

MEKANİK SİSTEMLERDE HAREKETİ SAĞLAYAN ADIM MOTORLARIN PIC PROGRAMLANABİLİR MİKROİŞLEMCİLERLE KONTROLÜ

Yavuz Ege¹, Mustafa Göktepe²

¹BAÜ Necatibey Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Bölümü, Balıkesir, Türkiye
yege@balikesir.edu.tr

²BAÜ Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Balıkesir, Türkiye
goktepe@balikesir.edu.tr

Özet

Mekanik sistemlerde hareketi sağlayan adım motorlar bilgisayarla kontrol edilebildikleri gibi PIC Programlanabilir Mikroşlemcilerle de kontrol edilebilmektedir. Mekanik sistemde hem adım motorunun hareket kontrolü hem de ölçüm aracından gelen verinin bilgisayarla alınması çoğu zaman bilgisayarın kilitlenmesine ve işlem dışı kalmasına sebep olmaktadır. PIC Mikroşlemcilerle adım motorlarının kontrol edilmesi, bilgisayarın mikroşlemcisini rahatlatarak kilitlenmeyi önlemekte ve sistemin bilgisayardan bağımsız uzak bir konumda çalışabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu bildiri kapsamında bir PIC Mikroşlemcinin adım motorunun kontrolünde nasıl kullanıldığı ayrıntılı olarak tartışılacaktır.

Anahtar Terimler: Mekanik Sistem, Adım Motor, Mikroşlemci

Abstract

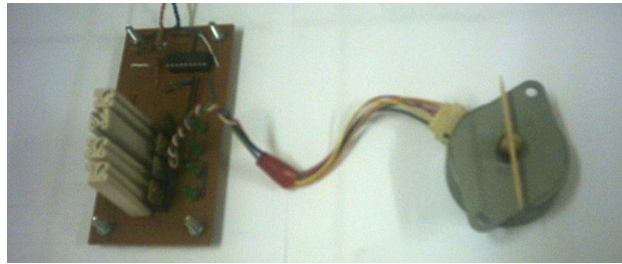
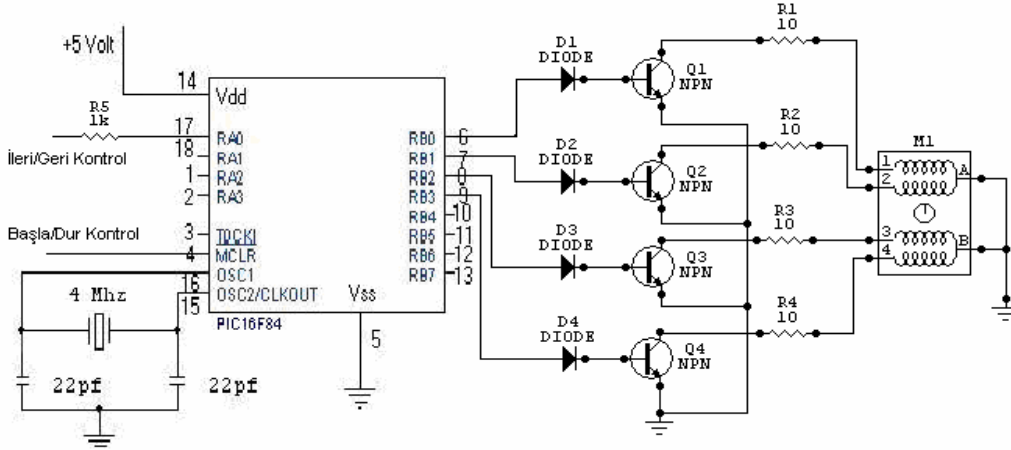
Stepper motors of the mechanical systems could be controll by a comptuter and also a PIC programmeable microprocessor. The synchronised control of the stepper motors and colection of the data, some times blocks the operation of the computer. The using of the PIC systems, are supplies reliable solutions for operation of the computer. It is possible to control stepper motors and collection of the data by using a PIC system without using a computer. In this paper, the control of stepper motors will be discussed in detail by using a PIC systems.

