

aşırı akım röleleri açtırma devrelerinin akım transformatörleri ile beslenmesi

Nusret ALPERÖZ

UDK: 621.316.925.43

ÖZET

Küçük merkezlerde aşırı akım açtırma devrelerinin beslenmesinde ek DA kaynaklarının kullanılması pratik değildir. En pratik yol, ya ana akım trafolarının çıkışlarının ya da düşük akımlarda doymaya eren ek yardımcı akım trafolarının kullanılmasıdır. Yazıda, açtırma devrelerinin ana akım trafolarından beslenmesinde kullanılan çeşitli bağlantı biçimleri verilmiştir.

SUMMARY

in small substations, it is not practical to use additional DC sources for feeding the tripping circuits of overcurrent relays. The most practical way is to use main current transformer secondaries or additional auxiliary current transformers saturating at low currents. The paper describes various ways of connections for feeding the tripping circuits from main current transformer secondaries or from main-auxiliary current transformers.

1. GENEL

Sürekli gözetim altında olmayan küçük dağıtım ve transformasyon merkezlerinde kullanılan sekonder aşırı akım röleleri açtırma devrelerinin beslenmesinde çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Fakat genellikle bu yöntemler pahalı ve sık bakım gerektiren düzenlere dayanmaktadır. Kullanılan başlıca yöntemleri şöylece sıralayabiliriz:

1.1 Redresör ve akümülatör bataryası bulundurarak, açtırma devresini uygun değerlerde bir DA ile beslemek:

Bu yöntem teknik yönden elverişli ve rahat bir çözüm yolu olmakla beraber, aşağıdaki sakıncaları vardır:

a. Redresör ve akümülatör bataryası oldukça fazla bir ilk yatırıma ihtiyaç gösterir.

b. Redresörün beslenmesi için 220 V'luk alternatif gerilime ihtiyaç vardır ki, bu da merkezde bir yardımcı servis transformatörünün bulundurulmasını gerektirir.

Örneğin, köy elektrik birliklerine enerji satışı için yapılan merkezler, genellikle dağıtım merkezi şeklindedir. Yani merkezin bulunduğu yer, mevcut enerji nakil hatlarına yakın, fakat köylere uzak bir noktadadır. Dolaydaki köyler bu dağıtım merkezinden orta gerilim hatları ile beslenir. Bu durumda sırf redresörü beslemek için, merkezde bir yardımcı servis transformatörü bulundurmak oldukça pahalı bir çözüm şeklidir. Çünkü genellikle, bu amaç için 25 KVA'lık güç transformatörleri kullanıldığı görülmektedir.

c. Akümülatör bataryası devamlı ve itinalı bir bakıma, bunun için de özel bazı avadanlıklara ihtiyaç gösterir ki, bu gibi işlemlerde, böyle bir bakımı yapabilecek eğitilmiş elemanların ve gerekli avadanlık v.b. araçların bulunması ya da bulundurulması oldukça zordur. Bataryaya iyi bakılmazsa kolaylıkla gerilimi sıfıra düşebilir ve koruma sistemi çalışamaz hale gelir.

d. Bu sistemde, açtırma devresi röle kontağı tarafından kapatılarak, kesici açtırma bobinine gerekli kumanda verildikten sonra aynı devrenin tekrar röle kontağı tarafından açılması sakıncalıdır. Çünkü doğru akım devresinin röle kontağı tarafından açılması kontakların yıpranmasına neden o-

Nusret Alperöz, Y. Müh., Öğretim görevlisi, İstanbul Teknik Üniversitesi ve İstanbul Devlet Mühendislik-Mimarlık Akademisi.

labilir. Bu devre, açma kumandası alan kesicinin açtırma devresine seri olarak giren bir yardımcı kontakla açılır.

Yani kesicide uygun yardımcı bir kontak bulunması ve bunun güvenli bir şekilde çalışması da sağlanmalıdır. Kesicideki bu kontakla istenen şekilde çalışmaması sonucunda röle kontaklarının yıpranması çoğu kez rastlanan olaylardandır.

1.2. Açtırma devresinin 220 V AA ile beslenmesi:

Bazı yerlerde uygulandığı görülen bu sistem, merkezde bir yardımcı servis transformatörünün bulundurulmasını gerektirdiği gibi, aslında uygun bir çözüm yolu da değildir. Özellikle merkeze yakın yerlerdeki bir arızada, gerilim hemen hemen sıfıra yakın bir değere kadar düşebilir ve röleler en çok gerektiği bir anda görev yapamaz hale gelirler. Bu nedenle bu yöntemin kullanılması doğru değildir.

