından birine gidecektir. Akım, rölenin diğer bacağından toprağa ulaşamadığı için röle aktif hale geçmeyecektir. Transistör data pininden gelen +5 volt sayesinde tetkiklenecek ve kolektör-emitör (CE) iletime geçecektir. Dolayısıyla rölenin ucu toprağa ulaşabilecek ve aktif hale geçecektir. D1 diodu, yüksek voltaja karşı portunuzu koruma amaçlıdır. Rölemizi açıp kapatmak için Visual Basic kullanacağız.

Kullanmamız gereken komut yine out komudu. Paralel portun 2 numaralı bacağının yani data potunun 0. pininin lojik değerini "1" yapmak için kullanmamız gereken out komudu aşağıdaki parametreleri içermelidir.

OUT &h378,1

Buradaki &h378 paralel portumun BASE adresinin HEX değeri. İkinci kullandığım parametre olan "1" ise paralel porta "00000001" değerini gösterir. Böylece 8 tane data pininden ilkinin (Data0) lojik değeri "1" olur. Örneğin data0 yerine data3 kullanmak isteseydik porta "000010000" değerine 10luk sayı sisteminde karşılık gelen "8" değerini göndermemiz gerekirdi. Bu komut sayesinde data pininin lojik değeri "1" olduğu sürece röle aktif halde kalacaktır. Röleyi tekrar pasif hale getirmek için röleyi bağladığımız data pinin lojik değerini "0" yapmalıyız. Bunun için, OUT&h378,0 komudunu kullanılır.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE KULLANILAN AŞIRI AKIM RÖLELERİ VE

KOORDİNASYONU

Giriş :

Seçici bir koruma olmadan günümüzde bir güç sisteminin işletilmesi düşünülmez. Koruma rölelerinin uygulanmasıyla, güç sisteminin herhangi bir noktasında oluşan arıza tespit edilir ve arızalı bölüm sisteminden ayrılır. Arızalı bölüm sisteme bağlı kaldığında, aşağıda belirtilen 3 ana nedenle sistemin bir bölümü yada tümü tehlikeye düşer.

- a. Generatörlerin senkronizasyon koşullarının kaybetmeleri ve sistemden kopmaları,
- b. Arızalı bölümün hasar görme ihtimali,
- c. Arızasız bölümün hasar görme ihtimali,

Güç sistemi için tehlikeli olmamasına rağmen, tüketiciler açısından önemli olan diğer bir etken de büyük endüstriyel kuruluşlardaki senkron motorlarının servis dışı kalarak hayati sayılabilecek fonksiyonlarını yapmama ihtimalidir.

Kısaca korumanın amacı, kesicilerle birlikte güç sisteminin her tip arızadan hızla temizlenmesini sağlamaktır.

Koruma rölelerinin uygulanmasında, güç sistemi çeşitli bölümlere ayrılır. Ancak tüm bölümlerdeki korumalarda, beş temel ilke her zaman akılda tutulmalı ve uygulanmalıdır.

1. Güvenirlilik: Her türlü arızaya güvenilir ve etkin biçimde müdahale edebilmek.

2. Seçicilik: Sistemde devamlılığı sağlamak için sistemden yalnız arızalı bölümün ayrılmasını sağlamak.

3. Hız: En düşük arıza zamanını ve en az teçhizat hasarını sağlamak.

4. Basitlik: En az donanım ve devre ile korumayı gerçekleştirmek.

5. Ekonomi: En düşük harcama ile en fazla korumayı sağlamak.

Röle uygulamasının genel felsefesi, güç sisteminin koruma bölümlerine ayırmak ve arızalarda en az miktarda sistem parçasını ana güç sisteminden ayırarak uygun korumayı sağlamaktır. Koruma bölümleri şunlardır;

1.Generatörler

2.Baralar

3.Enerji nakil hatları

4.Transformatör ve fideler

Elektrik tesislerinde elektro mekanik röleler çoğunlukta olmakla birlikte, teknolojik gelişmenin gereği olarak bunların yerini hızla elektronik röleler almaktadır.

AŞIRI AKIM RÖLELERİ

Aşırı Akım Rölelerinin Çalışma Özellikleri:

Aşırı akım röleleriyle ilgili bilinmesi gerekli bazı temel tanımları şu şekilde yapabiliriz:

Çalışma akımı: Aşırı akım rölesinin ayarlandığı akımdır. Röle bu akımda çalışmaya başlar ilk hareket akımı olarak da tanımlayabileceğimiz bu akım I_{ch} ile belirtilir. Çalışma akımına aynı zamanda kuplaj akımı da denilir.

Çalışma zamanı: Bir aşırı akım rölesinin, çalışma akımının üzerinde bir akımla beslediği andan kontağını kapattığı ana kadar geçen süre olarak da tanımlanır ve t ile belirtilir.