Key Words: Mechanics system, Step Motor, Microchip

1.GİRİŞ

Günümüzde PIC mikroşlemciler A/D dönüştürücü, motor kontrolü, zamanlayıcı ve mutiplexer gibi değişik görevlerde kullanılmaktadır. PIC'in güzel taraflarından biri besleme gerilimi aralığında çalışabilmesidir. Besleme gerilimi ise 2-6V arasında değişebilmektedir. Standart 5V'luk gerilimden daha düşük gerilimlerle çalışılacaksa, bu durumda bilgisayarın sabit 5V'luk mikroşlemci kontrollü port çıkışları kullanılamayacaktır. PIC mikroşlemcinin çalışma geriliminin bu şekilde değişken olması kullanılabilirliğini genişletmektedir. Ayrıca PIC mikroşlemcinin çalışma hızını değiştirilebilir olması ve programlandıktan sonra her yere götürülebilmesi bu işlemciyle kontrolün bilgisayarla kontrolden daha üstün olduğunu

Çalışmanın bir sonraki aşamasında 0 ile 3A arasında DC akıma dayanıklı NPN tipi transistörlerle bir adım motor sürücü devresi dizayn edilmiştir. Bir adım motoru PIC16F84 entegresinin çıkış uçlarıyla sürmek mümkün değildir. Çünkü entegrenin veri çıkış uçlarından sağlanabilecek akım miktarı 40 mA civarındadır[4]. Dolayısıyla adım motorda istenilen tork sağlanamamaktadır. Bu yüzden çalışmamızda PIC mikroişlemcinin çıkışları sadece transistörün tabanını tetiklemek için kullanılmıştır. Ayrıca sürücü devrede bu yüksek akıma dayanabilecek düşük omajlı güç dirençleri kullanılmıştır. Bu sayede adım motorun empedansı da çok az değiştirilmiş olmaktadır. Şekil 3'de yapılan adım motor sürücü devresi ve elektronik kartı gösterilmektedir.



Şekil 3. Adım motor sürücü devresi ve elektronik kartı.

Şekil 3'de de görüldüğü gibi PIC16F84 13 adet giriş/çıkış portu bulunmaktadır. Bunlardan 8 bitlik olanına PortB, 5 bitlik olanına da PortA denir. PortA'nın 4 numaralı pini open kollektör olup giriş çıkış yapmak için bir direnç ile +5'e çekmek gerekmektedir. Diğer portlardan hiçbir ek elemana ihtiyaç duymadan giriş/çıkış yapılabilir. Microcontroller programlamadan önce Register haritasını bilmemiz gerekmektedir. PIC mimarisinde genelde tüm işlemler W (work) register üzerinden yapılır. Program yazmadan önce hangi porttan giriş hangi porttan çıkış yapılacağını belirlemek bunun microcontrollere anlatılması gerekmektedir. Bu da TrisA ve TrisB registerlarına değerler atayarak olur. TrisA PortA'dan giriş mi yoksa çıkış mı yapılacağını belirleyen registerdır. Programlamada TrisA'ya 1 atanırsa PortA pinleri giriş, 0 atanırsa PortA pinleri çıkış olarak kullanılabilir. Aynı şekilde TrisB'ye 1 atanırsa PortB pinleri giriş, 0 atanırsa PortB pinleri çıkış olacaktır[1-3]. Şekil 3'de de görüldüğü gibi adım motorun faz uçları PIC16F84 entegresindeki PortB'nin ilk 4 piniyle tetiklenmektedir. Yani bu pinler çıkış olarak kullanılmıştır. Ayrıca PortA'nın ilk pini de adım motorun hareket yönünü belirlemesi için giriş olarak seçilmiştir. Bu seçimlerden sonra adım motorun kontrol programı PICBasic Pro derleyicisiyle yazılmıştır. Aşağıda bu program gösterilmektedir.

```

TRISA 0# = 1
if PortA.0=1 then Ileri1
if PortA.0=0 then Geri5
GoTo Ileri1
Ileri1:
Pause 1000
high PortB.0
low PortB.1
high PortB.2
low PortB.3
Pause 1000
if PortA.0=1 then Ileri2
if PortA.0=0 then Geri8
Ileri2:

Pause 1000
high PortB.0
low PortB.1
low PortB.2
high PortB.3
Pause 1000

if PortA.0=1 then Ileri3
if PortA.0=0 then Geri7
Ileri3:
Pause 1000
low PortB.0
high PortB.1
low PortB.2
high PortB.3
Pause 1000

if PortA.0=1 then Ileri4
if PortA.0=0 then Geri6
Ileri4:
Pause 1000
low PortB.0
high PortB.1
high PortB.2
low PortB.3
Pause 1000
if PortA.0=1 then Ileri1

if PortA.0=0 then Geri5
Geri5:
Pause 1000
low PortB.0
high PortB.1
low PortB.2
high PortB.3
Pause 1000
if PortA.0=0 then Geri6
if PortA.0=1 then Ileri4
Geri6:
Pause 1000
high PortB.0
low PortB.1
low PortB.2
high PortB.3
Pause 1000
if PortA.0=0 then Geri7
if PortA.0=1 then Ileri3
Geri7:

Pause 1000
high PortB.0
low PortB.1
high PortB.2
low PortB.3
Pause 1000
if PortA.0=0 then Geri8
if PortA.0=1 then Ileri2
Geri8:
Pause 1000
low PortB.0
high PortB.1
high PortB.2
low PortB.3
Pause 1000
if PortA.0=0 then Geri5
if PortA.0=1 then Ileri1
End