Aynı nedenle, merkezde mevcut olabilecek bir gerilim transformatöründen, doğrudan doğruya yararlanmak da sakıncalıdır.

Böylece mevcut sistemlere kısaca değindikten sonra, sekonder röle kullanılan merkezlerde, açtırma devresinin güvenli ve ucuz bir şekilde nasıl beslenebileceğini inceleyelim.

Aşağıda açıklanan yöntemler, genellikle, anma gerilimi 34,5 kV'a ve anma akımı 350 A'ye kadar olan kesiciler için uygundur. Zaten söz konusu yerlerde kullanılan kesiciler de, genellikle, bundan daha yüksek anma gerilim ya da akımda değildirler. Bu gibi kesicilerde genel olarak, açma için, depolanmış bir güçten yararlanıldığından, açma bobininin anma gücü 7,5- 30 VA dolayındadır.

Sekonder aşırı akım rölelerinin bulunduğu yerde, akım transformatörleri de var demektir. Bu nedenle, açtırma devrelerinin beslenmesi için bunlardan yararlanılırsa, bu amaçla merkezde başkaca bir aygıt kullanılmasına gerek kalmaz.

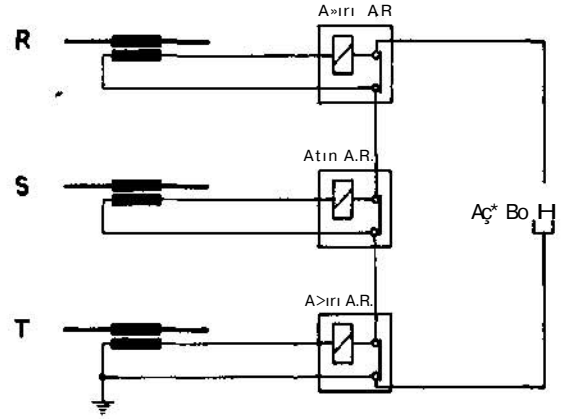
2. AÇTIRMA DEVRELERİNİN BESLENMESİNDE AKIM TRANSFORMATÖRLERİNDEN YARARLANMA

2.1 Seri açtırma devresi (Series tripping - Wandlerstromauslösung)

Bu yöntem genellikle, kısa devre akımının, sözü geçen yerdeki akım transformatörü anma akımının 20 katını geçmediği, yani kısa devrede akım transformatörünün sekonder tarafındaki akımın 90 - 100 A'ye geçmediği durumlarda kullanılabilir.

Bu sistemde normal durumda rölenin kontakları kapalıdır. Fazla yük ya da kısa devrede röle kontakları, zaman gecikmeli ya da gecikmesiz olarak açılır, böylece kesici açtırma bobini, akım transformatörünün sekonder devresine sokularak, kesicinin açması sağlanır. Burada kesici açtırma bobini 5 A anma akımında yapılmakla birlikte, bunun % 25 altında, yani 4 A'de de açma yaptırabilmelidir.

Bu sistemle ilgili bağlantılar, kesicide bir, iki ya da üç açtırma bobini bulunduğuna göre, Şekil 1, 2, 2a ve 3'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Bir açtırma bobinli seri açtırma devresi

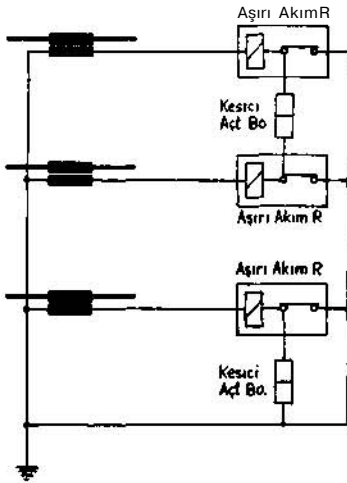
Şekil 1'deki bağlantıda, akım transformatörlerinden yalnız bir tanesinde, şekilde gösterilen sekonder ucun topraklanmasına dikkat edilmelidir (örneğin İETT sisteminde bu topraklama sürekli T fazına yapılmaktadır). Aksi takdirde, yani her üç fazda da sekonder uçlardan bir tanesinin topraklanması halinde, S ya da T fazlarındaki bir arızada, akım transformatörlerinin se-

konder uçları, toprak teli üzerinden kısa devre edilmiş olacağından, kesici açtırma bobini devreye girmez.

