

MIKROBİLGİSAYAR KONTROLLÜ RÖLE TASARIMI

Muhsin T. GENÇOĞLU, İbrahim TÜRKÖĞLU*, Zafer AYDOĞMUŞ, Mehmet CEBECİ**

Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü 23279 ELAZIĞ

*Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik-Bilgisayar Öğr. Bölümü 23119 ELAZIĞ

**Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektrik Eğitimi Bölümü 23119 ELAZIĞ

Anahtar Sözcükler: Mikrobilgisayar, röle, selektif koruma, analog digital dönüştürücü

ABSTRACT

As a result of change in integrated circuit technology, a great development in industrial fields has occurred. Analog systems have given their places to digital systems, special purpose chips and microprocessors.

Changes of element characteristics, variations by temperature, sensitivity to environmental effects and difficulties of signal transmission cause some problems in analog control components and the control methods use these components. All these problems are removed by using digital elements and controls.

1.GİRİŞ

Günümüzde elektrik güç sistemleri, gelişen teknolojiyle birlikte daha karmaşık bir yapı aldığından, eskiden beri kullanılmakta olan ve teknolojinin gerisinde kalan elektromekanik röleler, yerini mikroilemcili rölelere bırakmıştır.

Elektromekanik koruma röleleri ile karşılaştırıldıklarında, mikroilemcili dijital koruma röleleri; yüksek hız, yüksek performans, güvenilirlik, esneklik, ekonomiklik ve kolay bakım gibi önemli üstünlüklere sahiptir. Bunların dışında mikroilemcili röleler ile dış dünya arasında uygun haberleşme protokolleri kullanıldığı takdirde kolaylıkla sayısal haberleşme yapılabilirdiği için, güç sistemlerinin elektriksel parametrelerinin ölçümü ve kontrolü, mikroilemcili rölelerin diğer bir üstünlüğüdür. Bu sayede güç sistemlerine ait elektriksel parametreler belirli bir zaman aralığında sürekli biçimde geçici olarak saklandığından şebekede olabilecek bir arıza durumunda arıza öncesi, arıza sırası ve arıza sonrası sistemin davranışı gözlemlenebilir [1].

Enerji tesislerinde kullanılan elemanların genellikle büyük boyutlu ve pahalı olmaları, araştırmacıları bu elemanların boyutları ve maliyetlerini indirmeye yönünde çalışmaya sevk etmiştir. Ayrıca bir sistemin korunması için değişik koruma amaçları ile birden fazla röle kullanılmaktadır. Örnek olarak bir enerji dağıtım sistemindeki güç trafosunu

korumak amacıyla diferansiyel röle, aşırı akım rölesi, aşırı gerilim rölesi vb. kullanılmaktadır. Bu röleler zamanla gerek elektronik ve gerek mekanik aksam itibarıyla sorunlar doğurmaktadır. Yapılan bu çalışmada ise bir sistemi korumak için birden fazla röle kullanma yerine bir mikrobilgisayarın zaman çoğullamalı olarak kullanılması sonucu birden fazla röle belirli zaman aralıkları ile çalıştırılarak boyut, işletme ve maliyet yönünden avantaj sağlanmıştır.

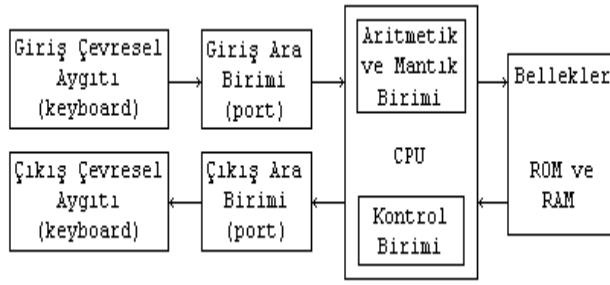
Bu çalışmada enerji tesislerinde koruma elemanı olarak kullanılan aşırı akım ve diferansiyel rölenin işlevini görebilecek mikroilemcili elektronik bir devre geliştirilmiştir. Rölelerin yaptığı iş mikrobilgisayara programlanarak bu sistemin röle gibi çalışması sağlanmıştır. Böylece hem boyut ve hem de maliyet problemi büyük ölçüde ortadan kaldırılmıştır. Bu sistemin işletme kolaylığı da kullanımdaki ayrı bir üstünlüğüdür.