```

Çalışmanın bir sonraki aşamasında ise, bu program PicBasic Pro derleyicisiyle Hex dosyası haline getirilmiştir. Bu hex dosyasının Pic'e yazılabilmesi için bilgisayardaki seri porta dosya içindeki bilgilerin gönderilmesi gerekmektedir. Bunun için çalışmamızda PicUp programı kullanılmıştır. Daha sonra programlanmamış boş Pic entegresi programlayıcı arabirime takılmış ve yukarıdaki programın Hex dosyası PicUp programıyla seri porttan Pic'e yazılmıştır. En sonunda da programlanmış PIC16F84 entegresi Şekil 3'te gösterilen adım motor sürücü devresine takılarak, adım motorun kontrolü sağlanmıştır.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mekanik sistemleri kontrolünde çoğu zaman kullanılan adım motorların yüksek akımla beslenmesi istenmektedir. Akımın yüksek olması adım motorun torkunu arttırmaktadır. Dolayısıyla çıkış gerilimi 5V olmasına rağmen 40 mA akım verebilen PIC programlanabilir mikroişlemcilerle doğrudan adım motoru tetikleyerek istenilen torku sağlayarak mümkün değildir. Bu yüzden çalışmamızda olduğu gibi akım yükselten bir kat kullanmalıdır. Ayrıca PIC'e zarar vermemek için, PIC ile akım yükselten kat arasını optik izoleli yapmakta mümkündür.

Mekanik sistemlerdeki adım motorlar ister PIC programlanabilir işlemcilerle ister bilgisayarla kontrol edilsin her iki durumda da akımın yükseltilmesi şarttır. Dolayısıyla PIC programlanabilir işlemciyle kontrol herhangi bir elektronik kazanç sağlamamaktadır. Fakat PIC'in istenilen mekana rahatlıkla götürülebilmesi ve işlem yapma hızının değiştirilebilir olması en büyük üstünlüklerindedir. Bilgisayarla kontrolde ise, bilgisayarın işlemci hızının değiştirilemez olması ve taşımadaki güçlükler kontrolde sınırlamalar getirmektedir.

4. KAYNAKÇA

- [1] DİNÇER, G., "Pic Mikrokontrolör Uygulama Devreleri", ISBN: 975-6897-10-4, 4, Era Bilgi Sistemleri Yayıncılık, İstanbul,(2004)
- [2] BODUR, Y., "Adım Adım Pic Mikro Programlama", ISBN:975-6897-22-8, 1, Minpa Matbaacılık ve Tic. Ltd. A.Ş., Ankara, (2004)
- [3] DİNÇER, G., GERÇEK, C., BODUR, A., "PicBasic Pro", ISBN: 975-6897-16-3, 2, Ayhan Matbaası, İstanbul,(2004)
- [4] BRİNDLEY, K., "Elektronik Mühendisi El Kitabı", Dinçer, G., Bodur, A., ISBN: 975-6897-02-3, 2, Minpa Matbaacılık ve Tic. Ltd. A.Ş., Ankara, (2004)