Bu montajın diğer bir sakıncası da iki fazlı ya da üç fazlı simetrik kısa devrede akım transformatörlerinin sekonderlerinde indüklenen gerilimlerin toplamının sıfır olması ve sekonder devreden, dolayısıyla kesici açtırma bobininden akım geçmemesidir.

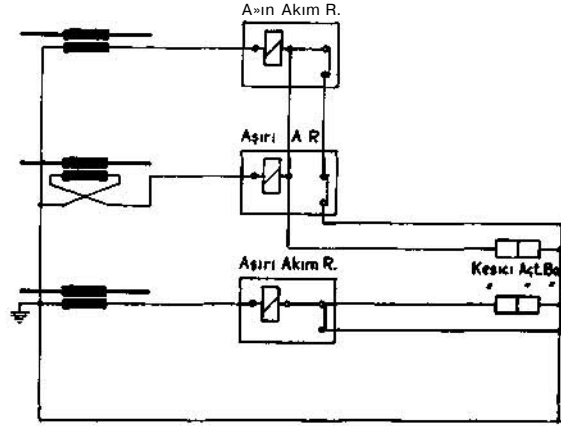
Fakat üç fazlı simetrik kısa devreye uygulamada az rastlandığı gibi, büyük kısa devre akımlarında akım transformatörlerinin hataları da farklı olacağından, sekonder gerilimlerin toplamının sıfır olması olasılığı da her zaman söz konusu değildir.

Şekil 2, 2a ve 3'deki montajlarda bu sakıncalar giderilmiştir, örneğin şekil 3'deki montajda her açtırma bobini ayrı bir akım transformatörü ile beslendiğinden bu sakıncalar önlenmiştir. Bu nedenle, bu sistemde kesicide bir yerine iki ya da üç açtırma bobininin bulunması tercih edilir.



Şekil 2. İki açtırma bobinli seri açtırma devresi

Bu bağlantılar için genellikle 30 VA gücünde ve 1 sınıfı akım transformatörleri yeterlidir. Gerektiğinde, ampermetre, sayaç v.b. aygıtların da aynı akım devrelerine bağlanmaları olasıdır. Bu durumda, akım transformatörlerinin güçlerini artırmak gerekebilir.



Şekil 2a. İki açtırma bobinli seri açtırma devresi

Bu sistemin yararlı yönleri şunlardır :

a. Çalışması güvenlidir. Çünkü, gerek fazla yük ve gerekse kısa devre durumunda akım transformatörünün sekonder tarafında, kesici açtırma bobinini uyaracak değerde bir akım meydana gelecektir.

b. Devrede esasen var olan akım transformatörleri ve rölelerden başka ek hiç bir öge kullanılmamaktadır. Dolayısıyla en ucuz çözüm şeklidir.

c. Besleme devresinin kesilmesi primer olarak kesici tarafından yapıldığından, kesici ile birlikte çalışan ve çoğunlukla aksaklıklara neden olan yardımcı kontağa gerek kalmaz.

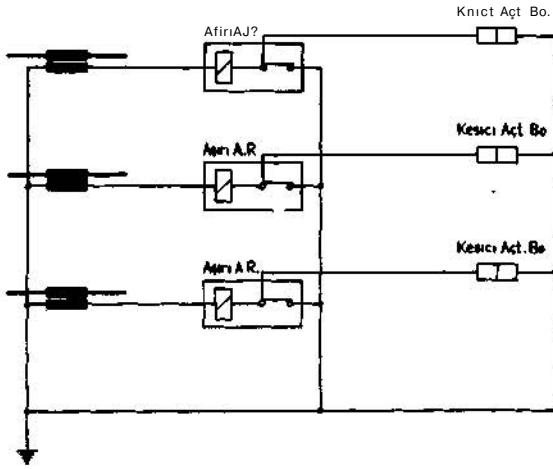
Sistemin sakıncaları ise şunlardır :

a. Röle kontakları normal işletmede sürekli olarak sekonder anma akımını, kısa devrede de röle kontakları açılincaya kadar kısa devre akımına karşılık sekonder akımları geçirebilmelidir. Kısa devrede röle ani çalışacağından, kısa devre akımına karşılık sekonder akım, röle kontaklarından çok kısa bir zaman geçecektir. Fakat normal işletme akımına karşılık sekonder akım röle kontaklarından sürekli olarak geçecektir. Dolayısıyla röle kontakları bu çalışma şekline uygun olmalıdır.