Röle tasarımı, donanım ve yazılım tasarımı olarak iki ana kısma ayrılır. Mikroilemcili rölelerin donanımları genel olarak aynı özelliklere sahiptir ve genel amaçlı donanım olarak tasarlanabilirler. Röle yazılımları ise, rölenin karakteristiğini belirledikleri için rölenin cinsine ve kullanım amacına göre değişirler.

2.TEORİ

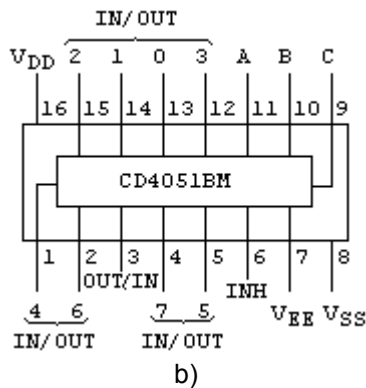
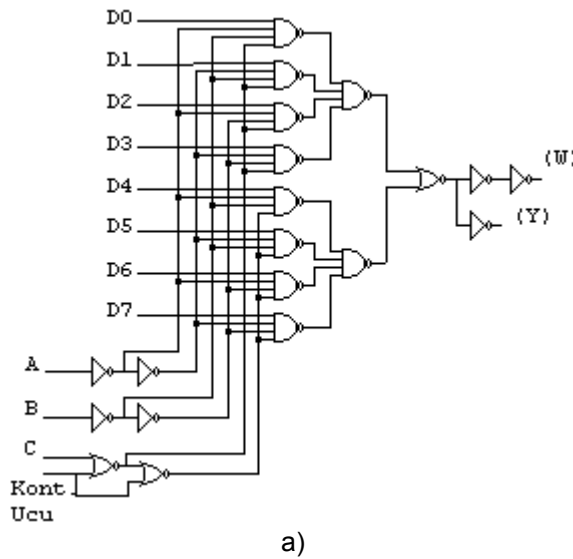
2.1.Mikrobilgisayarın Temel Yapısı

Şekil 1 'de mikrobilgisayarların temel yapısını açıklayan basitleştirilmiş bir blok diyagramı görülmektedir. Bu diyagramda; CPU, merkezi işlem birimidir. CPU 'ya ilave olarak RAM, ROM bellek üniteleri ve giriş/çıkış bağlantı birimleri (portlar) bulunur. Giriş/çıkış portları CPU 'nın anahtarlar, klavye, ekran gibi çevre birimleriyle iletişimini sağlayan çevresel ara birimdir. Bu temel birimler ve çevre birimleri arasındaki iletişim "bus" adı verilen taşıma hatları üzerinden yapılır. Bu hatlar; kontrol, adres ve veri taşıyan yollardır.



Şekil 1. Temel mikrobilgisayar sistemi

Bir multiplexer 'in ana görevi n adet giriş bilgisinden birini seçmesi ve bu bilgiyi bir tek bilgi hattına göndermesidir. Bu çalışmada kullanılan CD4051BM 8-kanallı analog multiplexer, A, B ve C olmak üzere üç adet seçme ucuna ve bir adet kontrol ucuna sahiptir. Bu üç adet seçme ucu 1-8 arası kanalların herhangi birini seçmek için kullanılır. Kontrol ucunun "1" olması durumunda hiç bir analog girişe müsaade edilmez. CD4051BM 8-kanallı analog multiplexerine ait bağlantı şeması Şekil 2 de verilmiştir /2/.