Geri dönüş akımı: Önceden kontağını kapatmış bir aşırı akım rölesinin, kontağının açılmasına yol açan en büyük akıma denir. I_{br} ile belirtilir. Geri dönüş akımına aynı zamanda deкупlaj akımı da denir.

Geri Dönüş Oranı: Geri dönüş akımının çalışma akımına oranına denir. Çalışma akımı I_{ch} , geri dönüş akımı I_{br} , geri dönüş oranı K ile gösterilirse,

$$K = \frac{I_{br}}{I_{ch}} = \frac{\text{Geri dönüş akımı (deкупlaj akımı)}}{\text{Çalışma akımı}} \text{ olur}$$

I Çalışma akımı (kuplaj akımı)

Örnek geri dönüş oranı,

IFK Akköprü imalatı a.a rölelerinde	:	0.98
ICM tipi a.a rölelerinde	:	0.96
IM3X tipi a.a rölelerinde	:	0.86-0.85
CO6 tipi a.a rölelerinde	:	0.90
RMA-420 ve 421 tipi a.a rölelerinde	:	0.87
RMA 422 tipi a.a rölelerinde	:	0.60
RMA 410 tipi a.a rölelerinde	:	0.50 dir.

Geri dönüş oranı 0.6 şebekelerindeki röleler için önemli bir özelliktir. Bunu aşağıdaki şekil 3.1 yardımıyla açıklayabiliriz.

F noktasındaki arızayı ilk önce 2 nolu röle temizler. Eğer temizleyemezse (rölenin çalışmaması kesicinin tutukluk yapması vb. nedenlerle) 1 nolu röle arızayı temizler. Dolayısıyla bu arızalı 2 nolu röle ile birlikte 1 nolu

rölede çalışır. Ancak 2 nolu röle arızayı daha önce temizleyeceğinden 1 nolu rölenin sükunete dönmesi gerekir. Bunu ise arızadan sonra devreden geçen yük akımına bağlı olarak rölenin geri dönüş akımını belirler. Eğer arızadan sonra geçen akım, geri dönüş akımından büyükse 1 nolu röle çalışmaya devam eder ve gereksiz açmaya neden olur. Ayrıca geri dönüş akımı, yol alma akımı (demeraj akımı) açısından da önemlidir.

Yük: Bir a.a rölesinin yükü, beslediği akım transformatörünün sekonder sargısından çektiği güçtür. VA (Volt x Amper) olarak belirtilir.

Kısa süreli dayanma akımı : a.a rölelerinin hasar görmeden bir saniye süreyle taşıyabilecekleri maksimum akım değeridir.

Dinamik dayanma akımı: Manyetik alan nedeniyle oluşan mekanik kuvvetler açısından rölenin dayanabileceği maksimum akım değeridir. Yani rölenin bir anlık (örneğin 1 periyot süreyle) hasar görmeden taşıyabileceği maksimum akım değeridir.

Sürekli dayanma akımı: a.a rölesinin hasarlanmadan sürekli olarak taşıyabileceği maksimum akım değeridir.

Örnek: ICM tipi a.a rölelerinde, kısa süreli dayanma akımı, minimum ayar değerinin 100 katı; dinamik dayanma akımı, minimum ayar değerinin 500 katı; sürekli dayanma akımı, ayar akımının 2 katıdır.

Aşırı Akım Rölelerinde Ani Eleman, Yardımcı Kontaktör ve Bayraklar

Ani eleman akım bobini, zamanlı elemanınkine seri olur. Bu eleman her rölede bulunmaz.

Yardımcı kontaktör her rölede bulunmaz. D.A. gerilim ve akım beslemeli hatta A.A gerilim beslemeli tipleri vardır. Yardımcı kontaktör kullanmanın başlıca avantajları kontak sayısını çoğaltmak, kontak akım kesme kapasitesini arttırmak, kesici aşındırmaya kadar kontağı kapalı tutup açmayı garantilemektir. Yardımcı kontaktör elektriksel olarak kilitlenecekse bu, kesici hareket sonu kontağı üzerinde yağılmalıdır. Akım beslemeli olanlarda, kontaktör bobini ile kesici açma bobini seri bağlanmalıdır.

Bayraklar, ihtiyari elemanlardır. Her rölede bulunmaz. Mekanik veya elektriksel olarak harekete geçen tipleri vardır. Elektriksel olanları ayrı bir bayrak kontak türüyle çalışabilir. Bayrakların reseti (sükunet halinde dönüşü), genellikle röle kutusunun dışında elle kumanda edilen mekanik bir düzene veya (elektriksel alanlarda) butonla sağlanır.