b. Röle kontakları kısa devrede açtırma bobininin köprüsünü güvenle açabilmelidir. Bu amaçla yapılmış olan aşırı akım röleleri, açtırma bobini empedansının 4 İ2'ü geç-

mediği durumlarda, yaklaşık 100 A'i açabilmektedir. Yalnız burada röle kontaklarıyla devrenin açılmadığı ve kesici açtırma bobininin akım için paralel bir geçiş yolu meydana getirdiği göz önüne alınmalıdır. Açtırma bobininin empedansı ile akımın çarpımı 400 V'u geçerse, röle kontaktlarına paralel olarak, gerilime bağlı birer koruma direnci (non-linear protective resistor - spannungsbahngiger Schutzwiderstand) bağlanmalıdır. Bunlar röleden ayrı bir yere monte edilir ve direnci 0,1 fi'u geçmeyen bağlantı iletkenleri ile röle kontaktları arasına bağlanır.

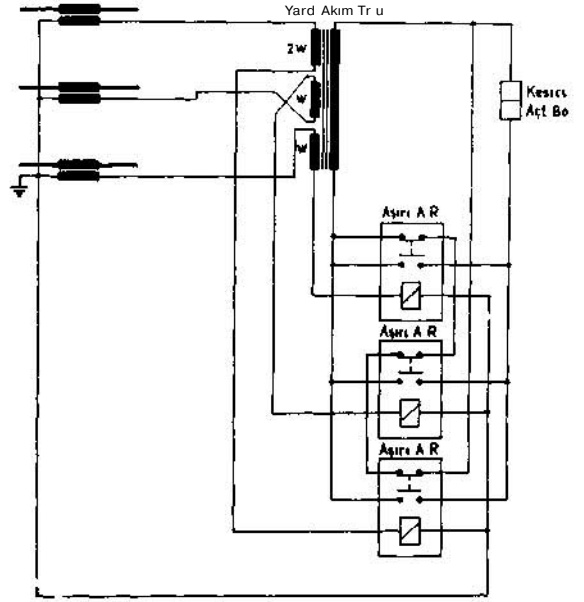
c. Bu sistemde rölede doğru gerilimle çalışan zaman rölesi, işaret bayrağı v.b. fiğeler bulunmamalıdır. Gerekirse bu gibi öğeler rölenin akım devrelerine bağlanan ve röle içinde bulunan özel yardımcı transformatörler ile ya da mekanik olarak çalıştırılmalıdır. Yani röleler bu tipte olmalıdır.



Şekil 3. Üç açtırma bobinli seri açtırma devresi

2.2 Açtırma devresinin alçak akımlarda doyan bir yardımcı akım transformatörü ile beslenmesi

Kısa devre akımları akım transformatörü anma akımının 20 katından fazla ise ya da röle kontaktları yukarıda sözü geçen bağlantıları gerçekleştirilmeye uygun değilse, bu durumda bir yardımcı akım transformatörünün kullanılması gerekir.



Şekil 4. Yardımcı akım transformatörü ile beslenen açtırma devresi

Burada küçük akımlarda doyan bir yardımcı akım transformatörü, röleden ayrı olarak ana akım transformatörlerinin sekonderine bağlanır. Üç bacaklı bir demir çekirdeğin orta bacağı üzerine sarılmış olan yardımcı akım transformatörünün primer sargısı, üç bölümden meydana gelir ve bunlardan her biri Şekil 4'de görüldüğü gibi ana akım transformatörlerinden birinin sekonderine bağlanır. Yalnız şekilde görüldüğü gibi, R fazında iki katı sarım bulunmaktadır ve S fazındaki sarımlar ters olarak bağlanmıştır. Böylece simetrik yükte toplam amper-sarım sayısının sıfır olması önlenmiş ve büyük bir amper-sarım sayısı elde edilmiş olur.

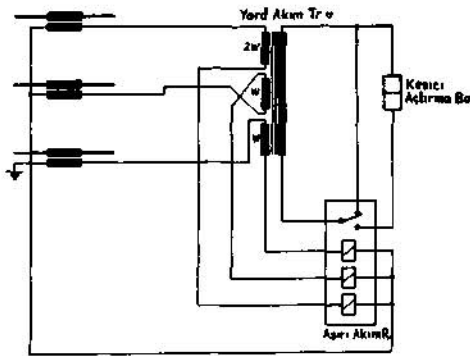
Yardımcı akım transformatörünün aynı bacak üzerine sarılı olan sekonder sargısı 0,5-1,0 - 2,5 - 5,0 A'lik anma akımlarından birine göre yapılmakta ve röle çalıştığı anda, aynı anma akımına göre yapılmış olan açtırma bobinini uyarmaktadır. Burada genellikle yardımcı akım transformatörünün sekonder sargısı ve açtırma bobini için 0,5 A'lik anma akımı kullanılmaktadır. An-

çak yardımcı akım transformatörünün sekonderini ve açtırma bobinini 5 A'lık anma akımına göre yapmak kanımızca yararlı olacaktır. Çünkü bu durumda gerek seri açtırma devrelerinde ve gerekse yardımcı akım transformatörleri tarafından beslenen açtırma devrelerinde, kesici açtırma bobininin 5 A anma akımında yapılması standardlaşmayı sağlamak bakımından yararlı olacaktır.