Şekil 2. a)8 kanallı multiplexerin lojik devresi
b)CD4051BM 'nin bağlantı şeması

Dijital cihazlar ile, özellikle dijital multimetreler ile analog parametrelerin ölçümü yapılmaktadır. Bundan dolayı analog işaretlerin dijital işaretlere dönüştürülmeleri gerekir. Analog işaretlerin dijital çevrilmesinde üç temel teknik kullanılmaktadır. Bunlar:

1. Tek eğimli A/D dönüştürücü
2. Çift eğimli A/D dönüştürücü
3. Gerilim-frekans dönüştürücü

şeklinde. Laboratuvar da kullanılan dijital cihazların çoğunda, çift eğimli A/D dönüştürücüleri vardır /3/.

2.2.Röleler

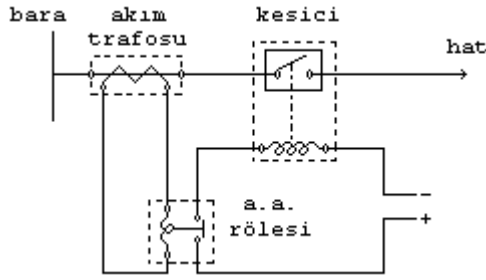
Röleler küçük güçteki elektromanyetik anahtarlardır. Hem doğru, hem alternatif akımda çalışan tipleri bulunur. Küçük akım ve gerilimlerle büyük akım ve gerilimlerin kontrolü sağlanır. Normal işletme şartları ile arıza şartları arasındaki farkı belirleyen ve kesicilere arıza sırasında açma kumandası veren cihazlardır. Primer ve sekonder olmak üzere iki çeşittir.

Primer röleler basit ampermetrik rölelerdir. Doğrudan doğruya korunacak olan hatta seri olarak bağlanırlar. Bu röleler akım trafosuna ihtiyaç göstermezler. Bir izole çubuk vasıtasıyla kesicide bir mandalı kurtarırlar ve kesiciyi depo edilmiş bir enerji etkisi ile açtırırlar.

Bağımlı ve bağımsız sekonder aşırı akım koruma röleleri; enerji dağıtım sistemlerinde, transformatör, jeneratör, enerji nakil hattı gibi ekipmanları kısa devre ve toprak kaçağına karşı korumak için kullanılırlar. Bu koruma işlemini gerçekleştirirken göz önüne alınacak en önemli kural "selektif koruma" şartını sağlamaktır. Selektif korumanın amacı şebekenin herhangi bir bölümünde meydana gelen arızayı minimumda sınırlamak için, yalnız arızalı bölümü en kısa zamanda devre dışı etmektir.

Sekonder koruma röleleri zaman gecikmesi yönünden, sabit zamanlı ve ters zamanlı olmak üzere iki tiptir.

Röleler genellikle kullanıldıkları devreye göre isim alırlar. Örnek olarak zaman rölesi, termik röle, kompanzasyon rölesi, aşırı akım rölesi v.b.

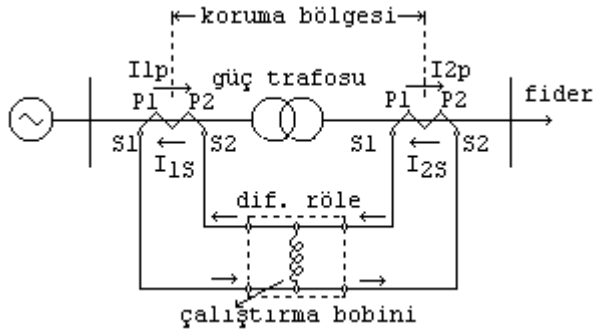


Şekil 3. Aşırı akım rölesinin şebekeye bağlantısı

Diferansiyel rölenin çalışma prensibi, güç trafolarının her iki tarafındaki akımların büyüklüğünün kıyaslanmasına dayanır. Bunun için, normal işletme şartlarında, her iki taraftan röleye gelen akımların eşit ve aralarında 180° faz farkı olması sağlanır.

Diferansiyel röleler, sınırları belirli bir bölgede, koruma yaparlar. Trafoların diferansiyel korumasında, trafonun primer ve sekonderinde bulunan akım trafoları arasında kalan bölgeye, diferansiyel koruma bölgesi denir. Röle, bu bölge içinde kalan arızalarda koruma yapar.

