

PIC KULLANILARAK OTOMATİK TARLA SULAMA SİSTEMİNİN TASARIMI VE UYGULAMASI

Abdullah ÜRKMEZ, Cemil ÇUHADAR, Musa AYDIN, Osman BİLGİN
Selçuk Üniversitesi Mühendislik - Mimarlık Fakültesi
Elektrik - Elektronik Mühendisliği Bölümü
42031- KONYA

ÖZET: Bu projede asenkron motorun kısa devreye, aşırı akıma, gerilim düşümü ve yükselmesine karşı korunması amaçlanmıştır. Motor beslemesinin fazlarından birinin gelmemesi veya gerilimin düşmesi halinde bu durum PIC 16C74 mikrokontrolör tarafından değerlendirilerek kontaktör yardımı ile motor devre dışı bırakılmaktadır. Sistem iki satır ve iki sütundan oluşan tuş takımı yardımıyla devreye alınıp devreden çıkartılabildiği gibi (set ve reset butonları ile) kanalların çalışma zamanı (süre artırma ve süre azaltma) da programlanabilmektedir. Sistemin akım, gerilim, çalışma ve arıza süresi ile kanal bilgisi, LCD ekran kartı üzerinde okunabilmektedir. Ayrıca sistem, sürekli arıza durumunda FM bandında çalışan vericinin taşıyıcı dalgasına bir kare dalga modüle ederek uzakta bulunan alıcıyı uyarılmaktadır.

1. GİRİŞ

PIC' ler, RAM, EPROM, EEPROM, PIA gibi mikroişlemci sistemlerinde bulunması gereken temel elemanları tek bir çatı altında toplayan entegrelerdir. Bütün bu elemanların tek bir entegre altında toplanması ile mikroişlemci tabanlı sistemlerin boyutları küçülmüş, sistem maliyetlerinde kayda değer bir azalma sağlanmış ve en önemlisi bu tip sistemlerin tasarlanması daha kolay bir hale gelmiştir. CPU, RAM, EPROM, PIA elemanlarının birbirleri arasındaki bağlantıyı sağlayacak adres Bus, Data Bus ve Kontrol Bus sistem kartı üzerinde bulunmayacaktır. Çünkü bunların tamamı PIC üretici firma tarafından PIC entegresinin içine

yerleştirilmiştir. Yukarıda sayılan önemli özelliklerinden dolayı PIC entegreleri son zamanlarda oldukça revaçta olan elektronik elemanlardır.

Programlama sırasında yazılan komutların her biri PIC üzerinde 14 bitlik bir yer kaplamaktadır. Bu 14 bitin ilk 6 biti komutu tanıtmakta, geri kalan 8 bit ise kullanılan veriyi taşımaktadır. Komutu taşıyan kısım 6 bit olduğundan PIC'de en fazla 64 komut bulunacağı açıktır. Örneğin 16C74 PIC entegresinde 35 adet komut bulunmaktadır.

Bu entegre 20 MHz saat frekansında çalışmakta ve her bir komutu, 200 ns gibi kısa bir sürede işleyebilmektedir. Üzerinde 4KB EPROM program, belleğinde 35 adet özel donanım register'i ve 192 adet genel amaçlı register vardır. Bu entegreler teorik olarak 1.000.000.defa programlanabilmekte ve üzerinde bulunan programları 40 yıldan daha fazla bir süre kayıpsız olarak saklayabilmektedirler. PIC'lerin diğer mikroişlemcilere olan bir diğer üstünlükleri de, entegre programlanırken entegre üzerinde bir koruma kilidine sahip olmasıdır (CODE PROTECTION). Bu koruma kilidi sayesinde tasarlanan devre, bir başka kişi tarafından basit bir şekilde taklit edilememektedir. Devre aynen taklit edilse bile, PIC içindeki program kopyalanamayacağından taklit edilen devre çalışmayacaktır. Burada şu uyarıyı yapmakta fayda var: PIC'e yazılan program denenirken CP (CODE PROTECTION) özelliği kapalı tutulmalıdır. Çünkü programlanan PIC istenilen biçimde çalışmaz ise, atılmak durumuyla karşı karşıya kalabilir. EK'deki Şekil-1'de tipik bir mikro kontrolcü sistemi ve Şekil-2'de ise temel PIC blok diyagramı görülmektedir.