Gerek yardımcı kontaktör, gerek bayraklar, zamanlı ve ani eleman için ortak olarak (biri adet) bulunabileceği gibi, ayrı ayrı (ikişer adet) bulunabilir.

a.a rölelerinde, ani eleman, yardımcı kontaktör ve bayrak gibi elemanların bulunup bulunmadığı, bulunuyorsa özellikleri, imalatçılarınca, genellikle röle tipi belirtilen harflerin yanına ilave harf ve rakamlar konarak ifade edilir. Hatta rölenin akım karakteristiği de böyle harflerle belirtilir. Ancak bu konuda genel bir kodlama yoktur.

Örnek: CD tipi Westinghouse yapısı a.a. rölelerinde,

7 rakamı, rölenin ılımlı ters zamanlı

8 rakamı, rölenin ters zamanlı

9 rakamı, rölenin çok ters zamanı

11 rakamı, rölenin aşırı ters zamanlı olduğunu gösterir.

Omron yapısı CO tipi a.a rölelerinde, tipi gösteren CO harflerinden sonra gelen,

C harfi, rölenin normalde açık kontağı olduğunu

O harfi, rölenin normalde kapalı kontağı olduğunu

3 rakamı, rölenin yardımcı kontaktörü olduğunu

H harfi rölenin ani elemana sahip olduğunu

B harfi, rölenin bayrak kontaktörünün kendini kilitlediğini; en son gelen 3YF sembolü ise röle kutusunun kare şeklinde ve gömme tip olduğunu gösterir.

Anlatılanların dışında bir a.a rölesinin siparişinde belirtilmesi gereken veya kullanımı sırasında dikkat edilmesi gereken diğer teknik özelliklerine örnek olarak, ICM tipi a.a rölesine ait olan değerler aşağıda verilmiştir:

Geri dönüş süresi : %100 eğrisinde 9.5 saniye

Maksimum aşırı çalışma süresi : 20 ms

Ani elemanın maksimum hatası : % 10

Bobin direnci : 10 (0.2 A tepinde)
0.60 (1 A tepinde)

Aşırı Akım Rölelerinin Çalışma Karakteristiklerine Göre Sınıflandırılması

Aşırı akım röleleri akım-zaman karakteristiklerine göre ikiye ayrılırlar;

Çalışma akımından büyük olmak koşuluyla hangi akımla beslenirse beslensin, çalışma zamanı aynı kalan a.a rölelerine “sabit zaman gecikmeli” yada kısaca “sabit zamanlı” denir. Çalışma akımından büyük kalma koşuluyla beslendikleri akım değeri büyüdükçe, çalışma zamanları küçülen a.a rölelerine kısaca “ters zamanlı röleler” denir.

Ani çalışan röleler, sabit zamanlı rölelerin özel bir çeşidi olarak kabul edilir. Zaten uygulamada sabit zamanlı a.a rölesi, ani bir a.a rölesine sabit zaman gecikmesi temin eden bir zaman rölesinin aynı kutu içinde yada ayrı bir kutuda ilave edilmesiyle elde edilir.

Yapıları gereği, elektromanyetik çekme prensibine göre çalışan a.a röleleri ani, endüksiyon disk prensibine göre çalışanlar ise ters zamanlıdır.

a.a röleleri pratikte genellikle tek bir karakteristiğe sahip olarak kullanılmaz. Bunların bir grubu, aslında ters zamanlı rölelerdir, fakat akımın belli bir değerinden itibaren artık akımın arttırılması zamanı azaltmaz, akımın bu değerinden sonra zaman sabit kalır. Bunlara “belli minimumlu ters zamanlı” röleler denir. Karakteristiklerin ters zamanlı bölümüne, akıma bağlı olarak değiştiği için “bağımlı” kısım, sabit bölümüne ise “bağımsız” kısım denir.

Pratikte pek çok kullanılan bir yöntem yada sabit zamanlı bir röleye ani bir eleman ilave edilmesidir. Böylece ani elemanın çalışma değerine kadar zaman gecikmeli, bu değerden itibaren, ani zaman karakteristiği bir arada elde edilmiş olur.

Şekil 3.2 de akım eksenini, rölenin ayarlı olduğu çalışma akımının katları, zaman eksenini saniye olarak bölümlenmiştir.

- a. Ani çalışmalı a.a röle karakteristiği
- b. Sabit çalışmalı a.a röle karakteristiği
- c. Ters çalışmalı a.a röle karakteristiği
- d. Belli minimumlu ters zamanlı a.a röle karakteristiği
- e. Ani elemanlı ters zamanlı a.a röle karakteristiği
- f. Ani elemanlı sabit zamanlı a.a. röle karakteristiği

a.a rölelerinin çalışma karakteristikleri (akım-zaman eğrileri)

$$t = f(I)$$

fonksiyonunun t ve I eksenlerinden oluşan bir koordinat sisteminde gösterilmesinden ibarettir. Bu fonksiyon genel olarak,

$$t = \frac{K}{I}$$

(I/I)

(K:sabit bir sayı, I : çalışma miktarı)

şeklindedir. n 'in çeşitli değerlerine göre, değişik eğimlere sahip karakteristikler elde edilir.