Şekil 4 'de bir trafoyu koruyan diferansiyel rölenin prensip bağlantı şeması verilmiştir. Koruma bölgesi, açıkça görüleceği gibi her iki taraftaki ana akım trafolarının arasında kalan bölgedir. Yani röle, bu bölgedeki arızalarda çalışır [4].

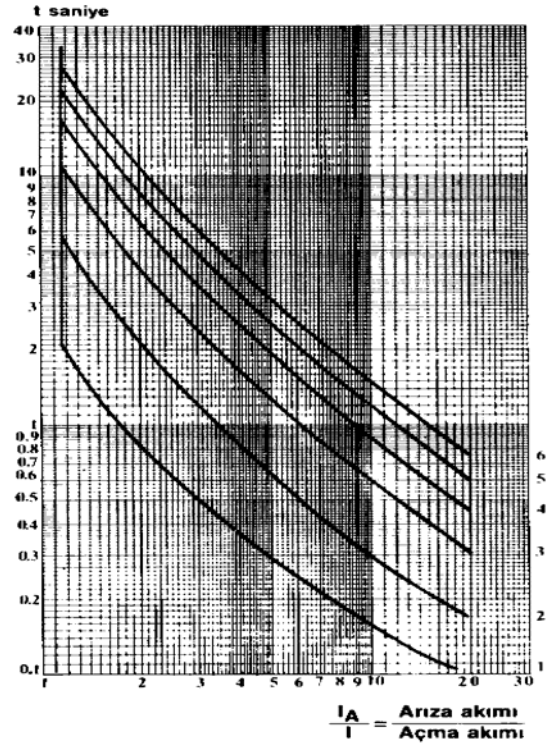


Şekil 4. Diferansiyel röle bağlantı şeması.

3.UYGULAMA

Bu çalışmada gerçekleştirilen devre ve programlar ile bir mikrobilgisayarın aşırı akım ve diferansiyel röle olarak çalışması sağlanmıştır.

Aşırı akım rölesi olarak; ters zaman karakteristiğine sahip IKR-30 tipi çok ters zamanlı sekonder koruma rölesi seçilmiştir. Bu röleye ait akım zaman karakteristiği Şekil 5 'de görülmektedir.



Şekil 5. IKR-30 rölesi çalışma eğrileri

IKR-30 rölesinin karakteristiğine ve teknik özelliklerine uygun olarak enerji iletim hattından I başlangıç akım bilgisi alınmaktadır. Normal çalışma akımının 1.15 katında röle start etmekte ve zaman sayımını başlatmaktadır. I_A ile tanımlanmış arıza akımının, I başlangıç akımının 1, 2, 3, 4, 5, 6 katları için açma zamanları Tablo 1 de görülmektedir.

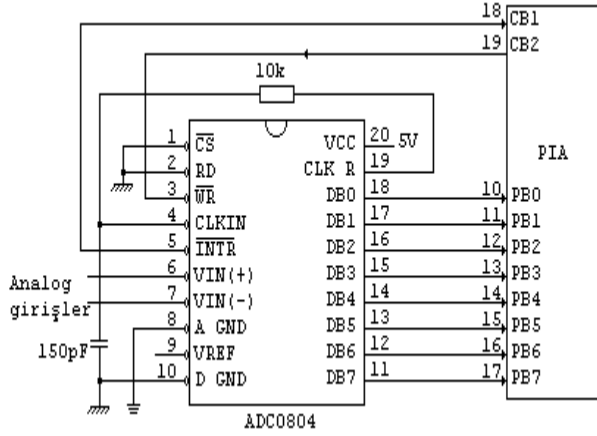
Tablo 1. Aşırı akım rölesi açma zamanları

I(A)	I_A (A)	I_A/I	t(sn)
6	6,6	1,1	5,8
6	12	2	1,6
6	18	3	1,2
6	24	4	0,84
6	30	5	0,64
6	36	6	Ani açma

Ani açma durumunda; kesici hemen açılacak ve arızanın geçici olabileceği düşünülerek 3 sn. sonra kesici tekrar kapatılacaktır. Arıza devam etmiyorsa kesici kapalı kalacaktır. Arıza devam ediyorsa kesici tekrar açılacak ve arıza giderilinceye kadar açık kalacaktır. Her arıza durumunda bu işlemler tekrarlanacaktır.