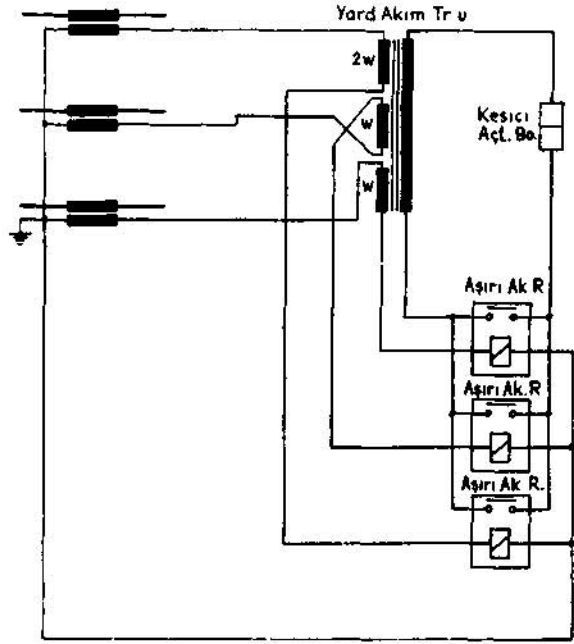
Bu sistemde röle kontakları normal durumda açık olup, röle çalıştığında kapanmaktadır. Röle kontakları sürekli olarak yüklenmeyip yalnızca kumanda verildiğinde, kısa süreli olarak akım geçirdiğinden, burada röle kontaklarının o kadar kuvvetli olmasına gerek yoktur.

Bu bağlantıda ana akım transformatörleri, arıza olmadığı durumlarda biraz daha fazla yüklenirler (anma akımında yaklaşık 50 VA ile). Çünkü yardımcı akım transformatörünün sekonder devresi açıktır. Açtırma sırasında sekonder devre kapandığından, meydana gelen karşı amper-sarımlar dolayısıyla ana akım transformatörlerinin yükü azalır (yaklaşık 30 VA'e düşer). Bu bakımdan eğer rölenin kontakları uygunsa şekil 5 ya da 6'da görüldüğü gibi, normal durumda yardımcı akım transformatörünün sekonderi kısa devre edilmeli ve röle çalıştığı zaman bu kısa devre açılarak, açtırma bobini devreye sokulmalıdır. Böylece ana akım transformatörlerinin yükü azaltılmış olur.

Bu bağlantı şeklinde de besleme devresinin kesilmesi primer olarak kesici tarafından yapıldığından, kesici ile birlikte çalışan yardımcı kontaklara gerek kalmaz.



Şekil 5.



Şekil 6.

Sözü geçen ve yaklaşık bir buzdolabı transformatörü büyüklüğünde olan, yardımcı akım transformatörlerinin, herhangi bir transformatör ya da bobinaj atelyesinde kolaylıkla yapılması olasıdır. Bunlar bakım gerektirmediği gibi, yapıları da gayet yalın olduğundan, iyi yapılırlarsa arızalanma olasılıkları da hemen hemen yok gibidir.

3. SONUÇ

Elektrifikasyon hızının arttığı ve yeni yeni birçok dağıtım ve transformasyon merkezlerinin yapılmakta olduğu ülkemizde; 34,5 kV'a kadar olan küçük, orta gerilim tesislerinde, sekonder aşırı akım rölelerinin kumanda devreleri için, pahalı ve bakımı zor olan sistemler yerine, yukarıda anlatılan çok ucuz ve bakıma gerek göstermeyen sistemlere dönmelidir.

Özellikle yardımcı akım transformatörlü bağlantı şekli, hemen hemen bütün röle tiplerine uygulanabilecek genel bir çözüm şeklindedir. Bu bağlantı için gerekli olan yardımcı akım transformatörleri yurt içinde yapılabilir ve bu konuda bir Standardlaşmaya gidilebilir.