$n = 0$ için $(I / I_0) = 1$ olur, buradan;

$t = K = \text{sabit olur.}$

yani, $n=0$ alındığında sabit zamanlı röle karakteristiği elde edilir.

$n = 1$ için,

$t = \frac{K}{(I / I_0)}$ olur.

Bu ifade bize, çalışma akımının katları şeklinde arttırılan akım değerlerine karşılık, azalan zaman değerlerini verir. Yani $n=1$ için ters zaman karakteristiği elde edilir. n 'in 1 den büyük değerleri için akımın, çalışma akımının katları şeklinde artan değerlerine karşı, hızla azalan zaman değerleri bulunur. Yani $n=2$ için çok ters, $n=3$ için aşırı ters zamanlı röle karakteristikleri elde edilir. (Şekil 3.3)

Ani çalışan rölelerde, genellikle, $I = I$ değerinden itibaren karakteristik verildiği halde, ters zamanlı rölelerde, $I = 1.5 \times I$ değerinden önce zaman değerleri istikrarsızdır; bu yüzden bunlarda karakteristik $1,5 \times I$ değerinden itibaren verilir.

Ters zamanlı rölelerde, çalışma akımının katlarına karşılık gelen zaman, gecikme değerlerine karşılık düştüğü rölenin plaka üzerinde verilen eğrilerden anlaşılır. Bu plaka üzerindeki eğri $t=10$ eğrisidir. $t=1$, $t=2$, ... $t=10$ gibi çeşitli eğri değerlerinde çalışma akımının katlarına karşılık gelen zaman.

Aşırı Akım Rölesinin Şebekeye Bağlanması

Üç Aşırı Akım Rölesiyle Yapılan Koruma

Her fazla birer adet a.a rölesi konarak gerçekleştirilen 3 a.a koruma şeması, şekil 3.4 de verilmiştir.

Şekilde P1 ve P2 noktaları arasında kalan primer şebeke bölümü akım trafosunun primer sargısını, S1 ve S2 noktaları arasındaki sargı akım trafosunun sekonder sargısını, 1 ve 2 noktaları arasında kalan sargı ise, a.a rölesinin akım bobinini göstermektedir. Primer sargıda, akım P1'den girerse sekonder sargıda S1'den çıkar. Rölelerin akım bobinlerine, akımın 1 nolu uçtan yada 2 nolu uçtan girmesi önemli değildir. Bu yüzden primer tarafta da P1 ucunun, hat yada bara tarafında olması önemli değildir.

İki Aşırı Akım ve Bir Toprak Rölesiyle Yapılan Koruma

Şekil 3.5 de iki faza ve nötr devresine birer adet a.a rölesi konulmak suretiyle gerçekleştirilen a.a koruma şeması verilmiştir. Buradan hatta üç fazlı dengeli akım aktığı kabul edilerek, rölelerden geçen akımlar da gösterilmiştir. Şekilden açıkça görüleceği gibi, akım trafolarının bağlantıları bu koruma şemasında önemlidir. P1 uçlarının hat yada bara tarafında olması gene önemli değildir. Ancak nötr iletkeni üzerinde bulunan a.a rölesinde, üç fazlı dengeli yük halinde, akım gelmemesi, diğer bir deyişle üç faz akımının aynı yönde gelmesi sağlanmalıdır.

İki Aşırı Akım ve Bir Toprak Rölesiyle Yapılan Korumada **Arıza Çeşitleri**

Şekil 3.6 a ve b de farklı fazlardaki, faz-toprak arızaları için (2 faz + 1 nötr) a.a koruma şemasında bağlı rölelerin çalışması gösterilmiş olup yük akımları şeklin çiziminde dikkate alınmıştır. Burada tüm arıza tiplerini çizmek gereksizdir. Fakat kısaca şunlar söylenebilir;

Üç a.a koruma şemasında; bir faz-toprak arızalarında, sadece arızalı fazdaki a.a rölesi çalışır. Faz-faz devresinde iki, üç faz kısa devresinde ise, üç a.a rölesi çalışır.

(2 faz + 1 nötr) a.a koruma şemasında; bir faz-toprak arızasında arıza röle bulunmayan fazda ise, sadece nötr a.a rölesi, aksi taktirde, nötrle birlikte faz a.a rölelerinden biri de çalışır. Topraksız faz-faz arızalarında bir veya iki faz a.a rölesi, üç faz arızalarında, iki faz a.a rölesi çalışır. İki faz-toprak arızasında ise, nötr a.a rölesi ile birlikte bir yada iki faz a.a rölesi çalışır. (Fazlar arası korumaya aşırı akım koruma, nötr noktasındaki korumaya ise toprak koruna adı verilir.)