Diferansiyel röle için de; primer ve sekonder akım bilgileri karşılaştırılarak, bu arada oluşan farkın belli bir tolerans değerinin üzerinde olması durumunda kesici açılacak ve arıza giderilinceye kadar açık kalacaktır.

ADC0804 kullanılarak PIA 'nın B portundan digital bilgi okunmasına ait bağlantı şeması Şekil 6 'da görülmektedir.



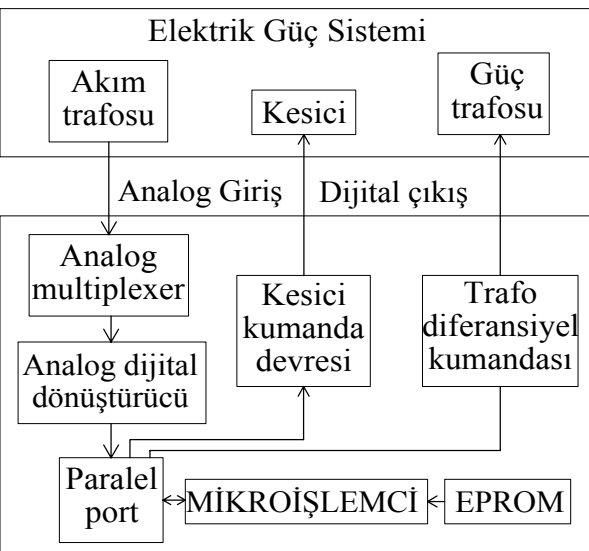
Şekil 6. ADC0804 analog-dijital dönüştürücü bağlantı şeması

Şekil 7. Mikroişlemci denetimli koruma rölesi donanımı blok diyagramı

4.SONUÇ

Bu çalışmanın amacı; bir mikrobilgisayarın aşırı akım rölesi ve diferansiyel röle olarak çalışmasını sağlamaktır. Mikrobilgisayar (ECCB-6802) kullanılarak gerçekleştirilen bu projede; analog digital dönüştürücü (ADC0804) ve 8 kanallı analog multiplexer (CD4051) entegrelerinin PIA ile olan bağlantıları yapılmış, ADC 'den bilgi okuma, aşırı akım koruma ve diferansiyel koruma için gerekli assembler programları yazılarak, ECCB-6802 mikroşlemci seti üzerinde kurulan devre çalıştırılmıştır. Aşırı akım ve fark akımı oluşması durumlarında, mikroşlemcinin kesiciye açma veya kapama kumandası vermesi sağlanmıştır.

Bu devre; MC6802 (CPU), MC6821 (PIA) ve 2708...2764 (EPROM) entegreleri ile bir mikrobilgisayar oluşturularak ve rölelerin gerçek açma kapama değerleri kullanılarak pratikte kullanılacak hale getirilebilir.



Yapılan bu çalışma ile elektronik ve mekanik aksamli rölelerin yerlerini mikroşlemci kontrollü sistemlere bırakmasına bir taban hazırlanmıştır. Mikroşlemcilerin enerji tesislerinde kullanılmasıyla, gerek işletme ve gerekse maliyet yönünden büyük avantajlar sağlanacaktır.

5.KAYNAKLAR

- 1- USTA, Ö., BAYRAK, M., AYGEN, E., (1998). Mikroşlemcili Koruma Rölesi Tasarımı. Kaynak Elektrik, Haziran 1998.
- 2- J. D. GREENFIELD, W. C. WRAY. Using Microprocessor and Microcomputers.
- 3- KURTULDU, Ş., GÜLER, M. A., VARGÖR, İ., İleri Elektronik 1 Dijital.
- 4- ALPERÖZ, N., Elektrik Enerjisi Dağıtımı.