Yapılan bu çalışmada mikrokontrolcü olarak 16C74 OTP(One Time Programming) kullanılmıştır. Tuş takımı yardımıyla değerler girilmekte ve bu değerlere göre kanalların çalışma süreleri programda hesaplanmaktadır.

2. SİSTEMİN BLOK DİYAGRAMI VE ÇALIŞMASI

Bu sistemde, iki satır ve iki sütundan oluşan tuş takımı yardımıyla önce sulama zamanı girilmektedir. Herhangi bir değer girilmediği takdirde LCD'de 01s olarak değer göstermektedir. Sistem ilk açıldığı zaman, LCD ekran kartında, kanalların sulama periyodu (Pry), sistemin arıza süresi (Arz), hangi kanalda sulama yapıldığı (Ark:A, B, C), 3 ~ motorun faz-nötr gerilimi ve motorun çektiği akım değerleri gösterilmektedir. Sulama için gerekli süre, tuş takımından girilerek start tuşu ile motor devreye alınır.

Motor uçlarındaki faz-nötr gerilimi 200-240 V, hat akımı olarak da maksimum değer 30 A alınmıştır. Gerilim düşümü veya yükselmesi geçici arıza kabul edilip, böyle bir arıza durumunda motor devre dışı kalmakta fakat gerilim eski seviyesine gelince motor tekrar devreye alınmaktadır. Bu tip geçici arızada, "arıza süresi" çalışmaz. Fakat fazlardan birinin gelmemesi veya kısa devre durumunda sistem yine kapatılır; arıza süresi çalıştırılıp FM bandında çalışan vericinin taşıyıcı dalgasına bir kare dalga, modüle edilerek uzakta bulunan bir alıcıdan operatör uyarılır. Arıza giderilinceye kadar asenkron motora PIC mikrokontrolörü tarafından kesinlikle çalışma izni verilmez.

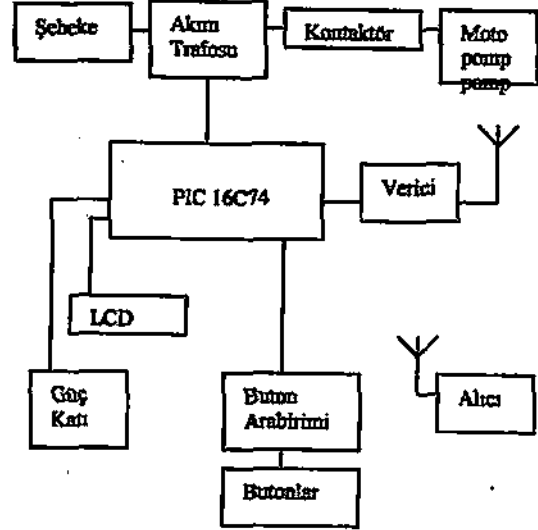
Sistemde dört adet SIEMENS marka 5VDC elektronik röle kullanılmıştır. Bunlardan biri PIC mikrokontrolöründen gelen arıza bilgisine göre kontaklı çekirip motoru devre dışı bırakma görevini yapmaktadır. Diğer üç röle ise kanalların, çalışma zamanları sonunda, devre dışı bırakılmasını sağlar. Burada iki röle devre dışı iken diğer röle devrede bulunmaktadır.

Sistem, arıza yapmış ve arıza zaman süresi saymaya başlamışsa, operatör gelip arızayı giderdikten sonra reset tuşuna basarak sistem başa döndürülür ve tekrar çalıştırılır.

Sistemin besleme katı için, besleme trafosunun sekonderinden alınan 12V'luk A.C gerilim, köprü diyotlarla doğrultulup simetrik olmayan 5VDC gerilime sabitleyen 7805 tipi regülatör kullanılmıştır. Bu gerilimle sistemdeki bütün elektronik cihazların beslemeleri yapılmıştır.