Aşırı Akım Rölelerinin Ayarı

Bir a.a rölesi, kullanılacağı yere ve kullanma gerekçesine göre, belli akım ve zaman değerlerine ayarlanır. Aynı röle bir tüketici fiderinde kullanılırken başka, bir trafo giriş fiderinde kullanılırken başka değere ayarlanır. Röle imalatçıları, bu gereksinimi göz önünde bulundurarak, bir röleyi, çeşitli çalışma akımı ve zaman gecikme değerlerine ayarlanabilecek şekilde imal ederler..

Orta Gerilim Şebekesinde Faz Aşırı Akım Rölesi Ayar Kriterleri

35 kV veya daha düşük gerilim seviyesindeki tüketici tesislerini besleyen bir fidere ait faz a.a rölesinin ayarında dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır.

Röle üzerinde ayarlanacak çalışma akımı;

1. Fiderden çekilecek maksimum yük akımından büyük olmalıdır.
2. Fiderde olabilecek en yüksek empedanslı arıza akımından ve ayrıca fider üzerindeki faz iletkenleri, akım trafoları, kesici, ayırıcı vb.akım taşıyan teçhizatın sürekli taşıyabileceği maksimum akım değerinden küçük olmalıdır.

Ayrıca bu açılma akımına karşı düşen geri dönüş (dekuplaj) akımı ise fider kesicisinin kapatılmasından veya tüketici tesislerindeki bir arızanın temizlenmesinden hemen sonra fiderden çekilecek yol alma akımından büyük olmalıdır.

Geri dönüş akımı için söz konusu edilen koşulun sağlanması bilhassa ani a.a rölesi kullanıldığında zorlaşır. Fiderlerin pek çoğunda yol alma akımları, kesicinin ilk kapatıldığı anda oldukça yüksektir ve bir iki saniye içerisinde yük akımları mertebesine düşer. Bu yüzden ani rölelerde çalışma akımı oldukça yüksek değere ayarlamak gerekir. Halbuki sabit

zamanlı rölelerde hele ters zamanlı rölelerde, röleyi başlangıç yol alma akımının oldukça altında bir çalışma akımına ayarlamak mümkündür.

Aşırı Akım Röle Koordinasyonu

Seçicilik: Seçicilik kavramı şekil 3.7 de görülen şebeke bölümü üzerinde daha rahat açıklanabilir. Bu şebekede 0 tüketicisini besleyen fiderde bir arıza (A1 arızası) olduğunda 1 nolu rölenin 2 ve 3 nolu rölelerden önce çalışıp kesicisini açtırması gerekir. Çünkü ancak bu taktirde arızadan en az sayıda tüketici etkilenecektir. 1 kesici açarsa sadece D tüketicisi enerjisiz kalacak A, B, C tüketicileri beslenmeye devam edecek ve bu arada da arıza temizlenmiş olacaktır. Eğer 1 rölesinden önce veya onunla aynı anda 2 yada 3 rölesi çalışıp kesicisini açtırırsa gene arıza temizlenecek fakat gereksiz yere arızalı bölümde olmayan C ve hatta B tüketicileri de enerjisiz kalacaktır. A1 arızasında 2 nolu rölenin çalışıp kesicisini açtırması, sadece artçı koruma olarak yani 1 nolu röle veya kesicisi tutukluk yaptığı taktirde istenir. Bu ise şöyle sağlanır; 2 rölesi, birden A1 arızası olunca, hem 1 hemde 2 harekete geçer ve önce 1'in zamanı dolar, ancak herhangi bir nedenle 1 kesicisi açmazsa, arıza temizlenmediğinden 2 çalışmaya devam eder ve zamanı oluncada kesicisini açtırır. A1 arızasında 3 rölesinin yol almasına bile gerek yoktur. A2 arızası için ise seçici çalışma zamanı, 2'ninkinden yüksek olmalıdır. A2 arızası için ise seçici çalışma, önce 2 nolu rölenin, o çalışmazsa 3 nolu rölenin arızayı temizleyecek şekilde ayarlanmasıyla sağlanır.

Kaynaktan itibaren en uçtaki tüketiciye doğru, peş peşe dizilen fiderlerden oluşan böylece bir şebekede, aynı arızayı gören rölelerden, katnaktan daha uzakta olanının, daha önce, daha yakın olanının daha

sonra çalışmasına “seçici çalışma”, bu şekilde çalışmayı sağlayan ayar işlemine “röle koordinasyonu” denir.

Art arda bulunan iki a.a rölesinin seçici çalışmasını sağlayacak ayar değerleri için şunlar söylenebilir:

1. Kaynağa daha yakın röle, kendi koruduğu fiderde ve ayrıca komşu fiderde olacak en küçük akımlı arızada dahi çalışmalıdır.

2. Aynı arıza akımında kaynağa yakın röle, diğerinden en az t zamanı kadar sonra kesicisini açtırmalıdır. Bu t zamanı, her iki rölenin çalışma zamanı hatalarından, uzakl röleye ait kesicinin çalışma zamanından yakın rölenin eylemsizliğinden doğan zaman hatasından ve bir emniyet zamanınsa oluşur. t zamanını oluşturan bu beş bileşenin her biri ortalama 0,1 saniye kabul edilebilir. O halde pratikte t zamanı 0,5 saniye olarak alınabilir.

Ters Zamanla Aşırı Akım Rölesi Koordinasyonu

Şekil 3,8 de verilen şebeke bölümüne ait barlardaki kısa devre akımlarının (D barasının gerilim bazında)

A barasında 9100 A

B barasında 6300 A

C barasında 4200 A

D barasında 2800 A

Olduğu kabul edilirse ters zamanlı röle kullanılması uygun olur. Çünkü baraların kısa devre akımları arasında ani elemanlarla koordinasyona imkan verecek kadar büyük fark yoktur Buna karşılık ters zamanlı röle kullanmayı yaralı hale getirecek kadar olsa bir fak vardır.

SPAJ 140C BİRLEŞİK AŞIRI AKIM VE TOPRAK ARIZASI RÖLESİ

GİRİŞ:

Hattının korunan bölümünde ve bu bölümün dışında meydana gelen kısa devrelerde arıza akımlarının genliklerinde meydana gelen değişiklik arıza akımının arıza akımlarının genliklerinde meydana gelen değişiklik arıza akımının arızayı seçici bir unsur olarak kullanmasına imkan vermiştir.Akımı korumayı sağlayan bir büyüklük olması çeşitli akım genliklerinde çalışan sigortalar yapılmasına imkan sağlamıştır.Bunun yanında yanında enerji sistemlerinde çok sık görülen arızalardan biri de toprak kaçak arızasıdır.Sistemdeki fazlardan birisi veya bir kaçında toprağa kaçak olduğuda bu fazlardan aşırı akım çekilir.Bunun için her iki durumda iletim hatlarının sürekli gözleyen aşırı akım çekilir.Bunun için her iki durumda iletim hatlarının sürekli gözleyen aşırı akım ve toprağa kaçak röleleri rahat bir işletme sağladığı için geliştirilmiştir.İhtiyaca göre bu röleler ani veya zaman ayarlı imal edilirler.

Bundan önceki bölümlerde koruma ve röleler hakkında kısaca bilgi verilmiştir.Bu bölüm ve bundan sonraki bölümlerde koruma rölesi olarak kullanılan ABB firmasına ait ^^SPAJ 140C birleşik aşırı akım ve toprak arıza rölesi ^^hakkında detaylı bilgiye yer verilmiş ve incelenmiştir.Günümüzde kullanılan röle tiplerinden olan,programlanabilir birleşik aşırı akım ve toprak arızası rölesini tanıyarak,sisteme bağlantısı incelenecektir.Ayrıca programlanabilir röle hakkında,iletişim için gerekli olan donanım,güç kaynağı ve çıkış röle modülü hakkında geniş bilgi yer almaktadır.

Özellikleri

Sabit ya da ters zaman (IDMT- inverse definite minimum time) çalışma karakteristiğine sahip 3 fazlı düşük ayarlı faz aşırı akım birimi.

Ani ya da sabit zaman fonksiyonuna sahip 3 fazlı yüksek ayarlı faz aşırı akım birimi.

Sabit ya da ters zaman (IDMT) çalışma karakteristiğine sahip düşük ayarlı yönsüz toprak arıza birimi.

Kesici hatasına karşı koruma fonksiyonu.

Alan- seçilenilir konfigrasyonlu iki çok amaçlı (heavy duty) ve dört az amaçlı (light duty) çıkış rölesi.

Seri port üzerine geniş ölçüde veri iletme kapasitesi.

Farklı uygulamalar için uygun çalışma düzenlerinin kolayca saçılması için ileri tasarım esnekliği.

Ayar değerlerinin,ölçülen değerlerin,hafızada tutulan arıza değerlerinin,arıza kodlarının vb.Sayısal olarak gösterimi.

Oto tanı sistemi ile donanım ve yazılımın sürekli öz gözetimine bağlı olarak geliştirilmiş sistem güvenilirliği ve kullanılabilirliği.

Röle ayarları ve parametreler ve taşınabilir bir PC ile röle parametrelerinin kaydedilmesi için güçlü bir yazılım desteğe sahiptir.