Akım ve gerilim okuma devrelerinin girişleri, akım ve gerilim trafolarının sekonderlerinden elde edilen A.C. değerler, köprü doğrultucularla doğrultularak 0-5 VDC gerilim değerleri arasında gerilim sabitlemesi yapılmadan alınmıştır. Akım trafolarının sekonderleri açık

devre olduklarından değeri çok küçük bir dirençle köprülenmiştir



Şekil 3. Sistemin Blok Şeması

Sistemde kullanılan besleme trafosu 220/2*6 V, 5 W'lık trafodur. Gerilim okuma devresinde ise 220/3 V, 5 W'lık bir besleme trafosu kullanılmıştır. Akım trafosu olarak 25/5 A'lık akım trafosu kullanılmıştır.

Sistemin laboratuvar şartlarındaki denemesi sırasında, 250 V'a kadar gerilim veren ototrafo ile gerilim okuma devresinin trafosu beslenmiş ve 220/24 V'luk trafo ile de akım trafosu ampermetre üzerinden kısa devre edilerek akım okuma devresi beslenmiştir. Bu iki trafo ile sistemin nominal çalışma aralıkları ve arıza durumuna geçme değerleri ölçülmüştür. Buna göre sistem; gerilim değerleri olarak 200-240 V arasında nominal çalışma değerleri olurken; bu değerlerin alt ve üst değerlerinde sistem arıza haline geçmiş ve şebeke eski haline geri döndürece tekrar çalışmaya devam etmiştir. Tasarlanan sistemde, akım değerinin sınırı 30 A alındığından, bu değer üzerine çıktığında sistem, sürekli arızaya geçmiş ve kontaköre sinyal vererek motoru şebekeden ayırır.

Sistemde programlama işlemi yapmak için iki satır ve iki sütundan oluşan bir tuş takımı tasarlanmıştır. Bu tuşlar sol üstten başlayarak sırasıyla süreyi artırma, süreyi azaltma, reset ve start butonlarıdır. Önce start butonuyla sistem devreye alınır ve süresi ayarlanır. Sistem sürekli arızaya geçtikten sonra arıza giderilmeli ve

sistemin tekrardan çalıştırılması için ise reset butonunu kullanılmalıdır.

Sistemde son olarak LCD ekran kartında sifreli kontrol edilen akım, gerilim, çalışma süresi periyodu, arıza süresi ve kanal ismi gibi değerler gösterilmiştir.

3.SONUÇ

Bu projede PIC mikrokontrolörü kullanılarak motopompu motor kısmını oluşturan asenkron motorların aşırı akım, düşük gerilim ve aşırı gerilimlere karşı korunması ve arızanın bildirilmesi, laboratuvar şartlarında gerçekleştirilmiştir.

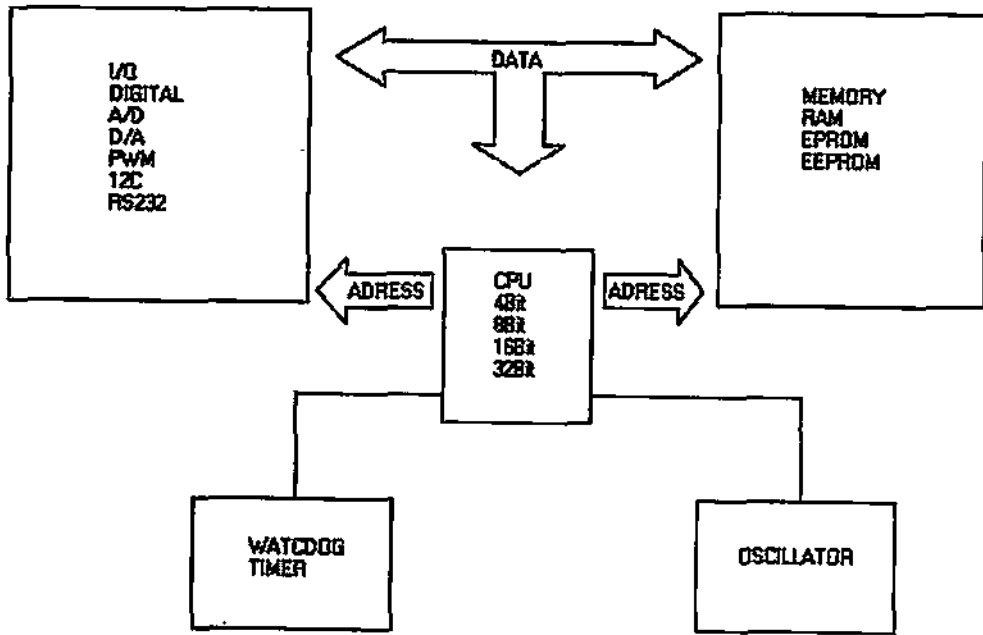
Gerçekleştirilen sistemin özellikleri şöyle sıralanabilir:

1. Asenkron motorun beslemesi 3 fazlı şebeke ile sağlanacak ve bu şebekedeki voltaj değişimleri (± 20 V) takip edilecek, tehlike sınırında sistem devre dışı bırakılacak.
2. Fazlardan birinin gelmemesi veya kısa devreye geçmesi durumunda sistem yine devre dışı bırakılacak.
3. Sistemin çektiği akım ve şebekedeki voltaj, arıza halinde bekleme süresi, LCD üzerinde gösterilecek.
4. Pompanın çalışması istenen süre tuş takımından girilecek, bu süreyi 3 kanala (ark) da ayrı ayrı uygulayacaktır.
5. Gerilim düşümü veya yükselmesinde arıza süresi çalışacak fakat gerilim eski seviyesine geri geldiğinde bu kesinti süresi çalışma süresine eklenecek ve sistem çalışmasına devam edecektir.
6. Arıza ya da su kesintisi durumunda FM bandında çalışan vericinin taşıyıcı dalgasına bir kare dalga modüle edilerek uzakta bulunan bir alıcıdan operatör uyarılacaktır.

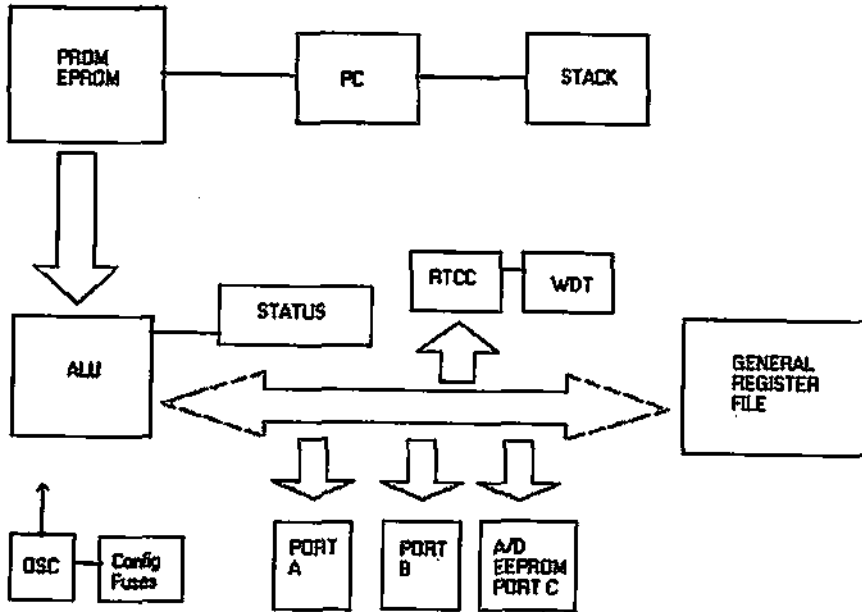
KAYNAKLAR

- [1] GARDNER, Nigel, Çeviren: Cevren Yalçın "PIC Programlama el Kitabı", bilişim Yayınları, Haziran 1998
- [2] "8- Bit CMOS Microcontrollers With A/D Converter", Microcip Technology İe. 2355 West Chandler Blvd.
- [3] BAYRAM, Harun, "Dijital Devreler ve Elektronik Devre Uygulamaları", Bursa, Mayıs 1996
- [4] HALL, Douglas V , "Mikroişlemciler ve Sayısal Sistemler", Eskişehir, 1994

EK MİKROKONTROLÖR BLOK DİYAGRAMLARI



Şekil-1 Basit Bir Mikrokontrolör Blok Diyagramı



Şekil-2 PIC Mikrokontrolör Blok Diyagramı