Uygulama Alanları

Birleşik aşırı akım ve toprak arızası rölesi SPAJ 140C,doğrudan,direnç ya da empedans üzerinden topraklanmış güç sistemlerinde radyal fiderlerinin toprak arızası seçici kısa devreye karşı korunması için kullunmak üzere tahsis edilmiştir.Koruma rölesi,esnek açma ve işaretleme faaliyetlerine sahip faz aşırı akım toprak arızası birimine sahiptir.Aşırı akım ve toprak arızası röleleri,tek,2 ya da 3 faz aşırı akım korumasının gerektiği diğer uygulamalarda da kullanılabilir.

Birleşik aşırı akım ve toprak arızası rölesi,kesici hatasına karşı korumaya da sahiptir.

Çalışma Prensibi

Birleşik aşırı akım ve toprak arızası rölesi,korunan aygıta akım transformatörü üzerinden bağlanan sekonder bir röledir.Üç faz aşırı akım birimi ve toprak arızası birimi,korunan aygıtın faz akımlarını ve nötr akımını sürekli olarak ölçer.Arıza algılandığında,uygulamaya ve röle konfigrasyonuna bağlı olarak,röle başlar,kesiciyi açar,oto-tekrar kapamayı başlatır,alarm verir,arıza verilerini kaydeder vb.

Faz akımı düşük ayar kademesi başlama akımından $I >$ daha büyük olduğundan aşırı akım birimi -60 ms'lik.Ön ayarlı başlama süresinden sonra başlama işareti verir.Sabit zamanlı karakteristiki ayar süresi ya da ters zaman karakteristiğindeki hesaplanan ayar süresi dolduğunda aşırı akım birimi çalışır.Benzer şekilde,aşırı akım biriminin yüksek ayar kademesin de başlama akımında daha büyük bir akım -40 ms ön ayar süresinden sonra başlama işareti verir.Ayarlı süre geçtikten sonra,aşırı akım birimi çalışır.Toprak arızası akımı,düşük ayar kademesi başlama akımından $I >$ daha büyük olduğunda,toprak arızası birimi - 60 ms'lik ön

ayarlı başlama süresinden sonra başlama işareti verir.Sabit zamanlı karakteristiki ayar süresi ya da ters zaman karakteristiğindeki hesaplanan ayar süresi dolduğunda,toprak arızası birimi çalışır.Benzer şekilde,toprak arızası biriminin yüksek ayar kademesi de,başlama akımından daha büyük bir akımında - 40 ms ön ayar süresinden başlama işareti verilir.Ayarlı süre geçtikten sonra,toprak arızası birimi çalışır.

Toprak arızası biriminin ve aşırı akım biriminin düşük ayar kademesine,sabit zamanlı ya da ters zamanlı karakteristik (IDMT) verilebilir.IDMT karakteristiğinde,altı zaman / akım eğrisi mevcuttur.Bunlardan dördü,Normal ters (Normal inverse),çok ters (Very inverse),Aşırı ters (Extreme inverse),ve uzun zamanlı ters (Long time inverse) olarak adlandırılırlar ve BS142 ve IEC 255 standartlarıyla uyumludur.Diğer iki eğri, I_{RI} -eğrisi ve I_{RXID} olarak adlandırılır.

Çıkış röle matrisinin uygun konfigrasyonuyla,aşırı akım ve toprak arızası birimlerini başlama işaretleri temas fonksiyonları olarak elde edilir.Başlama işaretleri,beraber çalışan koruma rölelerini bloke etmek,işaretleme ve oto-tekrar kapmayı başlatmak için kullanılır.

Röle,harici kontrol gerilimi ile kontrol edilebilen harici ikili girişe sahiptir.Kontrol girişi,bir ya da daha fazla koruma kademesini bloke etmek,manuel reset modunda kilitli çıkış rölesini resetlemek ya da uzaktan kontrolle röleye yeni ayar parametreleri vermek için kullanılır.

Bağlantıları:

CT sekonder devresinin nominal akım $I = 5 \text{ A}$ ise, aşırı akım biriminin enerjilendirme akımı, 1 - 2, 4 - 5 ve 7 - 8 terminallerine bağlanır.

CT sekonder devresinin nominal akımı $I = 1 \text{ A}$ ise, 1-3 , 4-6 , 7-9 terminalleri kullanılır. Röle, bir yada ikik enerjilendirme girişi boş bırakılarak, tek faz ya da iki faz uygulamalarında kullanılır.

Tek fazlı uygulamalarda aynı enerjilendirme girişi boş bırakılarak, tek faz ya da iki faz uygulamalarında kullanılır. Tek fazlı uygulamalarda, aynı enerjilendirme akımı iki enerjilendirme girişinden verilebilir, böylece özellikle ani çalışmada, aşırı akım biriminin çalışma hızı arttırılabilir.

Toprak arızası biriminin enerjilendirmeakımı, nominal akım $I = 5A$ ise 25-26 nolu terminallere, $I = 1A$ ise 25-27 nolu terminallere bağlanır.

20-22 kontrol girişi, üç farklı şekilde kullanılabilir:

- i) Harici bloke etme işareti için kontrol girişi
- ii) Açma rölesinin kilidini kaldırmak için kontrol girişi
- iii) Röle ayarlarının uzaktan kontrolü için kontrol girişi.

Koruma rölesindeki ana modülde bulunan SGB anahtar grubundaki anahtarlarla istenilen fonksiyon seçilebilir.

Rölenin yardımcı besleme gerilimi, 61-62 nolu terminallere bağlanır. DC beslemede pozitif kutup 61'e bağlanır. Terminallere uygulanan gerilim seviyesi, güç kaynağının tipine ve rölenin güç kaynağına ve çıkış rölesine bağlıdır.

Çıkış rölesi A kesicilerin çoğunu kontrol edebilen çok amaçlı bir röledir. Farklı koruma kademelerinin çalışma işaretleri, açma rölesine SGR1 anahtar grubunun 2,4,6 ve 8 anahtarlarıyla yönlendirilir. Fabrikadan geldiğinde, tüm koruma röleleri açma rölesine yönlendirilmiştir. Çıkış rölesi A'nın kilitlenmesi SGB anahtar grubunun 6 ve 7 anahtarlarıyla seçilir.

B ve C çıkış röleleri röle çalıştığında işaret vermek için kullanılır. Çıkış röleleri B ve C'ye yönlendirilerek işaretler, SGR2 anahtar grubunun 1....8 anahtarlarıyla seçilir. B ve C çıkış rölelerinin çalışma işaretlerini yönlendiren anahtar matrisleri eşittir. Normalde B, aşırı akım birimi çalıştığında C de toprak arızası birimi çalıştığında işaret verir. Bu fabrika çıkış default ayarıdır.

Rölenin koruma kademelerinin başlama işaretleri çıkış rölesi D ye yönlendirilen işaretler SGR1 anahtar grubu 1,3,5 ve 7 anahtarlarıyla seçilir.Bu anahtar grubu koruma rölesinin ana modülünde bulunan bir yazılımdır.Aşırı akım biriminin düşük ayar ve yüksek ayar kademelerinin başlama işaretleri 1 ve 3,toprak arızası biriminin düşük ayar ve yüksek ayar kademelerinin başlama işaretleri 5 ve 7 ile seçilir.

Çıkış rölesi E de A gibi çok amaçlı bir röledir.Koruma kademelerinin başlama ve çalışma işaretleriyle kontrol edilir.Kesici hatasına karşı koruma kullandığında,çıkış rölesi E açma rölesi olarak da kullanılır.Bu durumda açma işareti,kesicinin besleme yanını (upstream) kontrol etmek ya da ana kesicideki ikinci açma bobinini kontrol etmek için kullanılır.

Çıkış rölesi F,koruma rölesinin öz gözetimi için çıkış rölesi olarak kullanılır.F rölesi normal koşullarda enerjilendirilmiştir ve kontak aralığı 70 - 72 kapalıdır.Öz gözetim sistemi tarafından arıza algılandığında,ya da yardımcı gerilim kesildiğinde çıkış rölesi bırakır ve NO kontağı 71 - 72 kapanır.

SPA - ZC17 ve SPA - ZC21 tipindeki bara bağlantı modülleriyle,röle fiber optik SPA barasına rölenin arka paneline yerleştirilmiş 9 - kutuplu,D tipi küçültülmüş kolektörle bağlanır.Fiber optik kabloların terminalleri bara bağlantı modülünün sayaç terminalleri Rx (alıcı) ve Tx (verici) ye bağlıdır.Fiber optik kablolar,bir röleden diğerrine ve altistasyon seviye iletişim birimine,örneğin SRIO 1000M,bağlantı sağlarlar.

Uaux : Yardımcı gerilim

A,B,C,D,E,F : Çıkış röleleri

IRF : Öz gözetim

SGR : Çıkış rölelerinin konfigrasyonu için anahtar grubu

SGB : Bloke eteme ya da kontrol etme işaretlerinin
konfigrasyonu
için anahtar grubu

TRIP : Açma çıkış rölesi

SIGNAL 1 : Aşırı akım biriminin çalışma işareti

SIGNAL 2 : Toprak arızası biriminin çalışma işareti

START 1 : SGR 3 anahtar grubuyla seçilen başlama ya da yardımcı açama

işareti

START 2 : Düşük ayar aşırı akım kadmesinin $I >$ başlama işareti

U1 : SPCJ 4D29 aşırı akım ve toprak arızası röle modülü

U2 : Güç kaynağı ve çıkış röle modülü SPTU 240R1 ya da SPTU 48R1

U3 : Giriş modülü SPTE 4E1

T1.....T9 : Başlama ve çalışam göstergeleri

SERIAL PORT : Seri iletişim portu